

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

00

## ОГЛАВЛЕНИЕ

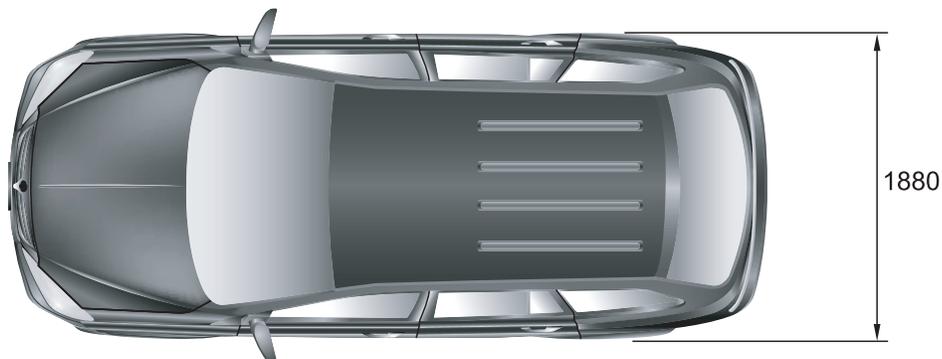
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	3
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ НОМЕРА АВТОМОБИЛЯ .....	6
ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ .....	9
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЖИДКОСТИ И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	11



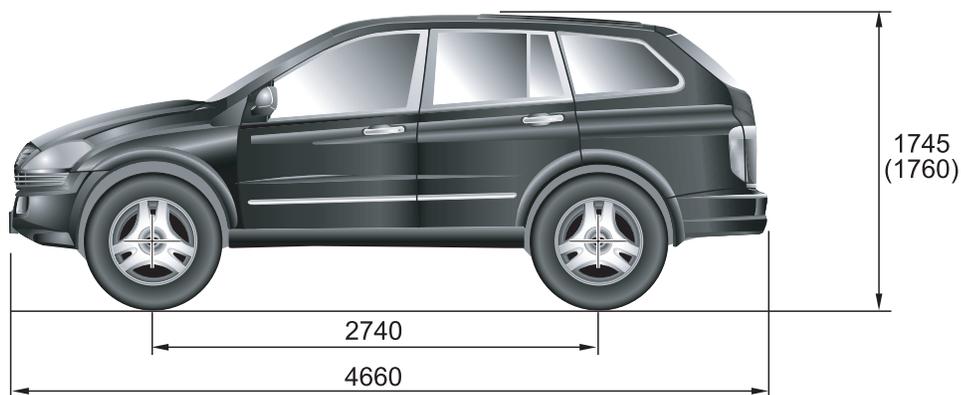
# ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Единица измерения: мм

## Вид сверху



## Вид сбоку



## Вид спереди



## Вид сзади



\* ( ) опционно

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики		D20DT	D27DT	
<b>Общие</b>	Общая длина (мм)	4660	4660	
	Общая ширина (мм)	1880	1880	
	Общая высота (мм)	1740 (1755: с рейлингами на крыше)	1740 (1,755: с рейлингами на крыше)	
	Масса полностью загруженного автомобиля (кг)	АТ	2530	2530
		РКПП	2530	2530
	Масса полностью снаряженного автомобиля (кг)	АТ	2WD: 1920 / 4WD: 2028	4WD: 2071
		РКПП	2WD: 1893 / 4WD: 2001	4WD: 2030
	Топливо	Дизельное топливо	Дизельное топливо	
Заправочный объем топливного бака (л)	75	75		
<b>Двигатель</b>	Марка двигателя	D20DT	D27DT	
	Количество цилиндров / Степень сжатия	4 / 17,5:1	5 / 18:1	
	Рабочий объем двигателя (см³)	1998	2696	
	Расположение распредвала	DOHC	DOHC	
	Максимальная мощность	АТ	141 л.с. / 4000 об/мин	165 л.с. / 4000 об/мин
		РКПП	141 л.с. / 4000 об/мин	165 л.с. / 4000 об/мин
	Максимальный крутящий момент	АТ	310 Нм / 1800 ~ 2750 об/мин	340 Н*м / 1800 ~ 3250 об/мин
		РКПП	310 Нм / 1800 ~ 2750 об/мин	340 Н*м / 1800 ~ 3250 об/мин
	Обороты холостого хода	750 ± 20 об/мин	750 ± 20 об/мин	
	Система охлаждения	С водяным охлаждением / с принудительной циркуляцией	С водяным охлаждением / с принудительной циркуляцией	
	Заправочный объем системы охлаждения (л)	11,5	11,5	
	Тип системы смазки	Шестереночный насос / с принудительной циркуляцией	Шестереночный насос / с принудительной циркуляцией	
	Макс. заправочный объем системы смазки (л)	8,2	9,2	
Система наддува / охлаждение интеркулера	Турбонагнетатель / с воздушным охлаждением	Турбонагнетатель / с воздушным охлаждением		
<b>Механическая коробка переключения передач</b>	Тип управления	Полуавтоматическое управление, напольное расположение рычага переключения передач	Полуавтоматическое управление, напольное расположение рычага переключения передач	
	Передаточное число	1-я передача	4,315	4,315
		2-я передача	2,475	2,475
		3-я передача	1,536	1,536
		4-я передача	1,000	1,000
		5-я передача	0,807	0,807
		Задний ход	3,919	3,919
<b>Автоматическая трансмиссия</b>	Модель	5-скоростная с электронным управлением	5-скоростная с электронным управлением	
	Тип управления	Напольное расположение рычага селектора	Напольное расположение рычага селектора	

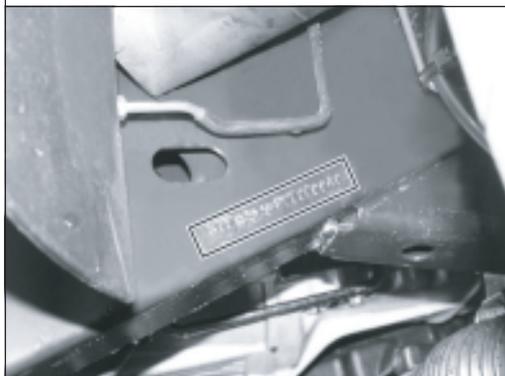
\* ( ) опционно

Характеристики		D20DT	D27DT	
Автоматическая трансмиссия	Передаточное число	1-я передача	3,951	3,595
		2-я передача	2,423	2,186
		3-я передача	1,486	1,405
		4-я передача	1,000	1,000
		5-я передача	0,833	0,831
		1-я передача заднего хода	3,147	3,167
		2-я передача заднего хода	1,930	1,926
Раздаточная коробка	Модель		Подключаемый полный Part-time	Подключаемы полный Part-time
	Тип		С планетарной передачей	С планетарной передачей
	Передаточное число	Повышенная передача (4H)	1,000 : 1	1,000 : 1
		Пониженная передача (4L)	2,483 : 1	2,483 : 1
Сцепление (РКПП)	Тип привода		Гидравлический	Гидравлический
	Тип диска		Однодисковое, сухого трения, диафрагменного типа	Однодисковое, сухого трения, диафрагменного типа
Гидроусилитель руля	Тип		Реечная передача	Реечная передача
	Угол поворота	Внутренний	36,2°	36,2°
		Внешний	32,4°	32,4°
Передний мост	Тип приводного вала		Со ШРУС	Со ШРУС
	Тип моста		Разрезной	Разрезной
	Передаточное число	РКПП	4,27	3,91
		АТ	3,54	3,31
Задний мост	Тип приводного вала	5-рычажная подвеска	Полунезависимого типа	Полунезависимого типа
		Независимая подвеска	Независимого типа	Независимого типа
	Тип моста		Разъемный	Разъемный
	Передаточное число	РКПП	4,27	3,91
		АТ	3,54	3,31
	Тормоза	Тип главного цилиндра		Двухконтурный
Тип усилителя		Вакуумным усилитель	Вакуумный усилитель	
Тип тормоза		Передние колеса	Дисковые	Дисковые
		Задние колеса	Барабанные (дисковые)	Барабанные (дисковые)
Стояночный тормоз		С тросовым приводом (внутреннее расширение)	С тросовым приводом (внутреннее расширение)	
Подвеска	Передняя подвеска		Рычажного типа + винтовая пружина	Рычажного типа + винтовая пружина
	Задняя подвеска	Подвеска неразрезного моста	5-рычажная + винтовая пружина	5-рычажная + винтовая пружина
Кондиционер	Хладагент (заправочный объем)		R-134a (650 ± 30 г)	R-134a (650 ± 30 г)
Электрооборудование	Тип аккумуляторной батареи / емкость (В-Ач)		MF / 12 - 90	MF / 12 - 90
	Характеристики стартера (В-кВт)		12 - 2,2	12 - 2,2
	Характеристики генератора (В-А)		С нагревательным элементом РТС: 12 - 140 (С подогревателем FFH: 12 - 115)	С нагревательным элементом РТС: 12 - 140 (С подогревателем FFH: 12 - 115)

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

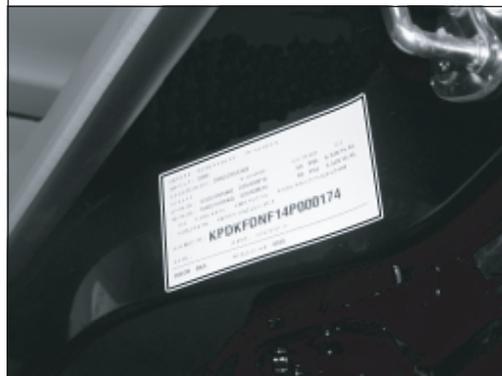
# ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ НОМЕРА АВТОМОБИЛЯ

Номер шасси

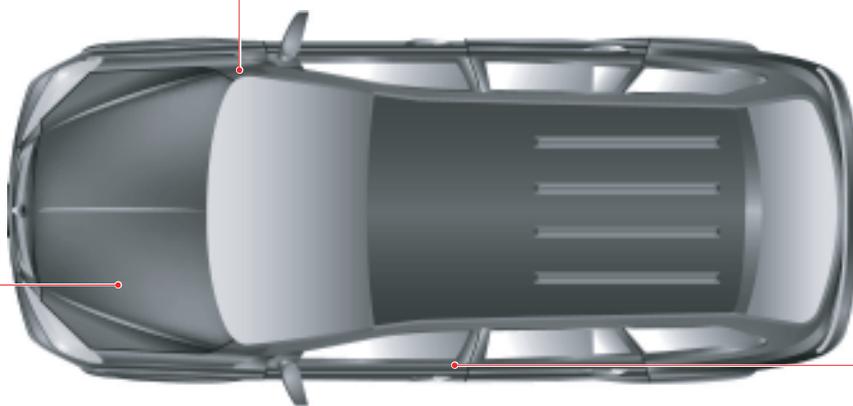


Номер шасси выбит на раме за передним правым колесом.

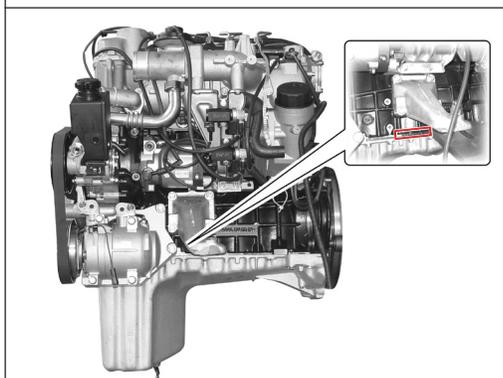
Заводская шильда



Заводская шильда размещается на стойке в проеме водительской двери.

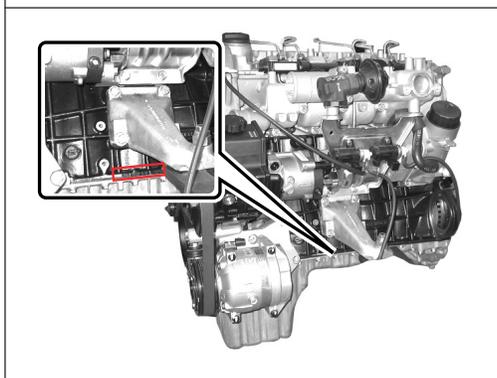


Номер двигателя (D20DT)



Номер двигателя выбит на нижней части блока цилиндров со стороны впускного коллектора.

Номер двигателя (D27DT)



## 1. Идентификационный номер автомобиля

Идентификационный номер автомобиля (VIN) выбит справа на верхней раме переднего моста. Ниже приведен пример расшифровки VIN.

### [KPTS0A1KS5P 122357]

<b>K..</b> Страна	(K: Корея)
<b>P..</b> Фирма-производитель	(P: компания "Ssangyong Motor Company")
<b>T..</b> Тип автомобиля	(T: Легковой автомобиль - 4WD)
<b>S..</b> Модель	(S: Kyron)
<b>0..</b> Тип кузова	(0: 5-дверный)
<b>A..</b> Тип комплектации	(A: Standard, B: Deluxe, C: Super deluxe)
<b>1..</b> Тип ремней безопасности	(0: Без ремней безопасности, 1: 3-х анкерные ремни безопасности, 2: 2-х анкерные ремни безопасности)
<b>K..</b> Тип двигателя	(9: 3199 см <sup>3</sup> , рядный 6-цилиндровый, бензиновый E32) (K: 1998 см <sup>3</sup> - дизель с непосредственным впрыском с системой Common rail (D20DT), F: 2696 см <sup>3</sup> - дизель с непосредственным впрыском с системой Common rail (D27DT),
<b>S..</b> Контрольный символ	(S: Все регионы кроме Северной Америки)
<b>5..</b> Год выпуска модели	(3: 2003, 4: 2004, 5: 2005)
<b>P..</b> Код завода-изготовителя	(P: завод "Pyungtaek plant")
<b>122357</b>	(Серийный номер изделия)



## 2. Заводская шильда

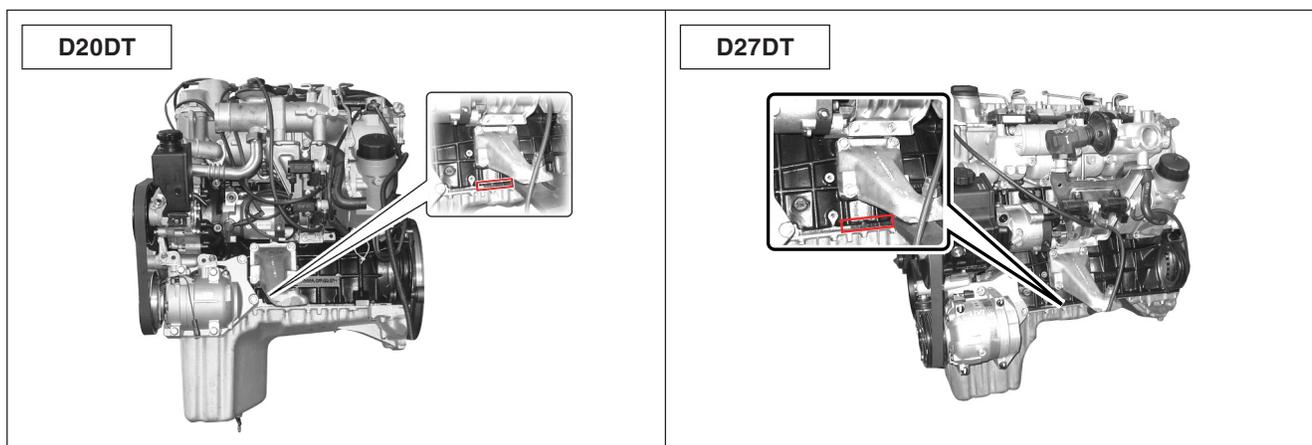
Заводская шильда закреплена в нижней части стойки проема водительской двери.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

### 3. Серийный номер двигателя

Серийный номер двигателя выбит в нижней части блока цилиндров со стороны впускного коллектора.

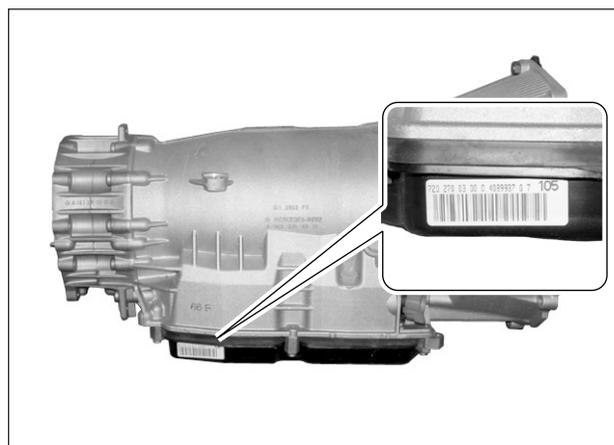


### 4. Номер механической коробки переключения передач (РКПП)

Шильда коробки передач закреплена на верхней части картера сцепления.

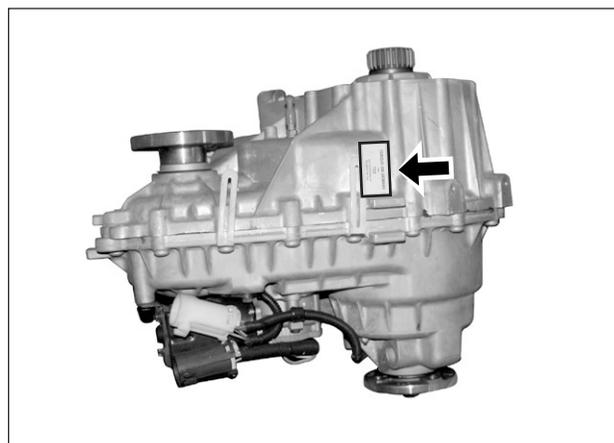
### 5. Номер автоматической трансмиссии (АТ)

Шильда с номером АТ закреплена на правой стороне картера трансмиссии.



### 6. Номер раздаточной коробки (РК)

Шильда с номером РК закреплена на корпусе коробки.



# ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

## ► ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ

\* Использовать только оригинальные запасные части, одобренные компанией "Ssangyong".

Компоненты	Ежедневная проверка	Еженедельная проверка	Периодичность обслуживания	
Моторное масло и фильтрующий элемент масляного фильтра	○	–	Первая замена: через 5000 км, в дальнейшем менять каждые 10 000 км или раз в год (в зависимости от того, что наступит раньше) (при эксплуатации в тяжелых условиях интервалы между заменой масла сократить)	
Охлаждающая жидкость	○	–	Менять каждые 60 000 км или раз в три года (в зависимости от того, что наступит раньше). Текущая проверка и корректировка уровня жидкости производится по мере необходимости.	
Дополнительный водоотделитель: A.W.S.	–	–	Проверять через каждые 10 000 км, заменять каждые 150 000 км или раз в 5 лет (что наступит раньше)	
Тормозная жидкость / жидкость для сцепления	○	–	Заменять каждые 2 года (проверять по мере необходимости)	
Трубки и шланги тормозных линий	–	–	Первая проверка: через 1000 км, в дальнейшем: через каждые 20 000 км или раз в год, заменять по необходимости.	
Тормозные накладки, колодки и диск	–	–	Периодические проверки: каждые 10 000 км, регулировать и заменять по необходимости.	
Фильтрующий элемент воздухоочистителя	–	○	Первая очистка: через 5000 км, в дальнейшем производить очистку каждые 10 000 км, замена производится по мере необходимости, но не реже чем через каждые 30 000 км (при эксплуатации в тяжелых условиях интервалы между обслуживанием/заменой сократить)	
Топливный фильтр	–	–	Заменять каждые 25 000 км (Сливать воду из топливного фильтра через каждые 10 000 км)	
Рабочая жидкость автоматической трансмиссии	–	–	Проверять каждые 10000 км или раз в полгода (при эксплуатации в тяжелых условиях заменять каждые 60 000 км)	
Масло коробки передач (РКПП)	–	–	Проверять через каждые 10 000 км, заменять каждые 60 000 км (проверку на наличие подтеканий масла производить по необходимости)	
Масло раздаточной коробки	–	–	Проверять через каждые 10 000 км, заменять каждые 60 000 км (проверку на наличие подтеканий масла производить по необходимости)	
Масло моста	Переднего	–	–	Периодически проверять, заменять каждые 30 000 км
	Заднего	–	–	Периодически проверять, заменять каждые 30 000 км
Фильтр кондиционера	–	–	Заменять каждые 10 000 км (при эксплуатации в тяжелых условиях сократить интервалы между заменой)	

### Тяжелые условия эксплуатации для двигателя

1. Большинство поездок связано с продолжительной работой двигателя на оборотах холостого хода и/или движением в городском режиме (частые остановки и трогание), частые поездки на расстояния менее 6 км (а в при отрицательных температурах - менее 16 км).
2. Эксплуатация автомобиля в горной или холмистой местности, в районах с повышенным содержанием песка и пыли в воздухе.
3. Большая тяговая нагрузка, например, частая буксировка прицепа.

### Тяжелые условия эксплуатации для автоматической трансмиссии и мостов

1. Буксировка прицепа или эксплуатация в условиях бездорожья
2. Эксплуатация автомобиля в качестве такси, патрульной службы или службы доставки (длительная работа в режиме холостого хода и значительный пробег на низкой скорости)

### Тяжелые условия эксплуатации для фильтра кондиционера

1. Эксплуатация в условиях повышенного загрязнения воздуха вредными выбросами или в условиях бездорожья, а так же при интенсивном использовании кондиционера или обогревателя

### Тяжелые условия эксплуатации для фильтрующего элемента воздухоочистителя

1. Эксплуатация в условиях повышенного загрязнения воздуха вредными выбросами или в условиях бездорожья

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► ТОЛЬКО ДЛЯ СТРАН ЕС

\* Использовать только оригинальные запасные части, одобренные компанией "Ssangyong".

Компоненты		Ежедневная проверка	Еженедельная проверка	Периодичность обслуживания
Моторное масло и сменный элемент масляного фильтра		○	–	Заменять каждые 15 000 км или раз в год (в зависимости от того, что наступит раньше) (при эксплуатации в тяжелых условиях интервалы между заменой сократить)
Охлаждающая жидкость		○	–	Заменять каждые 60 000 км или раз в три года (что наступит раньше). Текущая проверка и корректировка уровня жидкости выполняются по мере необходимости.
Тормозная жидкость / жидкость для сцепления		○	–	Заменять каждые 2 года (проверять по мере необходимости) Периодические проверки: через каждые 15 000 км или раз в год, при необходимости заменять.
Трубки и шланги тормозных линий		–	–	Периодические проверки: через каждые 15 000 км, регулировать и заменять при необходимости.
Тормозные накладки, колодки и диски		–	–	Периодические проверки: через каждые 15 000 км, регулировать и заменять при необходимости.
Фильтрующий элемент воздухоочистителя		–	○	Производить очистку каждые 10 000 км, замена производится по мере необходимости, но не реже чем через каждые 30 000 км (при эксплуатации в тяжелых условиях интервалы между обслуживанием/заменой сократить)
Топливный фильтр		–	–	Заменять каждые 30 000 км (Сливать воду из топливного фильтра через каждые 10 000 км)
Рабочая жидкость автоматической трансмиссии		–	–	Проверять через каждые 15 000 км или раз в год (при эксплуатации в тяжелых условиях каждые 60 000 км)
Масло коробки передач (РКПП)		–	–	Проверять через каждые 15 000 км, каждые 60 000 км (проверку на наличие подтеканий масла производить по необходимости)
Масло раздаточной коробки		–	–	Проверять через каждые 15 000 км, каждые 60 000 км (проверку на наличие подтеканий масла производить по необходимости)
Масло моста	Переднего	–	–	Периодически проверять, заменять каждые 30 000 км
	Заднего	–	–	Периодически проверять, заменять каждые 30 000 км
Фильтр кондиционера		–	–	Заменять каждые 10 000 км (при эксплуатации в тяжелых условиях интервалы между заменой сократить)

### Тяжелые условия эксплуатации для двигателя

1. Большинство поездок связано с продолжительной работой двигателя на оборотах холостого хода и/или движением в городском режиме (частые остановки и трогание), частые поездки на расстояния менее 6 км (а при отрицательных температурах - менее 16 км).
2. Эксплуатация автомобиля в горной или холмистой местности, в районах с повышенным содержанием песка и пыли в воздухе.
3. Большая тяговая нагрузка, например, частая буксировка прицепа.

### Тяжелые условия эксплуатации для автоматической трансмиссии и мостов

1. Буксировка прицепа или эксплуатация в условиях бездорожья.
2. Эксплуатация автомобиля в качестве такси, патрульной службы или службы доставки (длительная работа в режиме холостого хода и значительный пробег на низкой скорости).

### Тяжелые условия эксплуатации для фильтра кондиционера

1. Эксплуатация в условиях повышенного загрязнения воздуха вредными выбросами или в условиях бездорожья, а также при интенсивном использовании кондиционера или обогревателя.

### Тяжелые условия эксплуатации для фильтрующего элемента воздухоочистителя

1. Эксплуатация в условиях повышенного загрязнения воздуха вредными выбросами или в условиях бездорожья.

### \* Страны ЕС

1. Только страны, которые входят в состав ЕС. (Распространяется не на все европейские страны).

# РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЖИДКОСТИ И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Компоненты			Заправочный объем (л)		Спецификации
			D20DT	D27DT	
Моторное масло			7.5	8.5	Оригинальное моторное масло Ssangyong (Соответствует спецификациям MB Sheet 229.1 или 229.3)
Охлаждающая жидкость			11.5	11.5	Оригинальная охлаждающая жидкость Ssangyong
Рабочая жидкость автоматической трансмиссии			8.0	8.0	Жидкости Shell AFT 3353 или Fuchs AFT 3353
Масло коробки передач (РКПП)			4WD: 3.6 2WD: 3.4	4WD: 3.6	Оригинальное масло Ssangyong (ATF DEXRON II)
Масло раздаточной коробки			1.3	1.3	Оригинальное масло Ssangyong (ATF DEXRON III)
Масло моста	Переднего	Автоматическая трансмиссия	1.4	1,4 ~ 1,5	Оригинальное масло Ssangyong (API GL-5 или SAE 80W/90)
		Механическая коробка передач	1.4	1.4	
	Заднего	Подвеска неразрезного моста	1,9	2.2	Оригинальное масло Ssangyong (API GL-5 или SAE 80W/90)
Тормозная жидкость / жидкость для сцепления			При необходимости	При необходимости	Оригинальное масло Ssangyong (DOT4)
Жидкость гидроусилителя руля			1.0	1.0	Оригинальное масло Ssangyong (ATF DEXRON III)



## ВАЖНО

- Использовать только жидкости и смазочные материалы, рекомендованные Ssangyong.
- Не смешивать масла и жидкости разных типов и марок. Это может привести к повреждениям.
- При замене/доливе доводить уровень масла/жидкости до указанного уровня.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

0A

## ОГЛАВЛЕНИЕ

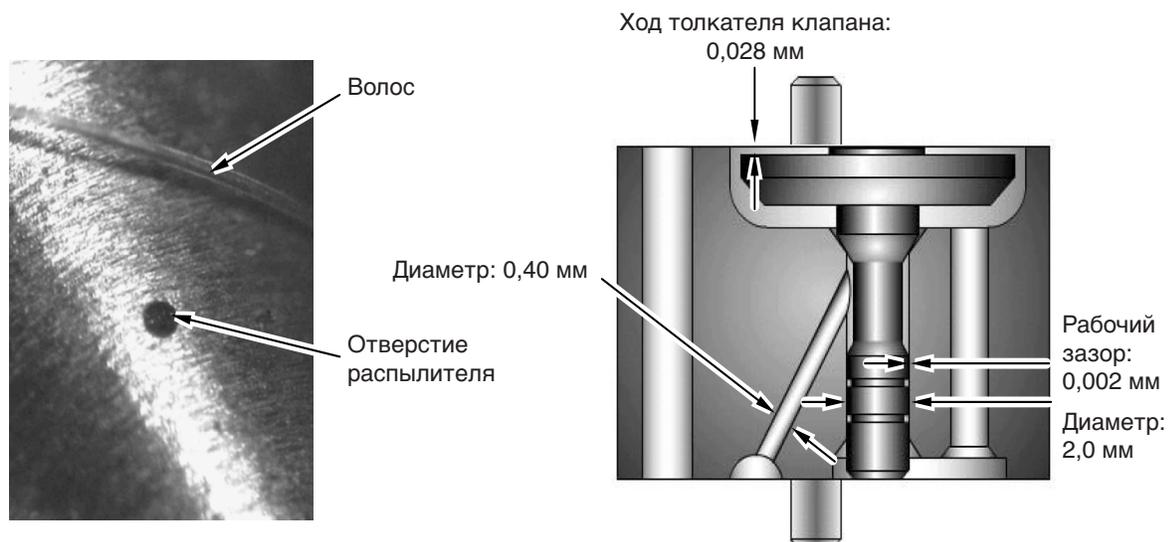
<b>ТРЕБОВАНИЯ К ЧИСТОТЕ РАБОЧЕГО МЕСТА ..</b>	<b>2</b>	<b>СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ.....</b>	<b>27</b>
<b>ОБЩИЙ ВИД ДВИГАТЕЛЯ .....</b>	<b>7</b>	<b>СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА .....</b>	<b>29</b>
1. Вид слева.....	7	Принципиальная схема системы подачи топлива.....	31
2. Вид справа .....	8		
3. Вид спереди .....	9		
<b>ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ И УЗЛЫ ДВИГАТЕЛЕЙ D20DT И D27DT .....</b>	<b>11</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ.....</b>	<b>33</b>
		Общие указания.....	33
		Указания по соблюдению мер безопасности.....	34
<b>СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ .....</b>	<b>15</b>	<b>КОНТРОЛЬ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ВЛАДЕЛЬЦЕМ.....</b>	<b>39</b>
Основные компоненты системы управления.....	15	При эксплуатации автомобиля.....	39
Размещение датчиков на двигателе .....	17	При каждой заправке топливом.....	39
Электрооборудование и система предпускового подогрева .....	19	Не реже двух раз в месяц.....	39
		Не реже одного раза в месяц.....	39
		Не реже двух раз в год.....	40
		При каждой замене масла.....	40
		Не реже одного раза в год.....	40
<b>СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА.....</b>	<b>21</b>		
		<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНДАРТНЫХ КРЕПЕЖНЫХ БОЛТОВ.....</b>	<b>41</b>
<b>СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ.....</b>	<b>23</b>		
<b>СИСТЕМА СМАЗКИ .....</b>	<b>25</b>		

## ТРЕБОВАНИЯ К ЧИСТОТЕ РАБОЧЕГО МЕСТА

### Соблюдение чистоты при техническом обслуживании системы подачи топлива двигателя с непосредственным впрыском

Система подачи топлива двигателя с непосредственным впрыском состоит из контура низкого давления (подвод топлива) и контура высокого давления. Максимальное давление в топливной системе может превышать 1600 бар. Некоторые детали форсунок и топливного насоса высокого давления (ТНВД) подвергаются обработке с точностью до 0,001 мм. Регулировка давления и управление форсунками осуществляются электронным блоком управления двигателя. Соответственно, если плунжер форсунки заклинивает из-за попадания инородных частиц, форсунка остается постоянно открытой. В этом случае ТНВД продолжает подавать топливо в цилиндр под высоким давлением. По этой причине давление в камере сгорания увеличивается (более чем на 250 бар), что может привести к необратимому выходу двигателя из строя.

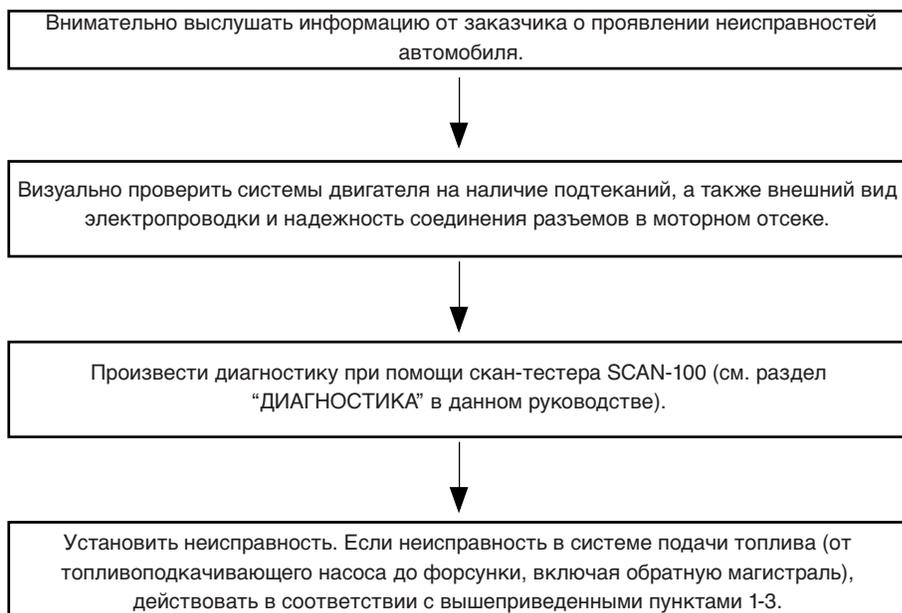
Ниже, на фотографии (слева), можно сравнить величину отверстия распылителя форсунки с толщиной волоса. На рисунке (справа) показан зазор между сопряженными деталями.



Внутренние компоненты системы впрыска топлива имеют очень малые зазоры между сопряженными поверхностями и очень чувствительны к попаданию пыли и других посторонних частиц. В связи с этим необходимо обязательно выполнять предварительные работы, описанные далее. В противном случае возрастет число отказов системы.

## Общие указания о порядке выполнения работ

1. Постоянно поддерживать чистоту на рабочем месте, регулярно очищать его (особенно от пыли).
2. Рабочие инструменты всегда должны быть чистыми (очищать от масла и инородных частиц).
3. Перед выполнением работ надевать чистый передник из виниловой ткани во избежание попадания в систему подачи топлива волокон, пыли и инородных частиц. Мыть руки и не надевать рабочие перчатки из ткани.
4. Перед началом технического обслуживания системы подачи топлива выполнить следующие процедуры.



5. Если проблема заключается в ТНВД, топливной линии высокого давления или форсунке, подготовить чистые специальные инструменты и заглушки для выполнения соответствующих операций по диагностике, описанных в разделе "ДИАГНОСТИКА" данного руководства. В этих же целях тщательно очистить прилегающие к снимаемым компонентам поверхности в моторном отсеке.

### ВАЖНО

- Производить очистку моторного отсека перед началом технического обслуживания.



Набор инструментов для работы с контуром высокого давления



Набор инструментов для работы с контуром низкого давления



Инструмент для демонтажа и набор заглушек

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

6. Соблюдать следующий порядок работ. При обнаружении неисправной детали необходимо заменить ее новой.

Отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.

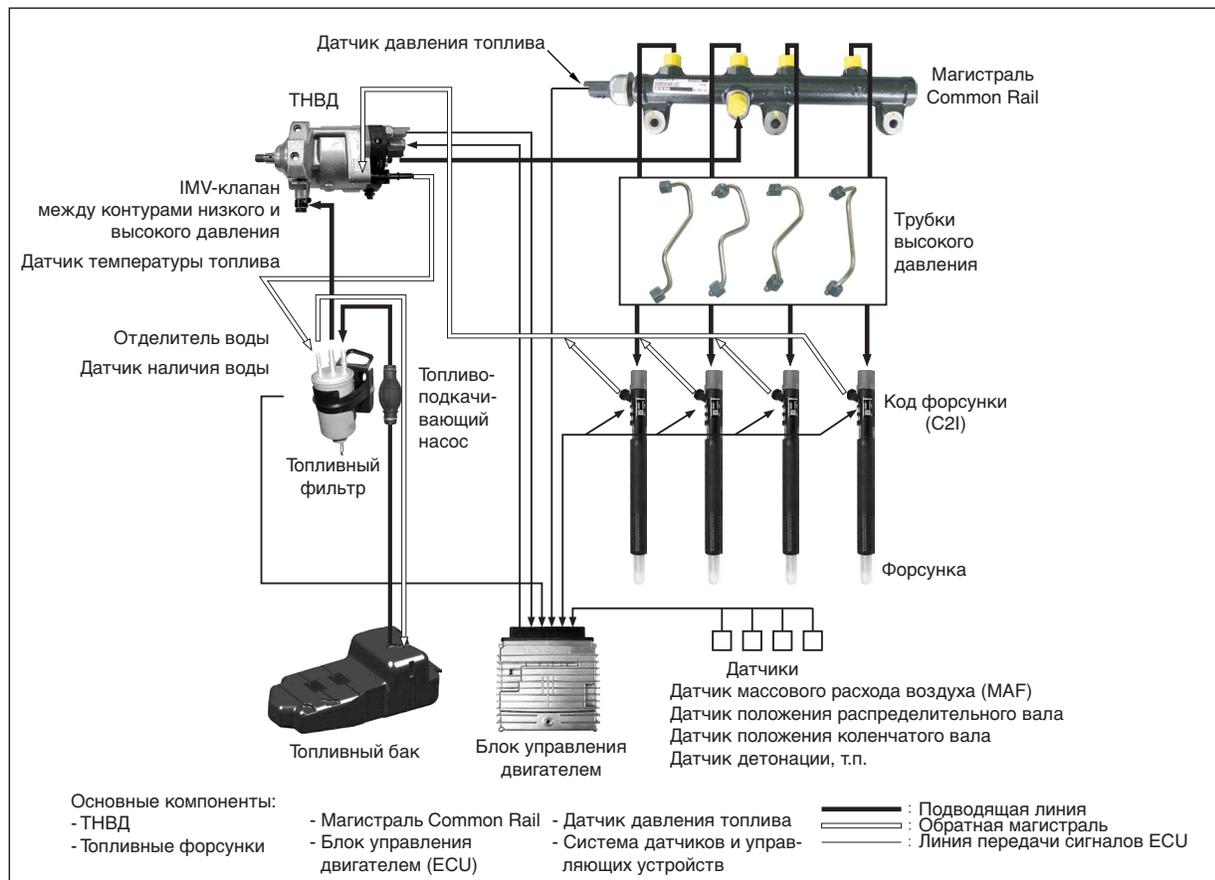
В целях безопасности: перед началом работ с контуром высокого давления проверить, снижено ли давление топлива в нем.

Использовать специальные инструменты и динамометрический ключ для надлежащего выполнения работ.

Если топливные линии высокого давления (от ТНВД к общей топливораспределительной магистрали, от магистрали к форсункам) отсоединялись, их необходимо заменить новыми. При установке топливных линий необходимо соблюдать моменты затяжки, указанные в спецификациях. Отклонение от указанных значений, как в большую, так и в меньшую сторону, может привести к повреждениям и негерметичности соединений. Топливные линии деформируются в результате приложения усилий во время затягивания соединений, их повторное использование недопустимо.

Медную уплотнительную шайбу на форсунке необходимо заменить новой. При затягивании болта держателя форсунки также необходимо строго соблюдать указанный в спецификациях момент затяжки. В противном случае направление впрыска топлива в цилиндре может отклониться от расчетного, что приведет к нарушению работы двигателя.

Закрывать отверстия рассоединенных узлов и деталей заглушками и снимать их только непосредственно перед установкой узлов на место.



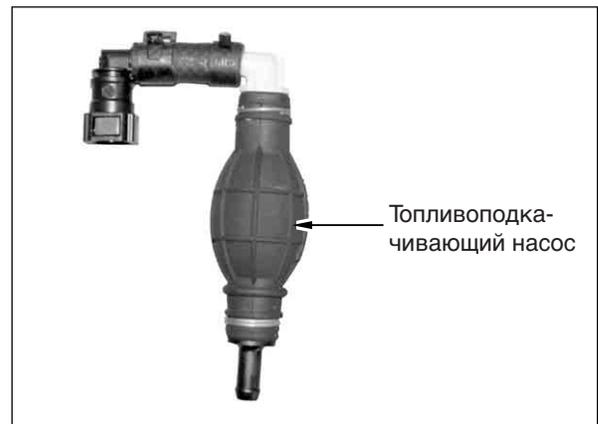
7. Отверстия в демонтированных узлах закрыть чистыми неповрежденными герметизирующими заглушками и хранить все снятые компоненты в специально подготовленном ящике, во избежание их повреждения до момента установки.
8. Удалить значения величин отклонения высокого давления скан-тестером SCAN-100 после замены ТНВД.



9. Заполнить ТНВД топливом, прокачивая его топливоподкачивающим насосом до появления значительного сопротивления в тракте.

**ВАЖНО**

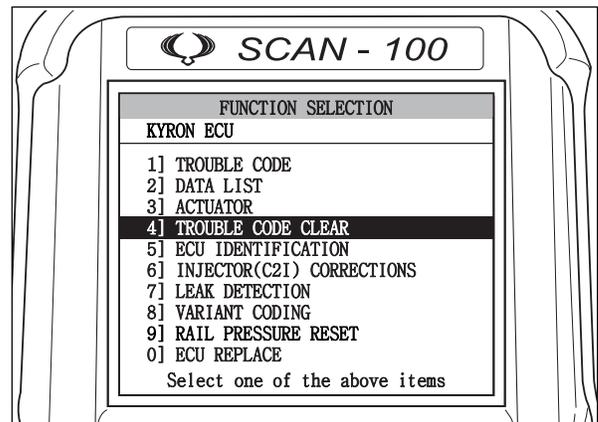
- Не проворачивать коленчатый вал двигателя до заполнения ТНВД топливом.



10. Проверить установленные узлы еще раз и присоединить провод к отрицательной клемме аккумуляторной батареи. Запустить двигатель и проверить его работоспособность.
11. Скан-тестером SCAN-100 проверить наличие записей о неисправностях в блоке памяти и очистить память системы.

**ВАЖНО**

- Более подробная информация приведена в “Таблице диагностики”.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Двигатель с непосредственным впрыском (DI) топлива: возможные проблемы, связанные с наличием в топливе воды, и способы их устранения

### ► ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ОЧИСТКИ ТОПЛИВА ОТ ПАРАФИНА

При использовании дизельного топлива зимой, в нем может выделяться один из составных элементов топлива - парафин. При этом парафин забивает топливный фильтр, блокируя подачу топлива и затрудняя в итоге пуск двигателя. Нефтяные компании поставляют летнее и зимнее топливо с различным соотношением компонентов - керосина и других элементов - в зависимости от региона и времени года. Однако выделение парафина может произойти, если заправочные станции не имеют необходимого оборудования или продают несоответствующее сезону топливо.

Для двигателя с непосредственным впрыском чистота топлива является чрезвычайно важным фактором для сохранения работоспособности ТНВД и форсунок. Соответственно, используется более плотная, чем обычно, сетка топливного фильтра. А чтобы не допустить внутреннего засора топливного фильтра из-за скопления в нем парафина, используется топливная линия, через которую производится подача части топлива от ТНВД под высоким давлением и с высокой температурой. Проходя через топливный фильтр, данный поток топлива создает эффект встроенного нагревателя (см. раздел "Система подачи топлива").

### ► ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ОЧИСТКИ ТОПЛИВА ОТ ВОДЫ

Как говорилось выше, некоторые заправочные станции поставляют топливо с большим, чем указано в технических условиях, содержанием воды. В обычных двигателях с отдельными камерами сгорания повышенное количество воды в топливе может привести к падению мощности или неравномерной работе двигателя. Топливная система двигателя с непосредственным впрыском (DI) состоит из прецизионных узлов, поэтому наличие воды в топливе может стать причиной неисправности ТНВД из-за недостаточной смазки насоса и образования слишком тонкой покровной пленки во время функционирования насоса на высоких оборотах и бактериализации топлива (при длительной стоянке). Чтобы избежать проблем, связанных с повышенной концентрацией воды в топливе, внутри топливного фильтра устанавливается водоотделитель (отстойник). При прохождении топлива через фильтр вода, которая имеет относительно больший удельный вес, собирается на дне фильтра.



Если вода в отстойнике превысит определенный уровень, она попадет в ТНВД вместе с топливом. Для предотвращения превышения максимально допустимого уровня, сработает соответствующий датчик и блок управления двигателем активирует предупреждающие звуковой и световой (  ) сигналы на панели приборов.

Из-за особенностей компоновки двигателя слив воды из топливного фильтра для владельца автомобиля связан со значительными трудностями, поэтому при обслуживании автомобиля на станции технического обслуживания (СТО) воду из фильтра необходимо сливать одновременно с заменой моторного масла. (Более подробная информация приведена в разделе "Система подачи топлива").

# ОБЩИЙ ВИД ДВИГАТЕЛЯ

## 1. ВИД СЛЕВА

D20DT



D27DT



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ —  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## 2. ВИД СПРАВА

D20DT



D27DT



### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

KYRON SM - 2005.09

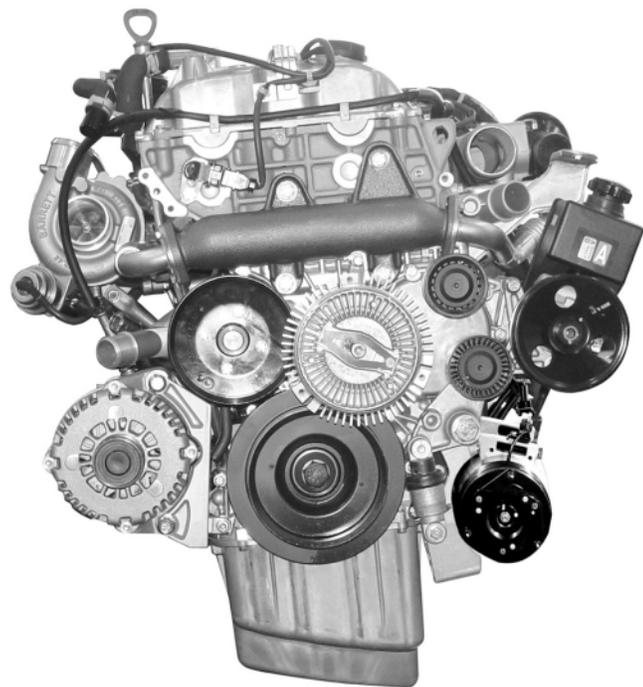
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

### 3. ВИД СПЕРЕДИ

D20DT



D27DT



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ —  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

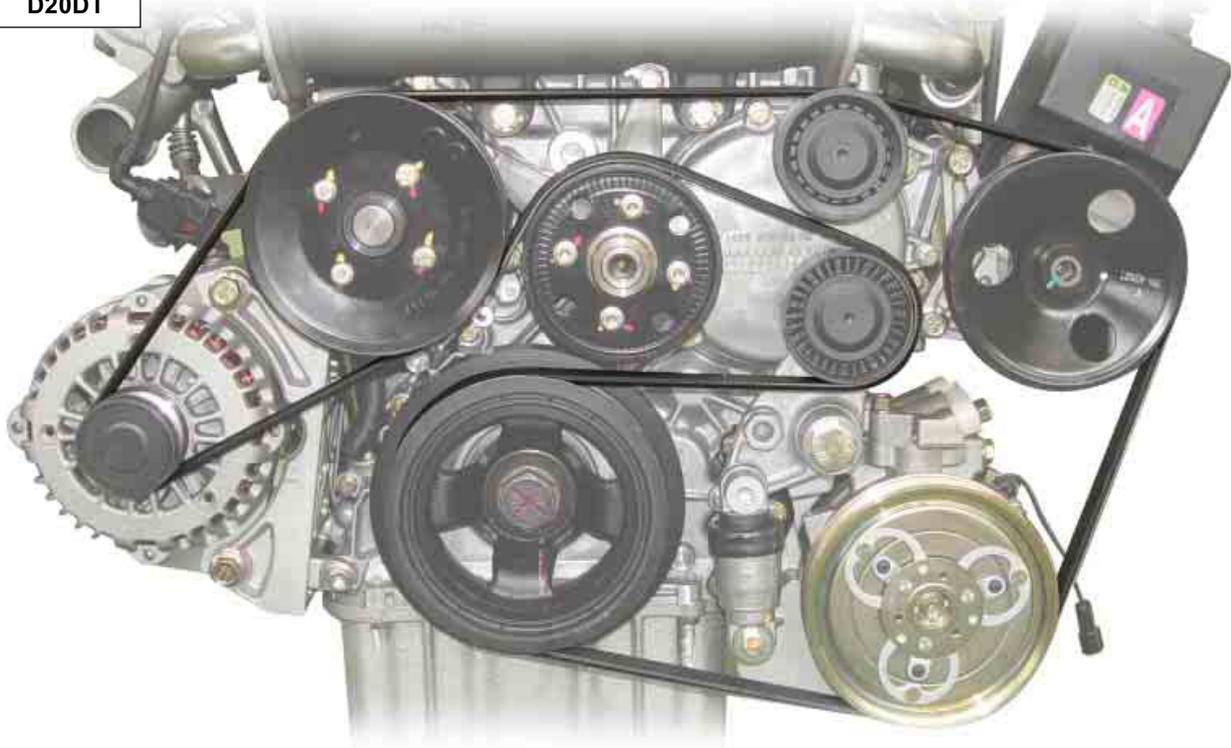
СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Поликлиновой ремень

D20DT



D27DT



### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

KYRON SM - 2005.09

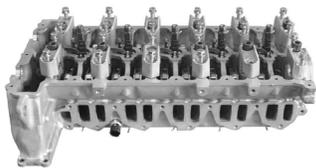
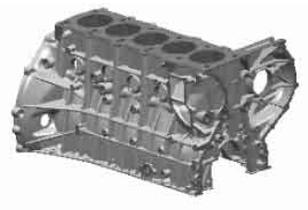
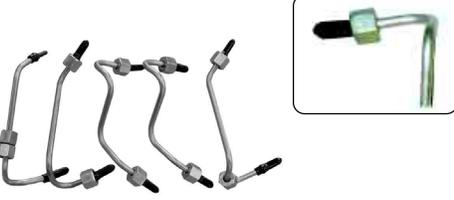
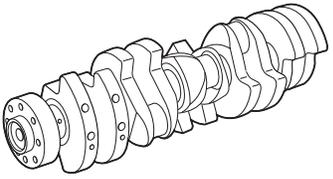
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ И УЗЛЫ ДВИГАТЕЛЕЙ D20DT И D27DT

Название детали/узла	D20DT	D27DT
Турбонагнетатель		
Магистраль Common Rail		
Клапан системы рециркуляции отработавших газов (EGR)		
Выпускной коллектор		
Впускной коллектор		
Крышка головки блока цилиндров		

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

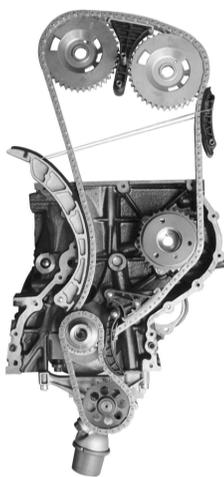
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

Название детали/узла	D20DT	D27DT
Головка блока цилиндров		
Блок цилиндров		
Масляной поддон		
Трубки высокого давления		
Распределительные валы впускных и выпускных клапанов		
Коленчатый вал		

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

Название детали/узла	D20DT	D27DT
Звездочка привода ТНВД		
Привод газораспределительного механизма (ГРМ)		
Двухрядная роликовая цепь привода ГРМ	<div data-bbox="505 1066 607 1100" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">D20DT</div> 	<div data-bbox="505 1213 607 1247" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">D27DT</div> 
Направляющая натяжителя		
Модуль масляного насоса		

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

Название детали/узла	D20DT	D27DT
Опорная направляющая цепи		
Нижняя направляющая цепи		
Труба системы EGR - левая		
Топливная форсунка		

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

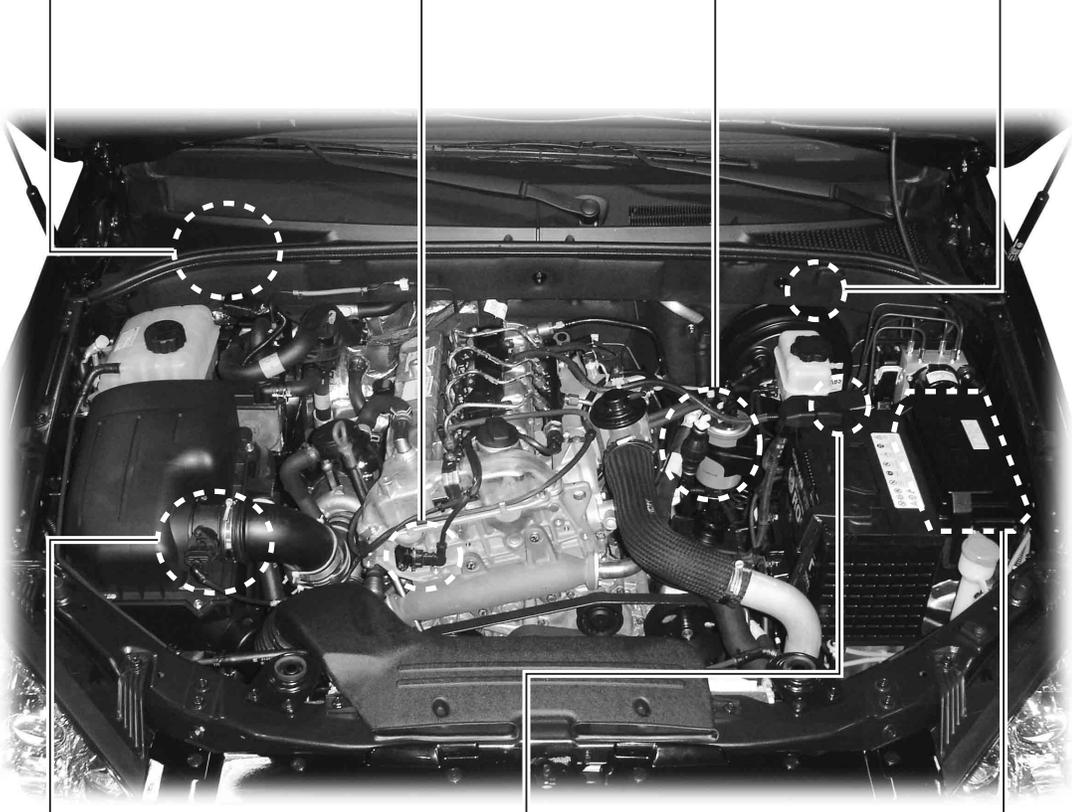
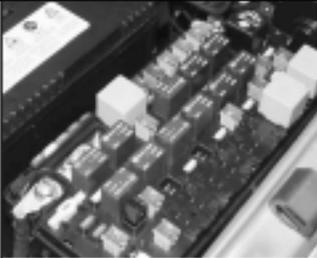
KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

## ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

### ► Двигатель D20DT

<p><b>Электронный блок управления / Барометрический датчик</b></p>	<p><b>Датчик положения распределительного вала</b></p>	<p><b>Топливный фильтр Датчик наличия воды</b></p>	<p><b>Датчик положения педали акселератора</b></p>
			
			
<p><b>Термоанемометрический расходомер воздуха (HFM) / Датчик температуры воздуха на впуске</b></p>	<p><b>Реле предпускового подогрева</b></p>	<p><b>Главный блок реле и предохранителей</b></p>	
			

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

► Двигатель D27DT

Датчик положения распределительного вала



Электронный блок управления / Барометрический датчик



Топливный фильтр (Датчик наличия воды)



Датчик положения педали акселератора



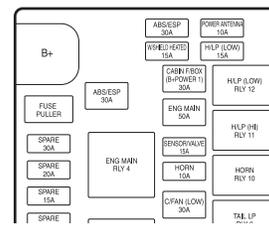
Термоанемометрический расходомер воздуха (HFM) / Датчик температуры воздуха на впуске



Реле предпускового подогрева

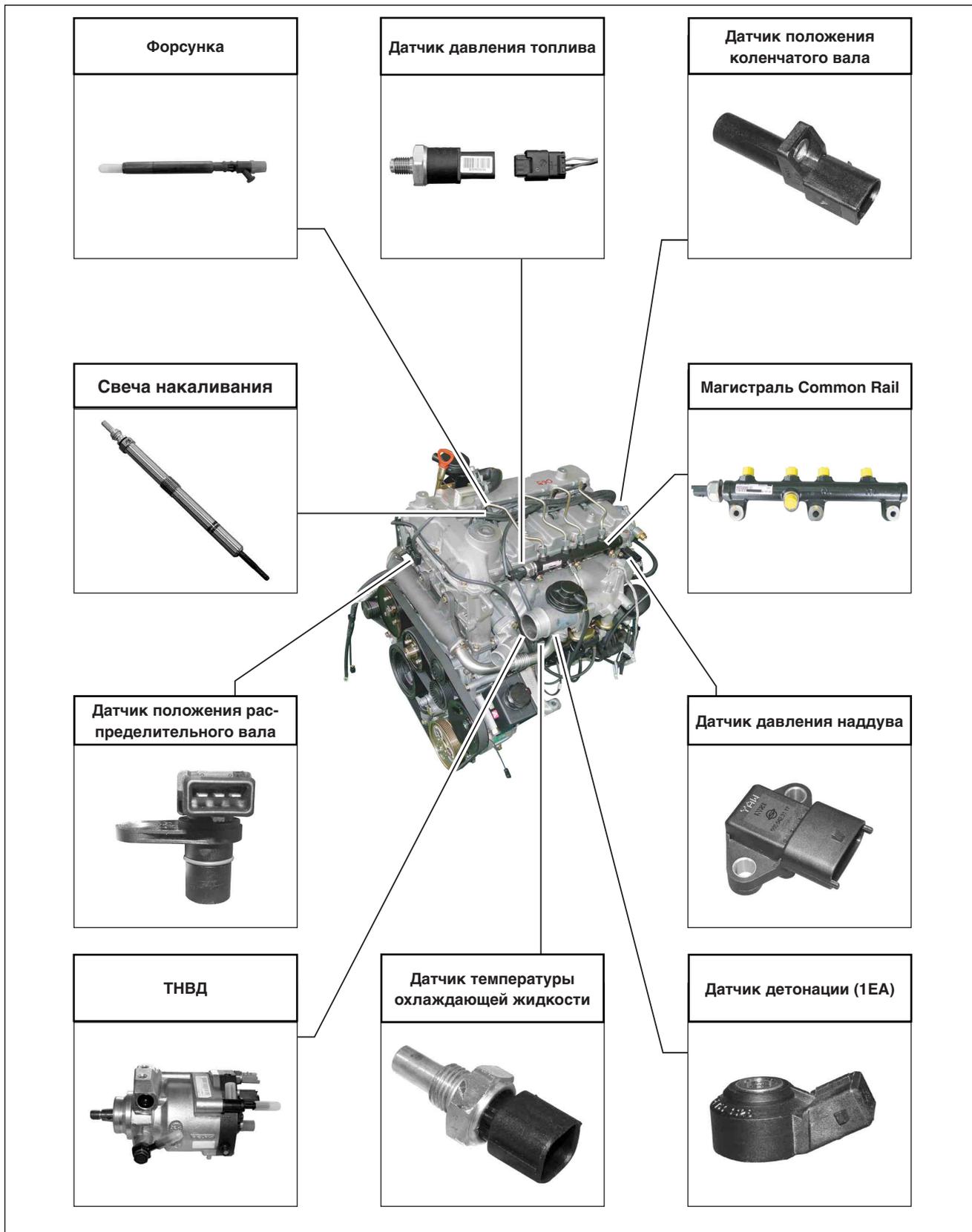


Главный блок реле и предохранителей



# РАЗМЕЩЕНИЕ ДАТЧИКОВ НА ДВИГАТЕЛЕ

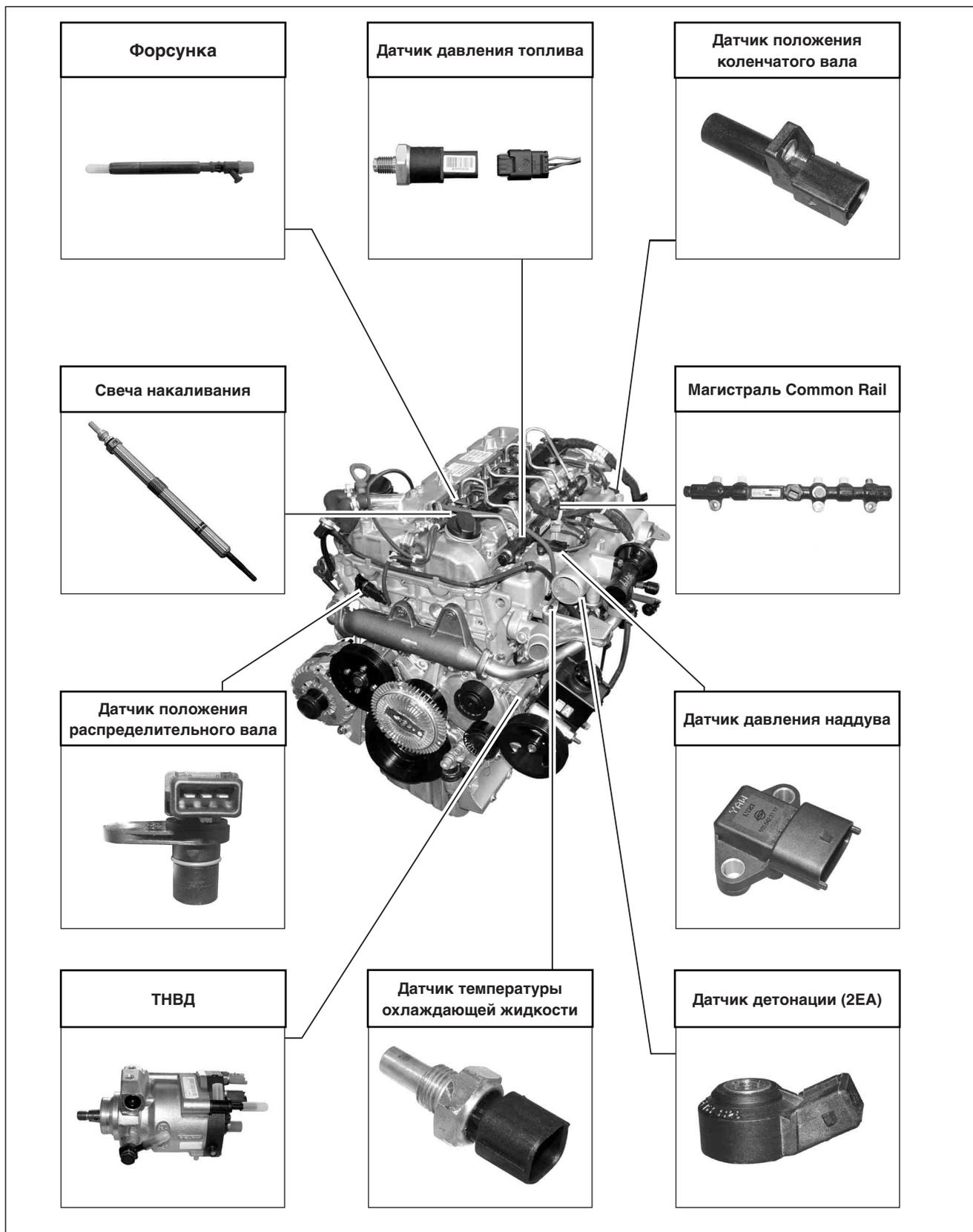
## ► Двигатель D20DT



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Двигатель D27DT



## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

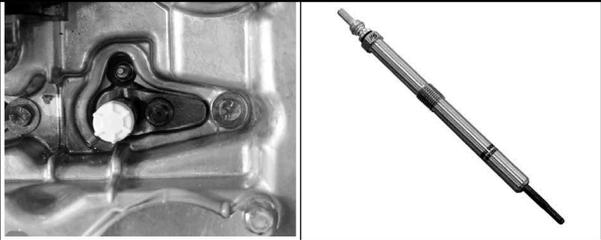
KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМА ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВА

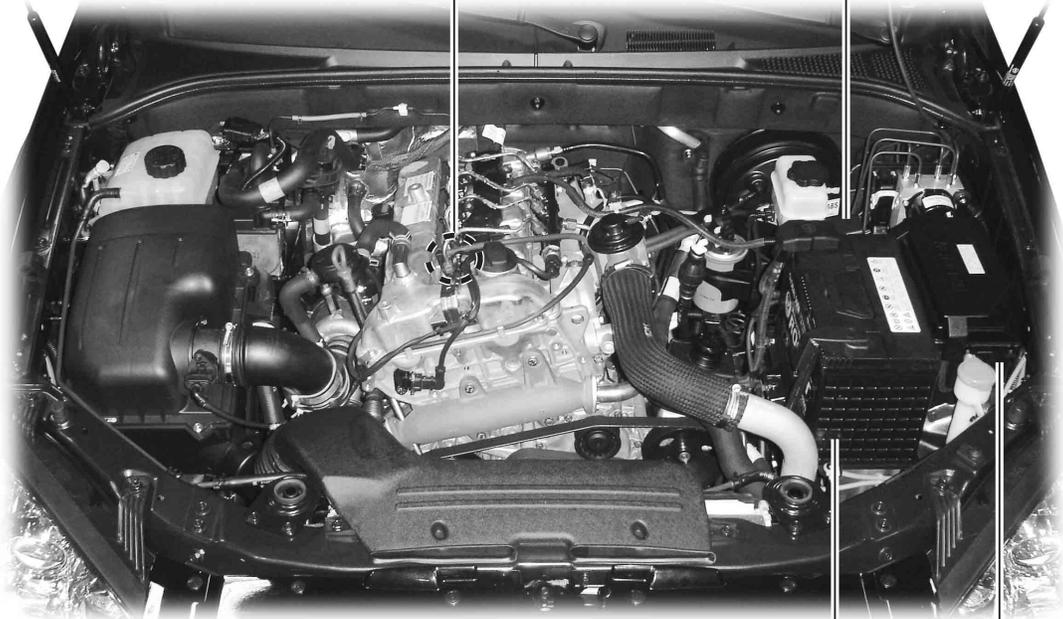
## ► Двигатель D20DT

**Свеча накаливания**



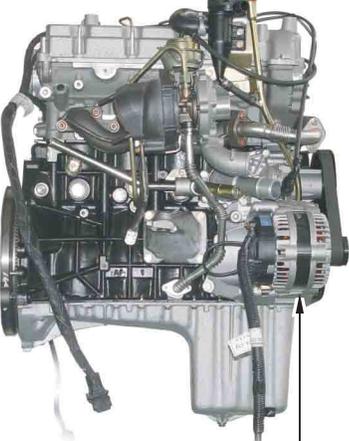
**Реле предпускового подогрева**







**Аккумуляторная батарея**



**Главный блок реле и предохранителей**



**Стартер**

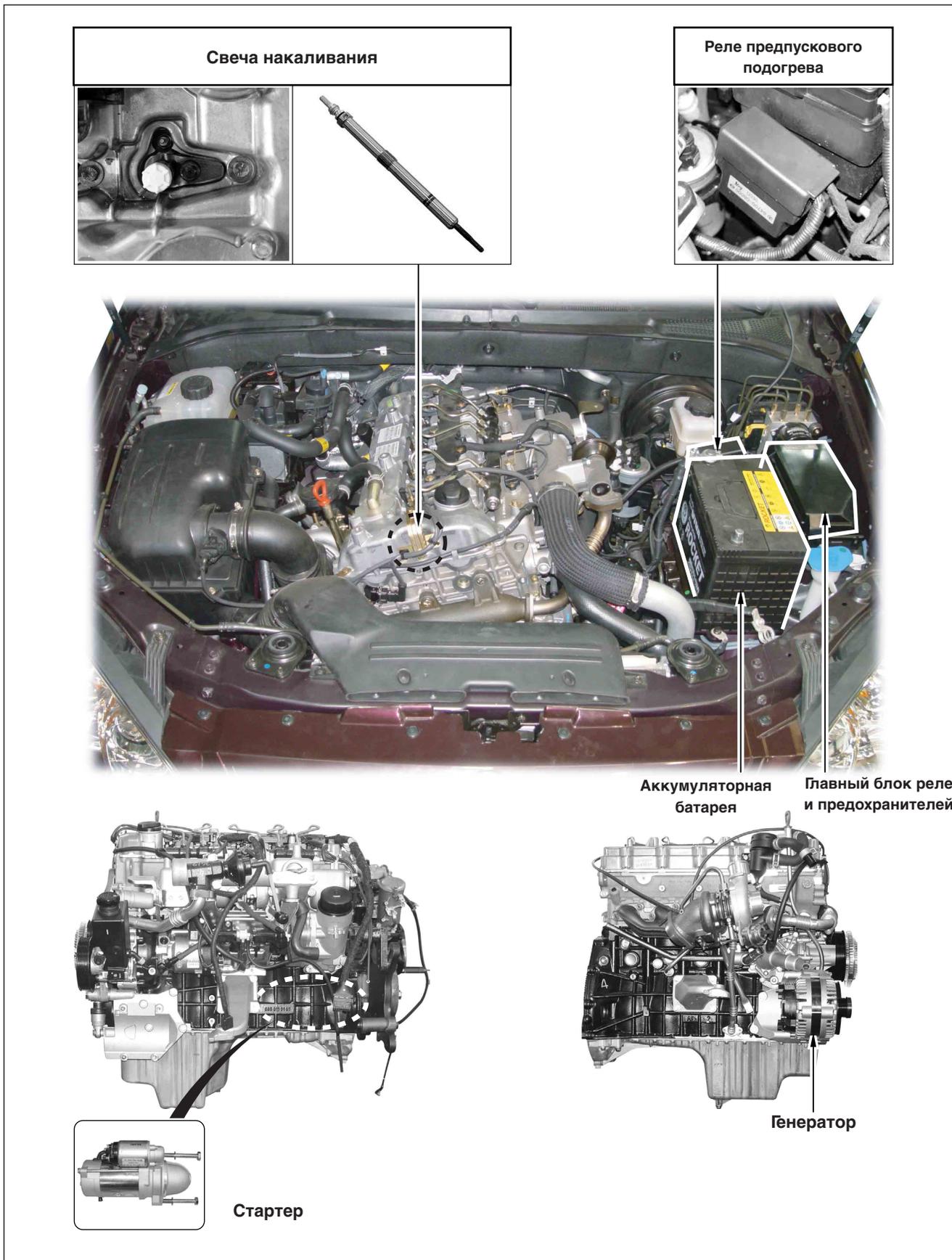


**Генератор**

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

► Двигатель D27DT



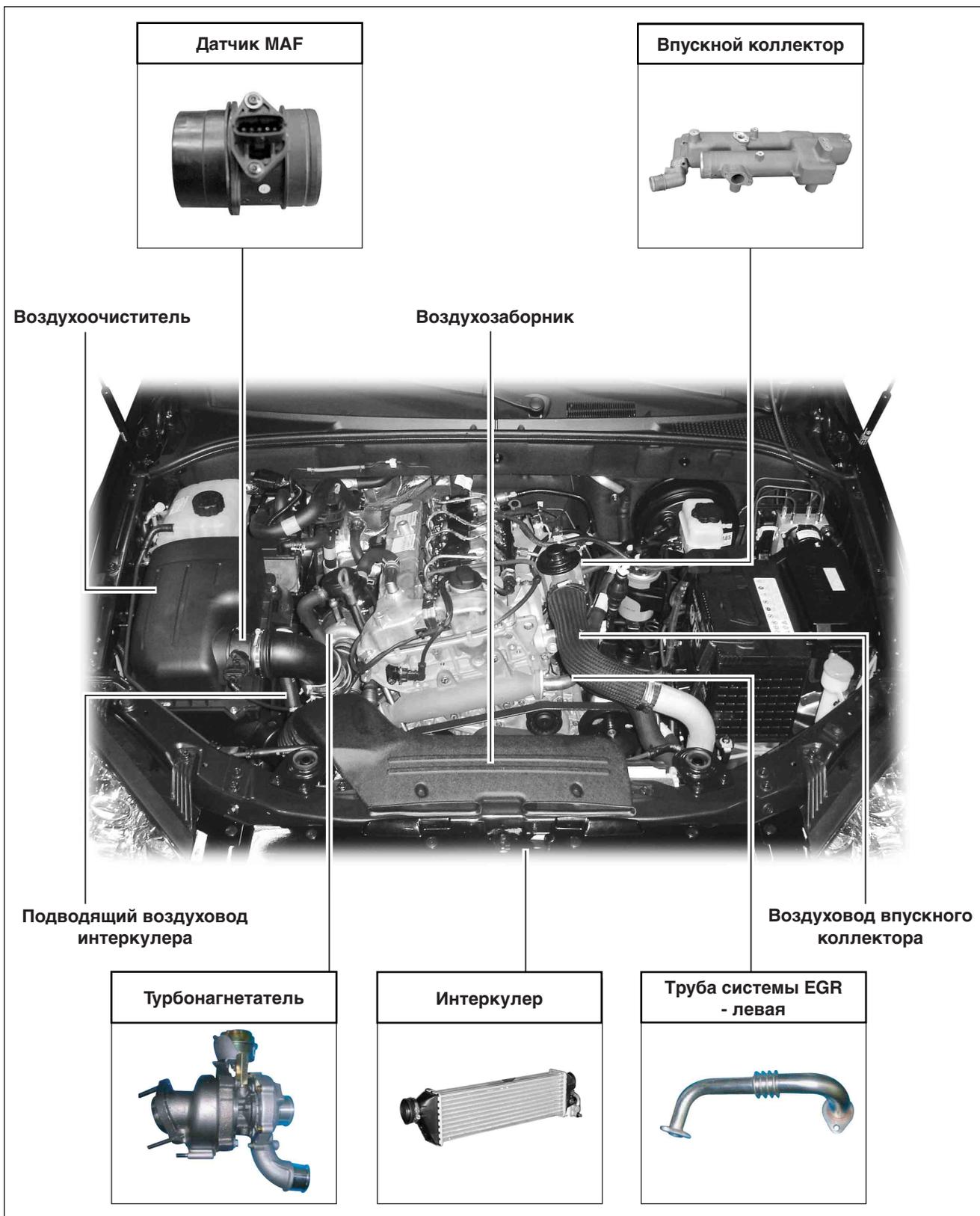
**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ**

KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

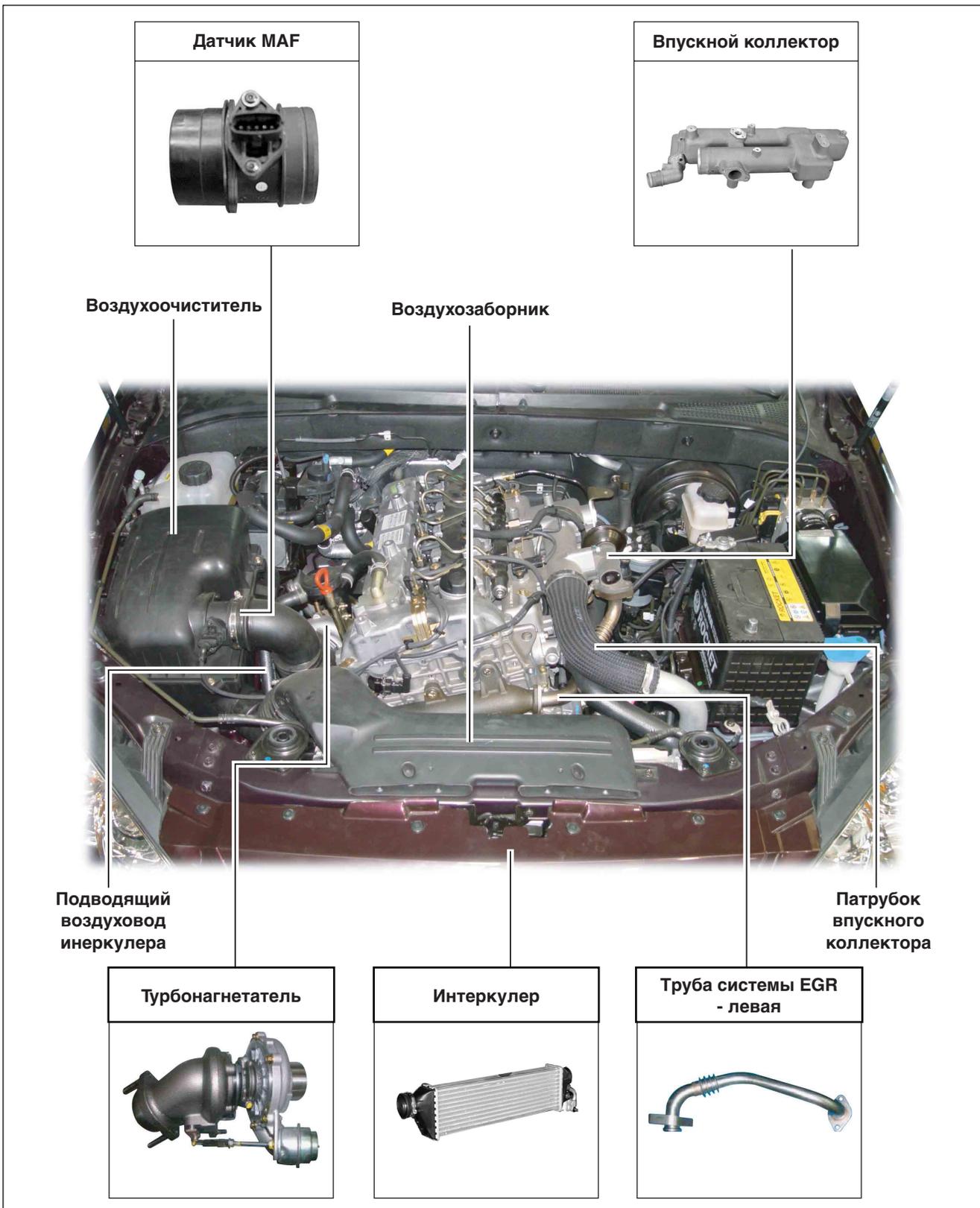
## ► Двигатель D20DT



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Двигатель D27DT



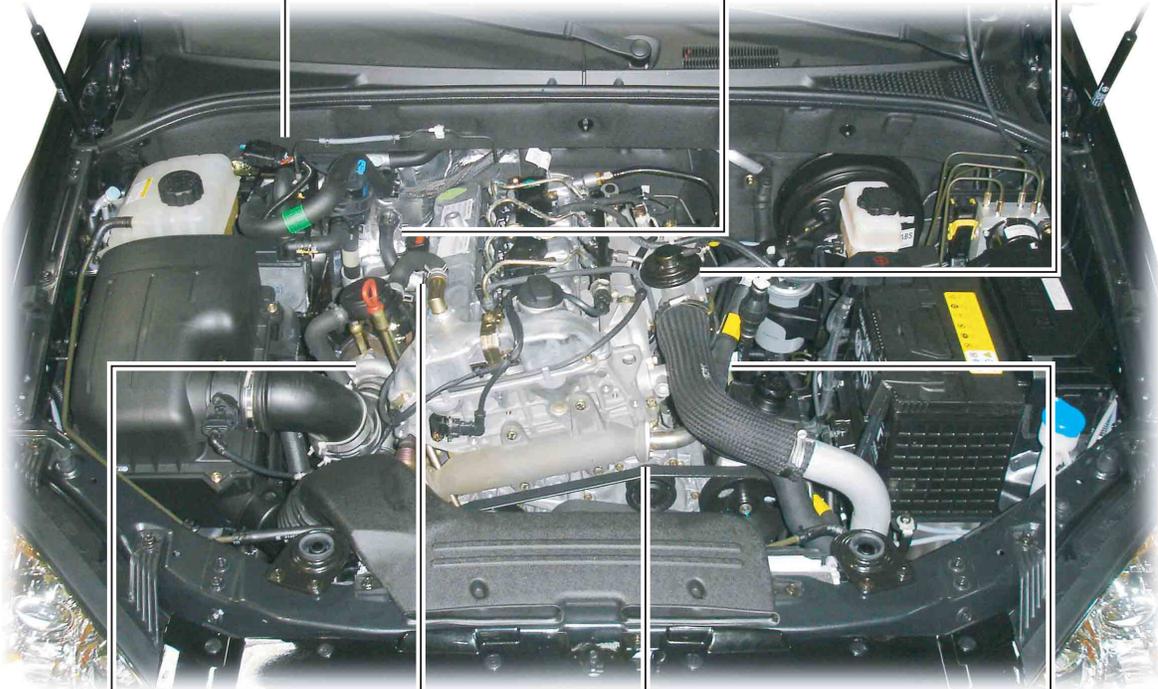
### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

## ► Двигатель D20DT

<p><b>Глушитель</b></p> 	<p><b>Выпускной коллектор</b></p> 	<p><b>Клапан системы EGR</b></p> 	
			
<p><b>Турбоагнетатель</b></p> 	<p><b>Каталитический нейтрализатор</b></p> 	<p><b>Трубки системы EGR</b></p> 	<p><b>Вакуумный модулятор</b></p> 

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

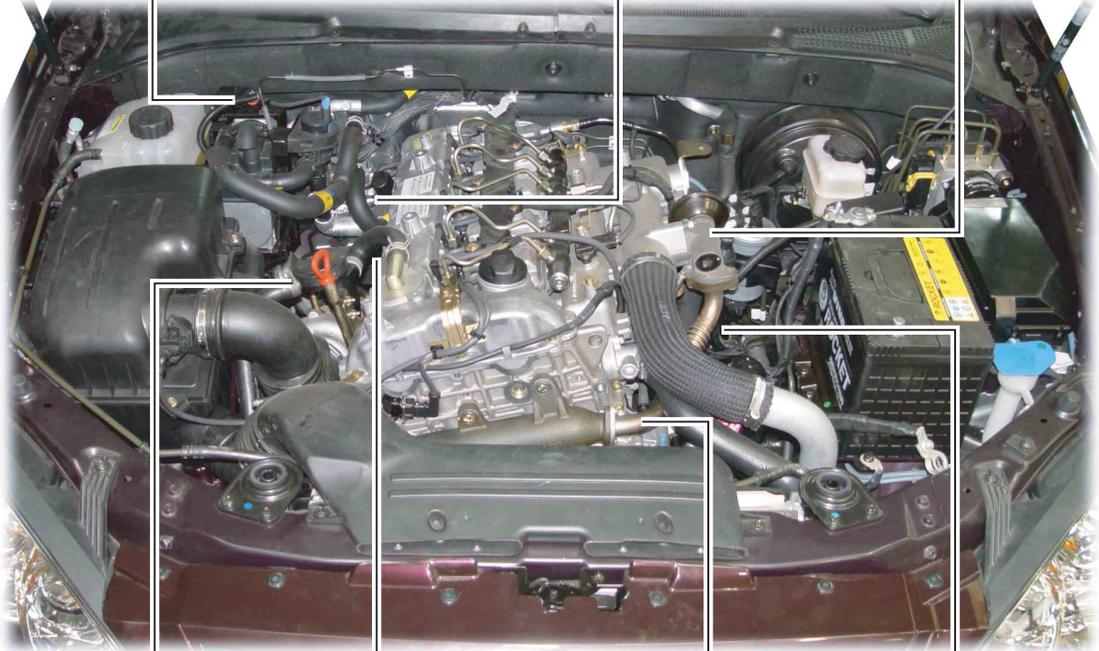
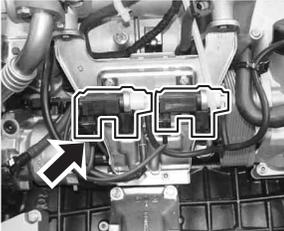
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

► Двигатель D27DT

<p><b>Глушитель</b></p> 	<p><b>Выпускной коллектор</b></p> 	<p><b>Клапан системы EGR</b></p> 	
			
<p><b>Турбонагнетатель</b></p> 	<p><b>Каталитический нейтрализатор</b></p> 	<p><b>Трубки системы EGR</b></p> 	<p><b>Вакуумный модулятор</b></p> 

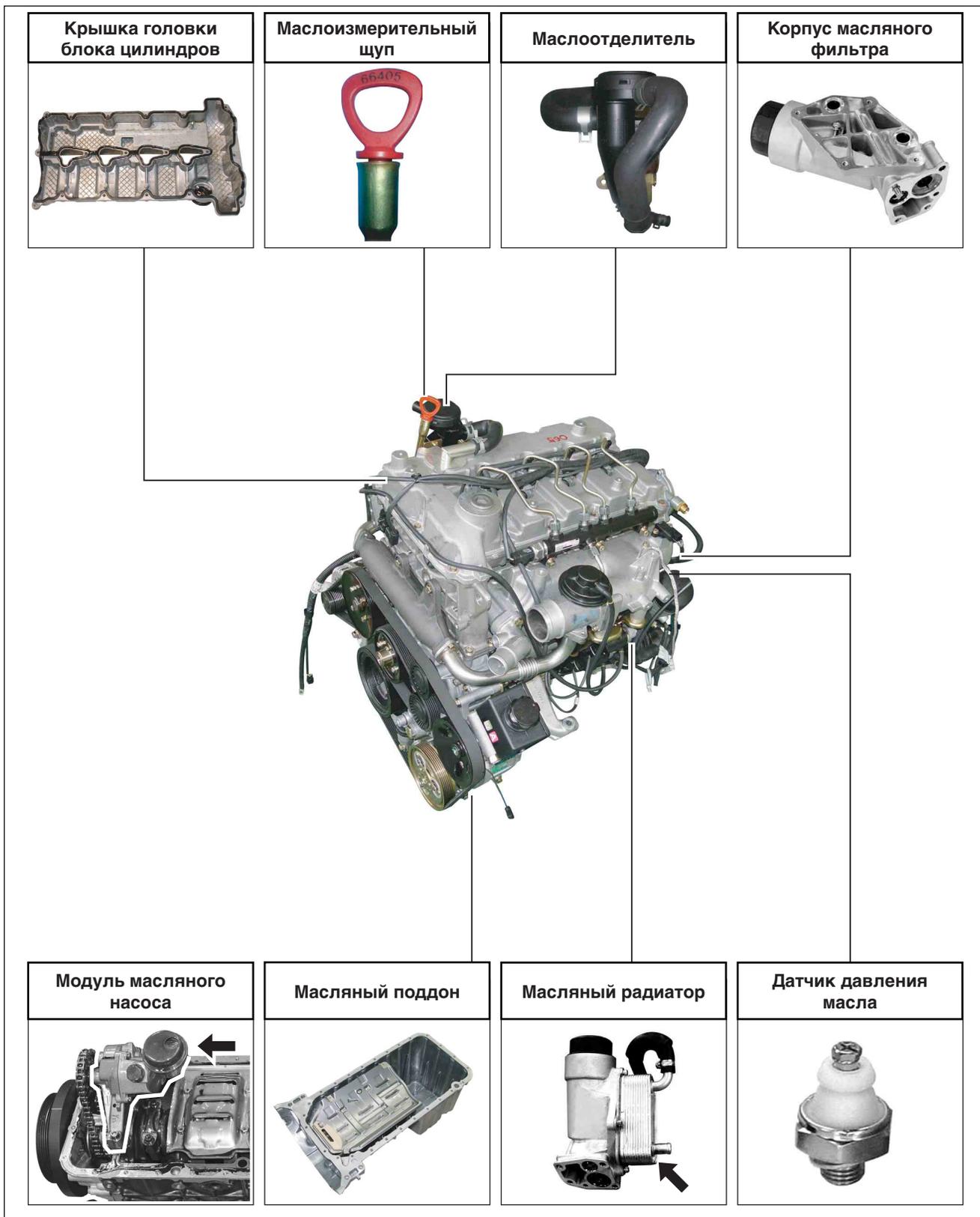
**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ**

KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# СИСТЕМА СМАЗКИ

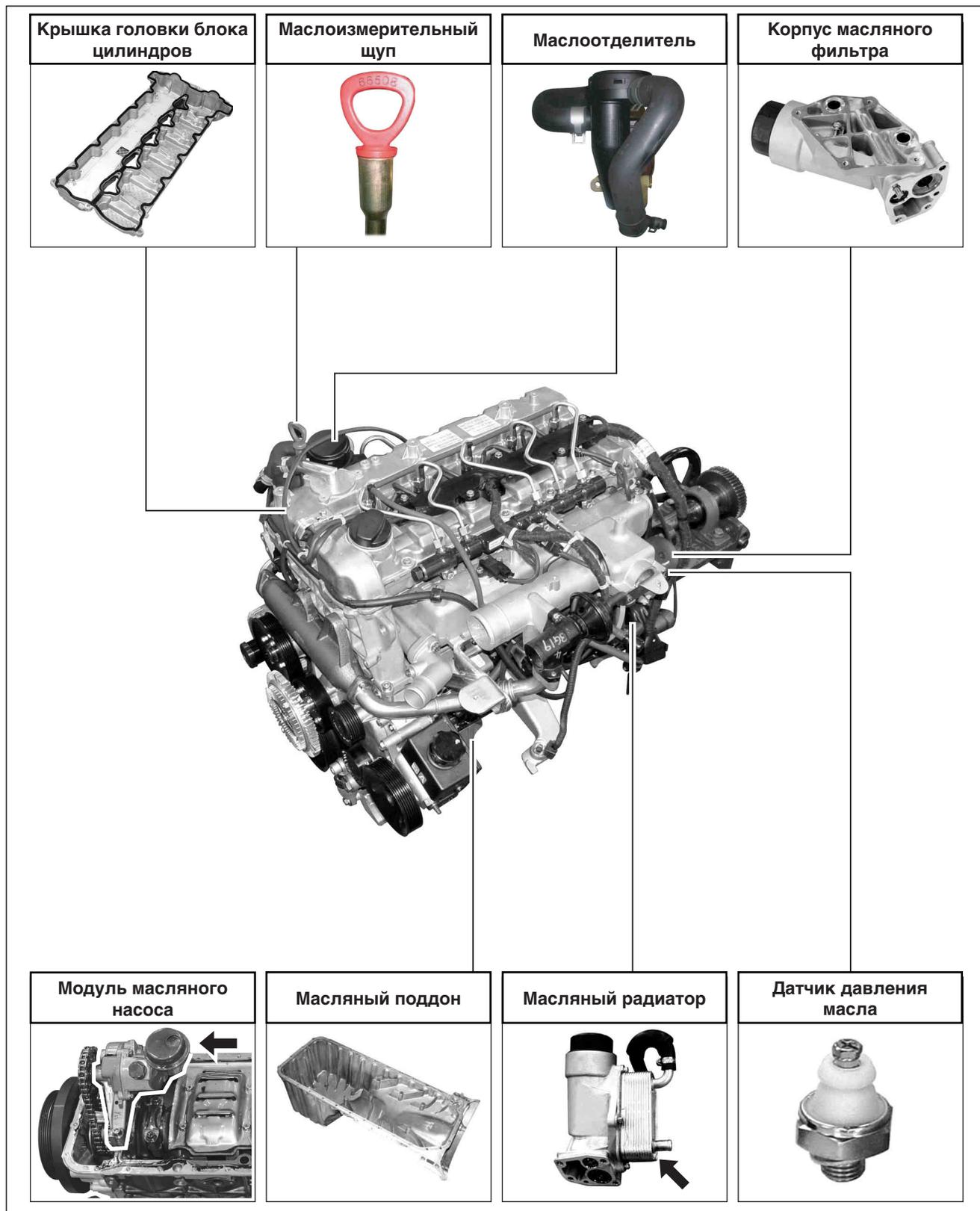
## ► Двигатель D20DT



ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ВЫПУСКА ВОЗДУХА
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Двигатель D27DT



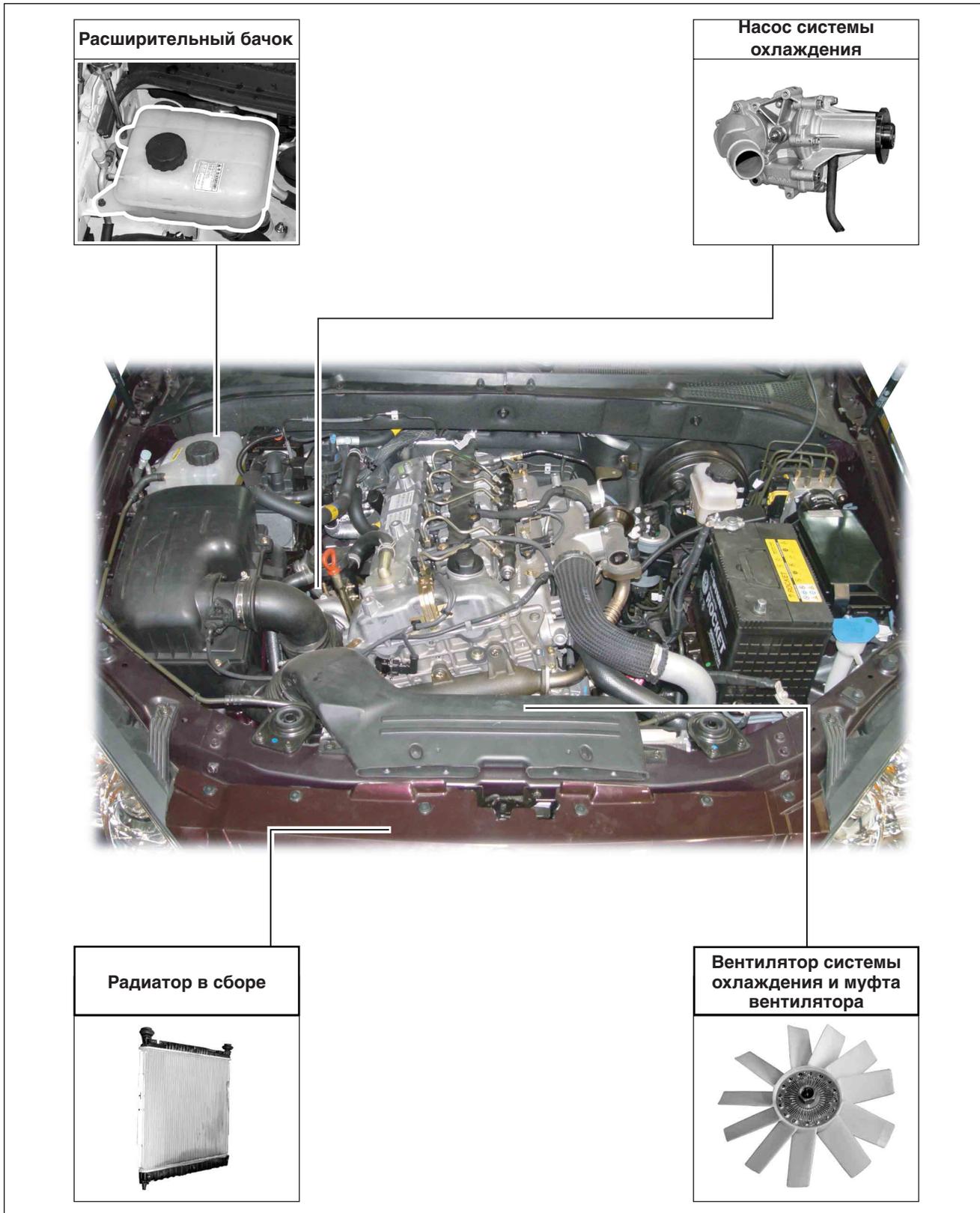
## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

## ► Двигатель D20DT



Расширительный бачок



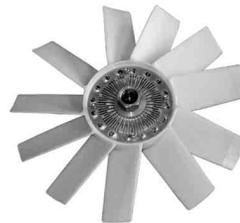
Насос системы охлаждения



Радиатор в сборе



Вентилятор системы охлаждения и муфта вентилятора



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Двигатель D27DT

Расширительный бачок



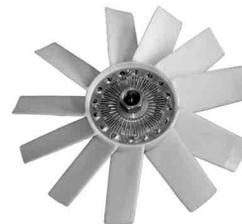
Насос системы охлаждения



Радиатор в сборе



Вентилятор системы охлаждения и муфта вентилятора



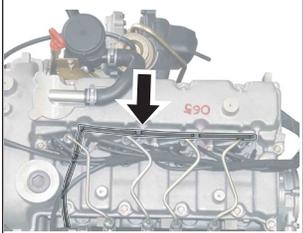
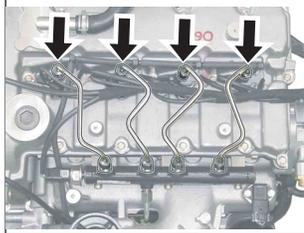
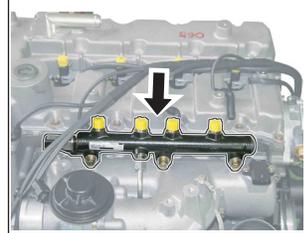
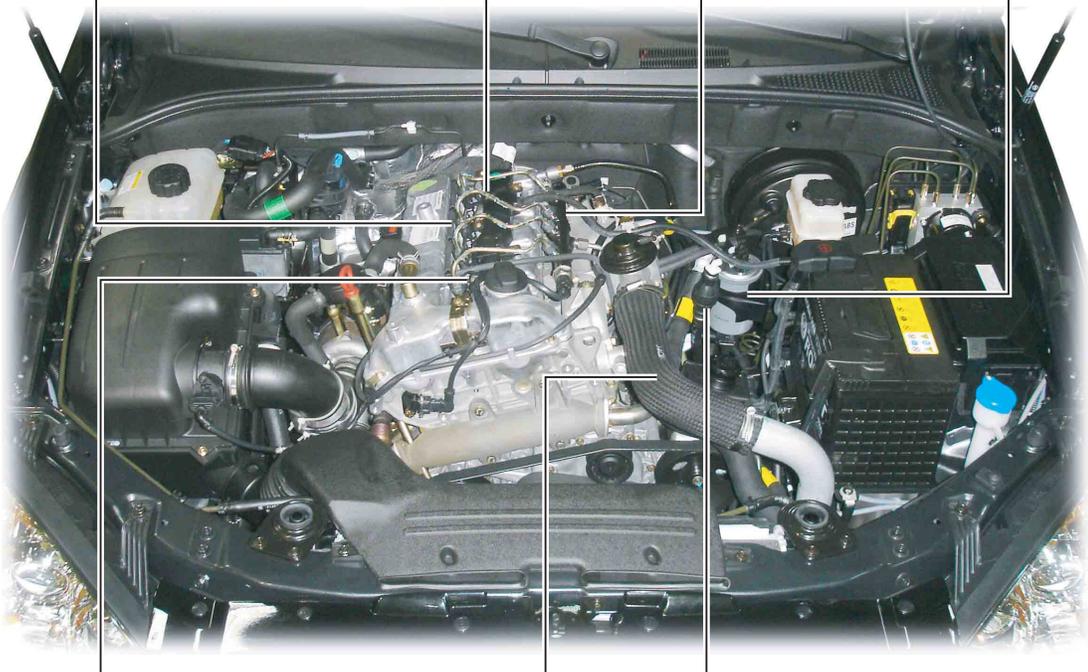
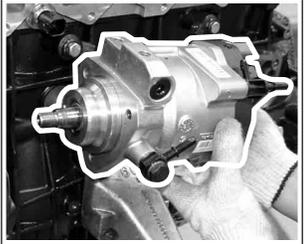
### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

## ► Двигатель D20DT

<p><b>Линия обратного слива топлива</b></p> 	<p><b>Трубки высокого давления</b></p> 	<p><b>Магистраль Common Rail</b></p> 	<p><b>Топливный фильтр</b></p> 
			
<p><b>Форсунка</b></p> 	<p><b>ТНВД</b></p> 	<p><b>Топливодобывающий насос</b></p> 	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

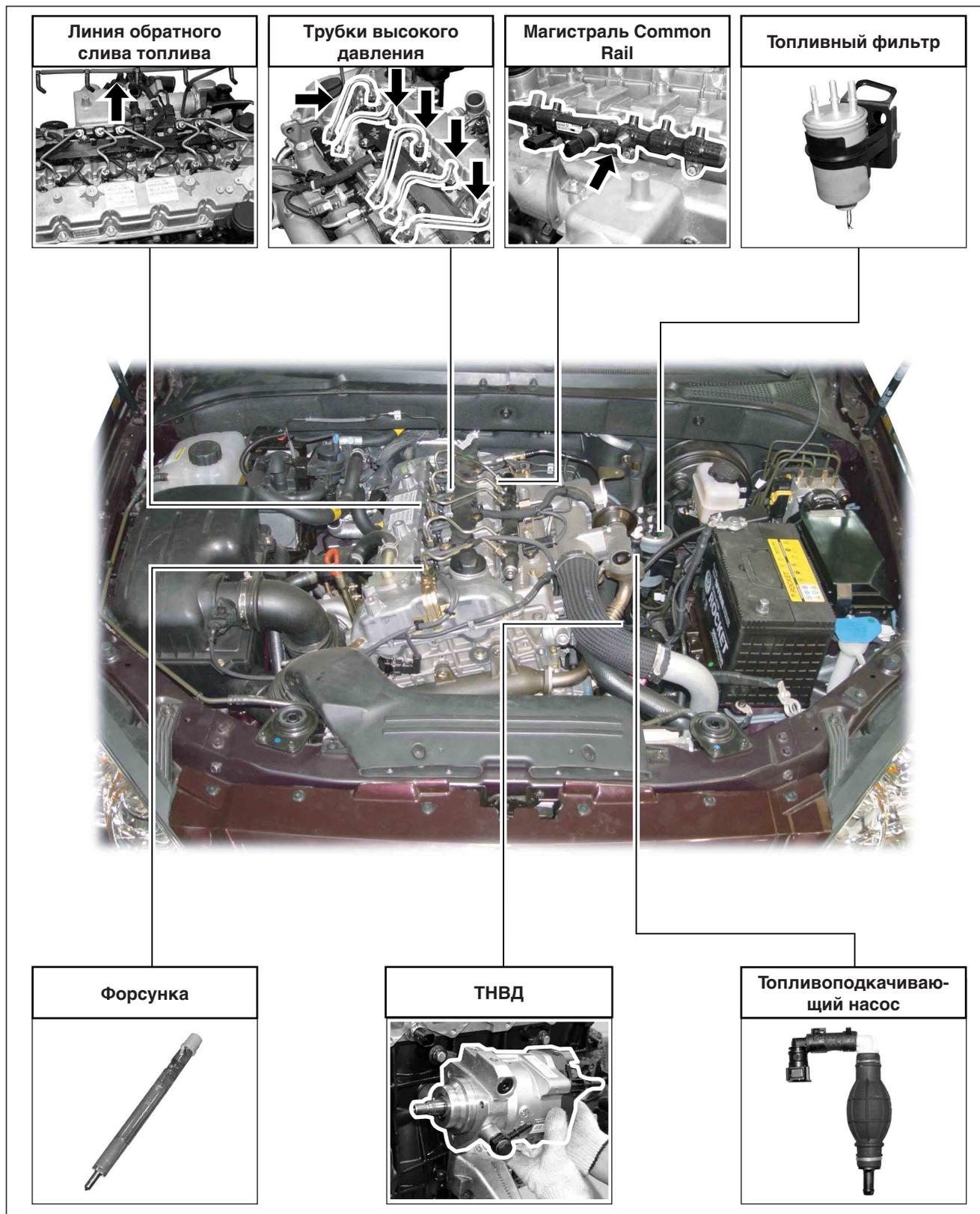
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

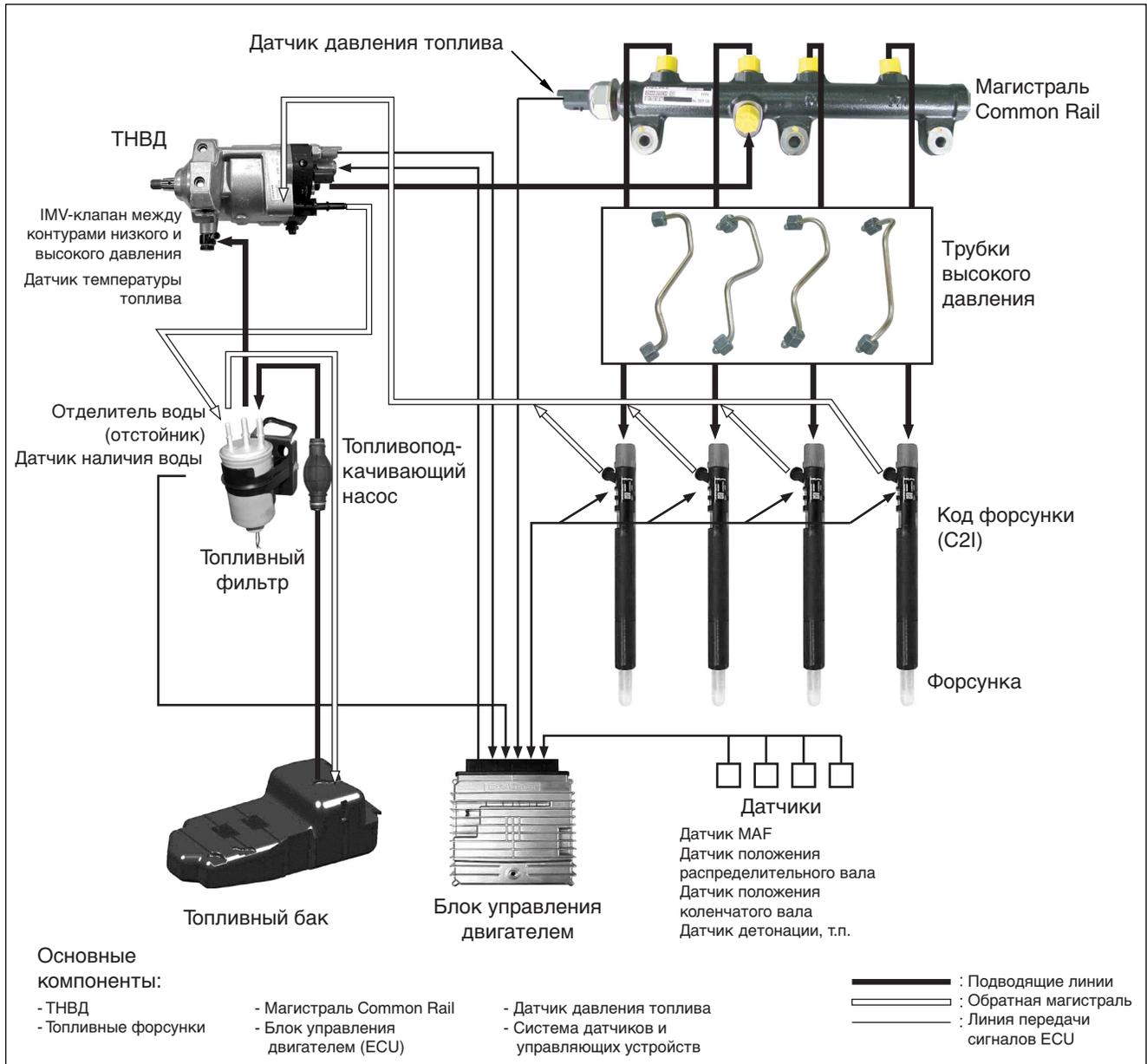
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Двигатель D27DT



# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

## ► Двигатель D20DT



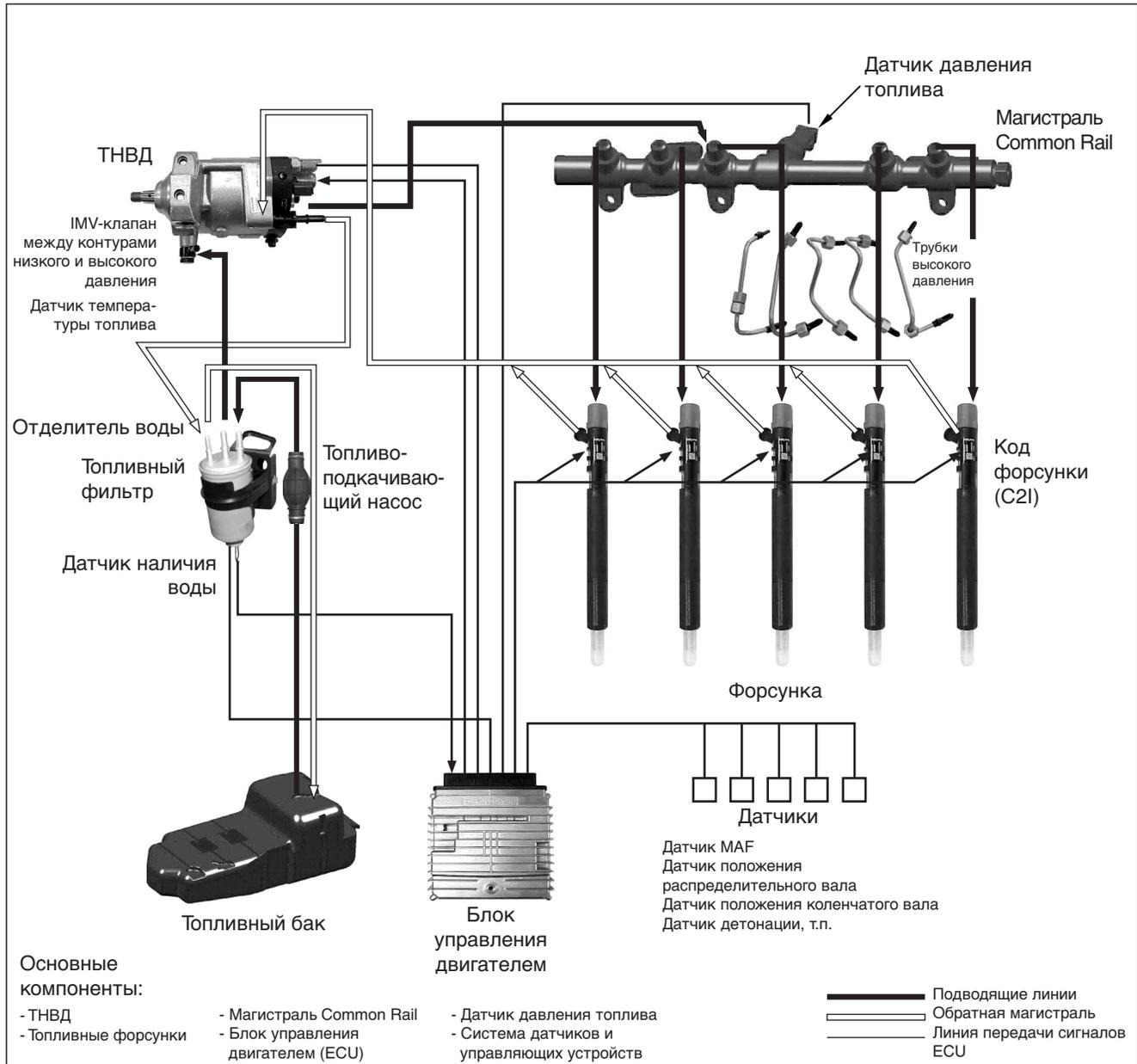
Электронный блок управления двигателем (ECU) получает сигналы от различных датчиков и сопоставляет их с показаниями датчика положения педали акселератора (заданным режимом движения), анализирует их и выдает сигналы на управляющие устройства для соответствующего регулирования текущих параметров работы двигателя.

Для передачи сигналов используются специальные линии. Посредством данных сигналов ECU задает количество топлива, подаваемого в цилиндры для создания требуемого состава рабочей смеси. Датчик положения коленчатого вала измеряет частоту вращения двигателя, а датчик положения распределительного вала определяет порядок впрыска. ECU распознает положение педали акселератора (параметр, задаваемый водителем) по электрическому сигналу, который генерируется посредством изменения сопротивления в датчике педали. Датчик MAF определяет объем воздуха, подаваемого в двигатель, и посылает соответствующий сигнал блоку управления. Количество подаваемого воздуха является важнейшим параметром формирования в ECU управляющего сигнала для регулировки состава рабочей смеси в целях снижения выбросов отработавших газов (ОГ). Кроме того, блок управления использует сигналы, полученные от датчика температуры охлаждающей жидкости и датчика температуры воздуха, датчика давления наддува и барометрического датчика, для компенсации отклонений от заданных параметров момента начала впрыска топлива в цилиндры.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Двигатель D27DT



### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

### ► Эксплуатация автомобиля в обычных условиях

Указания по техническому обслуживанию (ТО) автомобиля, приведенные в графике, даны с учетом того, что выполняются следующие условия:

1. Соблюдаются нормы давления в шинах с учетом загрузки автомобиля. См. соответствующий раздел в главе “Колеса и шины”
2. Автомобиль эксплуатируется на дорогах с нормальным дорожным покрытием и с соблюдением всех требований по его эксплуатации.

### ► Пояснения к графику технического обслуживания

Ниже приведены наиболее общие указания по выполнению работ, перечисленные в графике ТО, которые справедливы не только для автомобилей, описываемых в данном руководстве. По окончании ТО, прежде чем начать движение, необходимо убедиться, что все снявшиеся компоненты установлены на место, либо заменены новыми, все системы заправлены соответствующими рабочими жидкостями. Использовать жидкости и смазочные материалы только надлежащего качества.

#### Замена моторного масла и масляного фильтра

Использовать только рекомендованные моторные масла, либо более высокого качества - в соответствии с классификацией API SH.

#### Вязкость моторного масла

Вязкость моторного масла (густота) влияет на расход топлива и работу в холодных условиях. Малая вязкость моторных масел способствует меньшему расходу топлива и обеспечивает лучшие технические характеристики в холодных условиях; однако, в условиях более высоких температур, для надлежащей смазки требуются моторные масла с более высокой вязкостью. Применение масел, имеющих отличную от рекомендованной вязкость, может привести к выходу двигателя из строя.

#### Техническое обслуживание системы охлаждения

Слить охлаждающую жидкость, промыть систему охлаждения и залить новую охлаждающую жидкость в систему. См. “Рекомендованные жидкости и смазки” в данном разделе.

#### Замена фильтрующего элемента воздушного фильтра

Производить очистку фильтрующего элемента воздухоочистителя каждые.

1. Бензиновый двигатель: 15 000 км
2. Дизельный двигатель: 10 000 км

Производить замену фильтрующего элемента воздухоочистителя каждые.

1. Бензиновый двигатель: 60 000 км
2. Дизельный двигатель: 30 000 км

В условиях сильной запыленности интервалы между ТО воздухоочистителя должны сокращаться.

#### Замена топливного фильтра

Производить замену топливного фильтра двигателя каждые

1. Бензиновый двигатель: 60 000 км
2. Дизельный двигатель: 30 000 км

#### Замена свечей зажигания (на бензиновых моделях)

Использовать для замены только рекомендованные производителем свечи зажигания.

1. Тип: BOSCH: F8DC4  
BERU: 14F-8DU4  
Champion: C11YCC
2. Зазор:  $0,8 \pm 0,1$  мм

#### Замена проводов свечей зажигания (на бензиновых моделях)

Очистить провода, проверить их на наличие подгоревших участков, трещин и других повреждений. Проверить надежность контакта проводов на распределителе системы зажигания и свечах зажигания. При необходимости заменить провода.

#### Техническое обслуживание тормозной системы

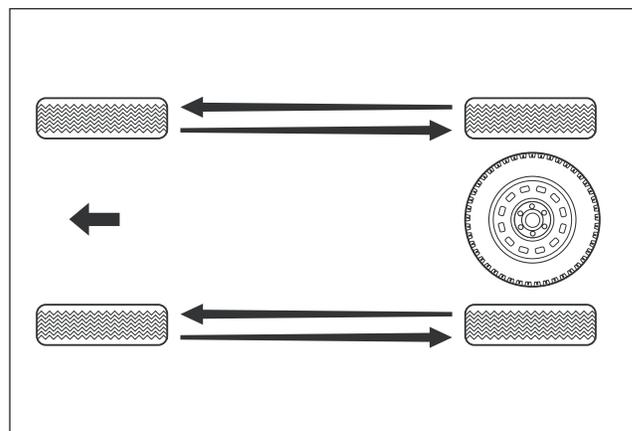
Проверить тормозные колодки дисковых и фрикционные накладки барабанных тормозных механизмов.

Тщательно измерить толщину колодок и накладок.

#### Проверка и ротация шин и колес

Проверить шины на повышенный износ и наличие повреждений. Для выравнивания износа и максимального увеличения срока службы шин поочередно менять местами шины. При наличии неравномерного или преждевременного износа проверить регулировку углов установки (развал / схождение) колес и наличие дефектов подвески. Каждый раз при снятии колес проверять состояние тормозных механизмов.

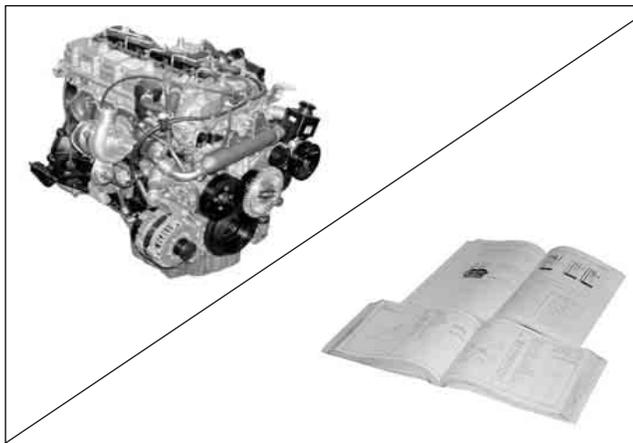
Порядок ротации шин (автомобили с левосторонним рулем)



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## УКАЗАНИЯ ПО СОБЛЮДЕНИЮ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

### ► Общая информация



Для сохранения работоспособности и продления срока службы автомобиля работы по ТО должны выполняться с соблюдением соответствующих технологий и порядка действий.

Целью данного руководства является устранение различий в методах и способах выполнения работ, связанных с различным опытом и квалификацией персонала, что должно способствовать точному и правильному обслуживанию автомобиля.

### Замечания и Предупреждения

В настоящем руководстве встречается множество Замечаний и Предупреждений, которые надо понимать следующим образом:

#### ВАЖНО

- В замечании приводится подробная дополнительная информация о порядке и качестве выполнения работы.



#### ВАЖНО

- В предупреждении приведены меры предосторожности, которые необходимо соблюдать, во избежание поломок инструмента, устройств либо деталей, что может привести к получению травм при выполнении работ.

Однако приведенная в данных ссылках справочная информация и предупреждения не могут предусмотреть все возможные ситуации, поэтому необходимо соблюдать осторожность, руководствуясь здравым смыслом.

### ► Меры безопасности



#### ВНИМАНИЕ

Прежде чем приступить к выполнению работ по ТО, необходимо ознакомиться с приведенными ниже пунктами:

- Перед началом работ необходимо отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи, если операции по обслуживанию не предусматривают запуск двигателя.
- При осмотре автомобиля и замене различных расходных материалов принять все меры предосторожности, чтобы не повредить автомобиль и не травмировать людей.
- Двигатель и агрегаты трансмиссии могут быть достаточно горячими, чтобы стать причиной ожога. Поэтому необходимо проверять эти узлы, только когда они полностью остынут.
- При работающем двигателе необходимо следить за тем, чтобы предметы одежды, инструменты, волосы и руки не прикасались к движущимся частям.
- Контакт открытых участков кожи с эксплуатационными маслами может привести к повреждению кожного покрова. При попадании масла на кожу незамедлительно промойте соответствующий участок обильным количеством воды с использованием мыла.
- Попадание масла и антифриза на окрашенные поверхности кузова может повредить их.
- Недопустимо выполнять работы под автомобилем, если он удерживается в поднятом положении только домкратом.
- При выполнении работ вблизи аккумуляторной батареи и компонентов системы подачи топлива недопустимо использование открытых источников огня (например, спичек) или курение, которые могут стать причиной пожара.
- Не отсоединять/подсоединять клеммы аккумуляторной батареи и другого электрического оборудования при включенном зажигании во избежание повреждения соответствующего оборудования.
- Строго соблюдать полярность (+, -) при подключении проводов к клеммам аккумуляторной батареи и др. оборудования.
- В системах электрооборудования генерируются высокое напряжение и ток. Поэтому короткое замыкание в системе может стать причиной возгорания.
- Не оставлять надолго автомобиль на закрытой стоянке (например, в гараже) при работающем двигателе. Для предотвращения отравления угарным газом помещение для обслуживания автомобиля должно быть оборудовано соответствующей системой вентиляции.
- При оборудовании автомобиля вентилятором системы охлаждения с электрическим приводом, перед началом работ, установить ключ в замке зажигания в положении "LOCK", т.к. даже при выключенном зажигании вентилятор может самостоятельно активироваться, если температура охлаждающей жидкости или в системе кондиционера воздуха будет выше определенного значения. Это может привести к травме при выполнении работ вблизи радиатора.
- Не дотрагиваться до компонентов системы выпуска ОГ (например, каталитического нейтрализатора, глушителя и т.д.) при работе двигателя или сразу же после его остановки. Можно получить сильный ожог.

## ► Указания по техническому обслуживанию двигателя

Чтобы избежать травмирования персонала и повреждения автомобиля из-за ошибок во время контроля / ремонта двигателя и блоков и для обеспечения оптимальных характеристик двигателя и безаварийной работы после выполнения технического обслуживания, ниже даются основные (часто забываемые во время технического обслуживания) предупреждения и рекомендации по сервисным работам.

### Предупреждения до начала сервисных работ

1. Перед началом работ на двигателе и каждом электрическом устройстве необходимо отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Перед началом ТО следует очистить рабочее место.
3. Всегда выключать зажигание (ключ в положении "OFF"), если в нем нет необходимости. Иначе это может привести к повреждению электрооборудования или травмам в результате короткого замыкания или случайного касания отсоединенными проводами кузова.
4. Система впрыска топлива (ТНВД, топливный шланг, магистраль высокого давления) двигателей D20DT и D27DT должна быть герметична. Следовательно, узлы топливной системы должны быть защищены от проникновения инородных частиц.
5. Для снятия двигателя не следует использовать домкрат либо другое оборудование, устанавливая его под масляным поддоном или другими частями двигателя. В целях соблюдения безопасности следует использовать только проушины, специально предназначенные для крепления такелажного оборудования.

### Навесное оборудование двигателя

В конструкцию двигателя входит множество прецизионных деталей, поэтому во время разборки / сборки, снятия / установки следует строго соблюдать заданные моменты затяжки, а работы выполнять в полном соответствии с указанным порядком (см. соответствующие разделы). Поддержание чистоты на рабочем участке и правильная организация труда являются важнейшими условиями качественного выполнения работ ТО при обслуживании как двигателя, так и других составных частей автомобиля.

Поэтому механик должен быть достаточно компетентен в вопросах технического обслуживания.

1. При демонтаже двигателя соответствующие детали (болты, прокладки, т.д.) следует раскладывать по группам.
2. Перед началом работ, особенно перед снятием / установкой внутренних компонентов двигателя, необходимо внимательно ознакомиться с соответствующим разделом данного руководства. Все снимаемые детали следует очищать от моторного

масла, а перед установкой снова смазывать их поверхности тонким слоем чистого масла.

3. Перед снятием / разборкой двигателя слить моторное масло, охлаждающую жидкость и топливо, чтобы избежать утечек.
4. Перед снятием/установкой двигателя, необходимо убедиться, что с него снято / отсоединено все оборудование, которое может создать помехи при выполнении соответствующих операций.

### Топливная система и система смазки

В результате пролива моторного масла или топлива может быть повреждена окрашенная поверхность корпуса или могут пострадать резиновые изделия (шланги). При распространении жидкости в двигателе инородные частицы из воздуха будут накапливаться на двигателе, разрушая топливную систему.

1. При работе с жидкостями, такими как топливо и масло, рабочий участок должен хорошо вентилироваться, а механик не должен курить.
2. Прокладки и уплотнения топливной системы / системы смазки следует заменять новыми, а болты и гайки затягивать с соблюдением указанных в спецификации моментов затяжки.
3. После установки необходимо проверить герметичность соединительных узлов.

Если в топливную систему двигателя с непосредственным впрыском топлива попадет тонкодисперсная пыль или инородные частицы, могут произойти тяжелые повреждения топливной системы от ТНВД до форсунок. Поэтому необходимо обязательно закрывать отверстия в снятых узлах топливной системы заглушками и защищать снятые детали от грязи. (См. раздел настоящего руководства "Чистота при работе с топливной системой двигателя с непосредственным впрыском топлива").

### Электрооборудование

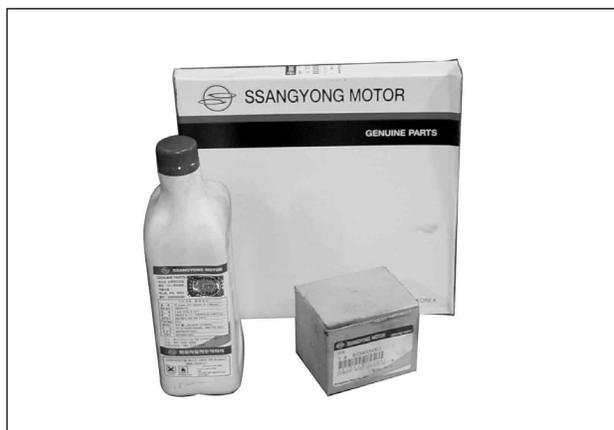
Электрооборудование требует осторожного обращения. В настоящее время двигатель оснащен большим количеством электронного оборудования, поэтому в результате короткого замыкания или неплотного контакта могут произойти сбои в работе двигателя, неполное сгорание топлива и другие отклонения от нормального функционирования. Механик должен хорошо разбираться в электрооборудовании автомобиля.

1. Перед выполнением работ с электрооборудованием необходимо выключить зажигание (если в нем нет необходимости) и отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. При замене электрического оборудования следует использовать оригинальные запчасти того же типа, а также необходимо проверять правильность присоединения точек "массы" и соединительных элементов. Ослабление их крепления может стать причиной пожара или травмы.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Общие указания

1. Перед подъемом автомобиля с использованием подъемника следует разместить его опоры под специально предназначенными для этого точками.
2. При использовании домкрата необходимо установить автомобиль на горизонтальную площадку и установить противооткатные башмаки под передние и задние колеса. Поместить домкрат под раму и поднять автомобиль, а перед началом работ установить под раму (элементы шасси) специальные опорные подставки.
3. Перед началом работ необходимо отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи, во избежание поломок из-за неисправной проводки и короткого замыкания.
4. При выполнении работ внутри салона автомобиля использовать специальные покрытия для защиты от повреждения и загрязнения сидений и пола.
5. Тормозная жидкость и антифриз могут повредить окрашенную поверхность кузова. Поэтому при выполнении сервисных работ обращаться с ними с осторожностью.
6. Использовать рекомендованный специальный инструмент для повышения эффективности сервисных работ.
7. Использовать только оригинальные запасные части.



8. Повторное использование шплинтов, прокладок, уплотнительных колец, стопорных шайб и самоконтрающихся гаек недопустимо. Заменять их новыми.

В случае повторной установки этих деталей нельзя гарантировать их нормальное функционирование.

9. Содержать снятые детали в чистоте, хранить и группировать их в соответствии с принадлежностью к конкретной системе/агрегату для облегчения последующей сборки.

10. В зависимости от места установки болты и гайки различаются по твердости и внешнему виду. Для избежания путаницы не смешивать снятые болты и гайки, а располагать совместно с агрегатом, для крепления которого они предназначены.

11. В обязательном порядке очищать детали для визуального контроля их состояния и перед установкой.

12. Тщательно очистить детали, контактирующие с маслом, чтобы они не прилипали к рукам и на них не осаживалась пыль.

13. Перед установкой деталей смазать их трущиеся поверхности тонким слоем моторного масла или консистентной смазки.

14. В случае необходимости для обеспечения герметичности использовать герметик или прокладки.

15. Ни в коем случае не использовать демонтированные прокладки повторно, независимо от того, повреждены они или нет. Заменять их новыми и соблюдать указания по установке.

16. Каждый болт и гайку затягивать с предписанным моментом затяжки.

17. По окончании выполнения работ ТО проверить, правильно ли выполнена работа и устранена ли неисправность.

18. При выполнении работ с системой подачи топлива на участке между топливopодкачивающим насосом и форсункой (включая обратную магистраль) закрывать отверстия в снятых деталях заглушками, чтобы в соединительные каналы и снятые узлы не попали инородные частицы и пыль. (См. раздел "Требования к чистоте рабочего места".)

19. При снятии трубок высокого давления между ТНВД и магистралью Common Rail и между магистралью и форсунками заменять трубки новыми.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Сервисное обслуживание электрических устройств

### ВАЖНО

- Нельзя самостоятельно вносить изменения в электрическую схему и модифицировать электрические устройства. В противном случае это может привести к пожару или тяжелым повреждениям.

1. Перед выполнением обслуживания выключить зажигание и отсоединять провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Перегоревший предохранитель заменить новым, соответствующим спецификациям. Использование вместо предохранителя кусков провода ("жучков") может привести к выходу из строя компонентов системы электрооборудования. При установке предохранителя с более высокой отключающей способностью, может быть повреждено соответствующее электрическое устройство и произойти возгорание.
3. Все провода автомобильной электропроводки должны иметь надежный контакт с клеммами.
4. Если провода соприкасаются с острыми краями кузова, необходимо обмотать их изоляционной лентой или другим материалом для защиты от повреждения.
5. Провода следует укладывать таким образом, чтобы они не были повреждены при установке/снятии узлов и агрегатов.
6. Не бросать и не ронять датчики и реле.
7. Каждый разъем следует присоединять до характерного щелчка.

## ► Подъем автомобиля

### 1. Четырехопорный подъемник

Установить автомобиль на 4-опорный подъемник, как указано ниже, и установить под колеса противооткатные башмаки, чтобы не произошло смещение автомобиля до полного его отрыва от поверхности пола.

### ВАЖНО

Во время подъема автомобиль должен быть пустой.

- Установить расположенное в передней части кузова устройство для крепления автомобиля на подъемнике так, чтобы оно размещалось впереди порога передней двери.
- Подвести опоры подъемника под соответствующие точки автомобиля.

### ВНИМАНИЕ

- Ни в коем случае нельзя допускать, чтобы опоры подъемника упирались в днище кузова автомобиля.
- Необходимо по возможности увеличивать расстояние между опорами подъемника, для обеспечения надежного баланса передней и задней части автомобиля. При подводе опор подъемника соблюдать осторожность, чтобы не повредить трубки гидравлического привода тормозной системы и топливные линии.

### 2. Использование домкрата и опорных подставок

Если подъем автомобиля производится с использованием домкрата и подставок, необходимо соблюдать большую осторожность во время работ.

### ВНИМАНИЕ

- Недопустимо проведение работ под автомобилем, если он удерживается в поднятом положении только домкратом. При необходимости использовать опорные подставки, размещая их под элементами рамы и шасси.
- Устанавливать противооткатные башмаки под передние и задние колеса.

# КОНТРОЛЬ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ВЛАДЕЛЬЦЕМ

## ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЯ

### Звуковой сигнал

Время от времени включать звуковой сигнал для проверки его работоспособности. Аналогичным образом проверить работоспособность других выключателей.

### Тормозная система

Обратить внимание на состояние тормозных механизмов при появлении посторонних звуков, увеличенном ходе педали тормоза и уводе автомобиля в сторону во время торможения. Также о неисправности тормозной системы предупреждает соответствующая контрольная лампа, активирующаяся в постоянном либо проблесковом режиме.

### Система выпуска отработавших газов

Обращать внимание на любые изменения звука в выпускном тракте и на появление запаха дыма и гари в салоне. Это верные признаки того, что система негерметична или перегрелась. Необходимо сразу же произвести осмотр и ремонт системы.

### Шины и колеса, операции по регулировке

В случае появления вибрации рулевого колеса или сидений на нормальных скоростях движения по автостраде при первой же возможности проверить балансировку колес. Отклонение автомобиля от прямолинейного движения на ровной дороге может свидетельствовать о необходимости регулировки давления в шинах или о необходимости регулировки углов установки колес.

### Рулевое управление

Внимательно следить за изменениями в поведении системы рулевого управления. Немедленно произвести осмотр и проверку системы, если рулевое колесо трудно поворачивать, либо у него большой люфт, либо при выполнении поворотов слышны посторонние звуки.

### Регулировка фар

Время от времени проверять форму и направление светового пятна фар. При отклонении световых лучей произвести соответствующую регулировку.

## ПРИ КАЖДОЙ ЗАПРАВКЕ ТОПЛИВОМ

Снижение уровня рабочей жидкости в контрольном резервуаре любой системы (кроме бачка омывателя ветрового стекла) указывает на наличие неполадки. Необходимо незамедлительно осмотреть, а при необходимости и отремонтировать соответствующую систему.

### Уровень моторного масла

Проверить уровень масла и при необходимости откорректировать. Лучше всего проверять уровень моторного масла в тот момент, когда оно теплое.

1. После остановки двигателя подождать несколько минут, пока масло стечет в масляный поддон.
2. Извлечь маслоизмерительный щуп.
3. Протереть его насухо и вставить обратно до упора.
4. Снова извлечь щуп и проверить уровень масла на нем.
5. При необходимости долить масло так, чтобы его уровень был выше нижней отметки на щупе. Не допускать превышения уровня масла, т.к. это может привести к повреждению двигателя.
6. После снятия показаний установить маслоизмерительный щуп на место.

При проверке уровня масла после длительной стоянки автомобиля нет необходимости запускать двигатель. Иначе холодное масло будет долго стекать в поддон, и можно получить неверные данные об уровне масла.

### Уровень и состояние охлаждающей жидкости

Проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке и при необходимости откорректировать. Визуально проверить состояние жидкости. Грязную или ржавую охлаждающую жидкость заменить.

### Уровень жидкости омывателя ветрового стекла

Проверить уровень жидкости омывателя в бачке. При необходимости долить жидкость.

## НЕ РЕЖЕ ДВУХ РАЗ В МЕСЯЦ

### Проверка состояния шин/дисков и давления воздуха в шинах

Проверить шины на наличие повышенного износа и повреждений. Проверить на наличие повреждений диски колес. Проверить давление воздуха в "холодных" шинах (включая запасное колесо).

Поддерживать в шинах рекомендованное давление. См. соответствующий раздел в главе "Колеса и шины".

## НЕ РЕЖЕ ОДНОГО РАЗА В МЕСЯЦ

### Лампы наружных световых приборов

Проверить лампы подсветки номерного знака, фар (включая фары дальнего света), стояночных огней, противотуманных фар, задних фонарей, стоп-сигналов, сигналов поворота, сигналов заднего хода.

### Проверка на наличие утечек

Периодически проверять даже после непродолжительной стоянки наличие под автомобилем воды, масла, топлива и следов подтекания других жидкостей. Выход небольшого количества воды (конденсата) из системы кондиционирования воздуха после эксплуатации автомобиля считается нормальным явлением. Если будет обнаружена утечка топлива или появится его характерный запах в салоне, необходимо немедленно установить при-

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## НЕ РЕЖЕ ДВУХ РАЗ В ГОД

### Проверка уровня жидкости гидроусилителя руля

Проверить уровень жидкости гидроусилителя руля. Поддерживать жидкость на необходимом уровне. См. соответствующий раздел главы "Гидроусилитель руля".

### Уровень жидкости в главном тормозном цилиндре

Проверить уровень жидкости и при необходимости откорректировать. Низкий уровень жидкости может указывать на износ тормозных колодок, которые нуждаются в замене. Проверить чистоту вентиляционного отверстия в крышке резервуара и свободен ли канал вентиляции.

### Смазка дверных и оконных уплотнений

Нанести тонкий слой силиконовой смазки, используя чистую ветошь.

## ПРИ КАЖДОЙ ЗАМЕНЕ МАСЛА

### Проверка тормозной системы

Данную проверку следует выполнять каждый раз при снятии колес. Проверить правильность крепления тормозных линий, соединения, герметичность, наличие трещин и износа трубок и шлангов от трения. Проверить тормозные колодки дисков на износ. Проверить состояние поверхности тормозных барабанов. Одновременно проверить другие компоненты тормозной системы, стояночный тормоз, т.п. При активном использовании тормозов (например, при эксплуатации автомобиля в горной местности) их проверку следует производить чаще.

### Проверка рулевого управления, подвески, а также пыльников и уплотнений переднего ведущего моста

Проверить переднюю и заднюю подвески и систему рулевого управления на наличие повреждений, ослабленных креплений и недостающих деталей, признаки износа или недостаточности смазки. Проверить правильность и надежность крепления линий гидроусилителя руля, соединения, герметичность, наличие трещин и износа трубок и шлангов гидроусилителя руля от трения. Очистить и проверить на наличие повреждений, износа и утечек пыльники и уплотнения переднего ведущего моста. При необходимости заменить сальники.

### Система выпуска отработавших газов

Проверить систему полностью (включая каталитический нейтрализатор, при соответствующей комплектации). Проверить поверхность кузова, расположенную рядом с компонентами системы выпуска ОГ. Проверить наличие сломанных, поврежденных, отсутствующих и расположенных не на месте деталей, а также открытых швов, отверстий, ослабленных соединений и т.п., что может стать причиной нагрева днища кузова или попадания ОГ в салон и багажное отделение автомобиля.

### Слив воды из топливного фильтра

Если уровень воды в водоотделителе топливного фильтра превысит определенный уровень, загорится соответствующая контрольная лампа на панели приборов и активируется звуковой сигнал. При этом снизится тяго-

вое усилие двигателя. В этом случае необходимо немедленно слить воду из топливного фильтра.

### Защелка капота

При открытии капота обратить внимание на работу вспомогательной защелки. Она должна удерживать капот от полного открывания при отпуске главной защелки. Капот должен плотно закрываться.

## НЕ РЕЖЕ ОДНОГО РАЗА В ГОД

### Проверка состояния и работоспособности ремней безопасности

Произвести визуальный контроль системы ремней безопасности, включая: полотно ремней, пряжки, защелки, возвратный механизм, направляющие петли и анкерные крепления.

### Регулируемые подголовники

На автомобилях с соответствующей комплектацией подголовники должны устанавливаться в наиболее удобное положение.

### Хранение запасного колеса и домкрата

Обращать внимание на шум и стуки в задней части автомобиля. Запасное колесо и домкратное оборудование должны быть всегда неподвижно закреплены. После каждого использования смазывать храповик домкрата и винтовой механизм.

### Обслуживание замка зажигания

Смазывать маслом цилиндр замка зажигания.

### Смазка петель и защелок

Смазывать маслом петли всех дверей, включая капот, крышку топливного бака, петли и защелки багажника, перчаточного ящика и крышек консольной панели, а также все металлические детали складывающихся сидений.

### Очистка днища кузова

При очистке/мойке днища кузова должны удаляться все способствующие коррозии вещества и соль, а также грязь и пыль. Очистку необходимо производить не реже одного раза в год, желательно весной. В первую очередь удалить грязь в труднодоступных местах и полостях кузова. Затем смыть водой грязь с днища.

### Система охлаждения двигателя

Проверить охлаждающую жидкость (антифриз). Если жидкость грязная или ржавая, необходимо слить ее, промыть систему и залить новую охлаждающую жидкость. Охлаждающая жидкость должна иметь определенную концентрацию для обеспечения должной защиты от замерзания, коррозии и поддержания рабочей температуры двигателя. Проверить состояние шлангов. Заменить треснувшие, вздутые или поврежденные шланги. Затянуть хомуты. Очистить наружные поверхности радиатора системы охлаждения и конденсатора кондиционера воздуха. Вымыть крышку заливной горловины и горловину. Опрессовать систему охлаждения и крышку для проверки правильного функционирования.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

KYRON SM - 2005.09

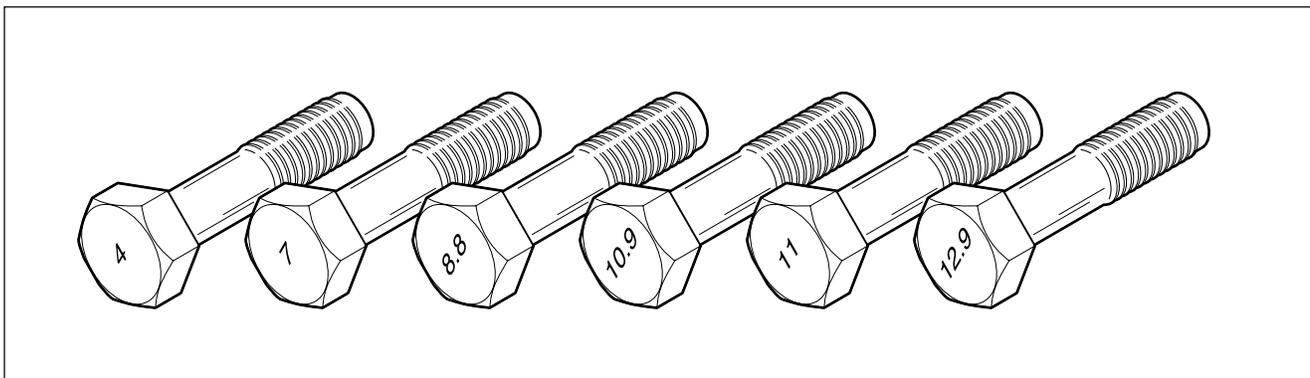
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНДАРТНЫХ КРЕПЕЖНЫХ БОЛТОВ

Болт*	Момент затяжки (Нм)					
	Заданное значение			Предельно допустимое значение		
	4T	7T	9T	4T	7T	9T
<b>M3x0,5</b>	0,5 Н*м	0,9 Н*м	1,3 Н*м	0,7 Н*м	1,2 Н*м	17 Н*м
<b>M4x0,7</b>	1,2 Н*м	2,0 Н*м	3,0 Н*м	1,6 Н*м	2,6 Н*м	4,0 Н*м
<b>M5x0,8</b>	2,4 Н*м	4,0 Н*м	5,6 Н*м	3,1 Н*м	5,2 Н*м	7,6 Н*м
<b>M6x1,0</b>	4,0 Н*м	6,7 Н*м	9,7 Н*м	5,4 Н*м	9,0 Н*м	12,7 Н*м
<b>M8x1,25</b>	8,6 Н*м	15,7 Н*м	22,5 Н*м	12,7 Н*м	20,6 Н*м	30,4 Н*м
<b>M10x1,25</b>	18,6 Н*м	32,3 Н*м	46,0 Н*м	25,5 Н*м	42,1 Н*м	60,8 Н*м
<b>M10x1,5</b>	18,6 Н*м	30,4 Н*м	44,1 Н*м	24,5 Н*м	41,2 Н*м	58,8 Н*м
<b>M12x1,25</b>	34,3 Н*м	56,8 Н*м	82,3 Н*м	45,0 Н*м	75,5 Н*м	107,8 Н*м
<b>M12x1,75</b>	32,3 Н*м	53,9 Н*м	77,4 Н*м	43,1 Н*м	71,5 Н*м	98,0 Н*м
<b>M14 1,5</b>	54,0 Н*м	89,2 Н*м	127,4 Н*м	71,6 Н*м	117,6 Н*м	166,6 Н*м
<b>M16x1,5</b>	81,3 Н*м	107,8 Н*м	196,0 Н*м	107,8 Н*м	186,2 Н*м	264,6 Н*м
<b>M18x1,5</b>	117,6 Н*м	196,0 Н*м	284,2 Н*м	156,8 Н*м	264,6 Н*м	372,4 Н*м
<b>M20x1,5</b>	166,6 Н*м	274,4 Н*м	392,0 Н*м	215,6 Н*м	362,6 Н*м	519,4 Н*м
<b>M22x0,5</b>	225,4 Н*м	372,4 Н*м	529,2 Н*м	294,0 Н*м	490,0 Н*м	705,6 Н*м
<b>M24x1,5</b>	284,2 Н*м	480,2 Н*м	686,0 Н*м	382,2 Н*м	637,0 Н*м	921,2 Н*м
<b>M24x2,0</b>	274,4 Н*м	460,6 Н*м	666,4 Н*м	372,4 Н*м	617,4 Н*м	891,8 Н*м

\* Диаметр болтов указан в мм

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



1. Значение класса твердости выбито на головке каждого болта. Существуют следующие общие классы твердости болтов: 4T, 7T, 8.8T, 10.9T, 11T и 12.9T.
2. При закручивании болтов необходимо соблюдать стандартные значения моментов затяжки, максимальное отклонение от стандартного момента затяжки не должно превышать 15%. Стараться не превышать предельнодопустимое значение моментов затяжки, если в этом нет крайней необходимости.
3. Необходимо определить дополнительный момент затяжки при наличии шайбы или уплотнения.
4. Если болты используются для конструкций, изготовленных из нижеуказанных материалов, соблюдать соответствующий момент затяжки.
  - 1) алюминиевый сплав: момент затяжки составляет 80 % от указанного в таблице.
  - 2) пластмасса: момент затяжки составляет 20 % от указанного в таблице.

# ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

01

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ.....</b>	<b>3</b>
Двигатель D20DT .....	3
Двигатель D27DT .....	4
Основные характеристики двигателей .....	9
Диагностика неисправностей .....	14
<b>ОБЩАЯ ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЯ .....</b>	<b>19</b>
Выявление подтеканий масла .....	19
Проверка компрессионного давления .....	20
Проверка цилиндров на утечки .....	22
Моменты затяжки резьбовых соединений .....	23
<b>СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ .....</b>	<b>26</b>
Снятие и установка двигателя.....	26
Разъемы и соединения двигателя .....	30
Крепления и навесное оборудование двигателя .....	32
Снятие и установка масляного поддона .....	36
<b>РАЗБОРКА И СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ .....</b>	<b>38</b>
Компоненты и специальные инструменты .....	38
Предварительные проверки.....	40
Навесное оборудование двигателя .....	41
Капитальный ремонт двигателя .....	59

---

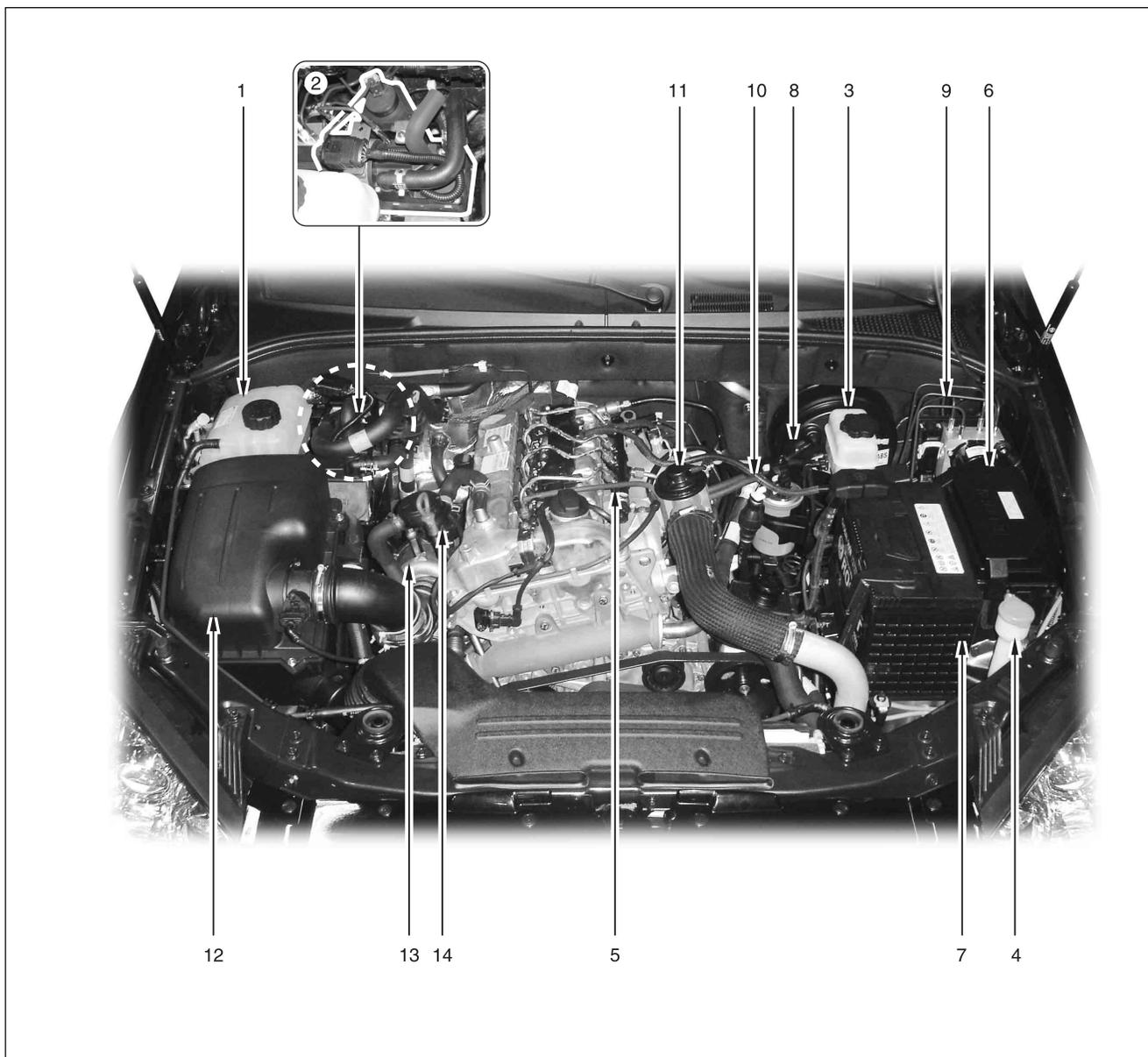


# ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

## ДВИГАТЕЛЬ D20DT

### ► Размещение основных компонентов в моторном отсеке

На данном автомобиле установлен новейший двигатель D20DT, оборудованный системой подачи топлива с электронным управлением впрыском топлива. Он соответствует строжайшим нормам экологической безопасности и обеспечивает высокие показатели мощности и максимального крутящего момента.

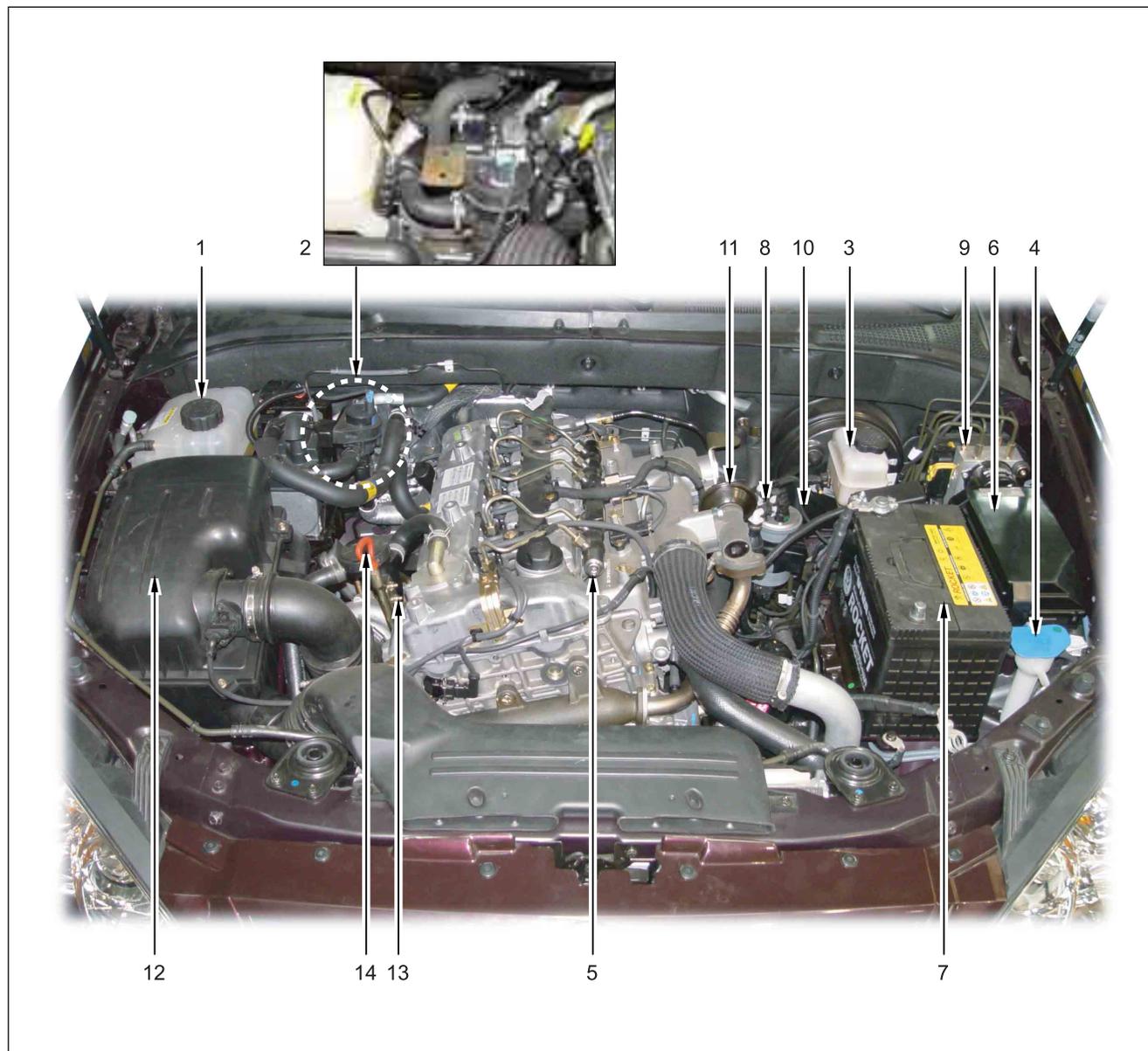


- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1. Расширительный бачок                                    | 6. Главный блок реле и предохранителей | 11. Клапан системы рециркуляции отработавших газов (EGR) |
| 2. Автономный обогреватель (FFN)                           | 7. Аккумуляторная батарея (АКБ)        | 12. Воздухоочиститель в сборе                            |
| 3. Бачок для тормозной жидкости                            | 8. Топливный фильтр                    | 13. Турбоагнетатель                                      |
| 4. Бачок жидкости стеклоомывателя                          | 9. Блок ABS/ESP                        | 14. Маслоизмерительный щуп                               |
| 5. Общая топливораспределительная магистраль (Common Rail) | 10. Топливоподкачивающий насос         |  |

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ВЫПУСКА ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

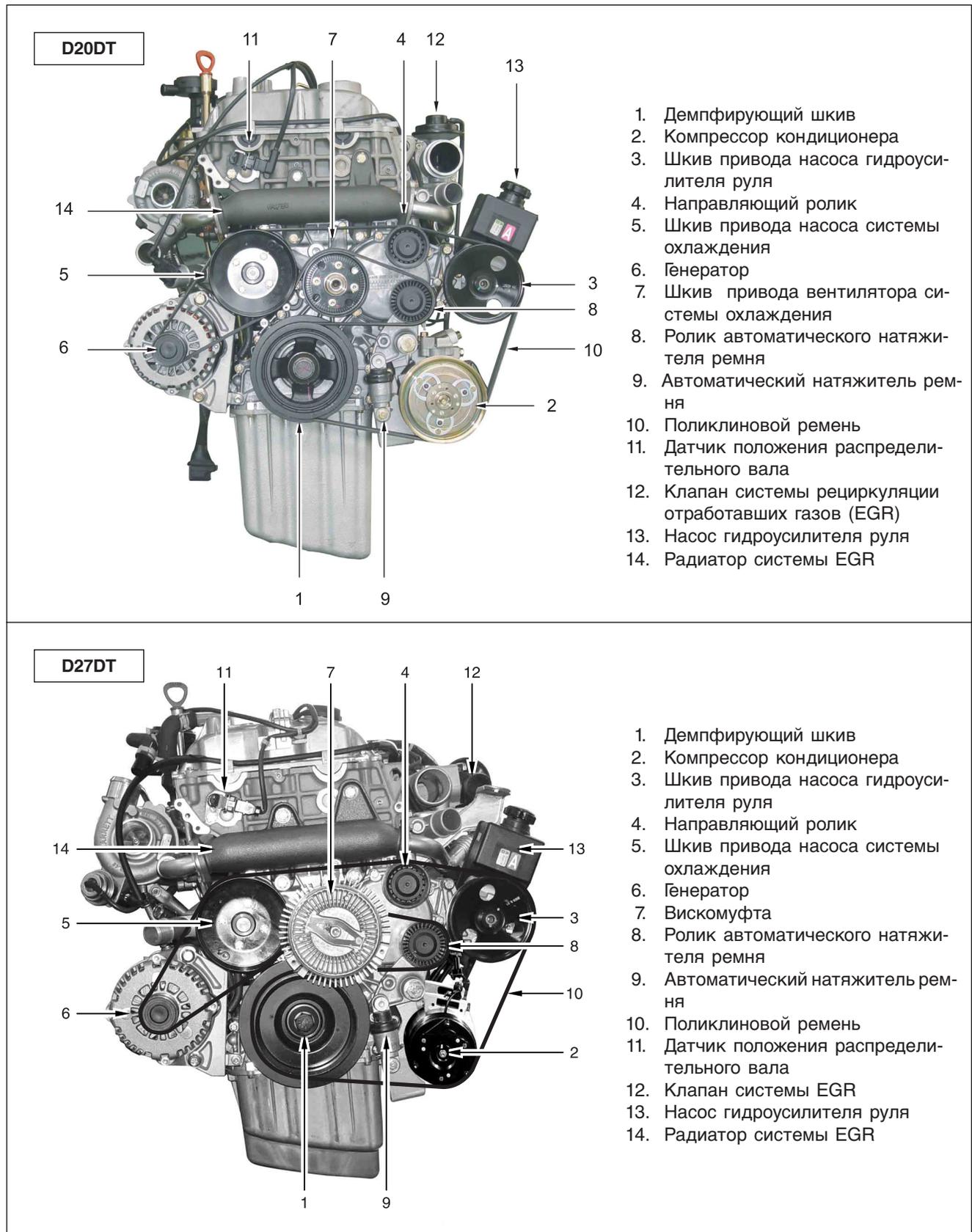
## ДВИГАТЕЛЬ D27DT



- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1. Расширительный бачок                                    | 6. Главный блок реле и предохранителей | 11. Клапан системы рециркуляции отработавших газов (EGR) |
| 2. Автономный подогреватель (FFN)                          | 7. Аккумуляторная батарея              | 12. Воздухоочиститель в сборе                            |
| 3. Бачок для тормозной жидкости                            | 8. Топливный фильтр                    | 13. Турбонагнетатель                                     |
| 4. Бачок жидкости стеклоомывателей                         | 9. Блок ABS/ESP                        | 14. Маслоизмерительный щуп                               |
| 5. Общая топливораспределительная магистраль (Common Rail) | 10. Топливоподкачивающий насос         |  |

## ► Общий вид двигателя

Вид спереди



**D20DT**

1. Демпфирующий шкив
2. Компрессор кондиционера
3. Шкив привода насоса гидроусилителя руля
4. Направляющий ролик
5. Шкив привода насоса системы охлаждения
6. Генератор
7. Шкив привода вентилятора системы охлаждения
8. Ролик автоматического натяжителя ремня
9. Автоматический натяжитель ремня
10. Поликлиновой ремень
11. Датчик положения распределительного вала
12. Клапан системы рециркуляции отработавших газов (EGR)
13. Насос гидроусилителя руля
14. Радиатор системы EGR

**D27DT**

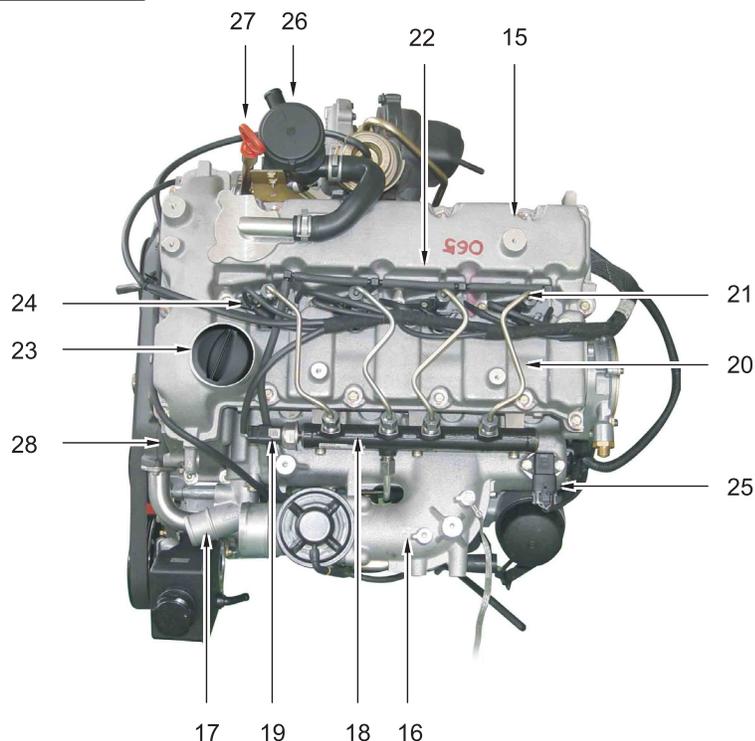
1. Демпфирующий шкив
2. Компрессор кондиционера
3. Шкив привода насоса гидроусилителя руля
4. Направляющий ролик
5. Шкив привода насоса системы охлаждения
6. Генератор
7. Вискомуфта
8. Ролик автоматического натяжителя ремня
9. Автоматический натяжитель ремня
10. Поликлиновой ремень
11. Датчик положения распределительного вала
12. Клапан системы EGR
13. Насос гидроусилителя руля
14. Радиатор системы EGR

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

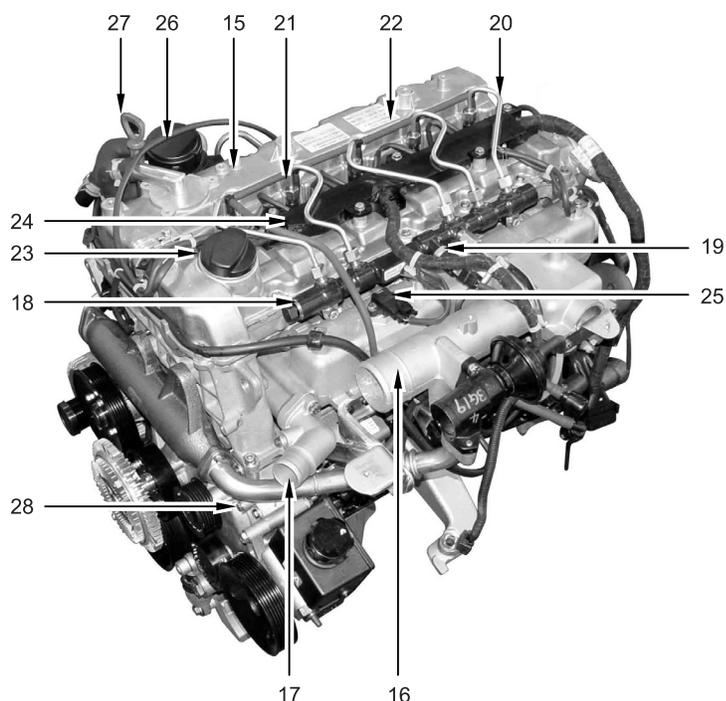
## Вид сверху

## D20DT



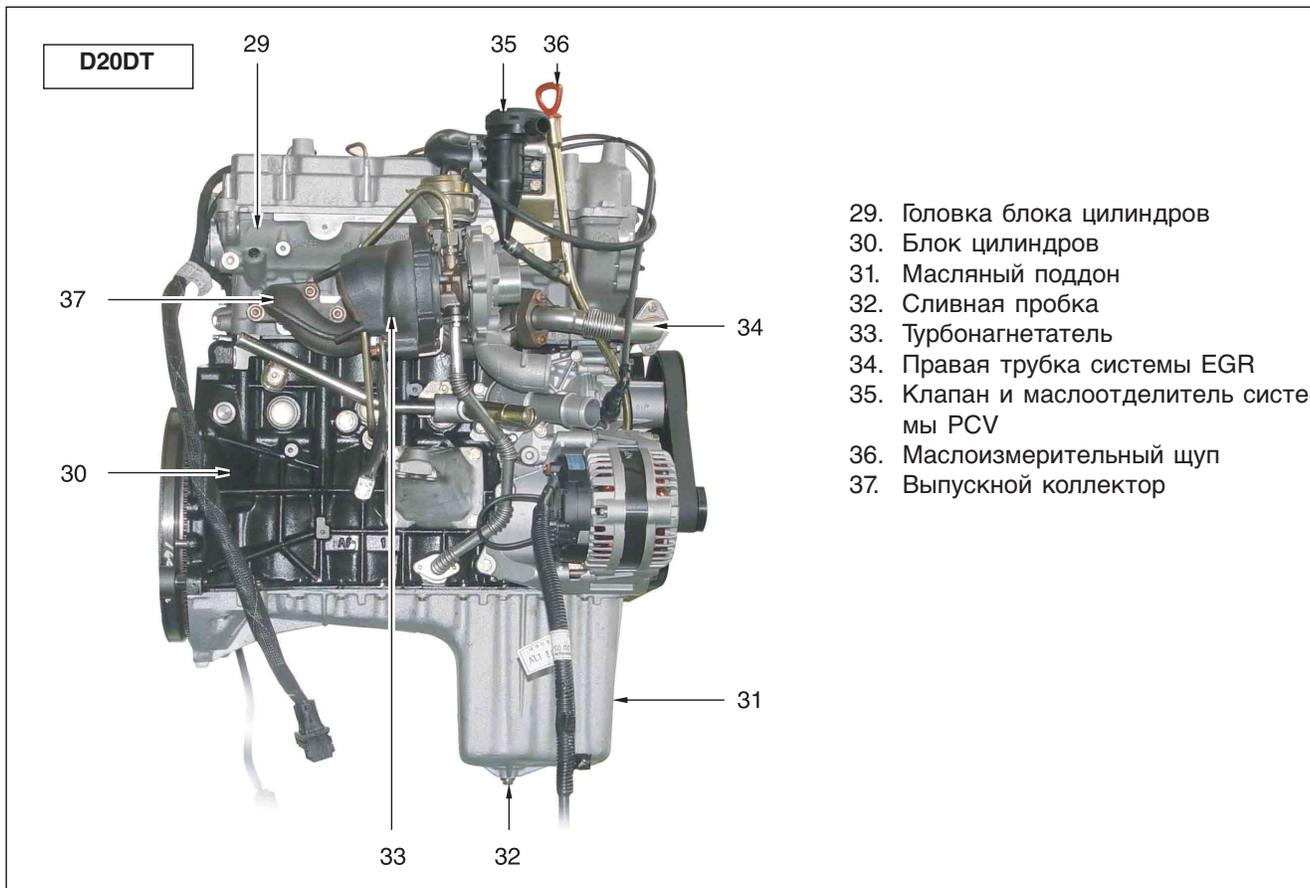
- 15. Крышка головки блока цилиндров
- 16. Впускной коллектор
- 17. Соединительный патрубок системы охлаждения
- 18. Общая топливораспределительная магистраль (Common Rail)
- 19. Датчик давления топлива
- 20. Топливная трубка высокого давления
- 21. Форсунка
- 22. Возвратная топливная линия
- 23. Крышка маслозаливной горловины
- 24. Свеча накаливания
- 25. Датчик давления наддува
- 26. Клапан и маслоотделитель системы PCV
- 27. Маслоизмерительный щуп
- 28. Левая трубка системы EGR

## D27DT

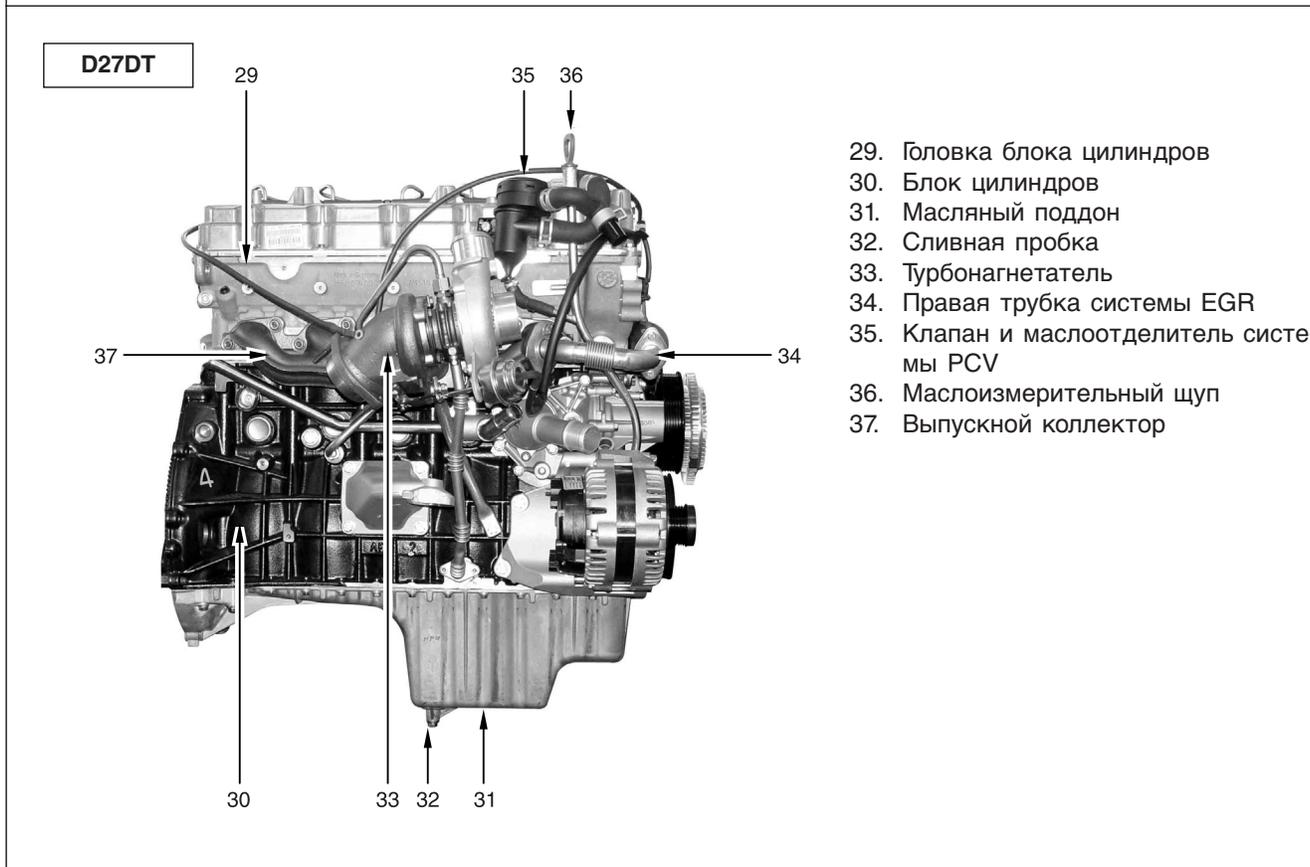


- 15. Крышка головки блока цилиндров
- 16. Впускной коллектор
- 17. Соединительный патрубок системы охлаждения
- 18. Общая топливораспределительная магистраль (Common Rail)
- 19. Датчик давления топлива
- 20. Топливная трубка высокого давления
- 21. Форсунка
- 22. Возвратная топливная линия
- 23. Крышка маслозаливной горловины
- 24. Свеча накаливания
- 25. Датчик давления наддува
- 26. Клапан и маслоотделитель системы PCV
- 27. Маслоизмерительный щуп
- 28. Левая трубка системы EGR

Вид справа



- 29. Головка блока цилиндров
- 30. Блок цилиндров
- 31. Масляный поддон
- 32. Сливная пробка
- 33. Турбонагнетатель
- 34. Правая трубка системы EGR
- 35. Клапан и маслоотделитель системы PCV
- 36. Маслоизмерительный щуп
- 37. Выпускной коллектор



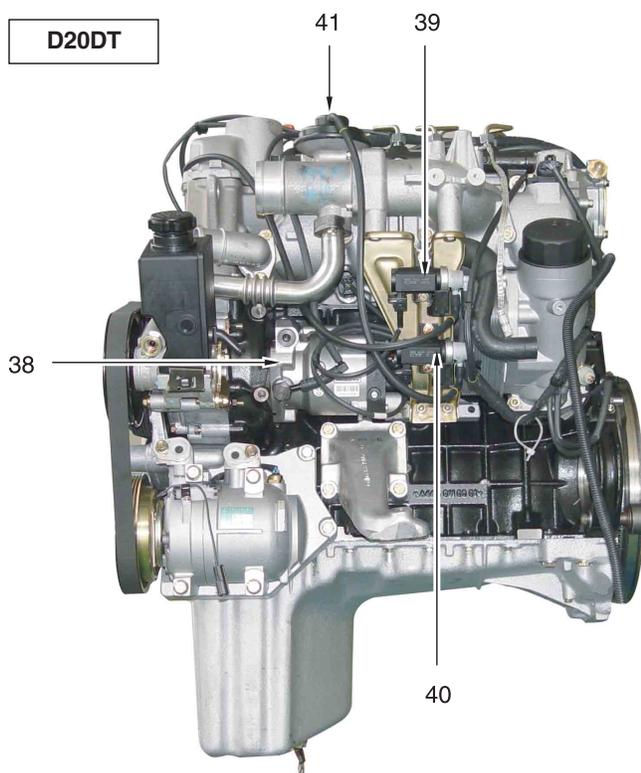
- 29. Головка блока цилиндров
- 30. Блок цилиндров
- 31. Масляный поддон
- 32. Сливная пробка
- 33. Турбонагнетатель
- 34. Правая трубка системы EGR
- 35. Клапан и маслоотделитель системы PCV
- 36. Маслоизмерительный щуп
- 37. Выпускной коллектор

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## Вид слева

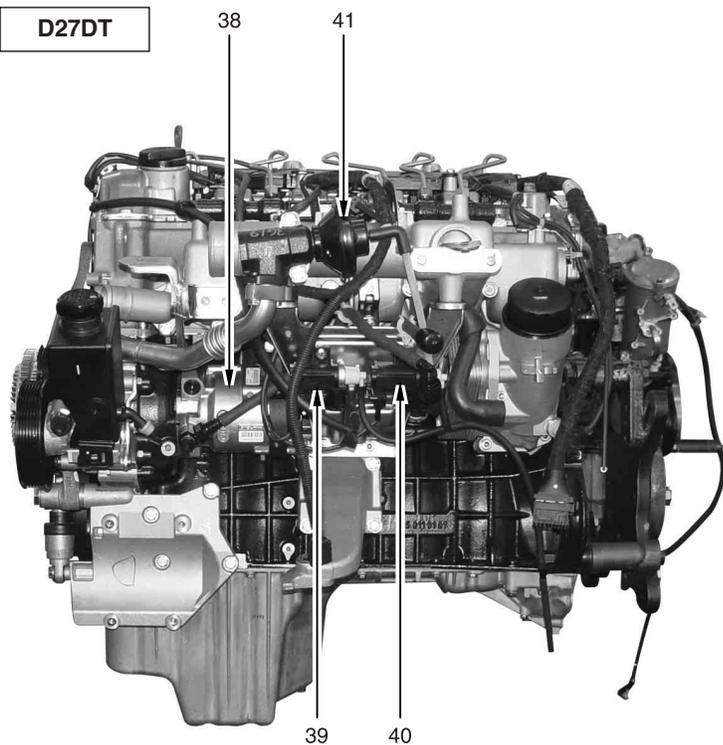
D20DT



- 38. Топливный насос высокого давления (ТНВД)
- 39. Вакуумный модулятор системы турбонаддува (серый)
- 40. Вакуумный модулятор системы EGR
- 41. Клапан системы EGR



D27DT



- 38. Топливный насос высокого давления (ТНВД)
- 39. Вакуумный модулятор системы турбонаддува
- 40. Вакуумный модулятор EGR
- 41. Клапан системы EGR



## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЕЙ

### ► Технические характеристики

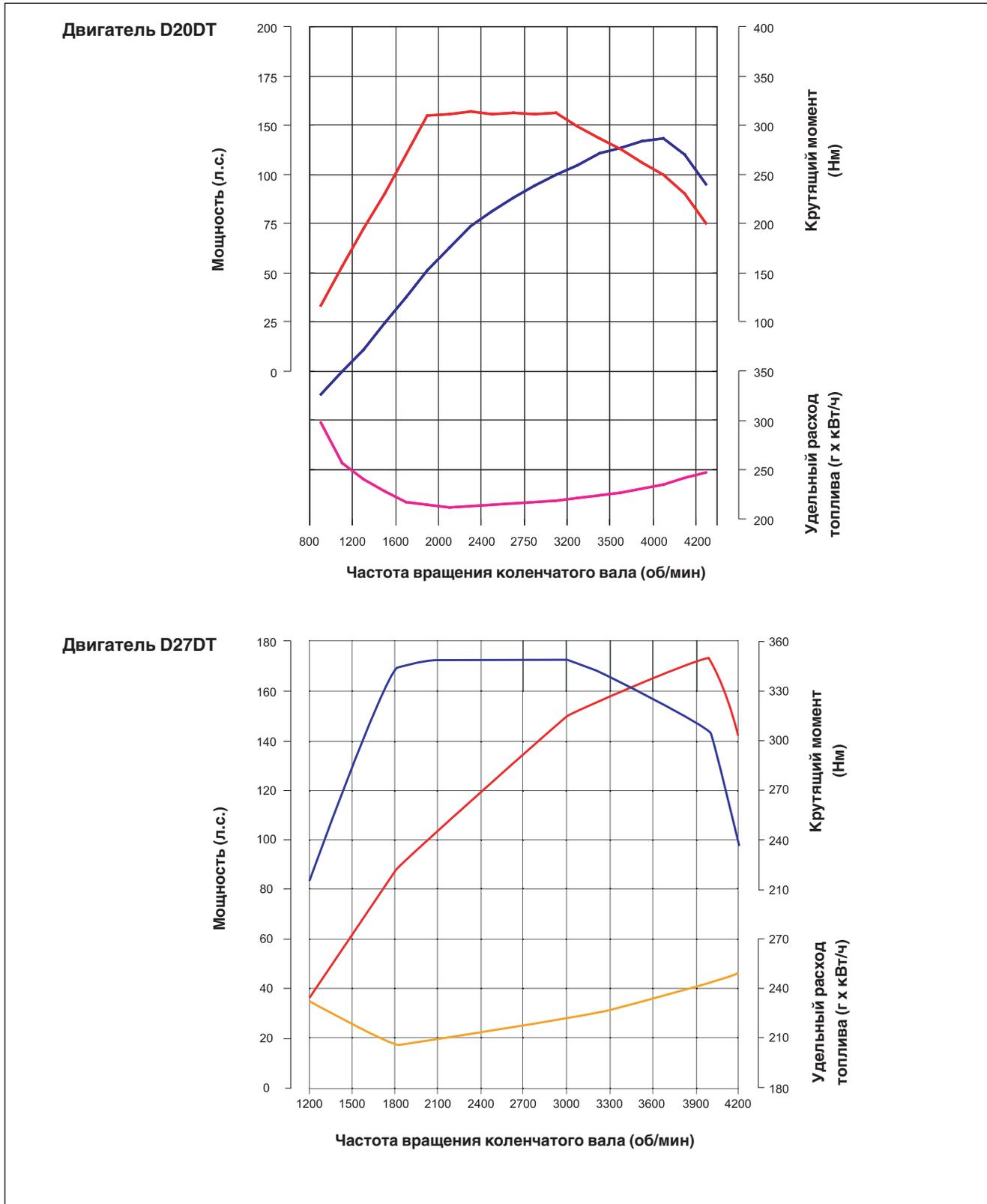
Наименование систем и характеристики		D20DT	D27DT	
Двигатель	Тип/Количество цилиндров	D20DT/4-цилиндровый	D27DT/5-цилиндровый	
Цилиндры	Внутренний диаметр (мм)	86,2	86,2	
	Ход поршня (мм)	85,6	92,4	
Рабочий объем (см <sup>3</sup> )		1998	2696	
Степень сжатия		17,5:1	18:1	
Максимальная мощность (л.с./об./мин)		141/4000	165/4000	
Максимальный крутящий момент (Нм/об./мин)		310/1800 ~ 2750	340/1800 ~ 3250	
Обороты холостого хода	Для механической трансмиссии	750 ± 50 об./мин	750 ± 50 об./мин	
	Для автоматической трансмиссии	750 ± 50 об./мин	750 ± 50 об./мин	
Углы открывания/закрывания клапанов	Впускные	Начало открывания (до ВМТ)	9°	
		Полное закрывание (после НМТ)	26°	
	Выпускные	Начало открывания (до НМТ)	38°	
		Полное закрывание (после ВМТ)	16°	
Распределительный вал	Тип	DOHC	DOHC	
Система подачи топлива	Тип топлива		Дизельное с низким содержанием серы	Дизельное с низким содержанием серы
	Тип топливного насоса		Лопастной насос высокого давления	Лопастной насос высокого давления
	Давление подачи топлива		На входе в ТНВД: макс. 400 мбар. На выходе из ТНВД (с полностью открытым клапаном IMV): более 1050 бар	На входе в ТНВД: макс. 400 мбар. На выходе из ТНВД (с полностью открытым клапаном IMV): более 1050 бар
	Слив отстоя из топливного фильтра		через каждые 10000 км	через каждые 10000 км
	Заправочный объем топливного бака (л)		80	80
Система смазки	Марка масла		SAE 10W40, 5W40 (спецификации MB Sheet 229.1, 229.3)	SAE 10W40, 5W40 (спецификации MB Sheet 229.1, 229.3)
	Тип системы		Принудительная	Принудительная
	Тип масляного фильтра		Полнопоточный, со сменным фильтрующим элементом	Полнопоточный, со сменным фильтрующим элементом
	Заправочный объем системы смазки (л)		5,0 ~ 7,5	6,0 ~ 8,5
Система охлаждения	Тип системы		Жидкостная, закрытого типа	Жидкостная, закрытого типа
	Привод вентилятора системы охлаждения		Ременной привод	Ременной привод
	Термостат: Полностью открыт: 100°C	Температура открывания (°C)	85	85
		Тип	Восковой наполнитель	Восковой наполнитель
Заправочный объем системы охлаждения (л)		≈11,5	≈11,5	

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

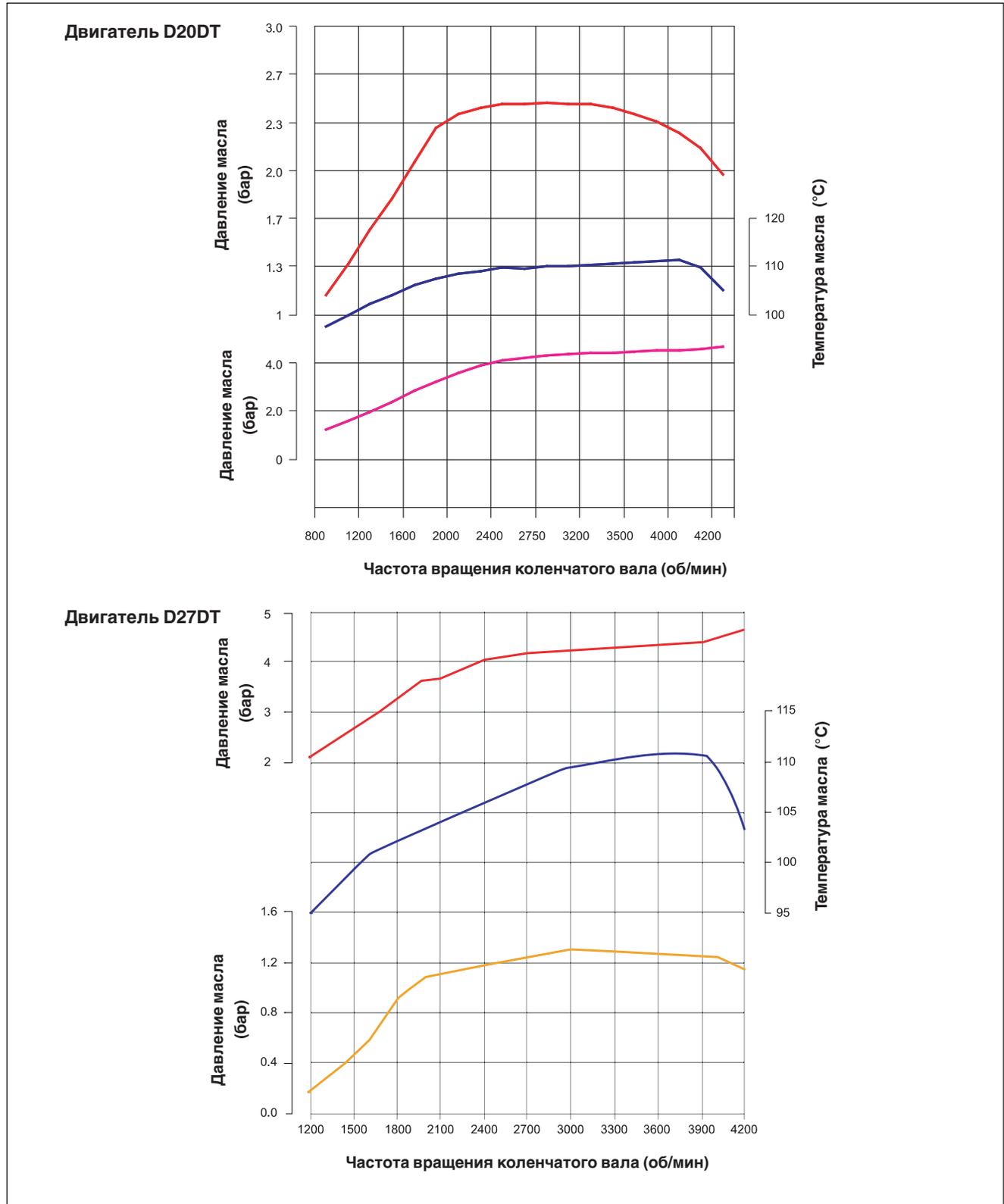
## ► Графики основных эксплуатационных показателей

### Автомобиль с автоматической трансмиссией

#### Мощность и крутящий момент



Температура/Давление масла и давление наддува



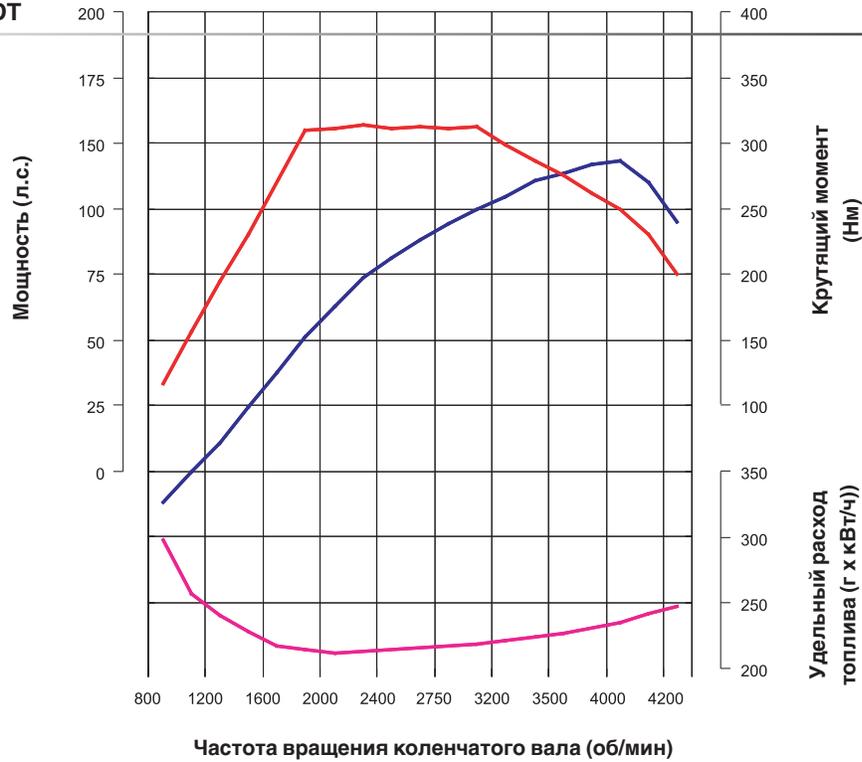
- ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ**
- ДВИГАТЕЛЬ - ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

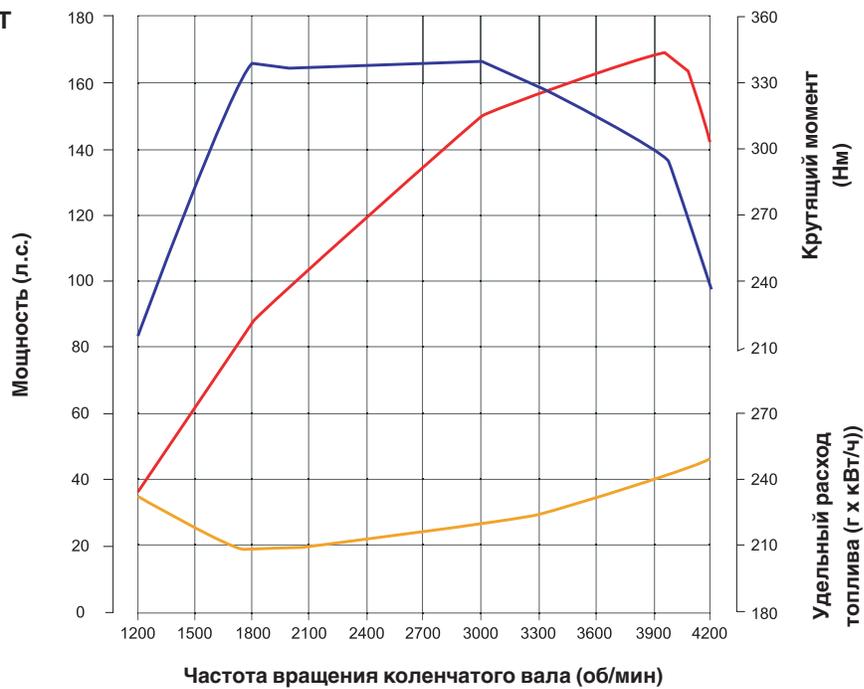
**Автомобиль с механической трансмиссией**

**Мощность и крутящий момент**

**Двигатель D20DT**

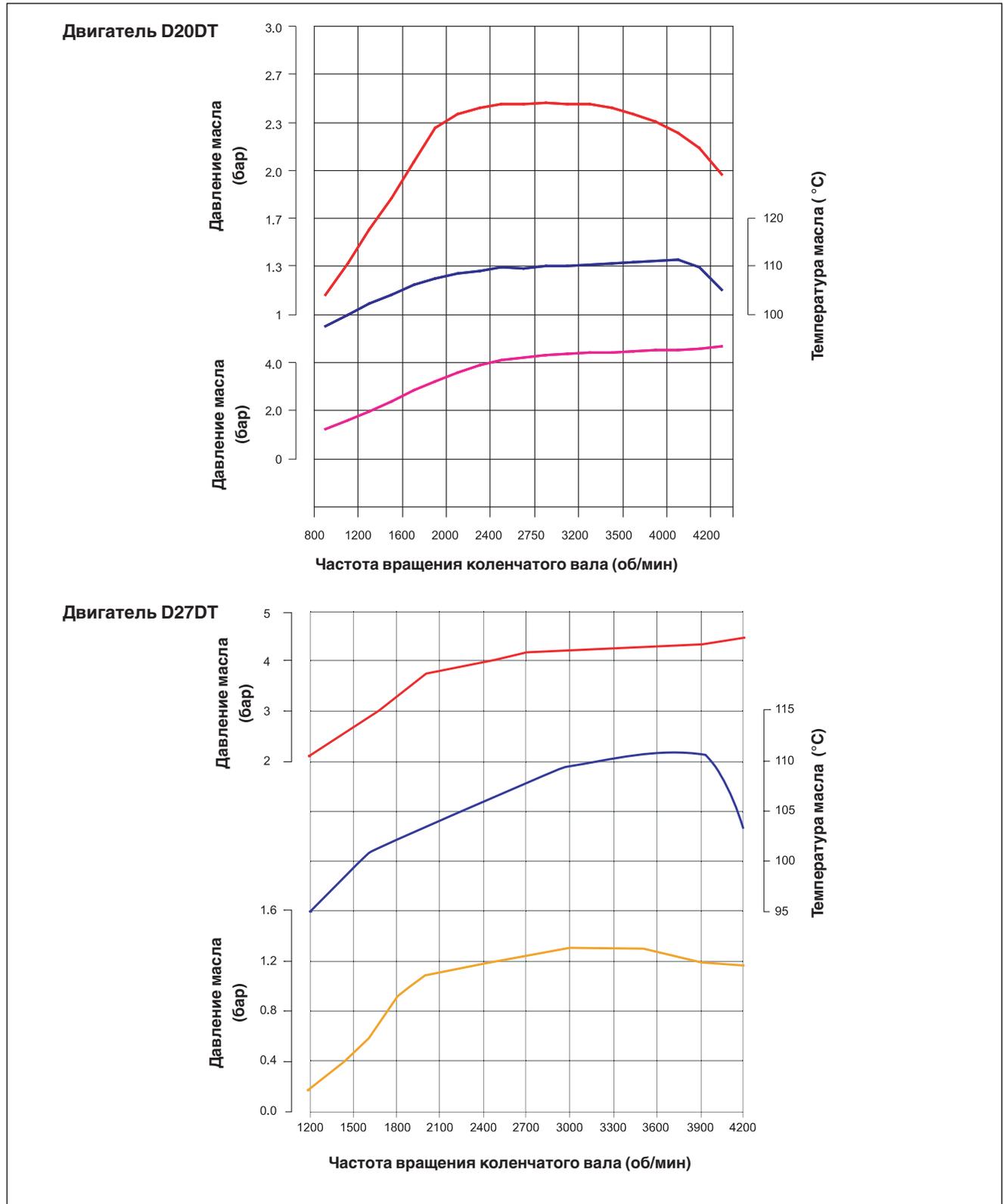


**Двигатель D27DT**



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

Температура/Давление масла и давление наддува



- ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ**
- ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения	
Запуск затруднен (при нормальном прокручивании коленчатого вала)	Неисправность системы зажигания	• Неисправен предохранитель.	• Заменить предохранитель.
		• Неисправная свеча зажигания.	• Очистить, отрегулировать зазор между электродами или заменить свечу.
		• Пробой проводов высокого напряжения.	• Заменить соответствующий провод.
		• Плохой контакт проводов системы зажигания.	• Устранить, при необходимости заменить соответствующий провод.
		• Неправильная регулировка опережения зажигания.	• Произвести регулировку.
		• Неисправна катушка зажигания.	• Заменить катушку.
	Неисправность системы подачи топлива	• Недостаточно топлива в топливном баке.	• Произвести заправку.
		• Топливный фильтр загрязнен или засорен.	• Заменить фильтр.
		• Засорена трубка подачи топлива.	• Прочистить трубку подачи топлива.
		• Неисправен топливный насос.	• Заменить топливный насос.
		• Неисправна форсунка.	• Заменить форсунку.
		• Засорение топливного бака.	• Очистить топливный бак.
	Низкое компрессионное давление в цилиндре	• Свеча зажигания плохо затянута.	• Затянуть с требуемым моментом. Компрессия
		• Повреждение прокладки головки блока цилиндров.	• Заменить прокладку.
		• Неправильный зазор клапана.	• Отрегулировать зазор.
		• Неплотное закрывание клапана.	• Отремонтировать клапан.
		• Затрудненное движение штока клапана.	• Заменить клапан или направляющую втулку клапана.
		• Низкая эластичность или повреждение пружины клапана.	• Заменить пружину клапана.
		• Ухудшение уплотнения между поршнем и цилиндром.	• Заменить поршневые кольца.
	Прочие неисправности	• Поврежден ремень привода.	• Заменить ремень.
		• Вакуумный шланг отсоединен или поврежден.	• Устранить, при необходимости заменить шланг.
• <b>Нарушение герметичности в системе подачи воздуха.</b>		• <b>Устранить, при необходимости заменить соответствующие компоненты.</b>	
Падение мощности двигателя	Низкое компрессионное давление в цилиндре	• См. выше.	• См. выше.
	Неисправность системы зажигания	• Неправильная регулировка опережения зажигания.	• Произвести регулировку.
		• Неисправная свеча зажигания.	• Очистить, отрегулировать зазор между электродами или заменить свечу.
	• Пробой провода высокого напряжения или плохой контакт проводов.	• По возможности устранить или заменить соответствующий провод.	

## ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ (Продолжение)

Неисправность		Возможная причина	Способ устранения	
Падение мощности двигателя	Неисправность системы подачи топлива	• Засорена линия подвода топлива.	• Прочистить линию.	
		• Топливный фильтр засорен или загрязнен.	• Заменить фильтр.	
	Прочие неисправности	• Засорен выпускной тракт отработавших газов.	• Проверить и прочистить систему.	
		• Сменный фильтрующий элемент воздухоочистителя засорен или загрязнен.	• Очистить или заменить сменный фильтрующий элемент.	
		• Повреждена прокладка впускного коллектора.	• Заменить прокладку.	
• Прихватывание тормозов во время движения.	• Отрегулировать или заменить тормозные механизмы.			
Перебои в работе двигателя на оборотах холостого хода	Низкое компрессионное давление в цилиндрах	• См. “Проверка компрессионного давления”.	• См. “Проверка компрессионного давления”.	
		Неисправность системы подачи топлива	• Засорена линия подвода топлива.	• Прочистить линию.
	• Топливный фильтр засорен или загрязнен.		• Заменить фильтр.	
	• Неисправность регулятора давления топлива.		• Заменить регулятор.	
	Неисправность системы зажигания	• Неисправность свечи зажигания.	• Отрегулировать или заменить свечу зажигания.	
		• Пробой провода высокого напряжения или плохой контакт проводов системы зажигания.	• По возможности устранить или заменить соответствующий провод.	
		• Неправильная регулировка опережения зажигания.	• Произвести регулировку.	
		• Неисправность катушки зажигания.	• Заменить катушку зажигания.	
	Прочие неисправности	• Сменный фильтрующий элемент воздухоочистителя засорен или загрязнен.	• Очистить или заменить сменный фильтрующий элемент.	
		• Повреждена прокладка впускного коллектора.	• Заменить прокладку.	
		• Вакуумный шланг отсоединен или поврежден.	• Устранить, при необходимости заменить шланг.	
	Задержка ускорения двигателя (При нажатии на педаль акселератора двигатель реагирует с задержкой. Такая ситуация может возникнуть как при запуске двигателя, так и во время движения автомобиля)	Низкое компрессионное давление в цилиндрах	• См. “Проверка компрессионного давления”.	• См. “Проверка компрессионного давления”.
			Неисправность системы зажигания	• Неправильная регулировка опережения зажигания.
		• Неисправная свеча зажигания или плохо отрегулированный зазор между электродами свечи.		• Заменить свечу или отрегулировать зазор.
		• Пробой провода высокого напряжения или плохой контакт проводов системы зажигания.		• По возможности устранить или заменить соответствующий провод.
Прочие неисправности		• Неисправность воздухоочистителя.	• Очистить или заменить соответствующие элементы.	
		• Повреждение прокладки впускного коллектора.	• Заменить прокладку.	

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ (Продолжение)

Неисправность		Возможная причина	Способ устранения
Неустойчивая работа двигателя (При равномерном движении меняется тяговое усилие и изменяются обороты двигателя без воздействия на педаль акселератора.)	Низкое компрессионное давление в цилиндрах	• См. “Проверка компрессионного давления”.	• См. “Проверка компрессионного давления”.
	Неисправность системы подачи топлива	• Засорена линия подвода топлива.	• Прочистить линию.
		• Топливный фильтр засорен или загрязнен.	• Заменить фильтр.
		• Неисправность регулятора давления топлива.	• Заменить регулятор.
	Неисправность системы зажигания	• Неисправность свечи зажигания.	• Отрегулировать или заменить свечу.
• Пробой провода высокого напряжения или плохой контакт проводов системы зажигания.		• По возможности устранить или заменить соответствующий провод.	
• Неправильная регулировка опережения зажигания.		• Произвести регулировку.	
Прочие неисправности	• Повреждена прокладка впускного коллектора.	• Заменить прокладку.	
	• Отсоединен или поврежден вакуумный шланг.	• Устранить, при необходимости заменить шланг.	
Детонация в двигателе (может привести к выходу из строя деталей механизмов двигателя)	Перегрев двигателя	• См. ниже.	• См. ниже.
	Неисправность системы зажигания	• Неисправна свеча зажигания.	• Заменить свечу.
		• Неправильная регулировка опережения зажигания.	• Произвести регулировку.
		• Пробой провода высокого напряжения или плохой контакт проводов системы зажигания.	• По возможности устранить или заменить соответствующий провод.
	Неисправность системы подачи топлива	• Топливный фильтр и линия подвода топлива засорены или загрязнены.	• Заменить топливный фильтр и/или прочистить линию.
Прочие неисправности	• Повреждена прокладка впускного коллектора.	• Заменить прокладку.	
	• Избыточный нагар вследствие неправильного протекания процесса сгорания.	• Удалить нагар.	
Перегрев	Неисправность системы охлаждения	• Недостаточное количество охлаждающей жидкости.	• Произвести долив жидкости.
		• Неисправность термостата.	• Заменить термостат.
		• Неисправность вентилятора системы охлаждения.	• Проверить/Заменить вентилятор.
		• Низкая производительность насоса системы охлаждения.	• Заменить насос.
		• Радиатор засорен или протекает.	• Очистить, отремонтировать или заменить радиатор.
	Неисправность системы смазки	• Низкая вязкость моторного масла.	• Заменить маслом надлежащего качества.
		• Засорен фильтрующий элемент масляного фильтра или сетчатый фильтр маслоприемника.	• Очистить/ заменить сменный элемент/сетчатый фильтр.
		• Недостаточное количество моторного масла.	• Произвести долив масла.
		• Низкая производительность масляного насоса.	• Отремонтировать/заменить насос.
	Прочие неисправности	• Подтекание масла	• Устранить подтекание.
• Повреждение прокладки головки блока цилиндров.		• Заменить прокладку.	

## ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ (Продолжение)

Неисправность		Возможная причина	Способ устранения
Высокий расход топлива	Компрессионное давление не соответствует норме	• См. “Проверка компрессионного давления”.	• См. “Проверка компрессионного давления”.
	Неисправность системы подачи топлива	• Утечка топлива из топливного бака или линии подвода топлива.	• Устранить либо заменить топливный бак/трубку подачи топлива.
	Неисправность системы зажигания	• Неправильная регулировка опережения зажигания.	• Произвести регулировку.
		• Неисправна свеча зажигания (избыточный нагар, неправильный зазор между электродами, перегоревший электрод).	• Заменить свечу.
		• Пробой провода высокого напряжения или плохой контакт проводов системы зажигания.	• По возможности устранить или заменить соответствующий провод.
	Неисправность системы охлаждения	• Неисправность термостата.	• Отрегулировать/заменить термостат.
Прочие неисправности	• Неправильная регулировка клапанов. • Низкое давление воздуха в шинах.	• Произвести регулировку, при необходимости заменить соответствующие детали. • Отрегулировать давление.	
Повышенный расход моторного масла	Утечка моторного масла	• Неплотно затянута сливная пробка.	• Затянуть пробку.
		• Ослаблены болты крепления масляного поддона.	• Затянуть болты.
		• Ослабили болты крепления масляного фильтра.	• Затянуть болты.
		• Не затянут датчик давления масла.	• Затянуть датчик.
		• Поврежден передний сальник распределительного вала.	• Заменить сальник.
		• Поврежден передний сальник коленчатого вала.	• Заменить сальник.
		• Повреждена прокладка крышки головки блока цилиндров.	• Заменить прокладку.
		• Повреждена прокладка головки блока цилиндров.	• Заменить прокладку.
	Попадание масла в камеру сгорания	• Залегание поршневых колец.	• Удалить нагар и заменить кольца.
		• Износ поршня или цилиндра.	• Заменить поршень или цилиндр.
		• Износ поршневого кольца или канавки поршневого кольца.	• Заменить поршень или кольцо
		• Неправильное положение замков поршневых колец.	• Установить в требуемое положение.
		• Износ или иное повреждение системы обратных клапанов.	• Заменить систему клапанов.
		• Низкая вязкость масла.	• Заменить маслом соответствующего качества.
Низкое давление масла	Неисправность системы смазки	• Не затянут датчик давления масла.	• Затянуть датчик.
		• Недостаточное количество моторного масла.	• Произвести долив масла.
		• Засорен маслоприемник.	• Очистить сетчатый фильтр и канал маслоприемника.
		• Низкая производительность масляного насоса.	• Заменить насос.
		• Износ или иное повреждение предохранительного клапана масляного насоса.	• Заменить клапан.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ (Продолжение)

Неисправность		Возможная причина	Способ устранения
Посторонние шумы и стуки при работе двигателя.	Стук клапанов	• Нарушение зазоров клапанов.	• Отрегулировать зазоры клапанов.
		• Износ штока или направляющей втулки клапана.	• Заменить клапан или направляющую клапана.
		• Ослабла пружина клапана.	• Заменить пружину.
	Стук в цилиндрах	• Износ/повреждение поршня, колец или цилиндра.	• Проверить внутреннюю поверхность цилиндра, заменить поршень, кольцо или цилиндр.
	Стук шатуна	• Износ шатунного подшипника.	• Заменить подшипник.
		• Ослаблены гайки крепления крышки шатуна.	• Затянуть требуемым моментом.
	Стук коленчатого вала	• Износ коренных подшипников коленчатого вала.	• Заменить подшипники.
		• Износ шеек коленчатого вала.	• Расточить шейки либо заменить коленчатый вал.
		• Ослаблены крепежные болты подшипников.	• Затянуть требуемым моментом.
		• Увеличенный зазор упорного подшипника коленчатого вала.	• Отрегулировать зазор либо заменить подшипник.
		• Низкое давление масла.	• См. выше.

# ОБЩАЯ ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЯ

## ВЫЯВЛЕНИЕ ПОДТЕКАНИЙ МАСЛА

Обычно подтекание масла легко выявить при осмотре и устранить, заменив или отремонтировав соответствующие компоненты. Однако в некоторых случаях выявление и устранение подтеканий может вызвать трудности. Приведенные ниже рекомендации помогут выявить и устранить причину подтекания.

### ► Выявление подтеканий

1. Идентифицировать жидкость. Это может быть моторное масло, рабочая жидкость автоматической трансмиссии (АТ), жидкость системы гидроусилителя руля и т.д.
2. Определить место подтекания.
  - 1) После поездки, когда температура жидкости всех систем достигла нормального значения, подложить под автомобиль широкий лист бумаги.
  - 2) Подождать несколько минут.
  - 3) Приблизительно определить место подтекания по каплям на бумаге.
3. Осмотреть вероятное место подтекания. Убедиться в отсутствии следов подтекания на контактных поверхностях прокладок. Для поиска подтеканий в труднодоступных местах использовать зеркало.
4. Если обнаружить утечку так и не удалось, произвести очистку вероятного места утечки средством для удаления смазки, паром или растворителем в аэрозольной упаковке.
  - 1) Тщательно очистить поверхность.
  - 2) Вытереть поверхность насухо.
  - 3) Проехать на автомобиле несколько километров при нормальной рабочей температуре, периодически переключая скорости.
  - 4) После этого вновь осмотреть возможное место утечки.
  - 5) Если и в этот раз место подтекания не выявлено, произвести проверку с использованием порошка или метода с использованием инфрокрасного света и красителя.

### ► Порошковый метод

1. Очистить возможное место утечки.
2. Нанести на возможное место утечки порошок (например, тальк для ног).
3. Проехать на автомобиле при нормальных условиях эксплуатации.
4. Осмотреть возможное место утечки. Выявить место утечки по следу, который должен быть виден на белой поверхности слоя порошка.

### ► Метод с использованием инфрокрасного света и красителя

Существуют комплекты специального красителя и источника (лампы) инфрокрасного света. Следует строго придерживаться инструкции производителя при использовании комплекта.

1. Залить указанное количество красителя в маслозаливную горловину.
2. Проехать на автомобиле при нормальных условиях эксплуатации (см. руководство по использованию комплекта).
3. Направить инфрокрасный свет на предполагаемое место подтекания. В месте подтекания краситель проявится как струйка желтого цвета.

### ► Устранение подтекания

После точного определения места подтекания необходимо правильно определить его причину, для принятия соответствующих мер. Если погнут уплотнительный фланец, замена прокладки не приведет к устранению подтекания. В этом случае фланец также необходимо выровнять либо заменить. Прежде чем приступить к устранению подтеканий, проверить - не являются ли их причиной нижеперечисленные неисправности и при необходимости устранить их.

### ► Прокладки

1. Уровень/Давление масла превышает норму.
2. Система вентиляции картера дает сбой.
3. Крепления затянуты недостаточно или резьба загрязнена/повреждена.
4. Уплотнительный фланец деформирован.
5. На сопрягаемых поверхностях имеются царапины, заусенцы или иные повреждения.
6. Прокладка повреждена или изношена.
7. На поверхности компонентов выявлены трещины или поры.
8. Установлено уплотнение (если используется) несоответствующего типа.

### Уплотнения

1. Уровень/Давление масла превышает норму.
2. Неисправна система вентиляции картерных газов (PCV).
3. Внутренняя поверхность уплотнения повреждена (царапины, отверстия, зазубрины).
4. Уплотнение повреждено или изношено.
5. Неправильная установка.
6. Трещины в компонентах.
7. Поверхность вала имеет царапины, зазубрины или иные повреждения.
8. Износ уплотнения вследствие плохого крепления или износа подшипника.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

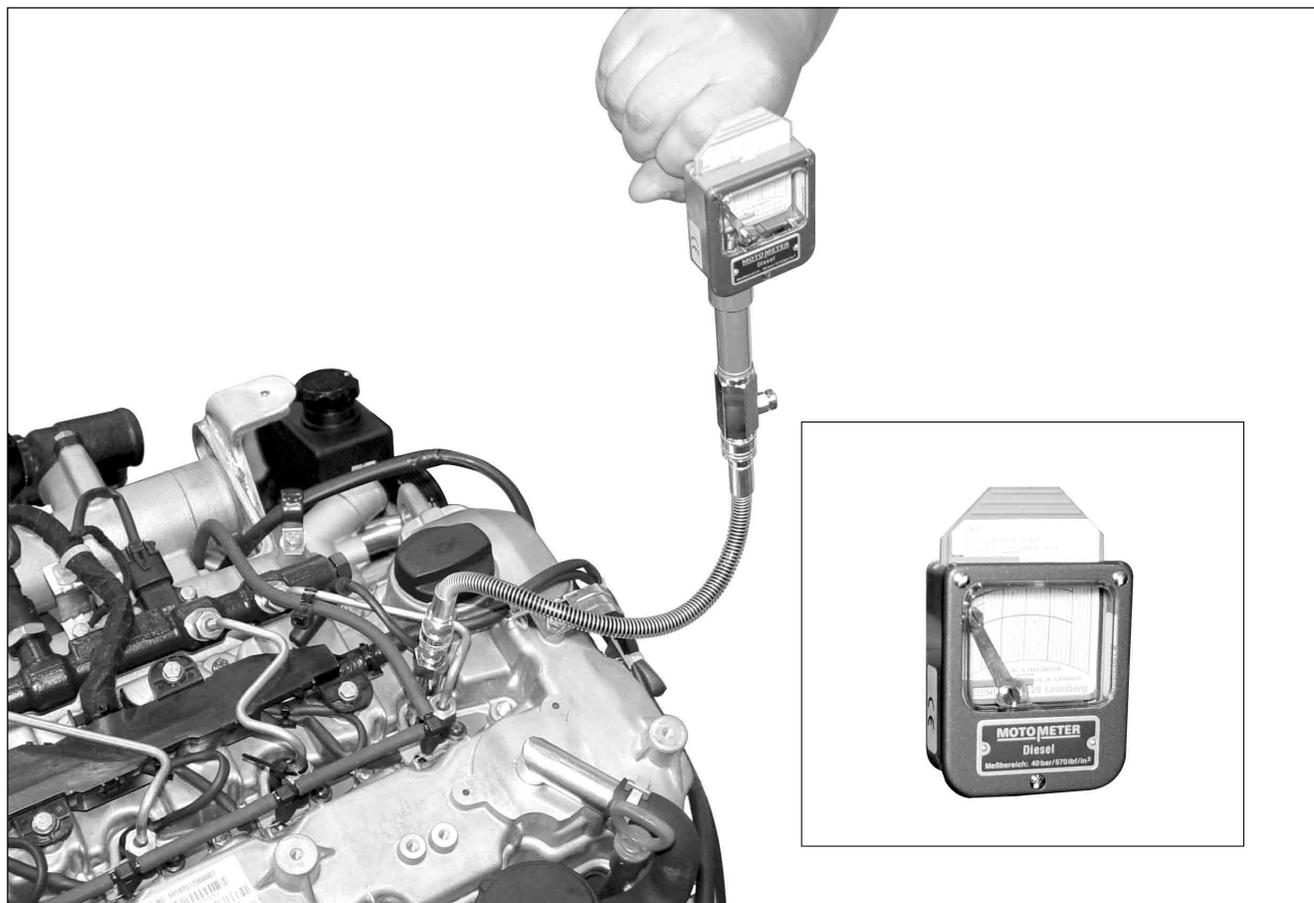
## ПРОВЕРКА КОМПРЕССИОННОГО ДАВЛЕНИЯ

Проверка компрессионного давления производится для определения состояния внутренних компонентов (поршней, поршневых колец, впускных и выпускных клапанов, прокладки головки блока цилиндров). Эта проверка дает представление об общем текущем состоянии двигателя.



### ВНИМАНИЕ

- Перед прокручиванием коленчатого вала (КВ) убедиться, что контрольные провода, инструменты, а также руки и предметы одежды, находятся на достаточном расстоянии от движущихся деталей (например, приводного ремня или вентилятора системы охлаждения).
- Автомобиль должен располагаться на ровной горизонтальной площадке, при взведенном стояночном тормозе.
- Не допускать нахождения людей перед автомобилем.



### ► Показатели проверки

Степень сжатия		18 : 1
Температура двигателя при проверке		при нормальной рабочей температуре (80°C)
Компрессионное давление	Нормальное значение	32 бар
	Минимально допустимое значение	18 бар
Допустимая разница давлений между цилиндрами		Макс. 3 бар

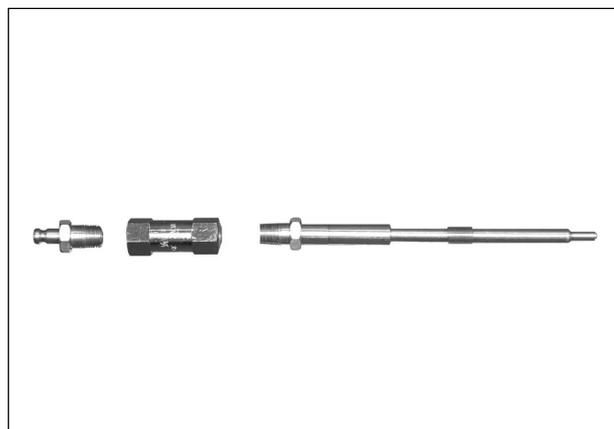
## ► Выполнение измерений



### ВАЖНО

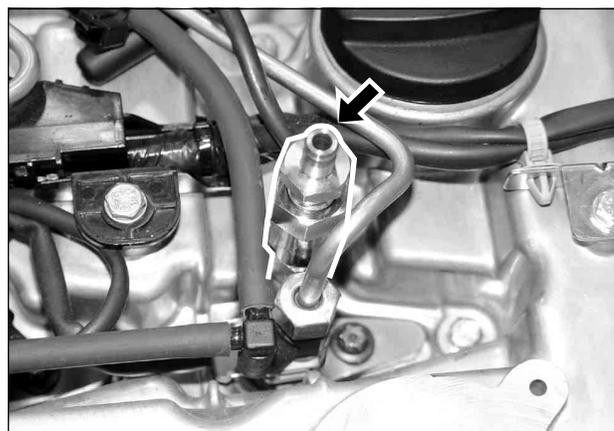
- Отсоединить разъем датчика давления топлива, чтобы прекратить впрыск топлива.
- Перед проверкой давления удалить из цилиндров остатки несгоревших газов.
- Перед прокручиванием КВ взвести рычаг стояночного тормоза.

1. Разогреть двигатель до нормальной рабочей температуры (80°C).
2. Отсоединить разъем датчика давления топлива, чтобы прекратить впрыск топлива.
3. Установить соответствующую сменную шкалу в указатель компрессометра.

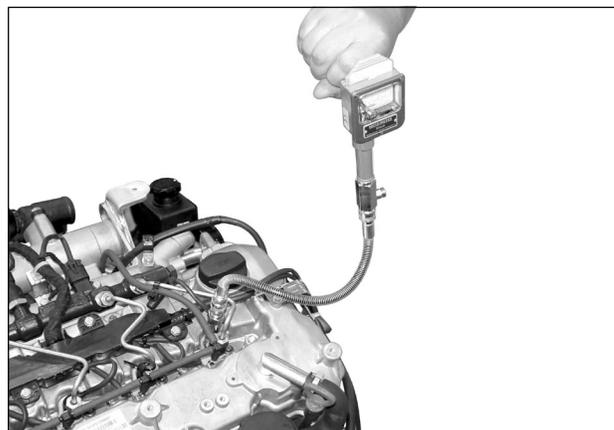


4. Удалить свечи накаливания и вкрутить насадку компрессометра в освободившиеся отверстия (поочередно).

Момент затяжки (для насадки)	15 Нм
------------------------------	-------



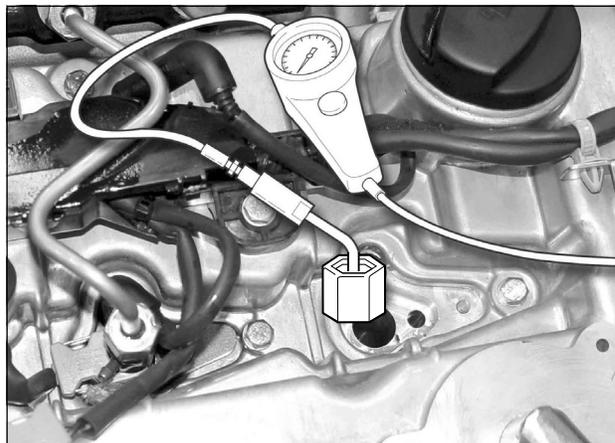
5. Прокрутить КВ двигателя в течение 10 секунд с помощью стартера.
6. Записать результат испытания, измерить компрессионное давление в других цилиндрах таким же образом.
7. Если результаты измерений ниже нормы, произвести проверку цилиндров на утечки.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ПРОВЕРКА ЦИЛИНДРА НА УТЕЧКИ

Проверка цилиндров на утечки производится, если результаты измерений компрессионного давления ниже нормы.



### ► Допустимое снижение давления

Температура двигателя при проверке	Нормальная рабочая температура (80°C)
Общее снижение давления	Макс. 25 %
Утечка через прокладку головки блока цилиндров	Макс 10 %
Утечка через поршневые кольца	Макс. 20 %



#### **ВАЖНО**

- Проверка цилиндров производится в следующем порядке: (D20DT: 1 - 2 - 3 - 4  
D27DT: 1 - 2 - 3 - 4 - 5)
- Ни в коем случае не использовать моторное масло для проверки утечек в цилиндрах.  
(не заливать масло в камеру сгорания)

## МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

№	Наименование узла	Размер	Количество	Момент затяжки (Нм)
1	Форсунка распылителя масла	M6 x 22	5	10 ± 1
2	Крышка коренного подшипника	M11 x 62	12	55 ± 5
				90° ± 10°
3	Крышка шатунного подшипника	M9 x 52	5	40 ± 5
				90° ± 10°
4	Задняя крышка	M6 x 20	6	10 ± 1
5	Масляный насос	M8 x 35SOC	3	25 ± 2,5
6	Отражательные пластины системы PCV	M6 x 20	10	10 ± 1
7	T.G.C.C	M6 x 16	1	10 ± 1
		M6 x 60	6	10 ± 1
		M6 x 40	3	10 ± 1
		M6 x 70	2	10 ± 1
		M8 x 80SOC	1	25 ± 2,5
8	Маховик	M10 x 28,5	8	45 ± 5
				90° ± 10°
9	Цапфа коленчатого вала	M20 x 85 Головка: M18	1	200 ± 20
				180° ± 10°
10	Масляный поддон	M6 x 20	24	10 ± 1
		M6 x 35	3	10 ± 1
		M6 x 85	3	10 ± 1
		M8 x 40	4	25 ± 2,5
11	ТНВД в сборе	M8 x 40	4	25 ± 2,5
12	Звездочка привода ТНВД	M14 x 1,5-8-1	1	65 ± 5
13	Кронштейн крепления ТНВД	M7 x 16	3	20 ± 2 x 90° + 10°
14	Головка блока цилиндров в сборе	M8 x 25	2	25 ± 2,5
		M8 x 50	2	
		M12 x 177	11	Шар 1: 20 ± 2 Шар 2: 85 ± 5
		M12 x 158	1	Шар 3: 3 x 90° + 10°
15	Крышка опорного подшипника распределительного вала	M8 x 60	24	25 ± 2,5
16	Установочный болт	M8	10	15 ± 1,5
17	Звездочка распределительного вала (впускных клапанов)	M11 x 52	1	25 ± 2,5
	Звездочка распределительного вала (выпускных клапанов)		1	90° ± 10°
18	Натяжитель цепи	M22	1	65 ± 5
19	Датчик температуры охлаждающей жидкости	M14	1	22 ± 2,2

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

№	Наименование узла	Размер	Количество	Момент затяжки (Нм)
20	Автоматический натяжитель ремня	M8 x 45(НИЖНИЙ)	1	32 ± 3
		M12 x 90	1	82 ± 6
21	Насос системы охлаждения в сборе	M6 x 50	7	10 ± 1
22	Шкив привода насоса системы охлаждения	M6 x 12	4	10 ± 1
23	Корпус термостата	M6 x 12	2	10 ± 1
24	Кронштейн крепления генератора	M8 x 32	4	25 ± 2,5
25	Генератор	M10 x 90	2	46 ± 4,6
26	Компрессор кондиционера в сборе	M8 x 95	4	46 ± 4,6
27	Кронштейн крепления компрессора кондиционера	M8 x 25	1	25 ± 2,5
		M8 x 60	3	25 ± 2,5
28	Нижний кронштейн крепления компрессора кондиционера	M6 x 14	1	10 ± 1,0
		M8 x 16	1	25 ± 2,5
29	Впускной коллектор	M8 x 45	6	25 ± 2,5
		M8 x 130	6	25 ± 2,5
30	Кронштейн	M6 x 16	1	10 ± 1,0
31	Датчик детонации	M8 x 28	2	20 ± 2,6
32	Датчик положения распределительного вала	M8 x 16	1	12 ± 1,7
33	Датчик давления наддува	M6 x 16	2	10 ± 1,0
34	Выпускной коллектор	M8	10	40 ± 4
35	Турбонагнетатель	M8	4	25 ± 2,5
36	Переходник турбонагнетателя		1	32 ± 3,2
37	Гайка	M8	1	25 ± 2,5
38	Соединительный болт	M8 x 22	1	25 ± 2,5
39	Трубка подвода масла к турбонагнетателю	M6 x 16 (со стороны блока цилиндров)	1	25 ± 2,5
		M16 (со стороны турбонагнетателя)	1	20 ± 2,0
40	Трубка отвода масла от турбонагнетателя	M6 x 16 (со стороны турбонагнетателя)	2	10 ± 1,0
		M6 x 16 (со стороны блока цилиндров)	2	10 ± 1,0
41	Клапан системы EGR в сборе	M8 x 22	2	25 ± 2,5
42	Болт левой трубки системы EGR	M6 x 16	2	10 ± 1,0
		M8 x 22	2	35 ± 2,0
43	Соединительный болт клапана системы EGR	M6 x 16	4	10 ± 1,0
		M8 x 16	4	25 ± 2,5
	Гайка правой трубки системы EGR	M8	2	35 ± 2,0
44	Гайка провода свечи накаливания	M5	5	15 ± 3
45	Вакуумный насос	M6 x 20	3	10 ± 1,0
46	Скоба крепления вентилятора системы охлаждения	M6 x 25	5	10 ± 1,0
		M6 x 65	1	10 ± 1,0
		M6 x 85	3	10 ± 1,0
47	Крышка головки блока цилиндров	M6 x 35	21	23 ± 2,3

№	Наименование узла	Размер	Количество	Момент затяжки (Нм)
48	Вакуумный модулятор	M6 x 16SOC	4	10 ± 1,0
49	Соединительный болт КДТ	M6 x 16	3	10 ± 1,0
50	Трубка маслоизмерительного щупа	M6 x 16	1	10 ± 1,0
51	Масляный фильтр в сборе	M8 x 35SOC	1	25 ± 2,5
		M8 x 50SOC	2	25 ± 2,5
		M8 x 55SOC	1	25 ± 2,5
52	Магистраль Common Rail в сборе	M8 x 35SOC	3	25 ± 2,5
53	Зажимная шайба форсунки	M6 x 60	5	10 ± 1,0 180 + 20°
54	Держатель трубки подачи топлива (H-C)	M6 x 19	1	10 ± 1,0
55	Держатель трубки подачи топлива (C-I)	M6 x 16	5	10 ± 1,0
56	Датчик положения коленчатого вала	M5 x 17	1	0,8 ± 0,4
57	Датчик положения коленчатого вала	ЗАЗОР	-	0,7 ~ 1,5 мм
58	Проводка	M6 x 16	5	10 ± 1,0
59	Кронштейн впускного коллектора	M8 x 16	2	25 ± 2,5
		M8 x 40	2	25 ± 2,5
60	Насос гидроусилителя руля	M8 x 100	2	25 ± 2,5
			Гайка	2
61	Выступление поршня	-	-	0,765 ~ 1,055 мм
62	Зазор между отверстием поршневого пальца и шатуном	-	-	0,05 ~ 0,31 мм
63	Осевое перемещение коленчатого вала	НОВЫЙ: 0,100 ~ 0,245 мм// БЫВШИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИИ: 0,300 мм		

ОБЩАЯ  
ИНФОРМАЦИЯДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕДВИГАТЕЛЬ —  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХАСИСТЕМА  
ВЫПУСКАСИСТЕМА  
СМАЗКИСИСТЕМА  
ОХЛАЖ-  
ДЕНИЯСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВАСИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДО-  
ВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

### ► Снятие

#### Предварительные работы

1. Отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи (АКБ).
2. Слить охлаждающую жидкость из двигателя.



#### Краткое описание процедуры снятия

Снять навесное оборудование двигателя, передний бампер и радиатор системы охлаждения. Выкрутить крепежные болты двигателя (17 мм) с обеих сторон и снять двигатель.



## ► Снятие и установка

### Предварительные работы

1. Отсоединить провод от отрицательной клеммы АКБ и снять передний спойлер моторного отсека.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	12 ± 1,2 Нм
----------------	-------------

Провод отрицательной клеммы АКБ



Крепления переднего спойлера



2. Слить охлаждающую жидкость из двигателя.

### **⚠ ВАЖНО**

- Для сбора жидкости следует использовать только специальный контейнер. Слитую жидкость хранить в безопасном месте, с соблюдением всех требований.
- Для заливки в систему использовать только фирменную охлаждающую жидкость Ssangyong.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

3. Снять трансмиссию и раздаточную коробку в сборе.  
Соблюдать осторожность, на автомобиле, оборудованном АТ, не допускать пролива рабочей жидкости из масляных каналов.

Автомобиль, оборудованный АТ



Автомобиль, оборудованный РКПП



4. Снять капот (см. раздел "Кузов").



5. Снять расширительный бачок (А), возвратную линию (В) и воздухозаборник(С).

**А. Расширительный бачок**

Выкрутить крепежные болты (10 мм), отсоединить отводящий и подводящий шланги и снять бачок.





**В. Шланг и трубка обратной линии**

Ослабить хомуты крепления на расширительном бачке и радиаторе системы охлаждения и снять обратную линию.



**С. Воздухозаборник**

Выкрутить крепежные болты (10 мм), ослабить хомуты крепления воздуховода и снять воздухозаборник.



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## РАЗЪЕМЫ И СОЕДИНЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Отсоединить указанные ниже разъемы и соединения (соблюдение той же последовательности не требуется):

**Воздухоочиститель, впускной воздуховод, датчик MAF**



**Главный разъем электропроводки двигателя**



**Подводящий воздуховод интеркулера и шланг подвода охлаждающей жидкости**



**Шланг и трубка обогревателя**



**Провод "массы" генератора**



**Жгут проводов генератора**



Вакуумный шланг усилителя тормозов и шланг топливного фильтра



Верхний шланг радиатора системы охлаждения



Разъем реле предварительного накала



Разъем компрессора кондиционера и подводящая/отводящая трубки



Момент затяжки: 16 ~ 23 Нм

Провод "массы" блока двигателя



Насос гидроусилителя руля в сборе



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## КРЕПЛЕНИЯ И НАВЕСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

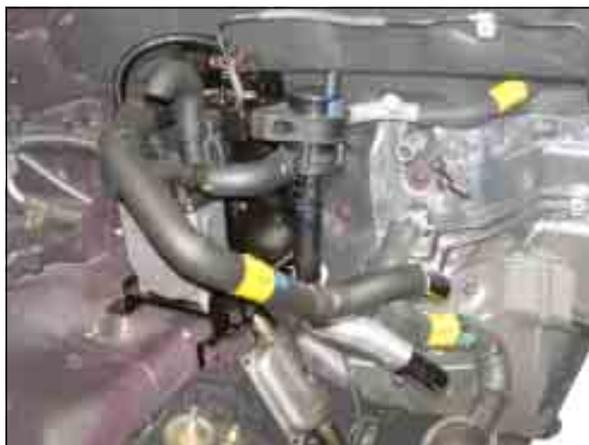
1. Снять навесное оборудование двигателя и закрепить крюки цепей в такелажных проушинах двигателя.



2. Отпустить крепежные гайки (13 мм) выпускного коллектора.



3. Снять устройство автономного подогревателя в сборе.



4. Снять правый монтажный изолятор. (При этом выкрутить правый крепежный болт и слегка приподнять двигатель)



Передняя такелажная проушина двигателя

5. Снять компрессор кондиционера.



Момент затяжки: 18 ~ 27 Нм

6. Отсоединить от двигателя масляные трубки трансмиссии.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

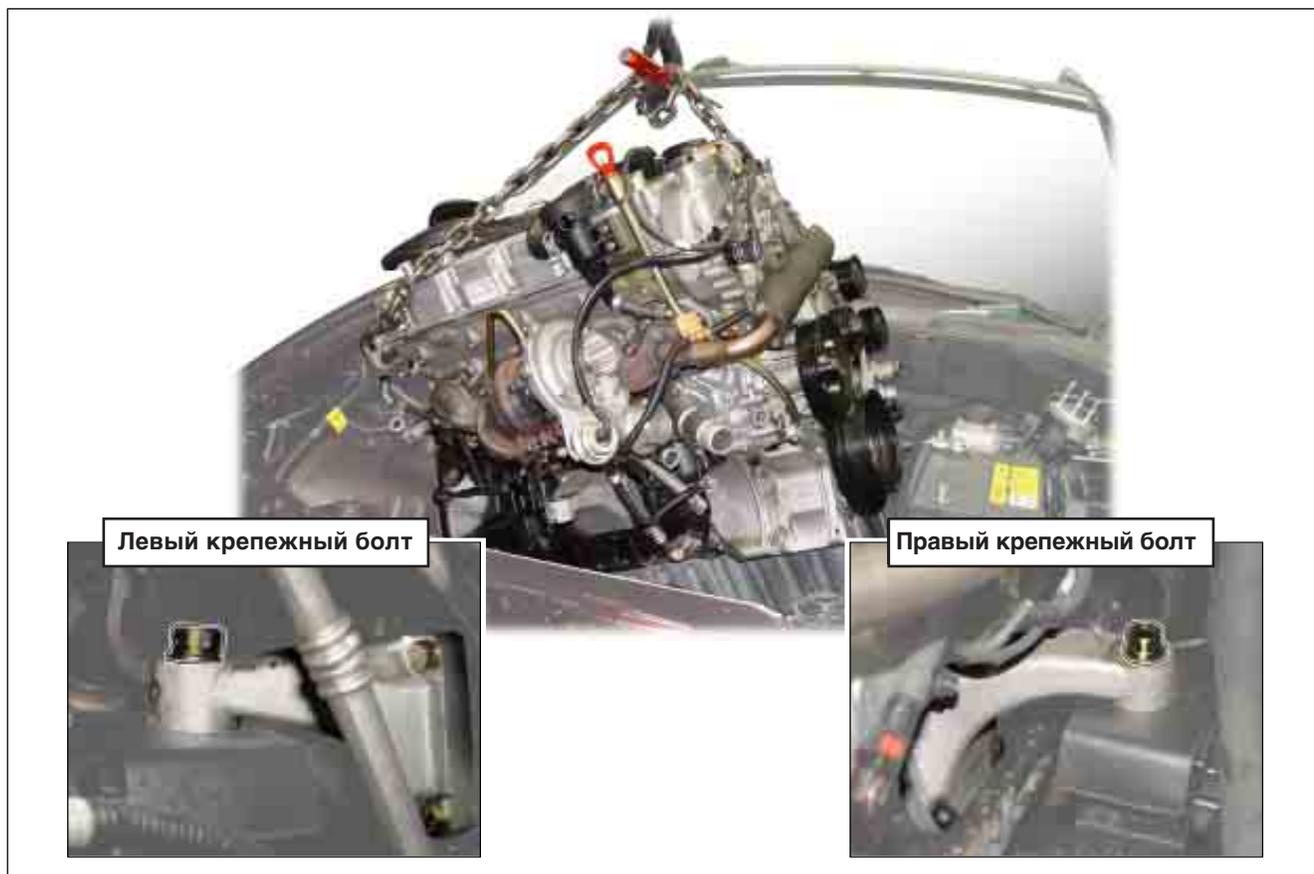
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

7. Выкрутить крепежные болты двигателя (19 мм) с обеих сторон и снять двигатель в сборе с помощью лебедки/крана.



8. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.



► Меры предосторожности при установке двигателя

**Установка воздуховода радиатора наддувочного воздуха (интеркулера)**

При установке надежно затянуть хомуты воздухопроводов воздухозаборника, турбоагнетателя и интеркулера.



Левый воздуховод интеркулера



Правый воздуховод интеркулера

1. Признак  
Падение мощности, дым, нехарактерный шум (шипение) при ускорении.
2. Причина  
Ослаблен хомут крепления воздуховода в результате воздействия давления наддува.

3. Способ устранения
  - 1) Проверить затяжку хомутов крепления воздухопроводов интеркулера.
  - 2) Затянуть хомуты с требуемым моментом, используя динамометрический ключ.
  - 3) Ни в коем случае не подтягивать ленты хомутов с использованием отвертки! Это может привести к ослаблению хомутов при движении автомобиля на высоких скоростях.

Момент затяжки

6 ~ 7 Нм

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО ПОДДОНА

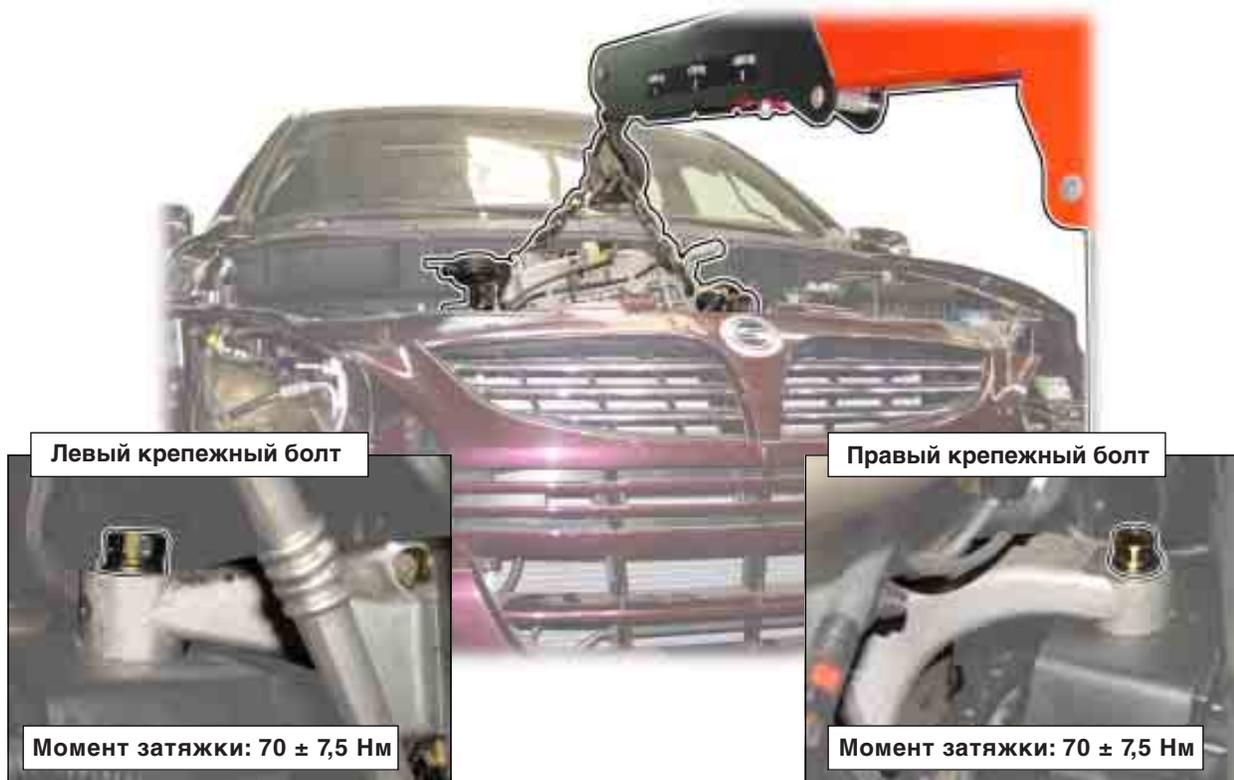
※ **Предварительные работы:** Снять передний мост и слить охлаждающую жидкость из двигателя.



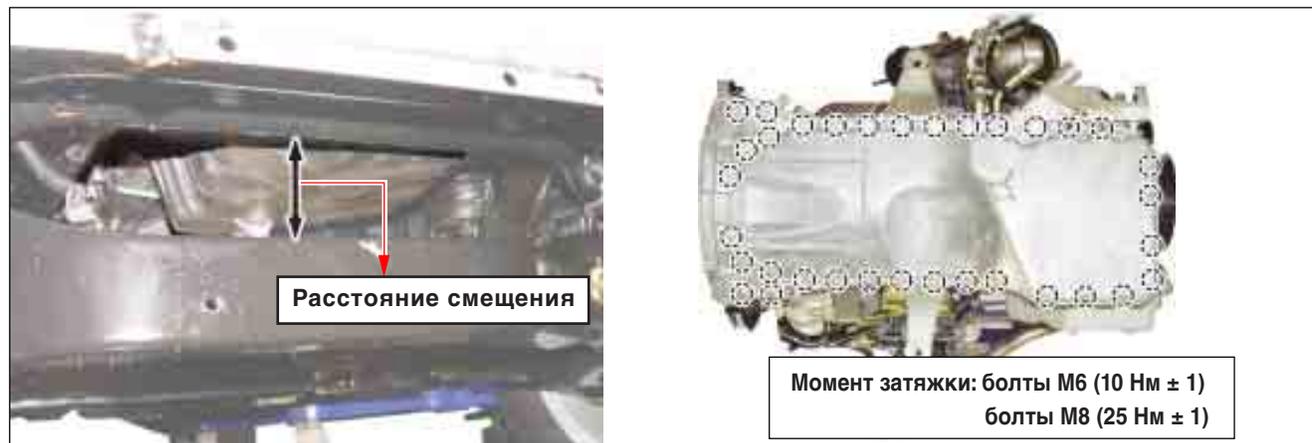
### ВАЖНО

- Чтобы удалить масляный поддон, необходимо выкрутить крепежные болты двигателя и слегка приподнять силовую установку. Иначе маслоприемник не позволит снять поддон.
- Не следует поднимать двигатель слишком высоко. Это может привести к повреждению труб, шлангов и жгутов проводов.

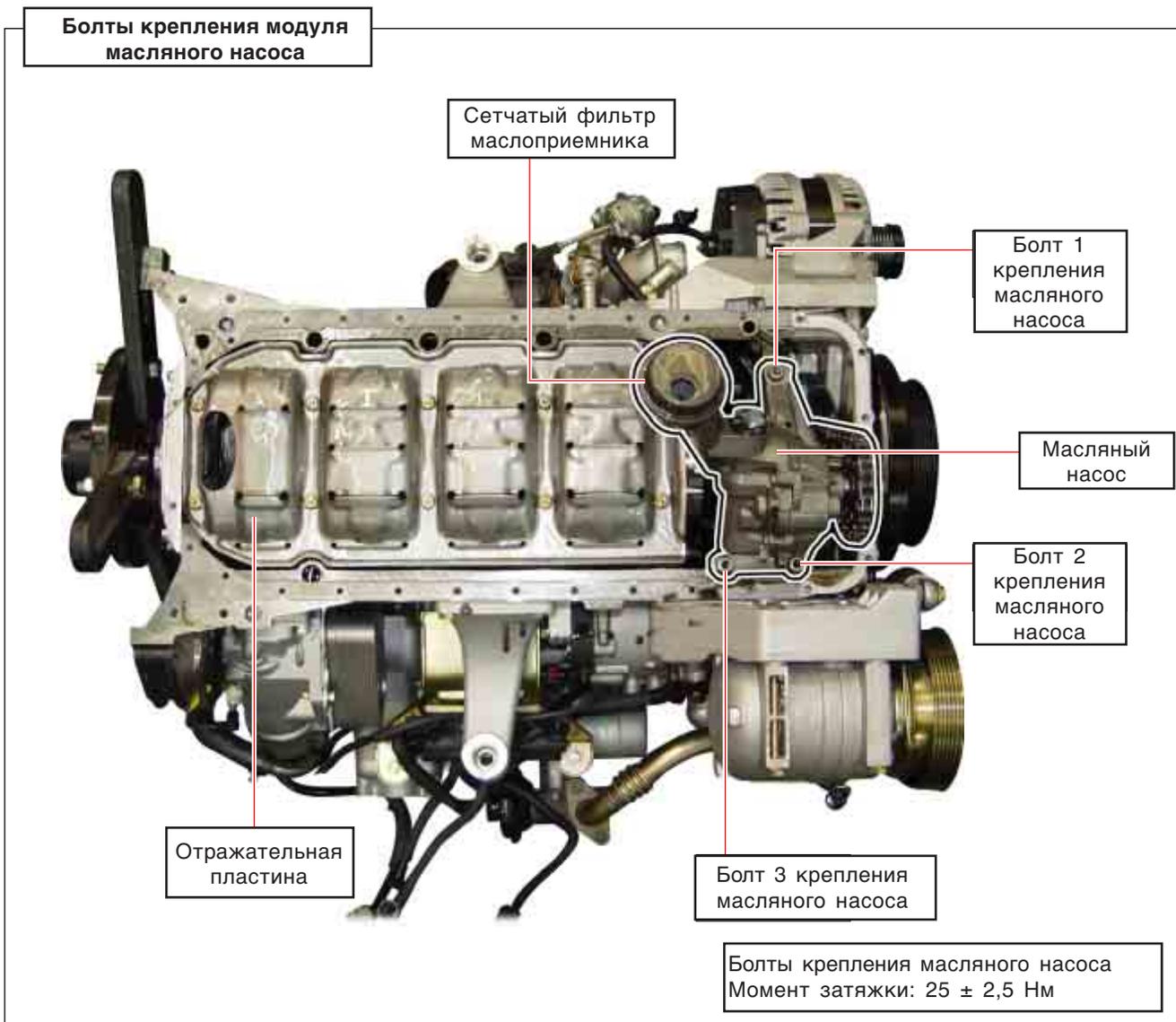
1. Выкрутить болты крепления двигателя и слегка приподнять силовую установку.



2. Приподняв двигатель так, чтобы минимальное расстояние между поддоном и рамой составляло 13 - 15 см, выкрутить болты крепления поддона.



- Опустить масляный поддон двигателя и опереть его на картер переднего моста и передний подрамник. Затем выкрутить болты крепления модуля масляного насоса (см. фото) и снять модуль вместе с поддоном.



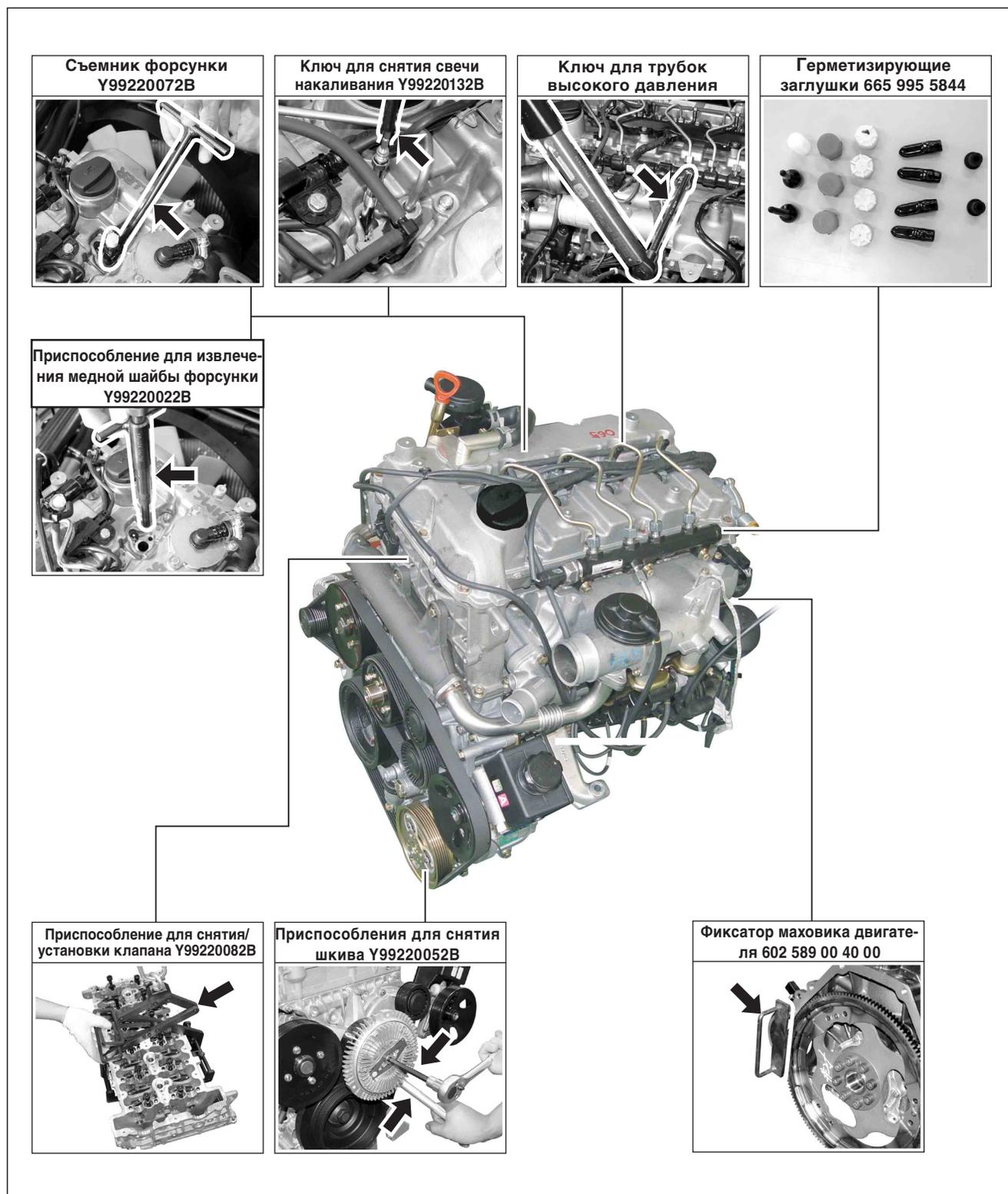
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

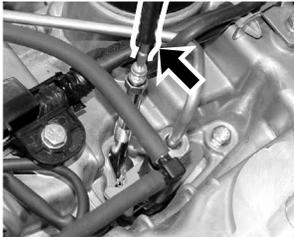
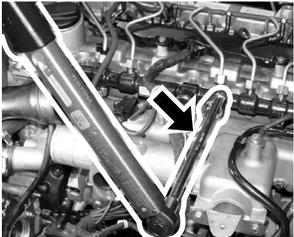
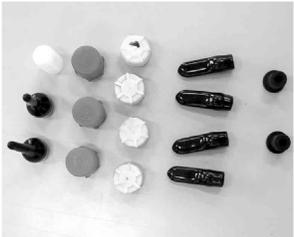
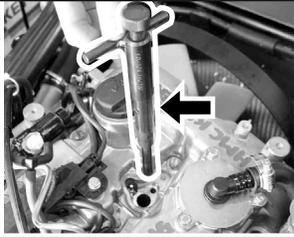
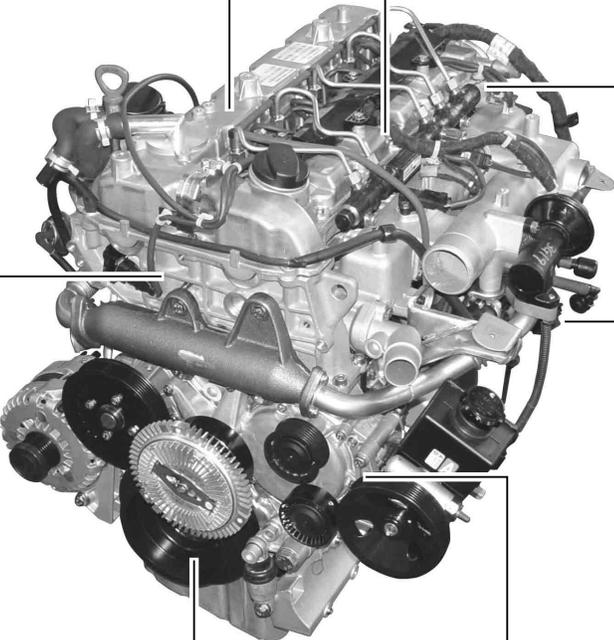
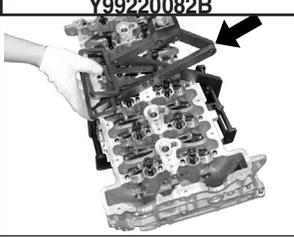
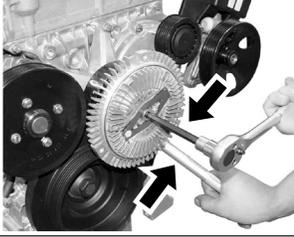
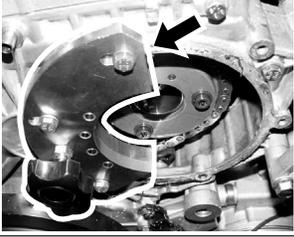
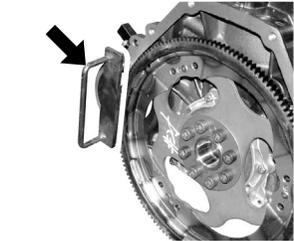
# РАЗБОРКА И СБОРКА

## КОМПОНЕНТЫ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

### ► Двигатель D20DT



► Двигатель D27DT

<p><b>Съемник форсунки Y99220072B</b></p> 	<p><b>Ключ для снятия свечи накаливания Y99220132B</b></p> 	<p><b>Ключ для трубок высокого давления</b></p> 	<p><b>Герметизирующие заглушки 665 995 5844</b></p> 						
<p><b>Приспособление для извлечения медной шайбы форсунки Y99220022B</b></p> 									
<p><b>Приспособление для снятия/установки клапана Y99220082B</b></p> 			<p><b>Приспособление для снятия шкива Y99220052B</b></p> 	<p><b>Фиксатор ТНВД Y99220102B</b></p> 	<p><b>Фиксатор маховика двигателя 602 589 00 40 00</b></p> 				
<table border="1"> <tr> <td>ИЗМЕНЕНО</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)</td> <td></td> </tr> </table>		ИЗМЕНЕНО		ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ		ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)		<p><b>ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ</b> KYRON SM - 2005.09</p>	
ИЗМЕНЕНО									
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ									
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)									

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ

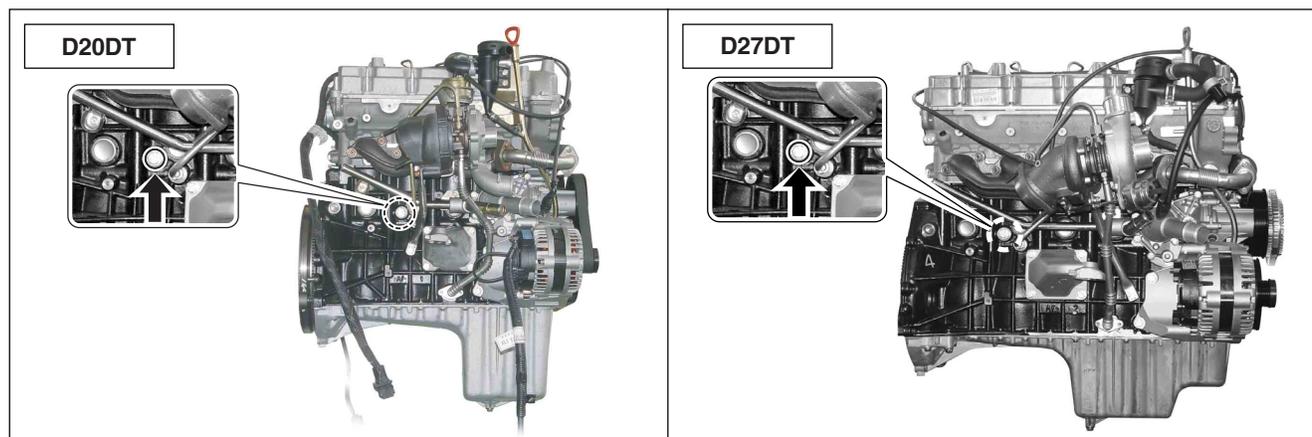
### Подготовка и предварительные работы

1. Выкрутить и снять сливную пробку блока цилиндров вместе с уплотнением и слить остатки охлаждающей жидкости из блока.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	30 Нм
----------------	-------

*Перед установкой заменить уплотнение новым.*



2. При установленном поликлиновом ремне аккуратно сжать гидравлический амортизатор натяжного устройства ремня 3 раза при помощи ключа, установленного на головку крепежного болта (M19).
3. При помощи ключа отжать натяжное устройство, удерживая его за крепежный болт (M19), и снять приводной ремень.



4. Вывернуть сливную пробку масляного поддона и полностью слить моторное масло.

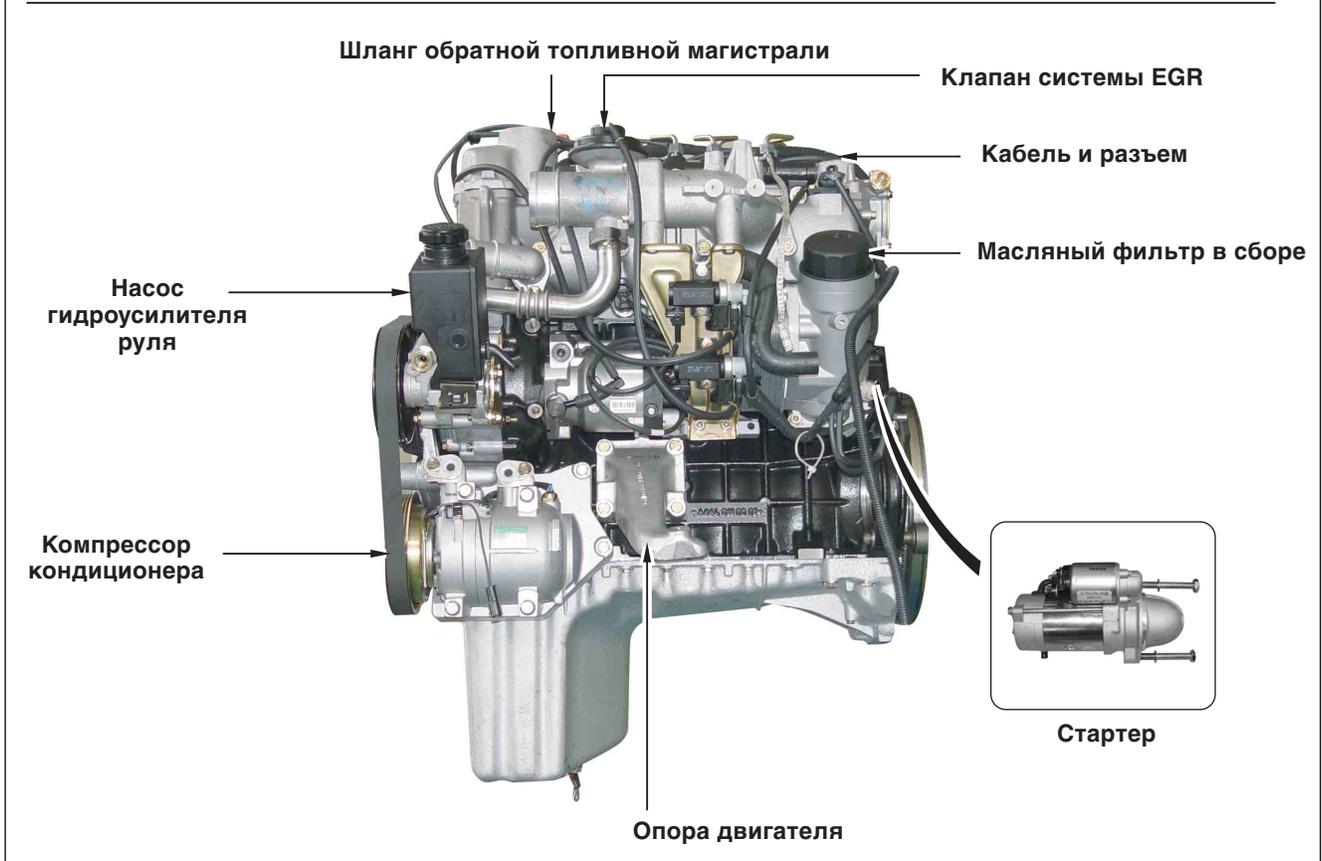
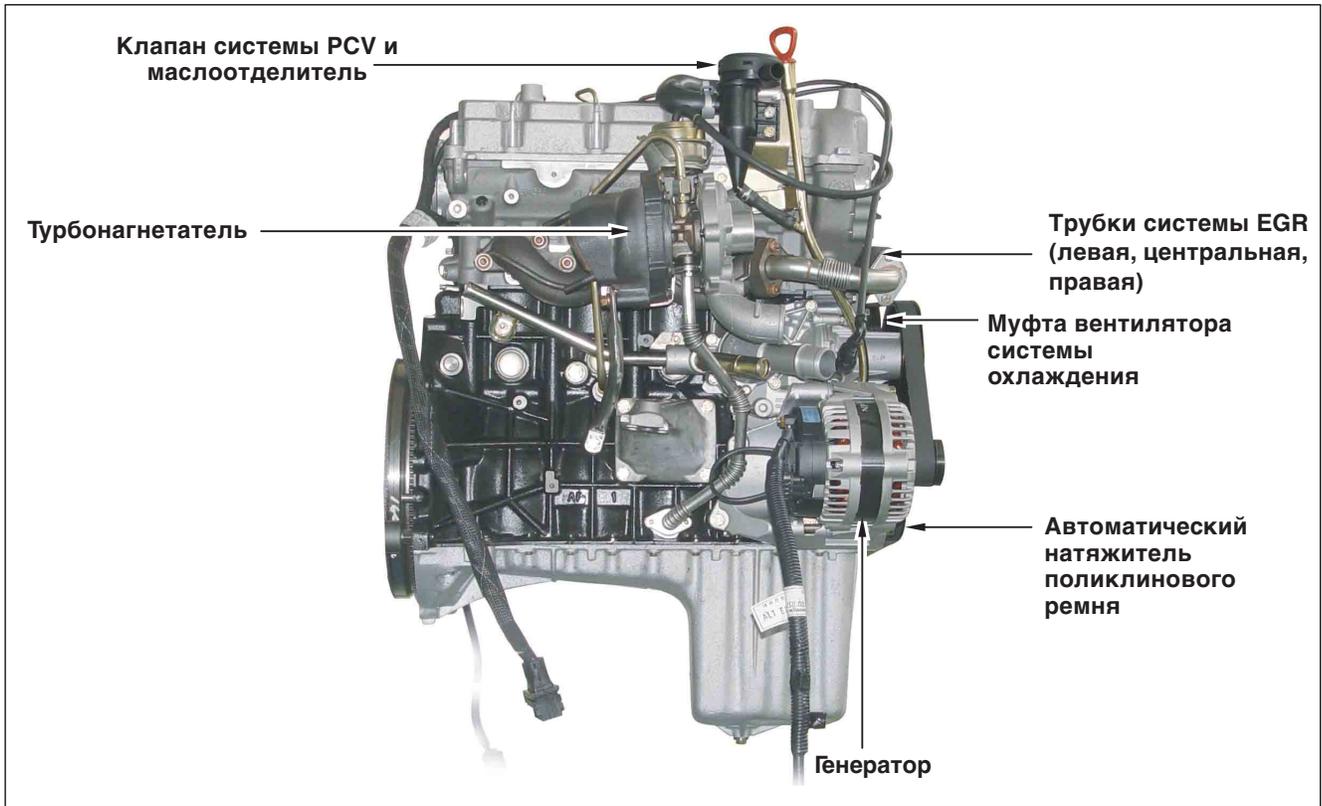
#### Замечания по установке

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------



# НАВЕСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

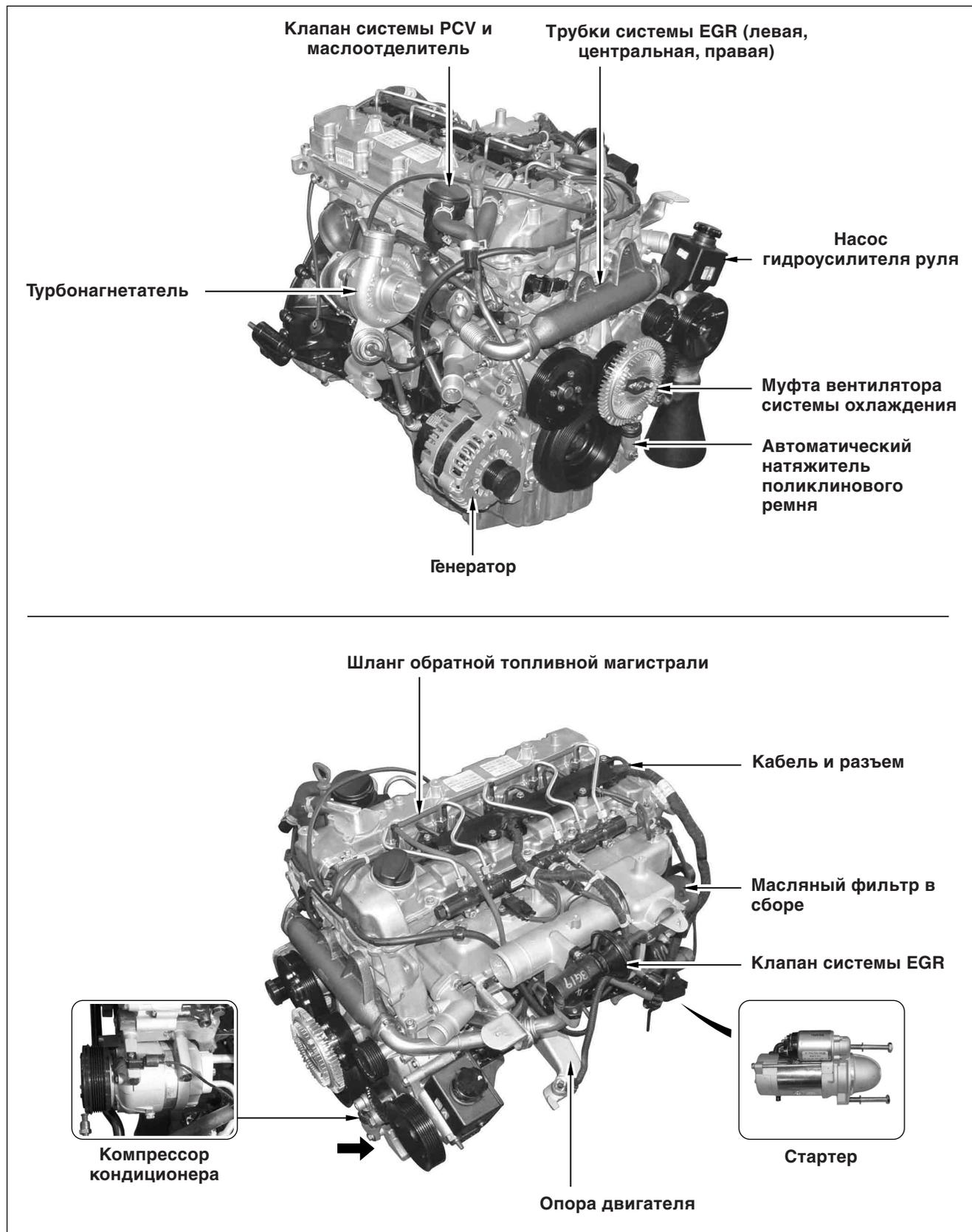
## ► Двигатель D20DT



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

- ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ**
- ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Двигатель D27DT



Навесное оборудование двигателя можно снимать в любой последовательности. В общем случае рекомендуется начинать с компонентов, установленных в верхней части двигателя. При этом следует соблюдать осторожность, чтобы не допустить пролива рабочих жидкостей на двигатель и кузов автомобиля. Особенно следить, чтобы жидкости не попали в контур другой системы.

**► Порядок снятия/установки основного оборудования**

1. Вакуумный модулятор



2. Жгуты проводов и разъемы двигателя



3. Топливные линии



3-1. Клапан системы EGR в сборе



4. Масляный фильтр в сборе



4-1. Натяжитель поликлинового ремня



5. Насос гидроусилителя руля



6. Компрессор кондиционера в сборе



7. Клапан системы PCV в сборе



8. Турбоагнетатель



+ Трубка маслоизмерительного щупа

Генератор в сборе

- 1) Датчик положения распределительного вала
- 2) Датчик положения коленчатого вала
- 3) Разъем топливной линии форсунки
- 4) Разъем свечи накаливания
- 5) Шланг обратной топливной магистрали
- 6) Линии высокого/низкого давления ТНВД
- 7) Провода "массы"
- 8) Разъем датчика давления топлива
- 9) Разъем датчика давления турбонаддува
- 10) Разъем датчика детонации
- 11) Разъем датчика температуры охлаждающей жидкости
- 12) ТНВД: Датчик температуры топлива (зеленый) IMV-клапан (коричн.)

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

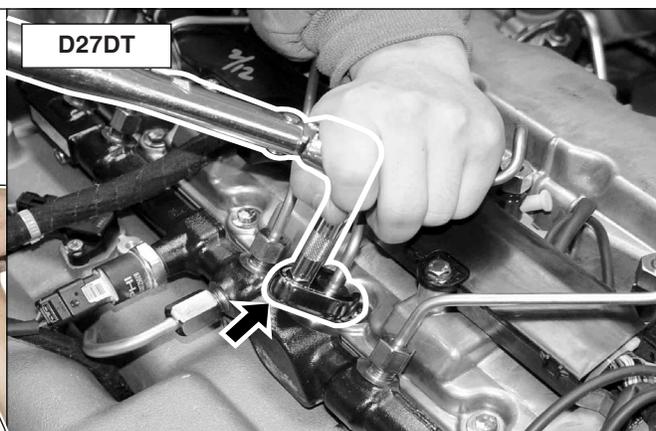
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## 1. Снятие трубок высокого давления.

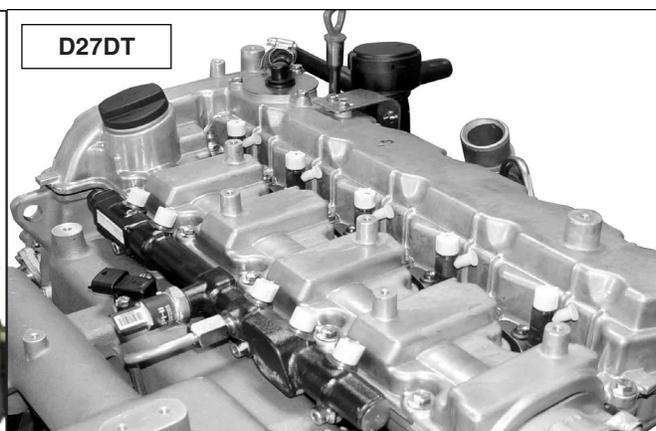
- 1) С помощью специального инструмента поочередно отпустить накидные гайки трубок высокого давления и снять трубки.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	$40 \pm 4,0$ Нм
----------------	-----------------

**ВАЖНО**

- После снятия трубок необходимо немедленно закрыть открывшиеся отверстия форсунок и топливо-распределительной магистрали герметизирующими заглушками.



**ВАЖНО**

- При установке заменить трубки высокого давления новыми. Трубки имеют различную длину и конфигурацию и могут быть установлены только на конкретное место (форма совпадает только у трубок №1 и №3 и у трубок №2 и №4 двигателя D27DT).



- 2) Отпустить накидную гайку трубки подачи топлива высокого давления с помощью специального инструмента.
- Отсоединить трубку от топливораспределительной магистрали.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	40 ± 4 Нм
----------------	-----------



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА ВОЗДУХА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

- 3) Затем аналогичным образом отсоединить трубку подачи топлива высокого давления от ТНВД.

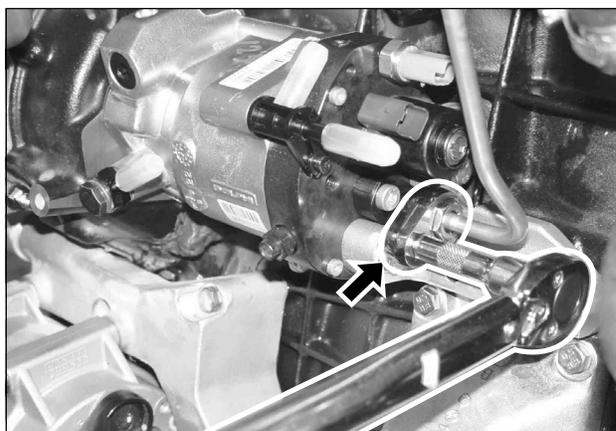
#### Замечания по установке

Момент затяжки	$40 \pm 4,0$ Нм
----------------	-----------------

- 4) Выкрутить крепежные болты держателя трубки и снять трубку подачи топлива высокого давления с двигателя.

#### ВАЖНО

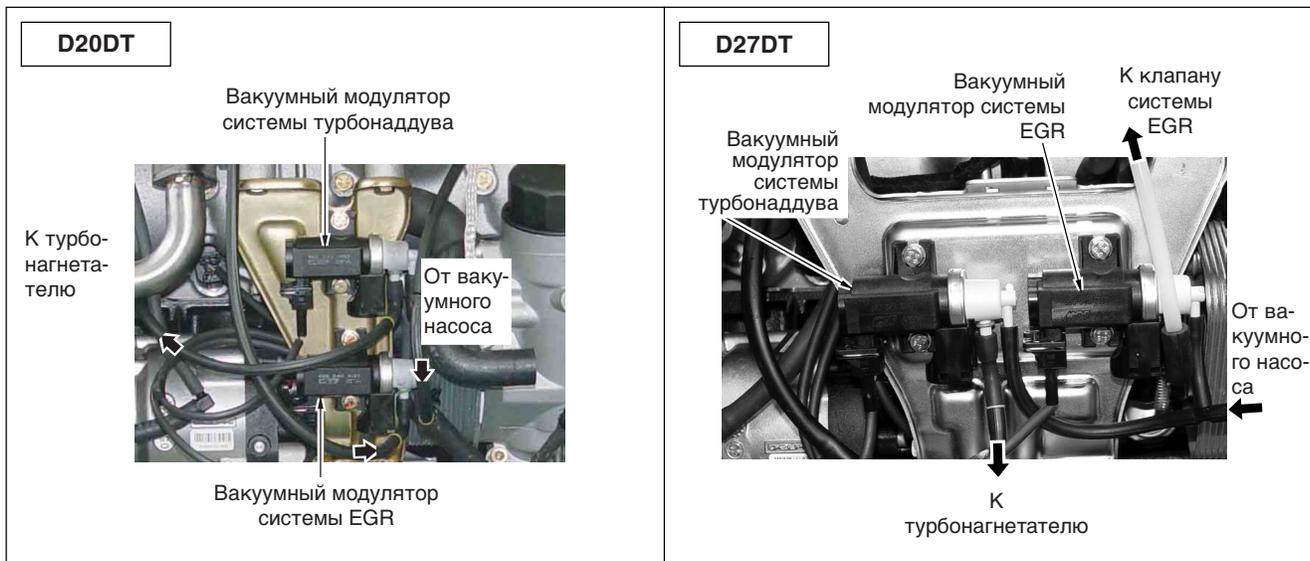
- Специальный инструмент: Ключ для снятия/установки трубок высокого давления



2. Отсоединить вакуумные шланги и провода вакуумных модуляторов.

**ВАЖНО**

- Для правильного подсоединения шлангов при последующей установке рекомендуется пометить их и их соединения перед снятием.



- Снять кронштейн крепления вакуумного модулятора.  
(Верхний: 10М x 2, Нижний: 10М x 2)

**Замечания по установке**

Верхний болт	25 ± 2,5 Нм
Нижний болт	25 ± 2,5 Нм



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

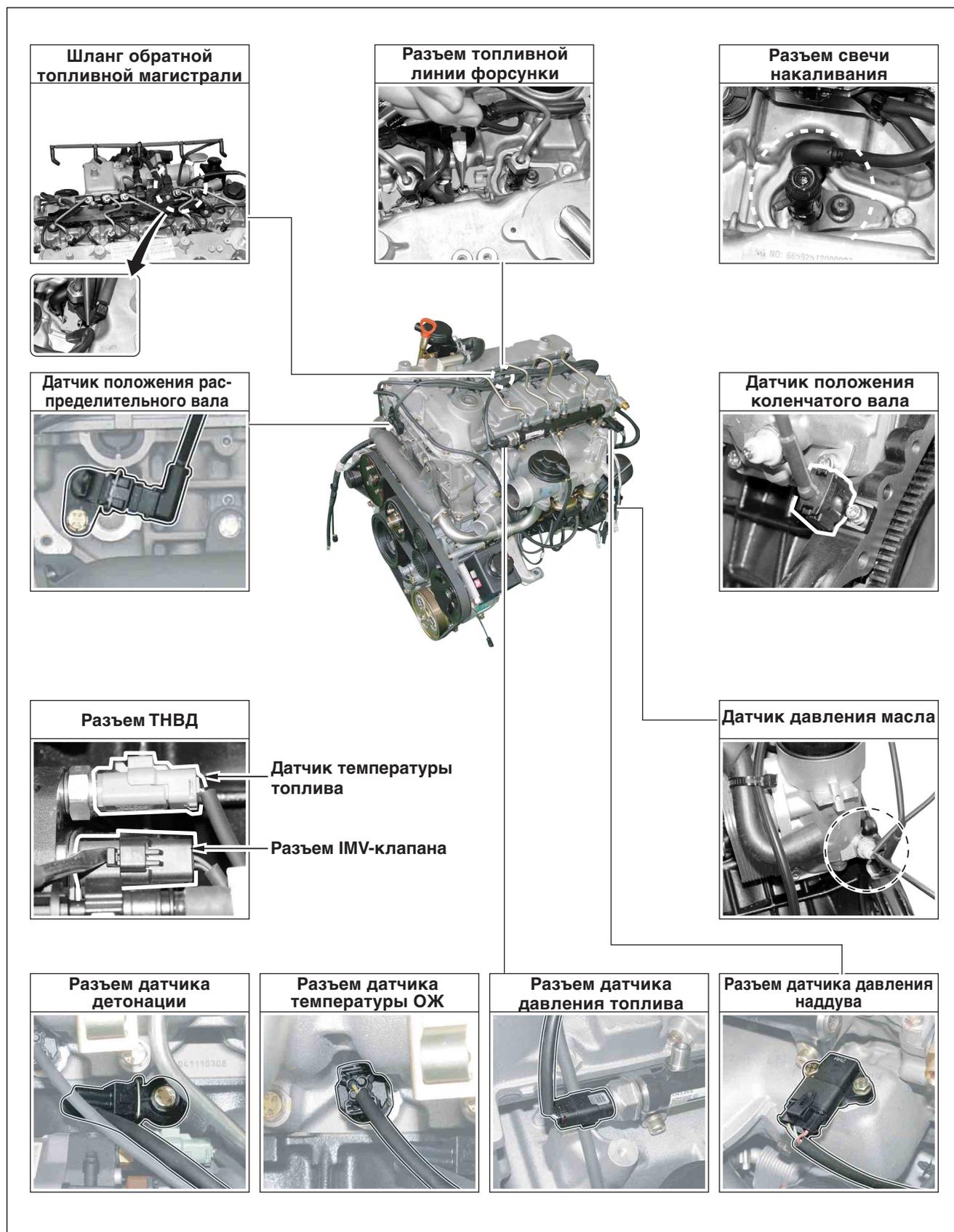
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

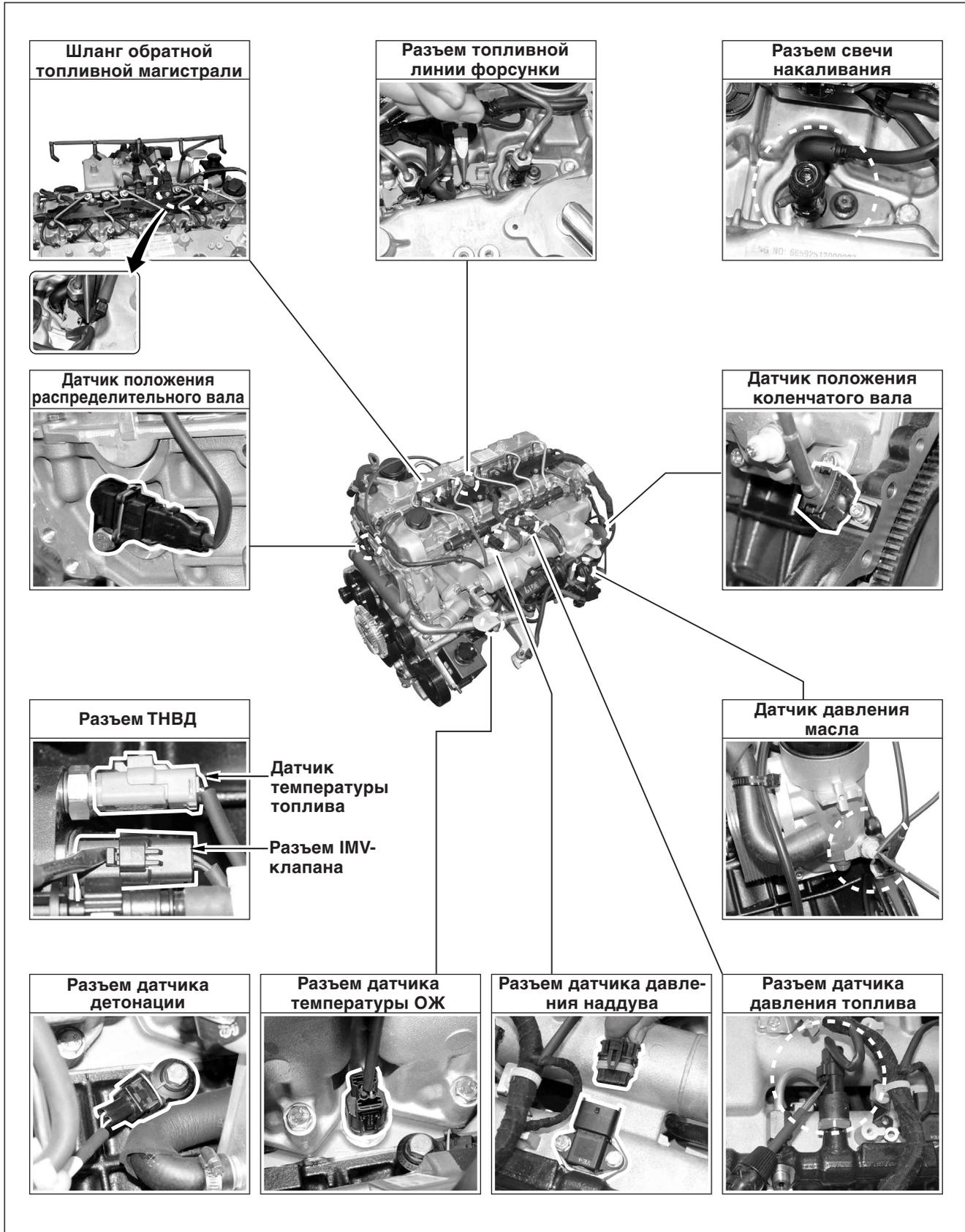
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

3. Отсоединить все разъемы и жгуты проводов от двигателя.

► Двигатель D20DT



► Двигатель D27DT



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

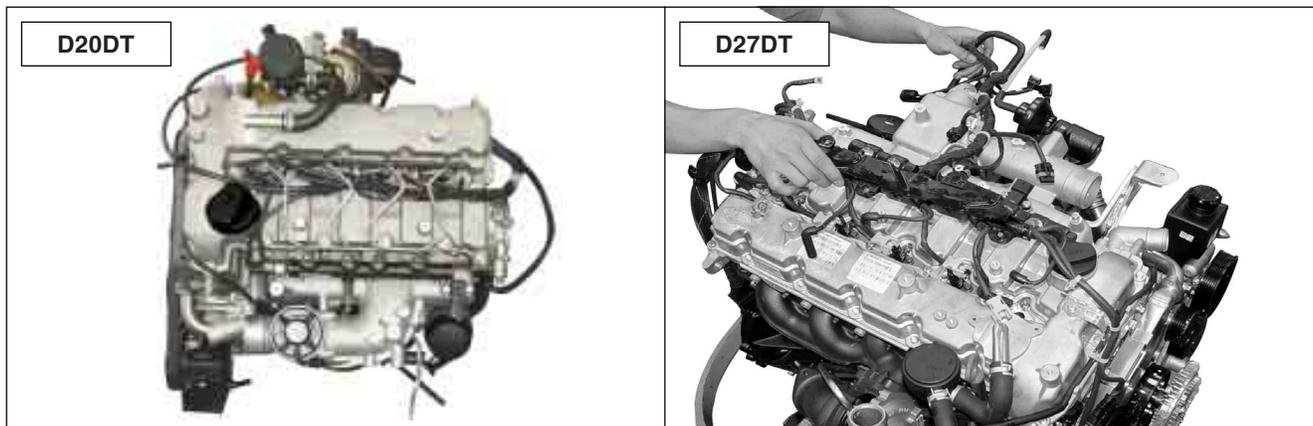
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

1) Снять все жгуты проводов с двигателя.

**ВАЖНО**

- Снимать жгуты следует по возможности после снятия топливных трубок. Это облегчает проведение работ и позволяет избежать повреждения кабелей и разъемов.



**ВАЖНО**

- Сначала следует вывернуть крепления проводов, а затем снять жгут с двигателя.

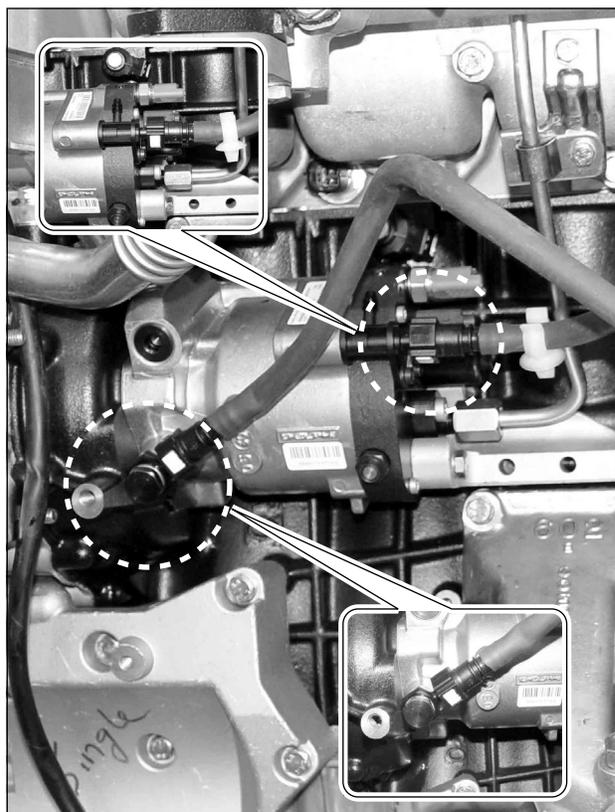
**ВАЖНО**

- Следует соблюдать осторожность при отсоединении топливных шлангов от ТНВД, чтобы не повредить соединительные патрубки (трубки Вентури).

4. Отсоединить топливные шланги низкого и высокого давления от ТНВД.

**ВАЖНО**

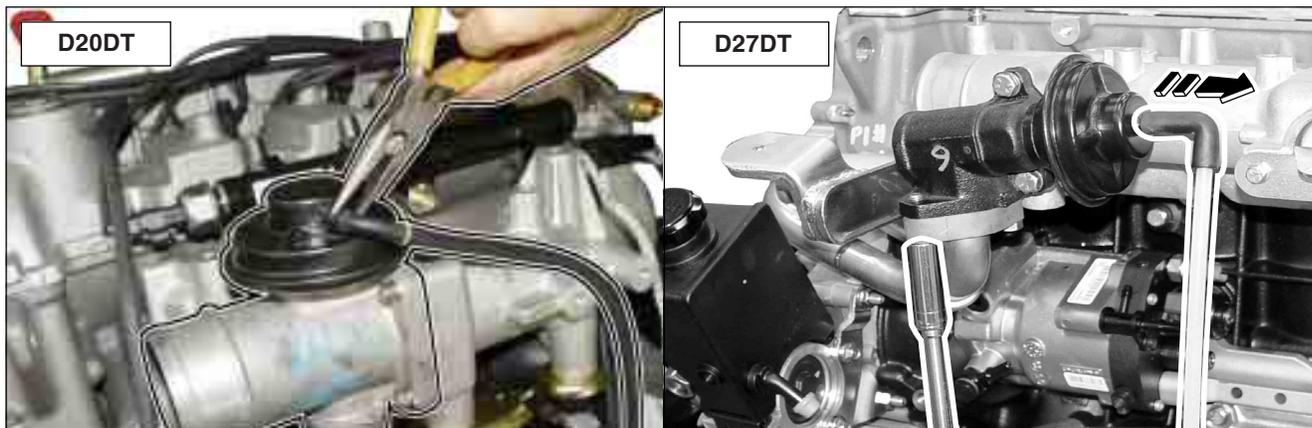
- Следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить соединения шлангов.
- Сразу после отсоединения шлангов следует закрыть отверстия насоса герметизирующими заглушками.



5. Снятие клапана и трубок системы EGR.

- 1) Отсоединить вакуумный шланг от клапана системы EGR.
- 2) Выкрутить болты крепления клапана и крепежные болты трубки №1 системы EGR. Снять клапан и стальную прокладку.

Замечания по установке	D20DT	D27DT
Болты крепления клапана системы EGR	10 ± 1,0 Нм, M6	24 ± 2,4 Нм, M8
Болты крепления клапана и центральной трубки системы EGR	10 ± 1,0 Нм, M6	24 ± 2,4 Нм, M8



- 3) Снять трубку №1 системы EGR.

**Замечания по установке**

Крепежный болт центральной трубки	25 ± 2,5 Нм
Болт и гайка центральной трубки и трубки №1	35 ± 3,5 Нм

- При установке трубку №2 следует заменить новой.



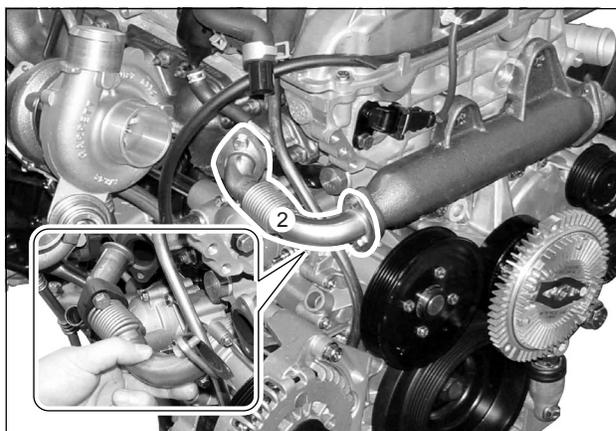
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

- 4) Выкрутить крепежные болты трубки №3 (2) системы EGR и снять трубку с выпускного коллектора.

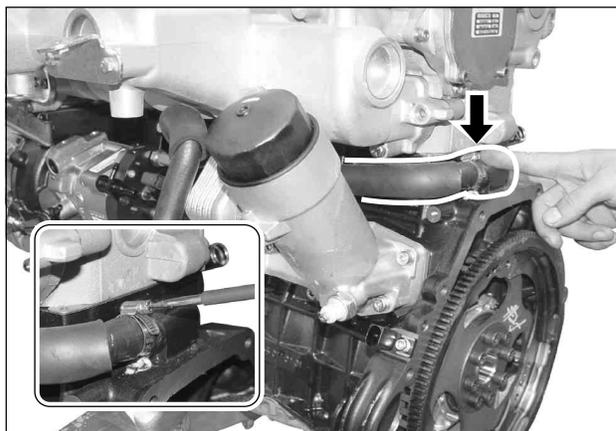
#### Замечания по установке

Момент затяжки	Гайка $35 \pm 3,5$ Нм
	Болт $10 \pm 1,0$ Нм

- При установке трубку №3 следует заменить новой.
- Вогнутая поверхность новой стальной прокладки должна быть обращена к головкам болтов.



6. Снятие масляного фильтра в сборе.  
1) Отсоединить шланг масляного радиатора.



- 2) Выкрутить крепежные болты масляного фильтра.

#### ВАЖНО

- Следует соблюдать осторожность и не допускать пролива масла при снятии фильтра. Следы пролитого масла необходимо немедленно удалить.

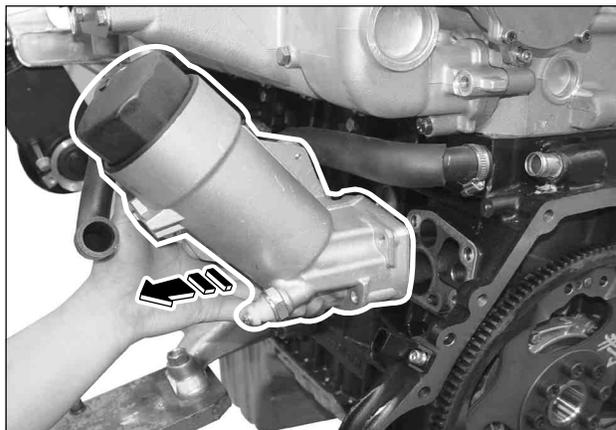


- 3) Снять масляный фильтр в сборе с блока двигателя.

#### Замечания по установке

- Заменить прокладку масляного фильтра новой.

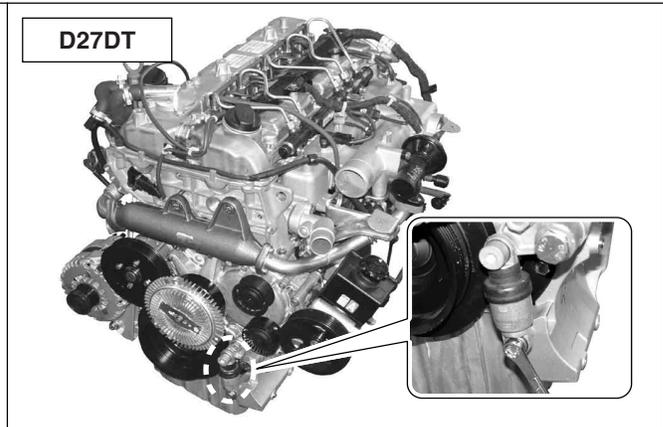
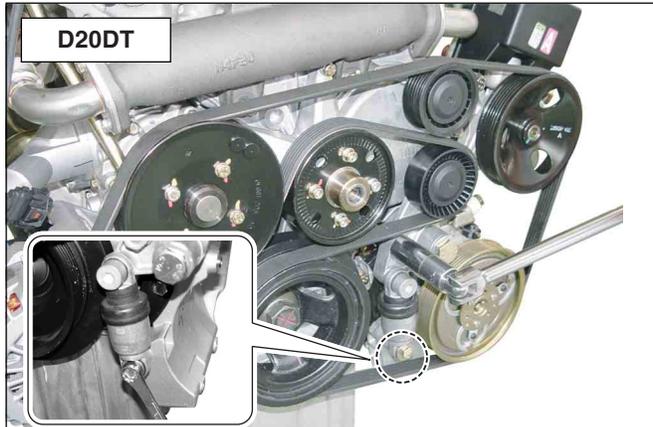
Момент затяжки	$25 \pm 2,5$ Нм
----------------	-----------------



7. Снять автоматический натяжитель поликлинового ремня.
  - 1) Выкрутить нижний болт крепления натяжного устройства.

**Замечания по установке**

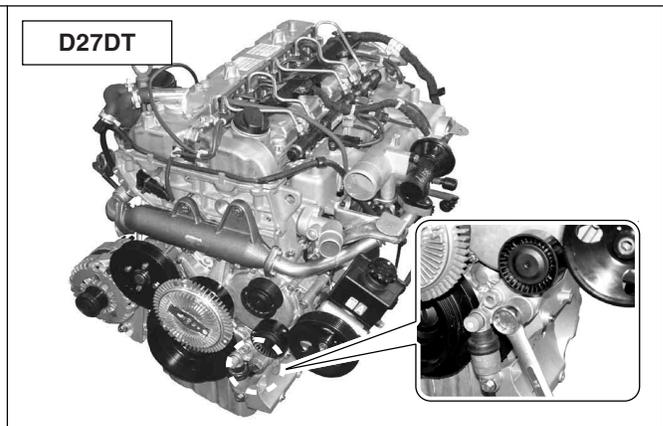
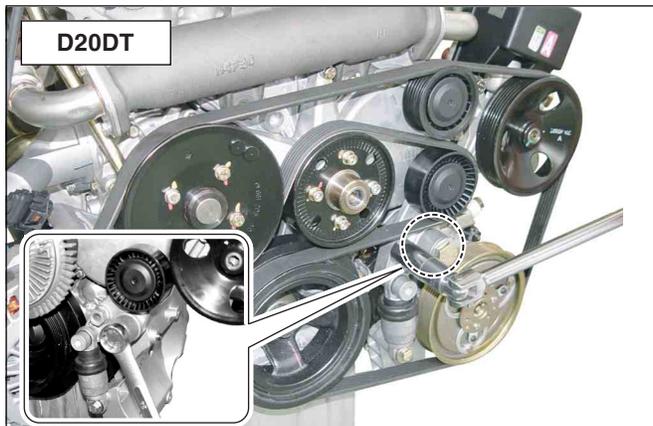
Момент затяжки	32 ± 3 Нм
----------------	-----------



- 2) Выкрутить верхний болт крепления натяжного устройства.

**Замечания по установке**

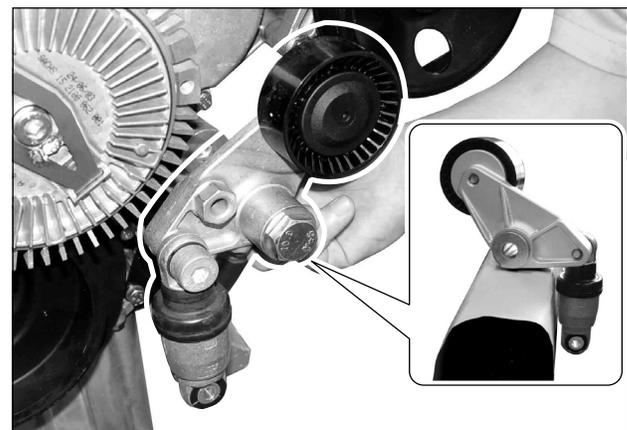
Момент затяжки	82 ± 6 Нм
----------------	-----------



- 3) Снять устройство автоматического натяжения ремня в сборе.

**ВАЖНО**

- Для предотвращения вытекания масла снятое устройство следует хранить в вертикальном положении.
- После установки натяжного устройства необходимо сжать гидроамортизатор для удаления воздуха 3 раза.
- Следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить резиновые детали натяжного устройства при снятии.
- Для предотвращения вытекания масла в первую очередь следует выкручивать нижний крепежный болт. При установке первым вкручивается верхний болт.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

8. Снять насос гидроусилителя руля в сборе.
- 1) Выкрутить крепежные болты насоса гидроусилителя руля.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------

- **Следует соблюдать осторожность, чтобы не допустить вытекания и пролива масла.**

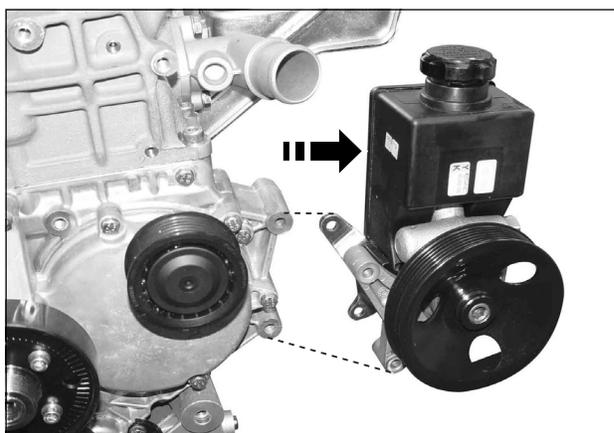


- 2) Снять насос гидроусилителя руля с двигателя.



#### ВАЖНО

- Для предотвращения вытекания масла насос гидроусилителя руля после снятия следует хранить в вертикальном положении.

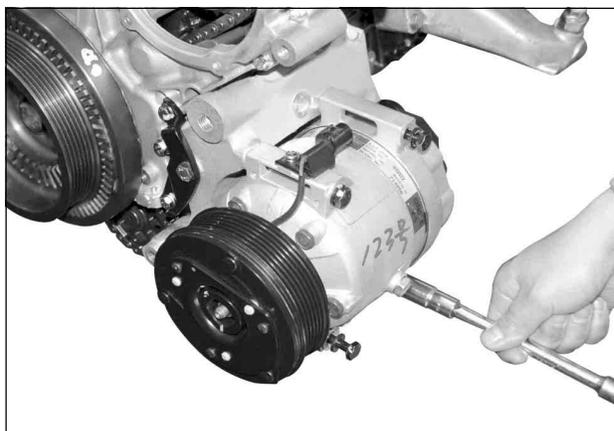


9. Снять компрессор кондиционера.

- 1) Выкрутить болты и снять компрессор кондиционера.

#### Замечания по установке

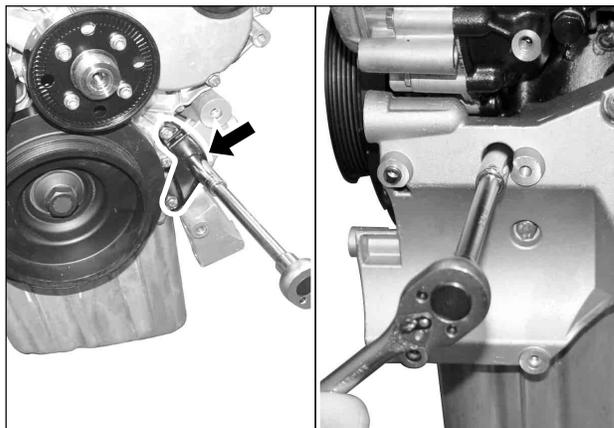
Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------



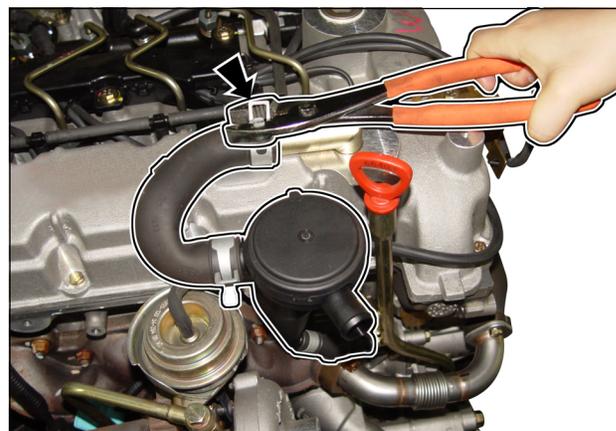
- 2) Выкрутить крепежные болты и снять опорный кронштейн кондиционера.

#### Замечания по установке

Передний болт	25 ± 2,5 Нм
Боковой болт	25 ± 2,5 Нм



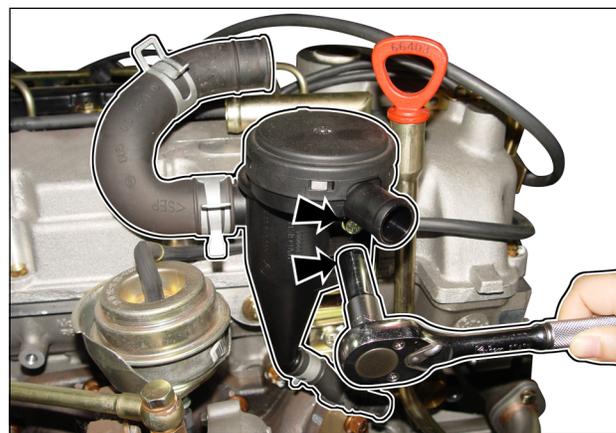
10. Снятие клапана системы PCV в сборе.  
 1) Отсоединить подводящий шланг клапана системы PCV.



- 2) Отсоединить шланг отвода масла в картер двигателя.



- 3) Выкрутить болты крепления клапана системы PCV и снять клапан.



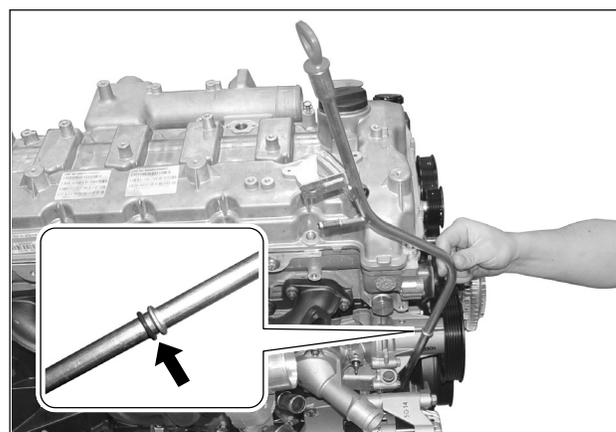
**Замечания по установке**

Момент затяжки	10 ± 1,0 Нм
----------------	-------------

11. Снять трубку маслоизмерительного щупа.  
 Выкрутить болты кронштейна и снять трубку маслоизмерительного щупа с уплотнительным кольцом.

**ВАЖНО**

- Перед установкой заменить уплотнительное кольцо новым.

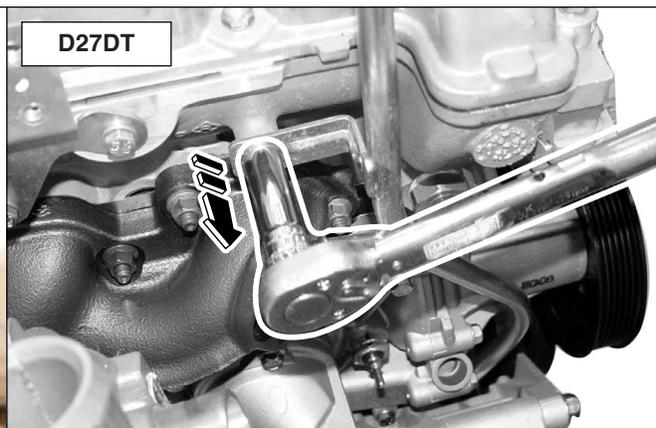
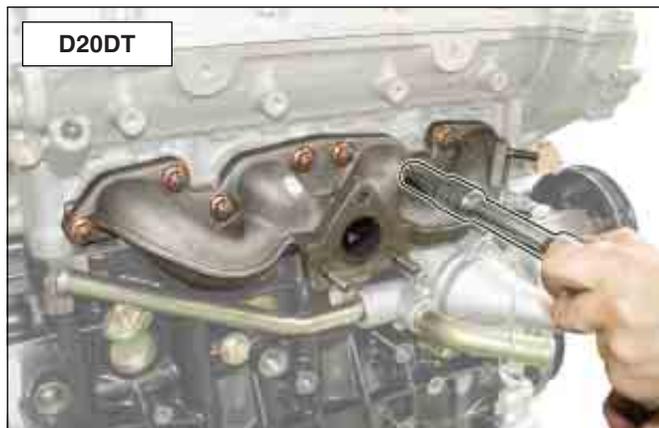


ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ  
 ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ  
 ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ  
 СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА  
 СИСТЕМА ВЫПУСКА  
 СИСТЕМА СМАЗКИ  
 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ  
 СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА  
 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ  
 ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Замечания по установке

Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------

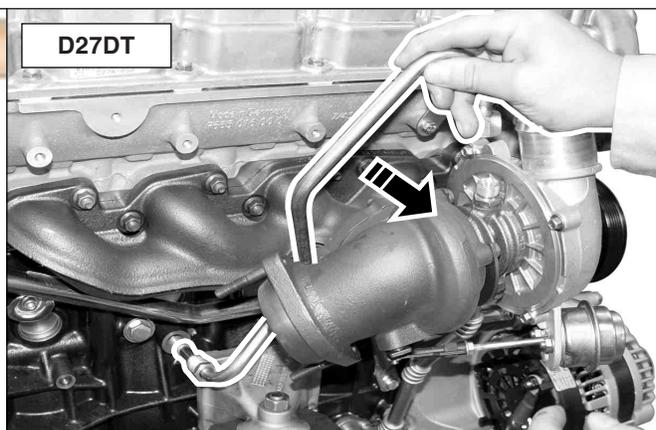


12. Снять турбоагнетатель в сборе.

- 1) Выкрутить болты и снять трубку подвода масла к турбоагнетателю.

## Замечания по установке

Верхний болт (M19)	$25 \pm 2,5$ Нм
Нижний болт (M17)	$20 \pm 2,0$ Нм

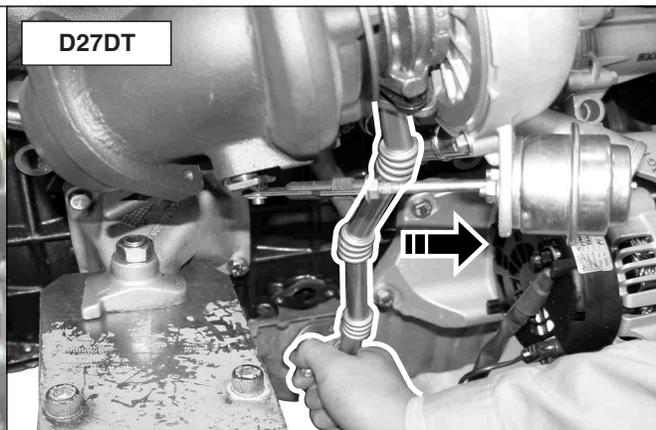
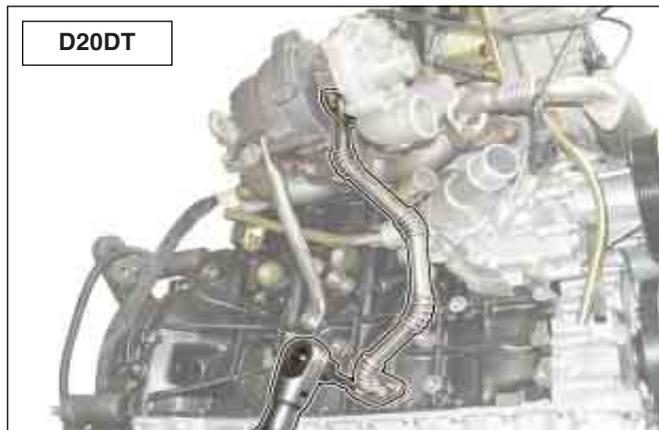


- 2) Выкрутить болты и снять трубку отвода масла.

## Замечания по установке

- Следует убедиться, что прокладки располагаются правильно.

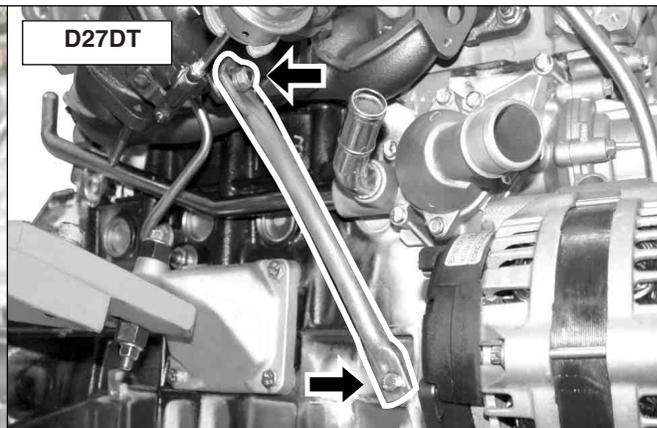
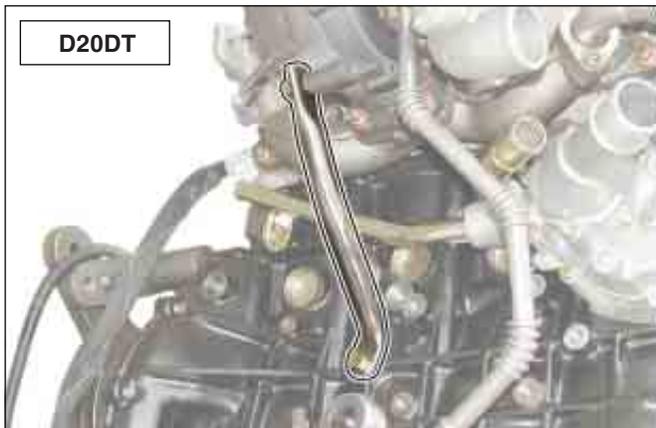
Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------



3) Выкрутить болты крепления опорной скобы турбоагнетателя.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------



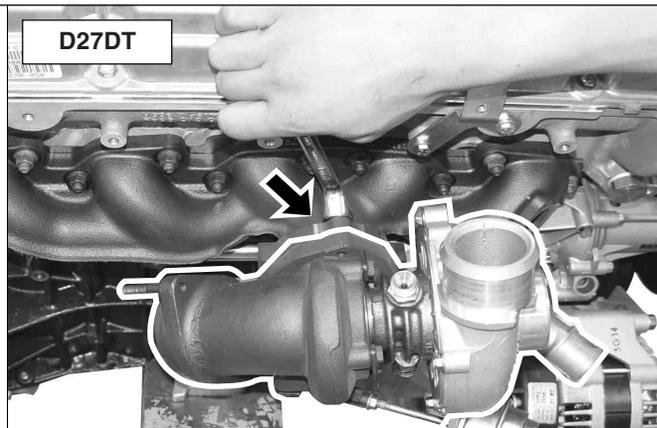
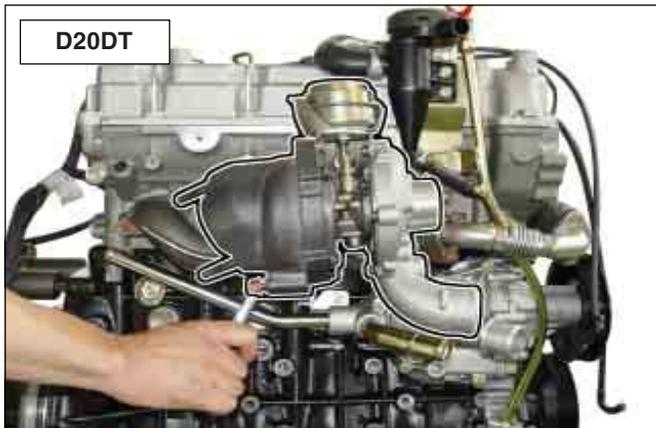
4) Выкрутить болты крепления турбоагнетателя к выпускному коллектору.

**ВАЖНО**

- Использовать только ключ 12 1/2!

**Замечания по установке**

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

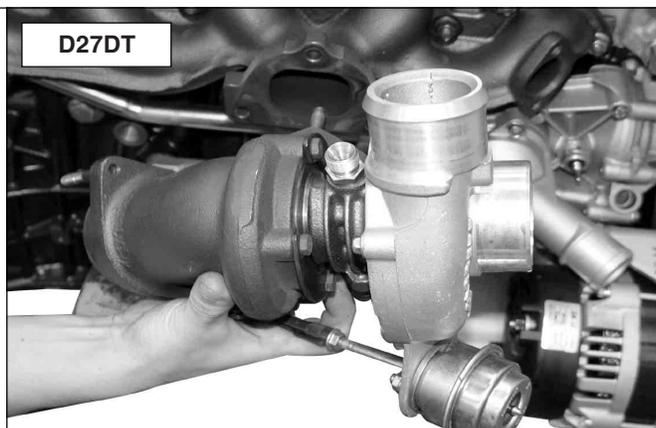
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

5) Снять турбоагнетатель в сборе.



13. Снять генератор в сборе.

- 1) Выкрутить крепежные болты и снять генератор.

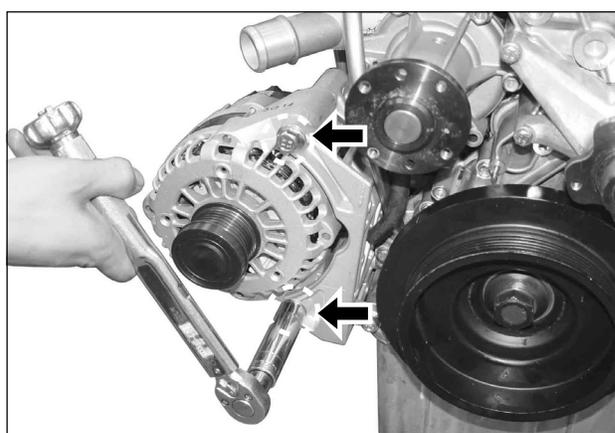


**ВАЖНО**

- Ток генератора: 140 А

#### Замечания по установке

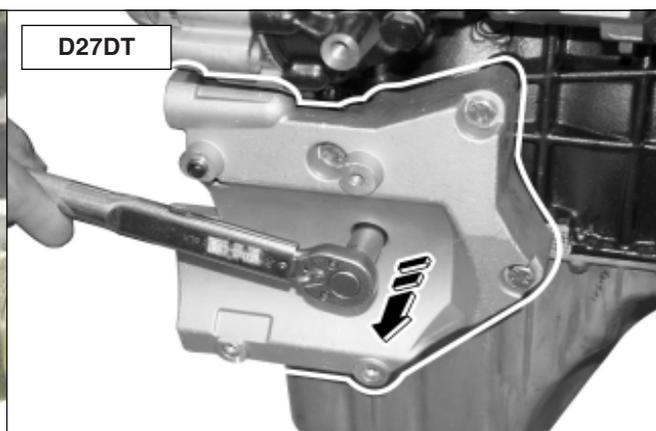
Момент затяжки	46 ± 4,6 Нм
----------------	-------------



- 2) Выкрутить болты и снять опорный кронштейн генератора.

#### Замечания по установке

Болт М13	25 ± 2,5 Нм
Болт Torx 6	25 ± 2,5 Нм



# КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ

1. Выкрутить крепежные болты (12-гранные) распылителя форсунки и снять кронштейн форсунки.

### Замечания по установке

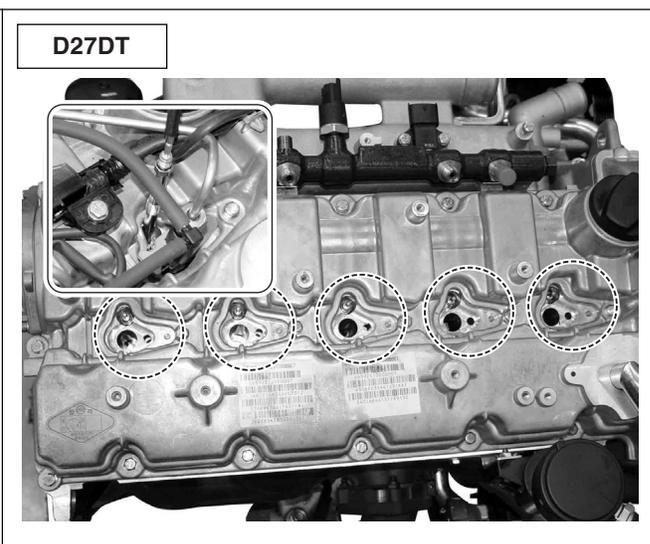
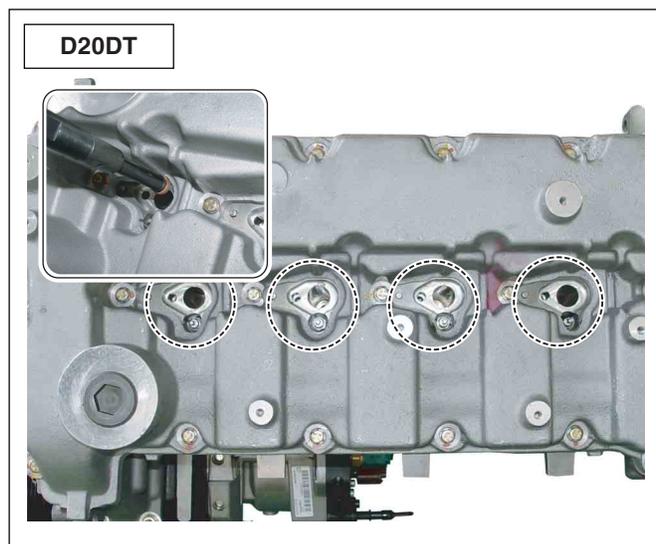
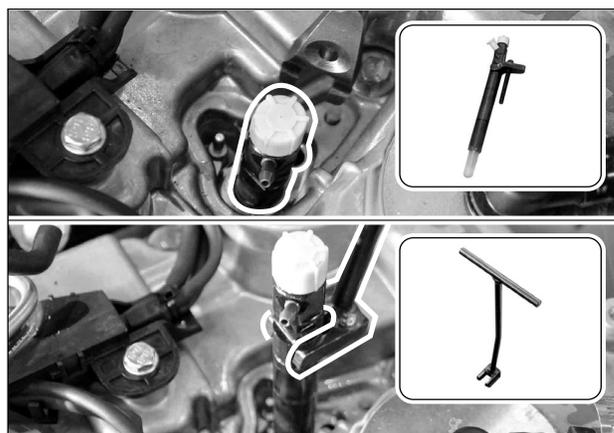
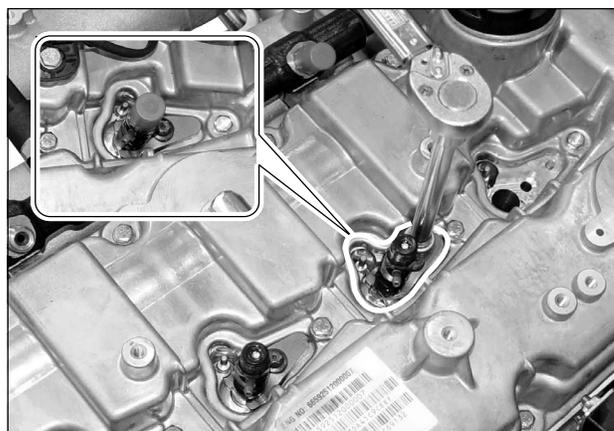
Момент затяжки	9 ± 1,0 Нм, 190° + 10 °
----------------	----------------------------

2. Снять форсунки с помощью специального съемника.

### ВАЖНО

- Следует соблюдать осторожность, чтобы случайно не снять/повредить герметизирующие заглушки на форсунках и на топливных каналах.
- При установке заменить медные шайбы новыми.

3. Если медная шайба осталась в гнезде под установку форсунки, извлечь ее с помощью специального инструмента (см. фото).



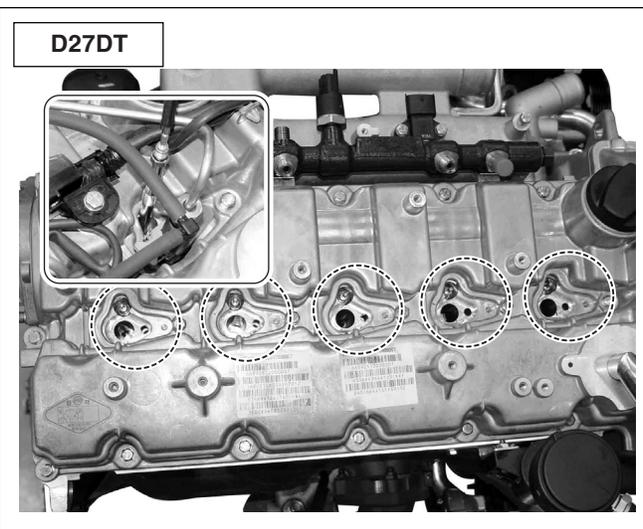
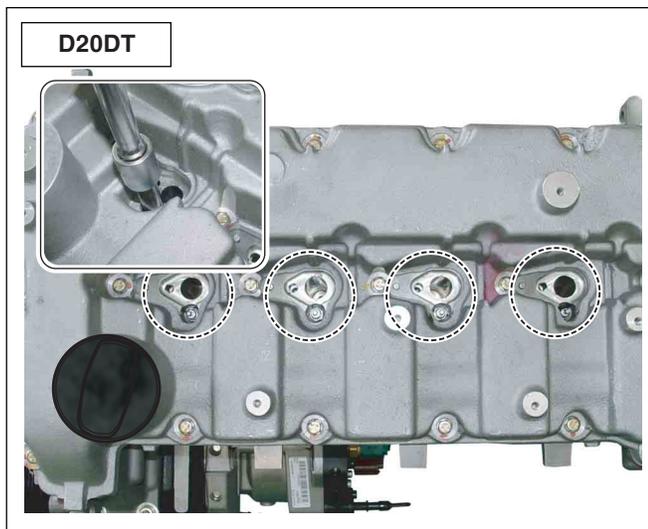
- ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

4. Снять свечи накаливания с помощью специального инструмента.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	15 ~ 18 Нм
----------------	------------



5. Выкрутить болты Torx и снять топливораспределительную магистраль с двигателя.

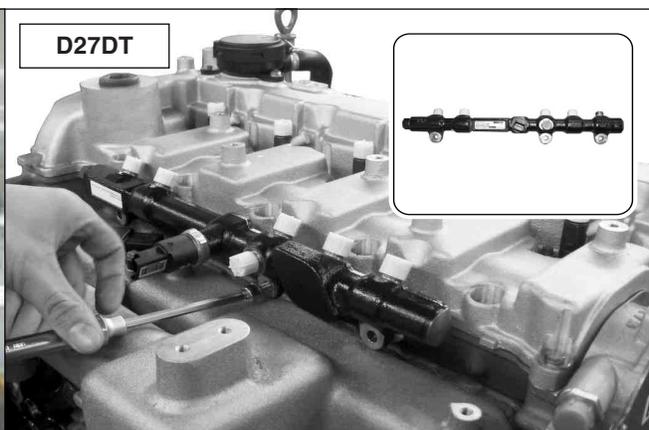
#### Замечания по установке

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------



#### ВАЖНО

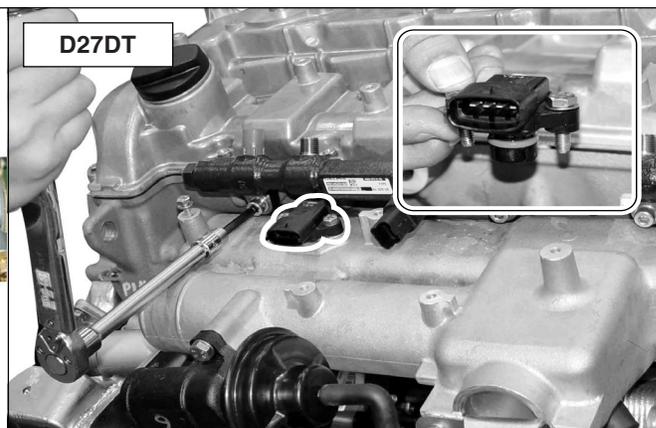
- Закрывать отверстия герметизирующими заглушками.



6. Снять датчик давления наддува с двигателя.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------

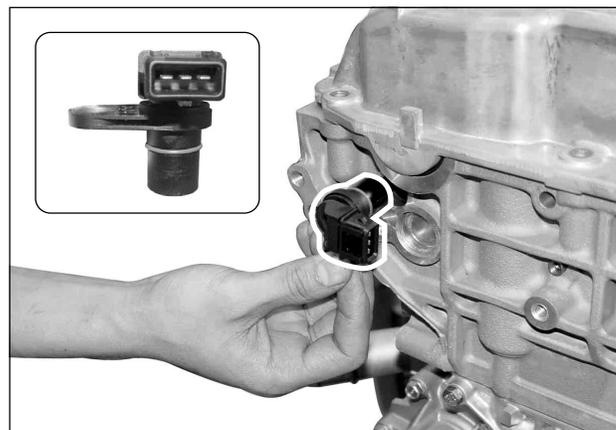


7. Выкрутить болт и снять датчик положения распределительного вала.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	$12 \pm 2$ Нм
----------------	---------------

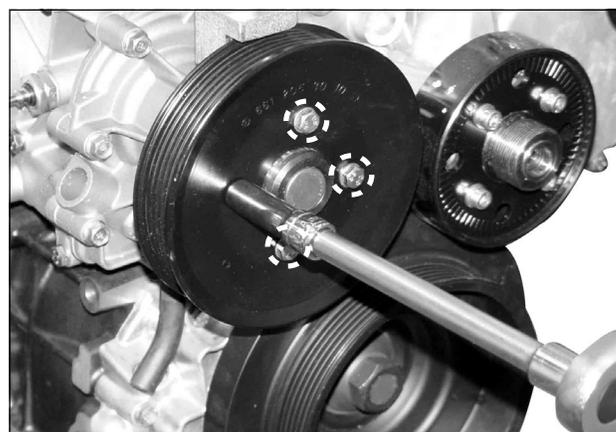
Перед установкой нанести резьбовой герметик Loctite.



8. Выкрутить болты и снять шкив привода вентилятора системы охлаждения, удерживая его от проворачивания специальным инструментом.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------



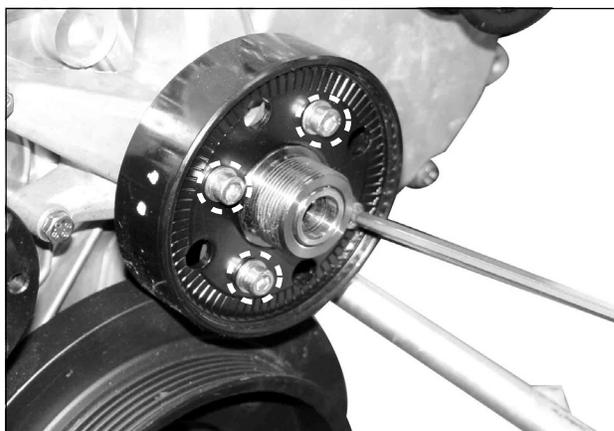
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ  
 ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ  
 ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ  
 СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА  
 СИСТЕМА ВЫПУСКА  
 СИСТЕМА СМАЗКИ  
 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ  
 СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА  
 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ  
 ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

9. Снять направляющий ролик поликлинового ремня, удерживая его от проворачивания специальным инструментом.

#### Замечания по установке

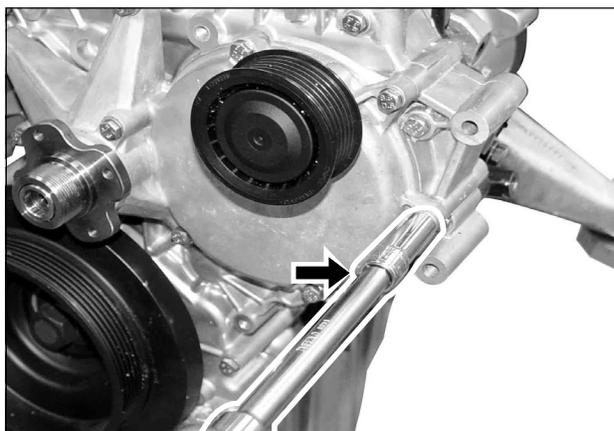
Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------



10. Выкрутить болты и снять опору шкива вентилятора системы охлаждения (крышка звездочки привода ТНВД).

#### Замечания по установке

Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------



11. Выкрутить болты и снять крышку головки блока цилиндров.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------

D20DT



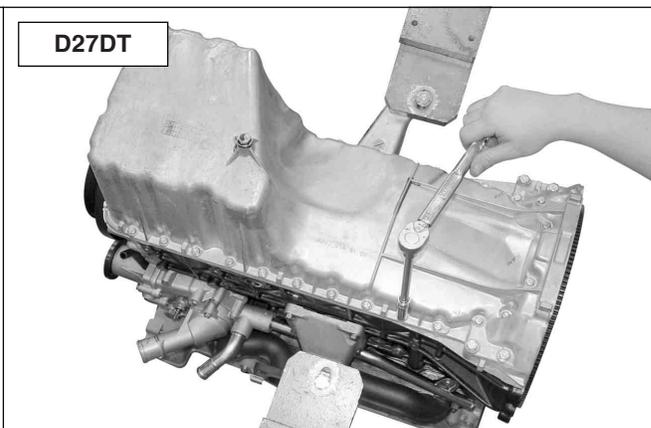
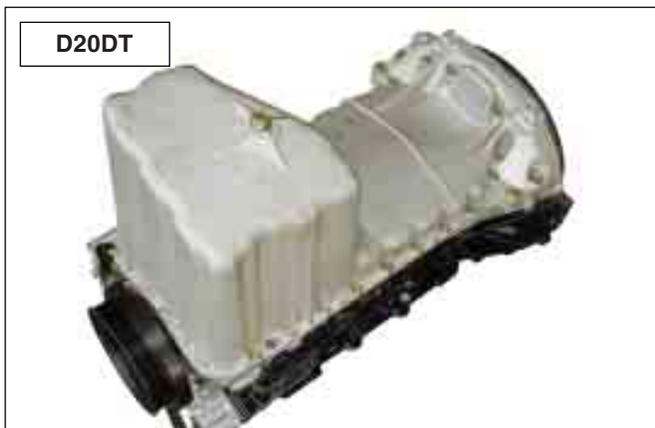
D27DT



12. Перевернуть двигатель и снять масляный поддон.

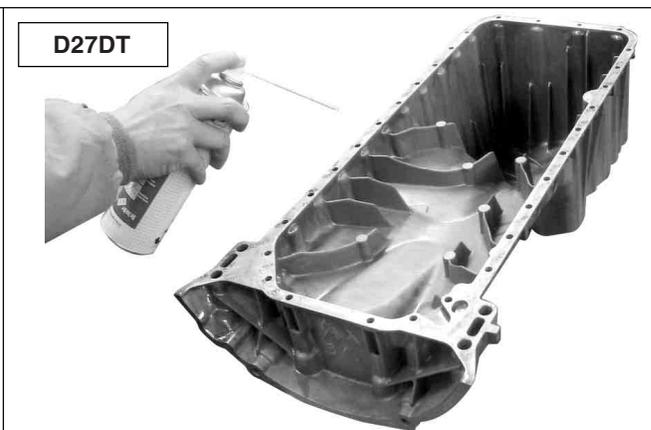
**Замечания по установке** ( ): D27DT

Момент затяжки	Нм
M6 x 20: 24 EA	10 ± 1,0
M6 x 35: 3 (2) EA	10 ± 1,0
M6 x 85: 3 (2) EA	10 ± 1,0
M8 x 40: 4 EA	25 ± 2,5



**ВАЖНО**

- Удалить остатки старого уплотнения и нанести свежий герметик на контактную поверхность.



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

13. Отпустить гайки и снять выпускной коллектор.

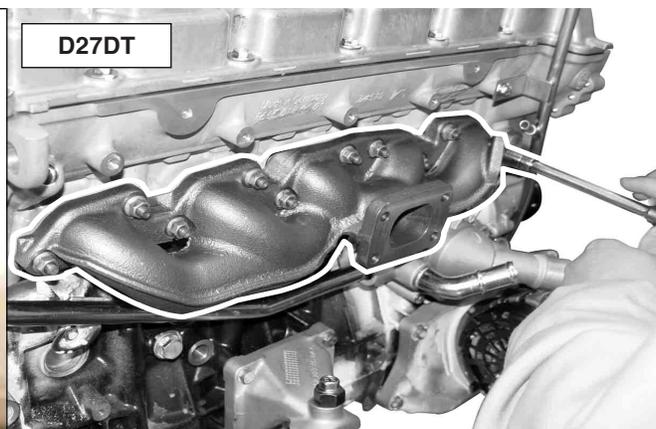
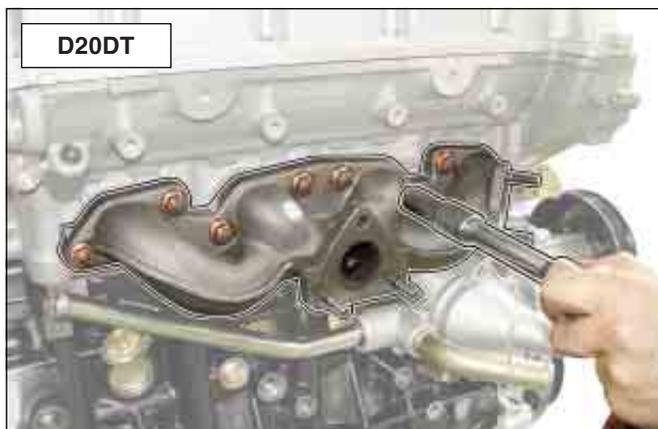
#### Замечания по установке

Момент затяжки	$40 \pm 4,0$ Нм
----------------	-----------------



#### ВАЖНО

- Прокладку выпускного коллектора следует снимать вместе с выпускным коллектором. Рекомендуется пометить положение сторон прокладки для последующей правильной ее установки. Иначе это может привести к нарушению герметичности стыка.

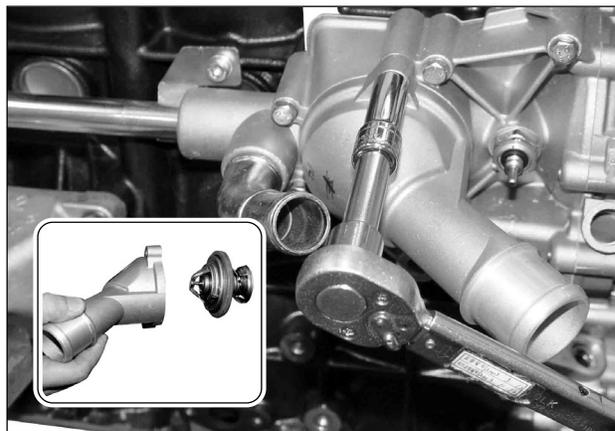


14. Выкрутить болты и снять термостат.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------

- *Следует соблюдать осторожность, чтобы не допустить пролива остатков охлаждающей жидкости.*



15. Выкрутить болты и снять насос системы охлаждения.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------

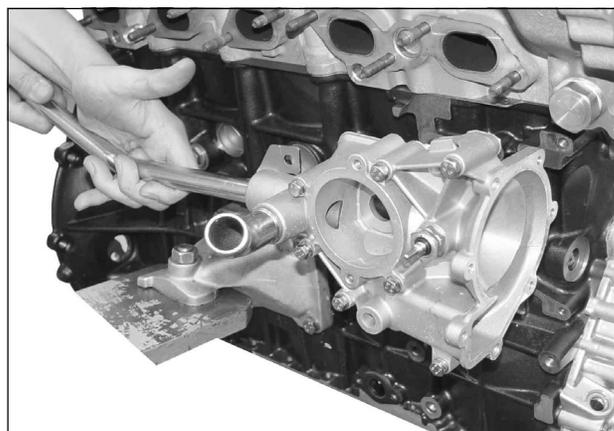


16. Выкрутить болты и снять корпус насоса системы охлаждения.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	10 ± 1,0 Нм
----------------	-------------

- **Следует соблюдать осторожность, чтобы не допустить пролива остатков охлаждающей жидкости.**

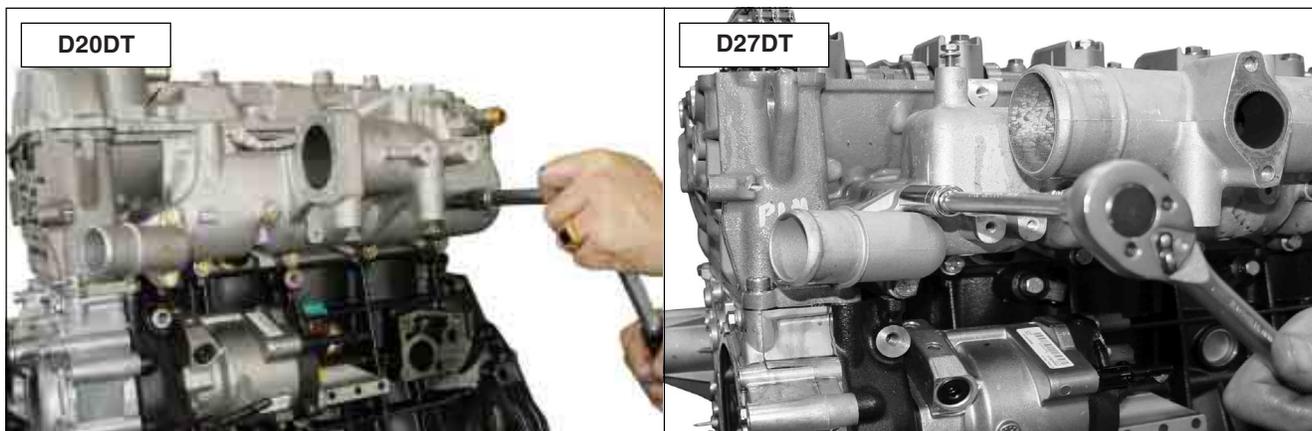


17. Выкрутить болты и снять патрубок системы охлаждения с впускного коллектора.

**Замечание по установке**

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------

- **Следует соблюдать осторожность, чтобы не допустить попадания охлаждающей жидкости во впускной коллектор и цилиндры двигателя.**



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

18. Выкрутить болты и снять впускной коллектор.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	$25 \pm 2,5$ Нм
----------------	-----------------

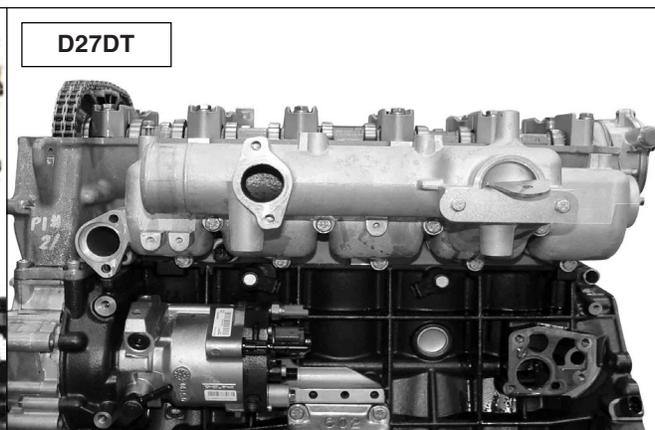


#### ВАЖНО

- При установке заменить прокладку новой.



D20DT

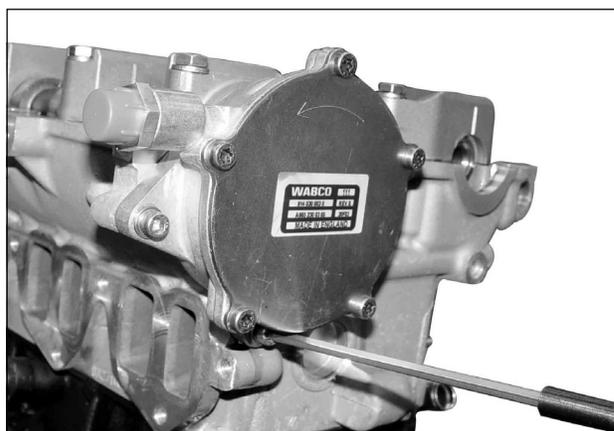


D27DT

19. Снять вакуумный насос с головки блока цилиндров.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------



20. Установить фиксатор (специальное приспособление) на маховик двигателя для предотвращения проворачивания коленчатого вала.



21. Снять натяжитель цепи.

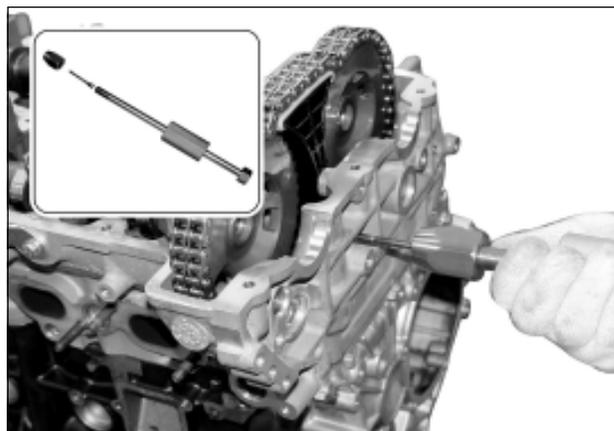
- ※ **Предварительные работы:** Снять трубку системы EGR и трубку маслоизмерительного щупа.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	65 ± 5,0 Нм
----------------	-------------



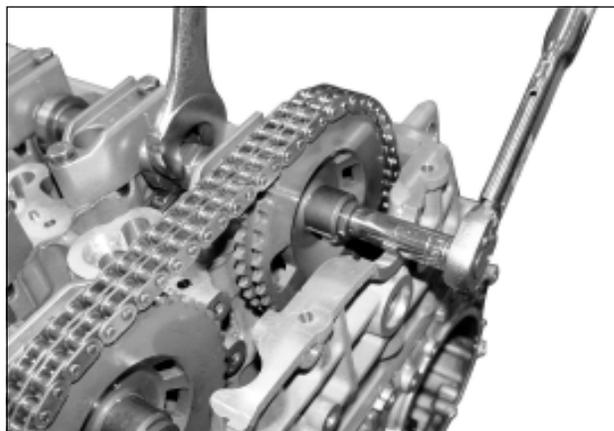
22. Извлечь стопорный штифт и снять верхнюю направляющую цепи.



23. Выкрутить болт и снять звездочку распределительного вала впускных клапанов.

**Замечания по установке**

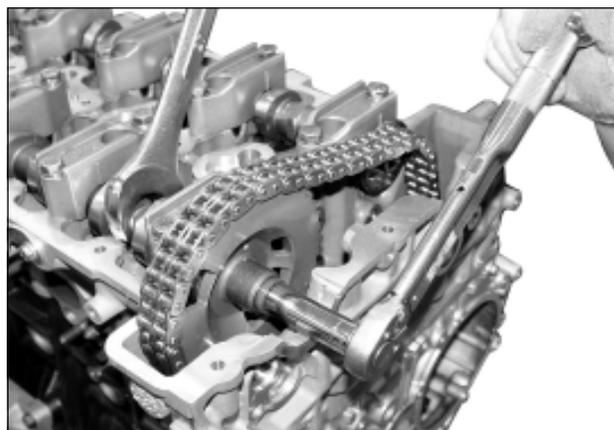
Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм, 90° ± 10°
----------------	---------------------------



24. Выкрутить болт и снять звездочку распределительного вала выпускных клапанов.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм, 90° ± 10°
----------------	---------------------------



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

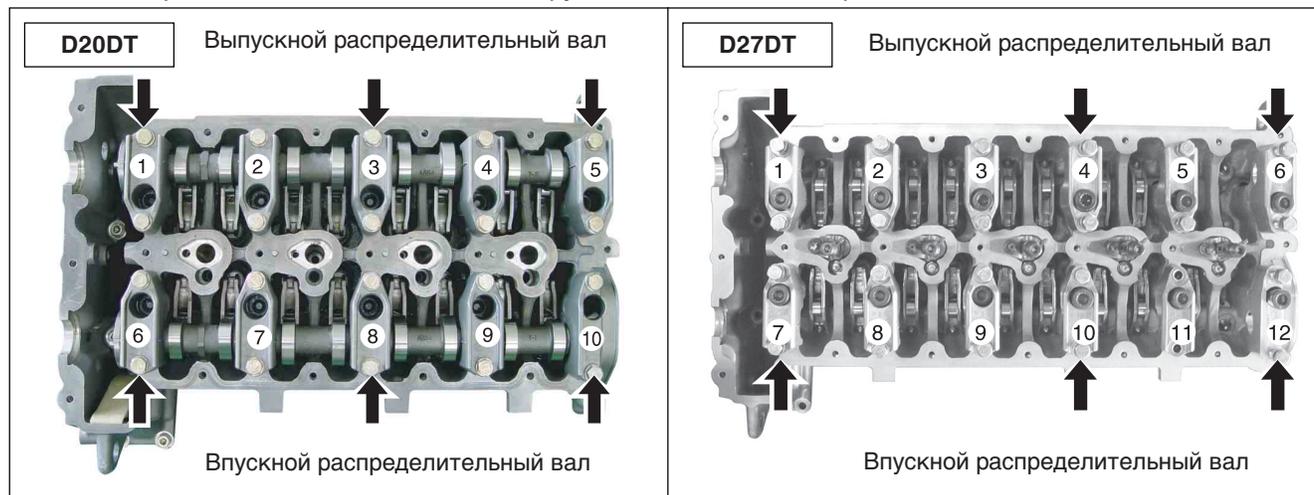
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

25. Выкрутить болты крепления крышек опорных подшипников распределительного вала таким образом, чтобы степень прижатия валов уменьшалась равномерно.

D20DT • Впускного вала: № 6, № 8, № 10  
• Выпускного вала: № 1, № 3, № 5

D27DT • Впускного вала: № 7, № 10, № 12  
• Выпускного вала: № 1, № 4, № 6

Хотя строгая последовательность выкручивания болтов не определена.



Система выпуска отработавших газов

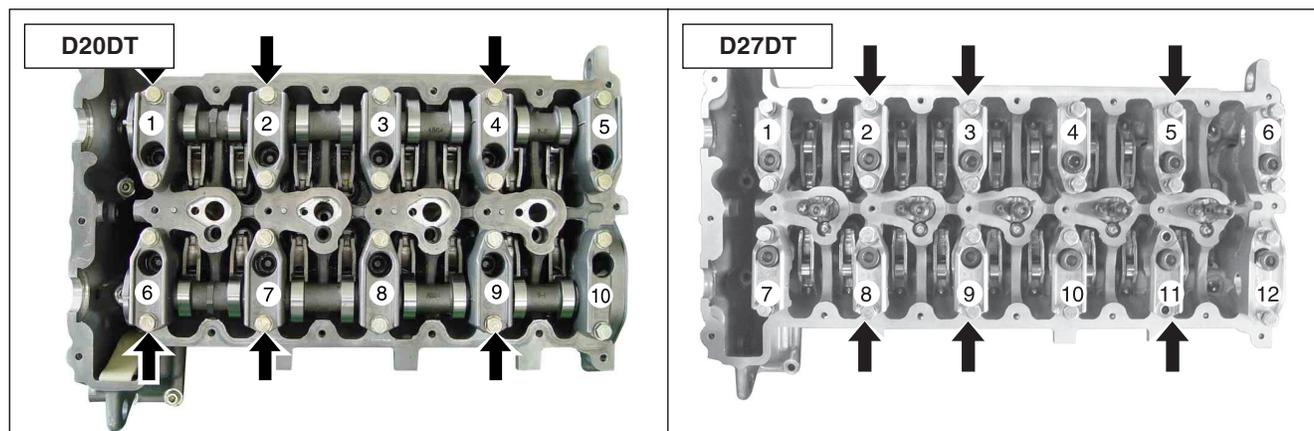
D20DT • Впускного вала: № 7, № 9  
• Выпускного вала: № 2, № 4

D27DT • Впускного вала: № 8, № 9, № 11  
• Выпускного вала: № 2, № 3, № 5

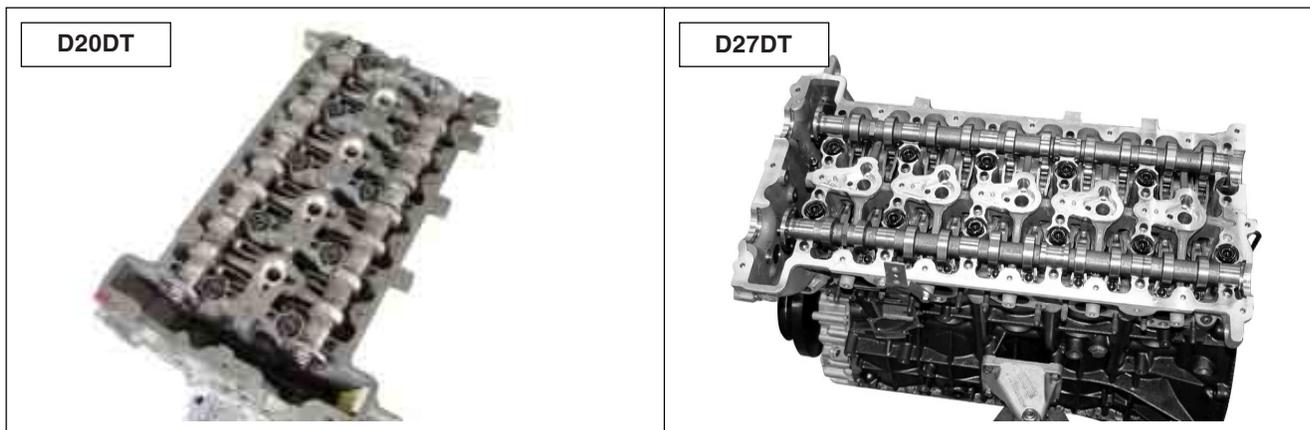
Ни в коем случае нельзя выкручивать болты полностью за один подход. Болты следует выкручивать поочередно и равномерно в несколько приемов, иначе распределительный вал может быть серьезно поврежден.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------



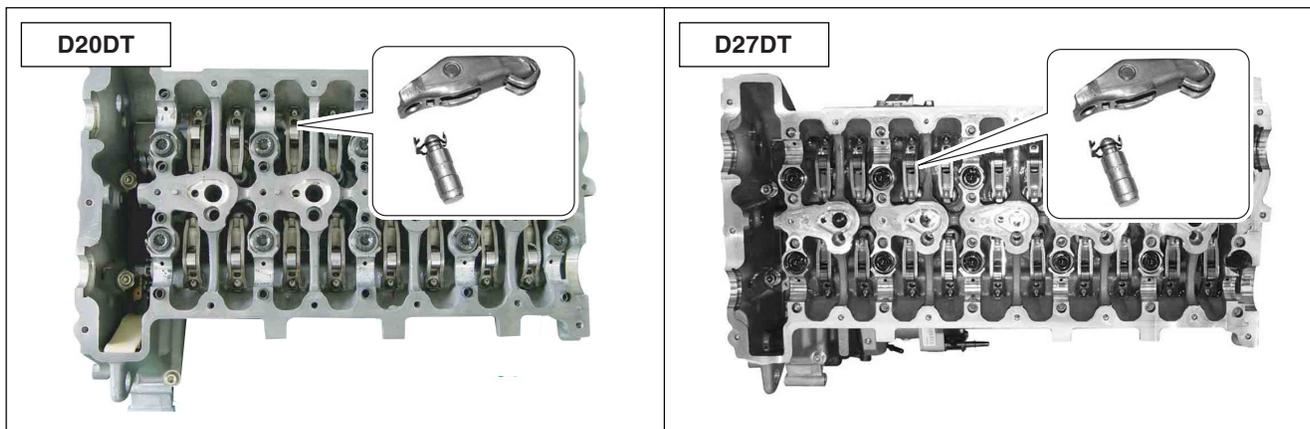
26. Снять впускной и выпускной распределительные валы с головки блока цилиндров.



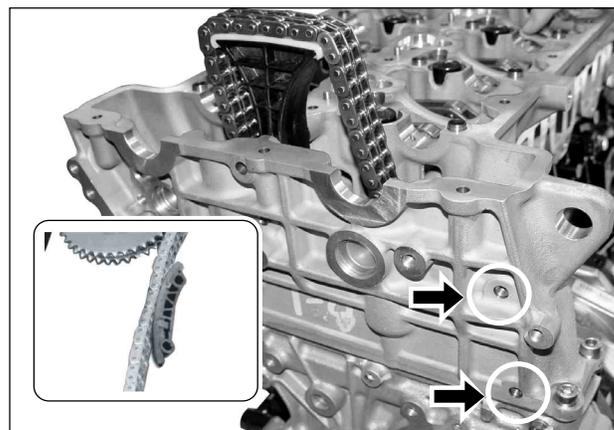
27. Снять коромысло с толкателями и гидравлический компенсатор регулировки зазора.

**ВАЖНО**

- Следует избегать контакта с разогретыми металлическими деталями при извлечении гидрокompенсаторов сразу после остановки двигателя.
- Следует соблюдать осторожность, чтобы не допустить загрязнения деталей.
- Для предотвращения вытекания масла следует хранить извлеченные коромысла и гидрокompенсаторы в вертикальном положении.
- Если гидрокompенсатор легко сжимается при нажатии рукой, это означает, что из него вытекло масло. В этом случае компенсатор следует заменить новым.



28. Извлечь штифт и снять опорную направляющую цепи привода ГРМ с двигателя.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

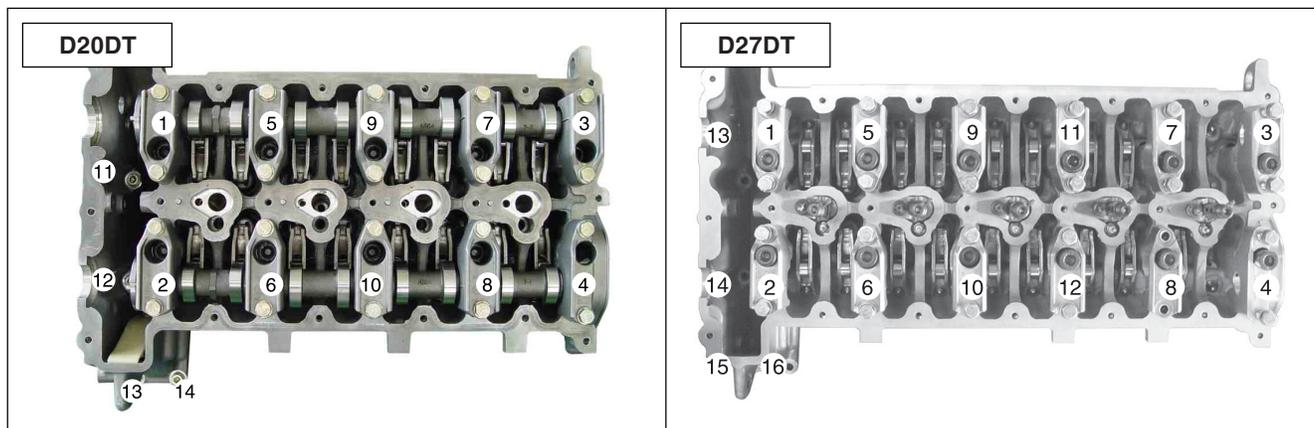
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

29. Поочередно в несколько приемов выкрутить болты головки блока цилиндров в порядке нумерации.

### Замечания по установке

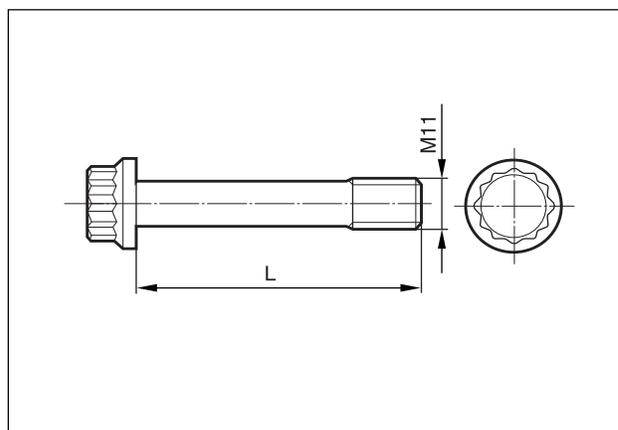
Момент затяжки	Нм
M8 x 25: 2 EA	$25 \pm 2,5$
M8 x 50: 2 EA	$25 \pm 2,5$
M12 x 177: 11 EA	$85 \pm 5$ Нм, $3 \times 90^\circ + 10^\circ$
M12 x 158: 1 EA (Со стороны вакуумного насоса)	



30. Измерить длину болтов головки блока цилиндров.

Если длина болта превышает максимальную допустимую длину на 2 мм, заменить болт.

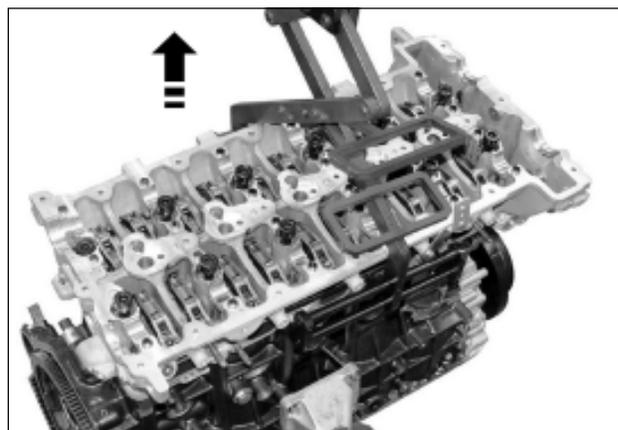
Длина нового болта	Предельно допустимая длина
177 мм	179 мм
158 мм	160 мм



31. Снять головку блока цилиндров.

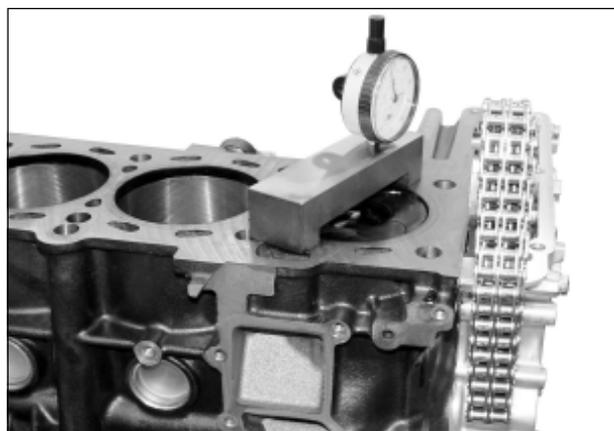
### ВАЖНО

- Осмотреть поверхность головки блока цилиндров.
- Не допускать повреждения снятых форсунок и свечей накалывания при хранении.



32. Измерить величину выступания поршня над поверхностью блока цилиндров.

Нормативная величина: 0,765 ~ 1,055 мм

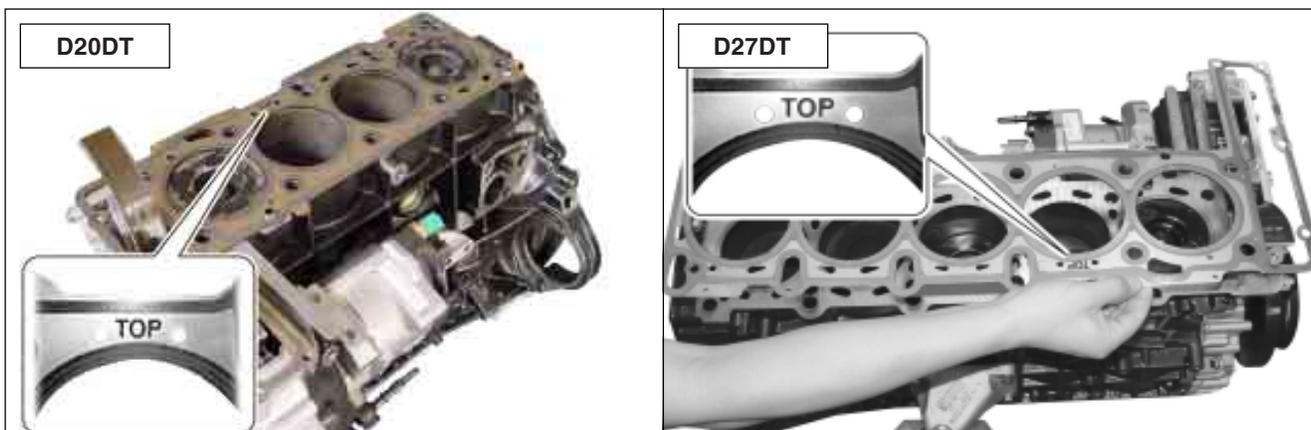


33. Снять прокладку головки блока цилиндров.

**Замечания по установке**

- *Заменить прокладку головки блока цилиндров новой. Проследить, чтобы метка "TOP" находилась сверху.*

1. Уложить прокладку и установить головку блока цилиндров, совместив ее края с блоком.



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

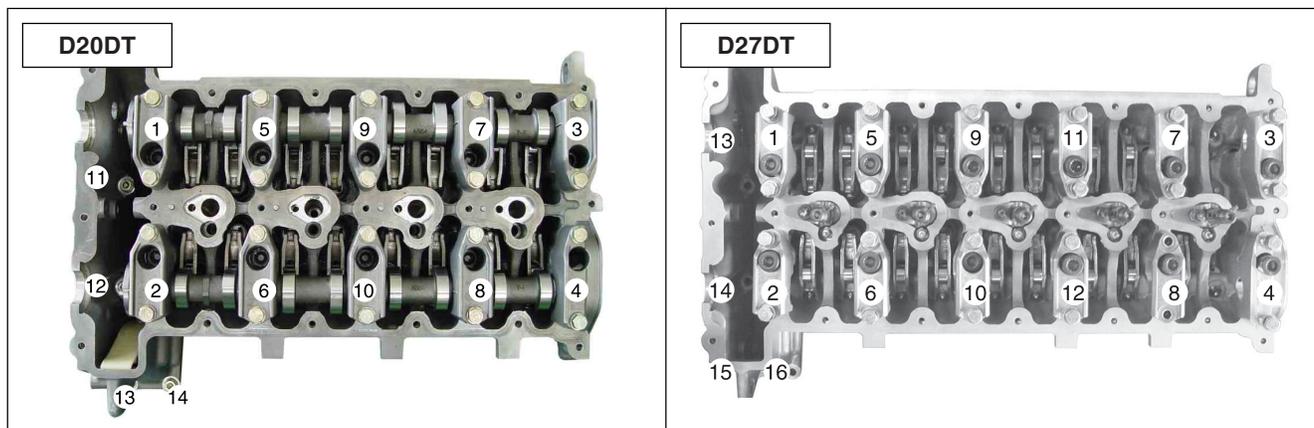
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

2. Затянуть болты крепления головки блока цилиндров в три приема с требуемым моментом и дотянуть с использованием угломера.

Момент затяжки	1-й прием	$20 \pm 2,0$ Нм
	2-й прием	$85 \pm 5,0$ Нм
	3-й прием	$90 \pm (3 \text{ раза}) + 10^\circ$

- При установке смазать резьбу болтов моторным маслом.
- Вначале всегда следует установить новую шайбу.
- Болты (12) со стороны вакуумного насоса короче остальных.



34. Перевернуть двигатель и снять отражательную пластину.

#### Замечания по установке

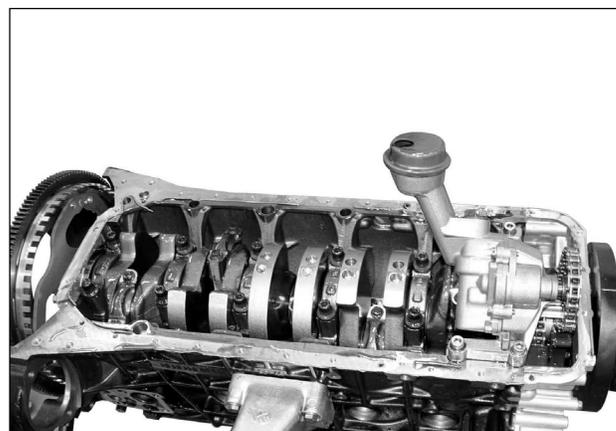
Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------



35. Выкрутить болты и снять маслоприемник в сборе.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------



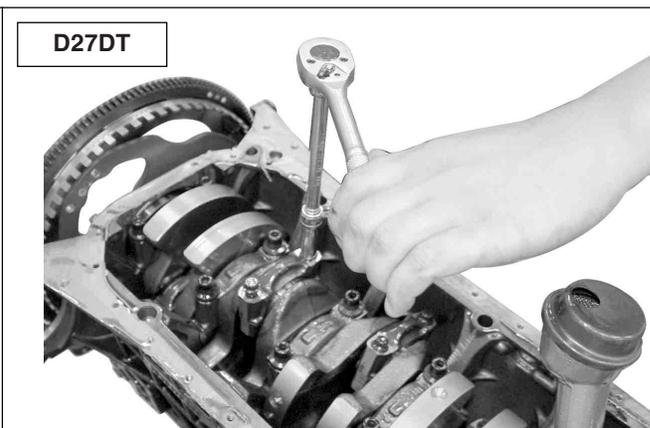
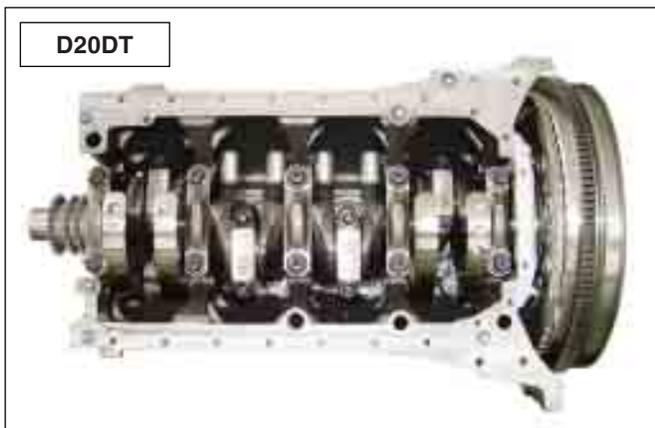
36. Извлечь поршень в сборе из блока цилиндров.

1) Открутить болты крышек шатунных подшипников.

**Замечания по установке**

1-й прием	55 ± 5,0 Нм
2-й прием	90° + 10°

Затягивать болты поочередно, начиная с крышки №1.



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

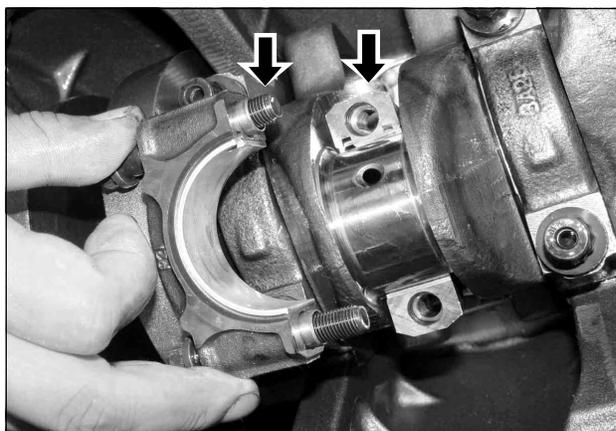
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

**ВАЖНО**

- Совместить масляные каналы на крышке подшипника и на шатуне.

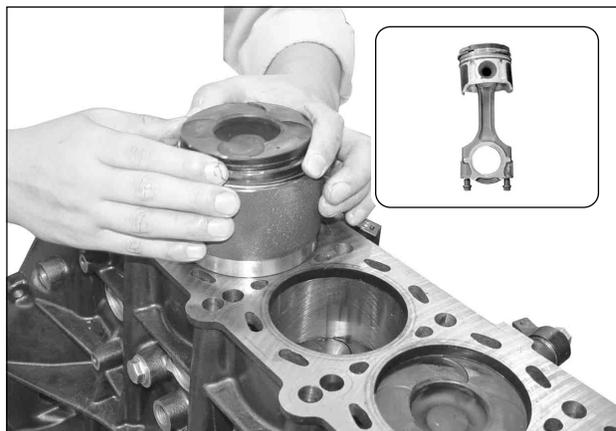
2) Снять крышки и нижние вкладыши шатунных подшипников.



3) Извлечь поршень в сборе из цилиндра вверх .

**ВАЖНО**

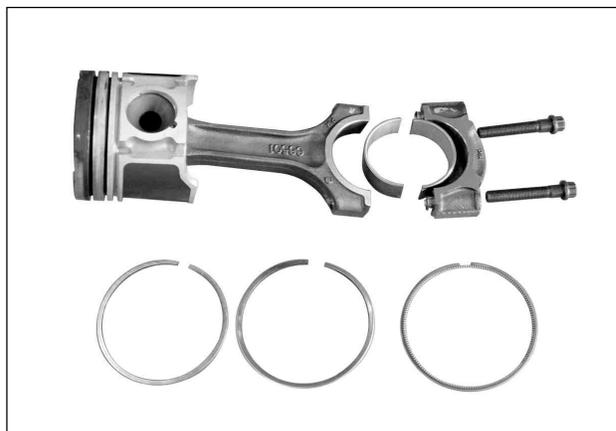
- Не менять местами верхний и нижний вкладыши подшипника!



4) Снять стопорные кольца и извлечь поршневой палец из поршня.

5) Отделить поршень от шатуна.

6) Снять поршневые кольца с поршня.

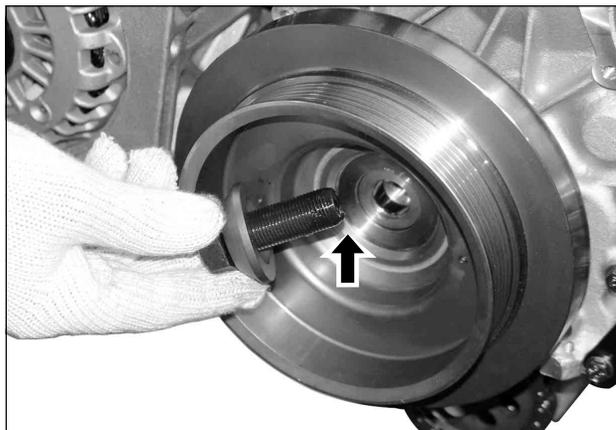
**ВАЖНО**

- Заменить поршневые кольца, вкладыши и стопорные кольца новыми.

37. Зафиксировать маховик, выкрутить центральный болт и снять шкив коленчатого вала.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	200 ± 20 Нм, 180° + 10°
----------------	----------------------------

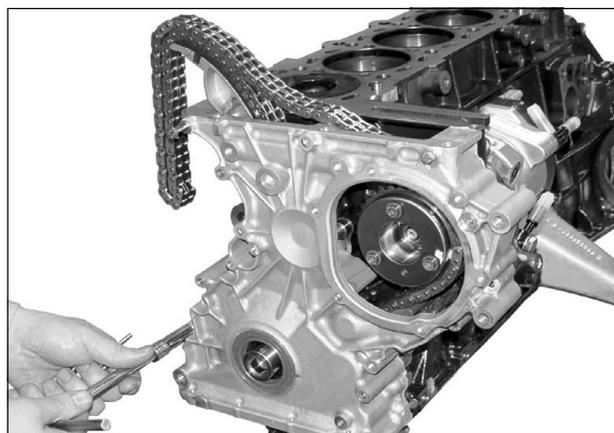


38. Снять крышку цепи привода ГРМ.

- 1) Выкрутить болты крепления крышки.

**Замечания по установке**

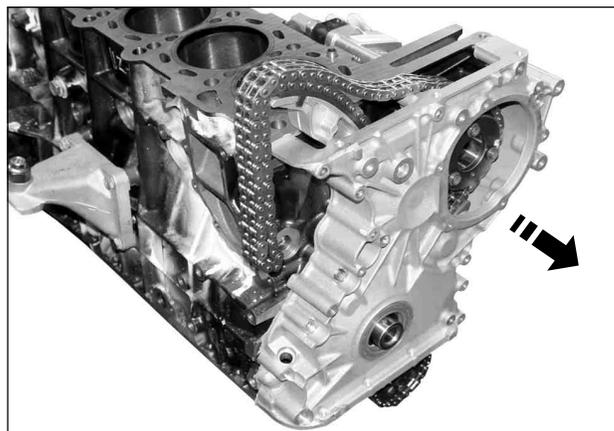
Момент затяжки	10 ± 1,0 Нм
----------------	-------------



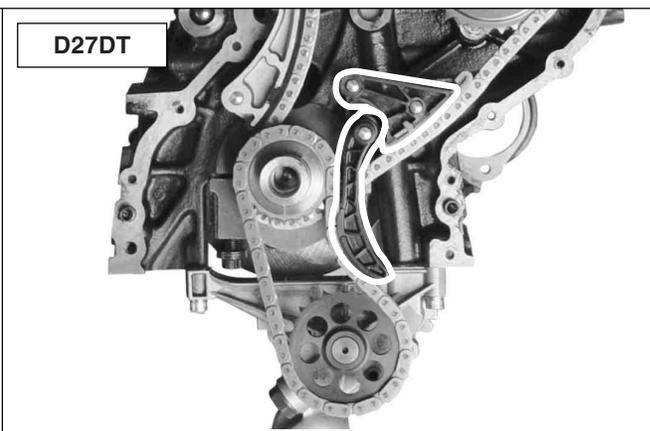
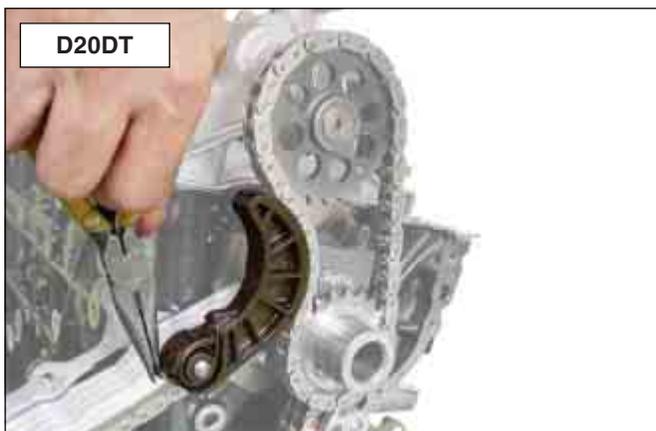
- 2) Придерживая цепь, снять крышку привода ГРМ, при необходимости слегка постучать по ней резиновым молотком и отверткой.

**⚠ ВАЖНО**

- При установке нанести свежий герметик на сопрягаемую поверхность.



39. Снять нижние направляющие цепей и цепи при-

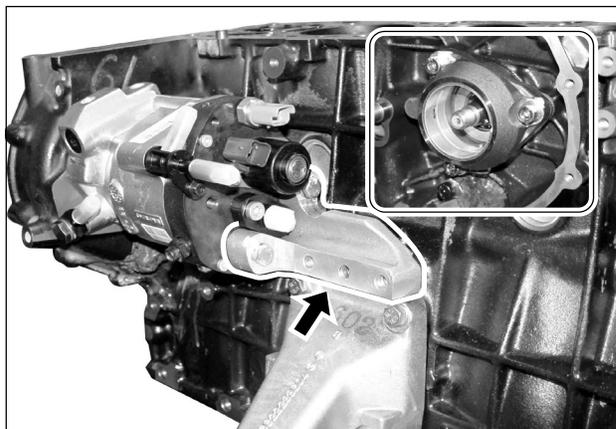


ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

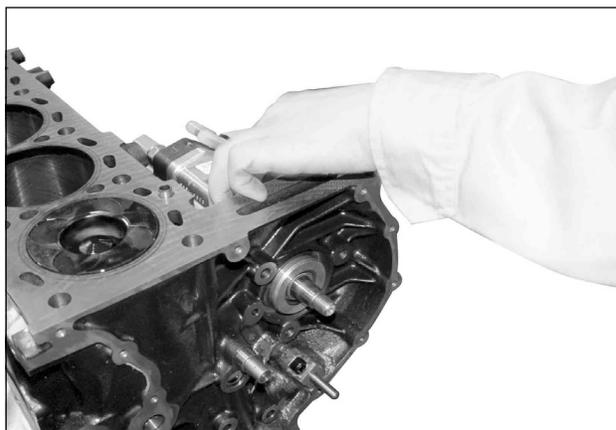
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

вода.

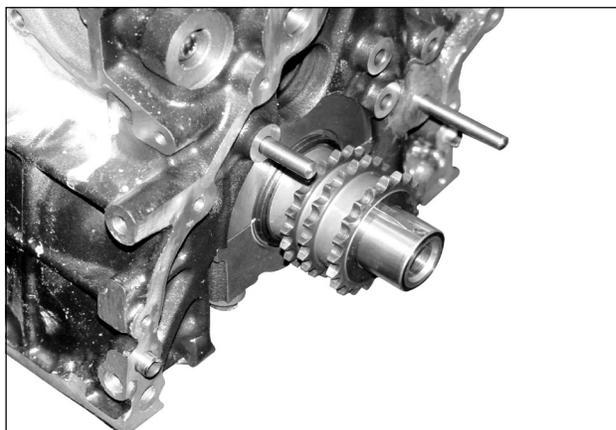
40. Вывернуть болты крепления ТНВД и болты крепления кронштейна ТНВД.



- 1) Снять ТНВД в сборе.



41. Снять звездочки коленчатого вала с помощью специального инструмента.



42. Снять маховик и сетчатый фильтр коленчатого вала.

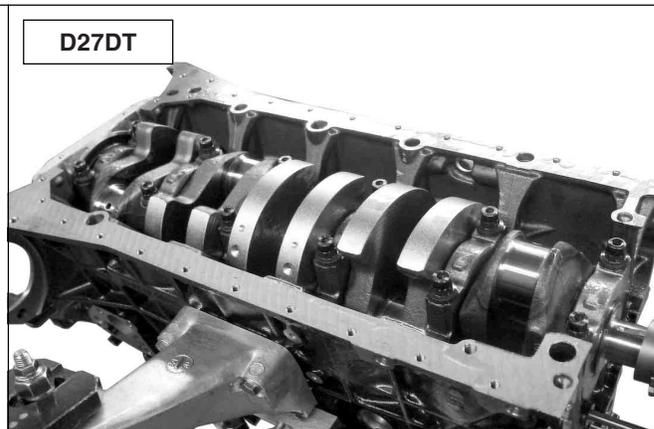
#### Замечания по установке

Момент затяжки	45 ± 5,0 Нм, 90° + 10°
----------------	---------------------------

43. Выкрутить болты и снять крышки коренных подшипников коленчатого вала.

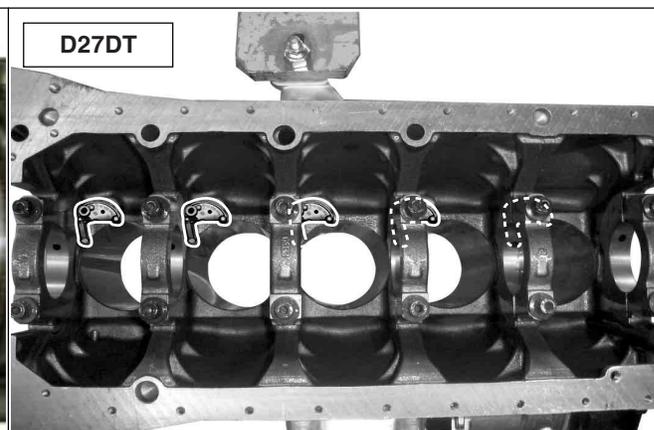
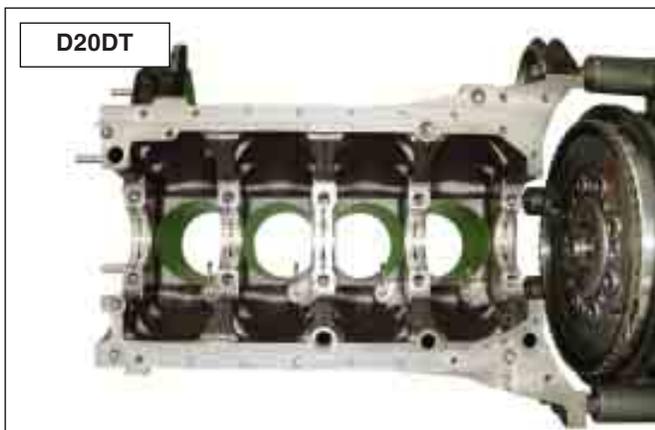
**Замечания по установке**

Момент затяжки	55 ± 5,0 Нм, 90° + 10°
----------------	---------------------------



**ВАЖНО**

- Необходимо выкручивать болты крышек коренных подшипников попарно, начиная с первой крышки.
- Нельзя менять местами крышки и вкладыши коренных подшипников.



**ВАЖНО**

- Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.
- Затянуть крепления с требуемым моментом.
- Заменить прокладки и вкладыши подшипников.
- Соблюдать правильное положение прокладок при установке.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ



# ДВИГАТЕЛЬ - ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

02

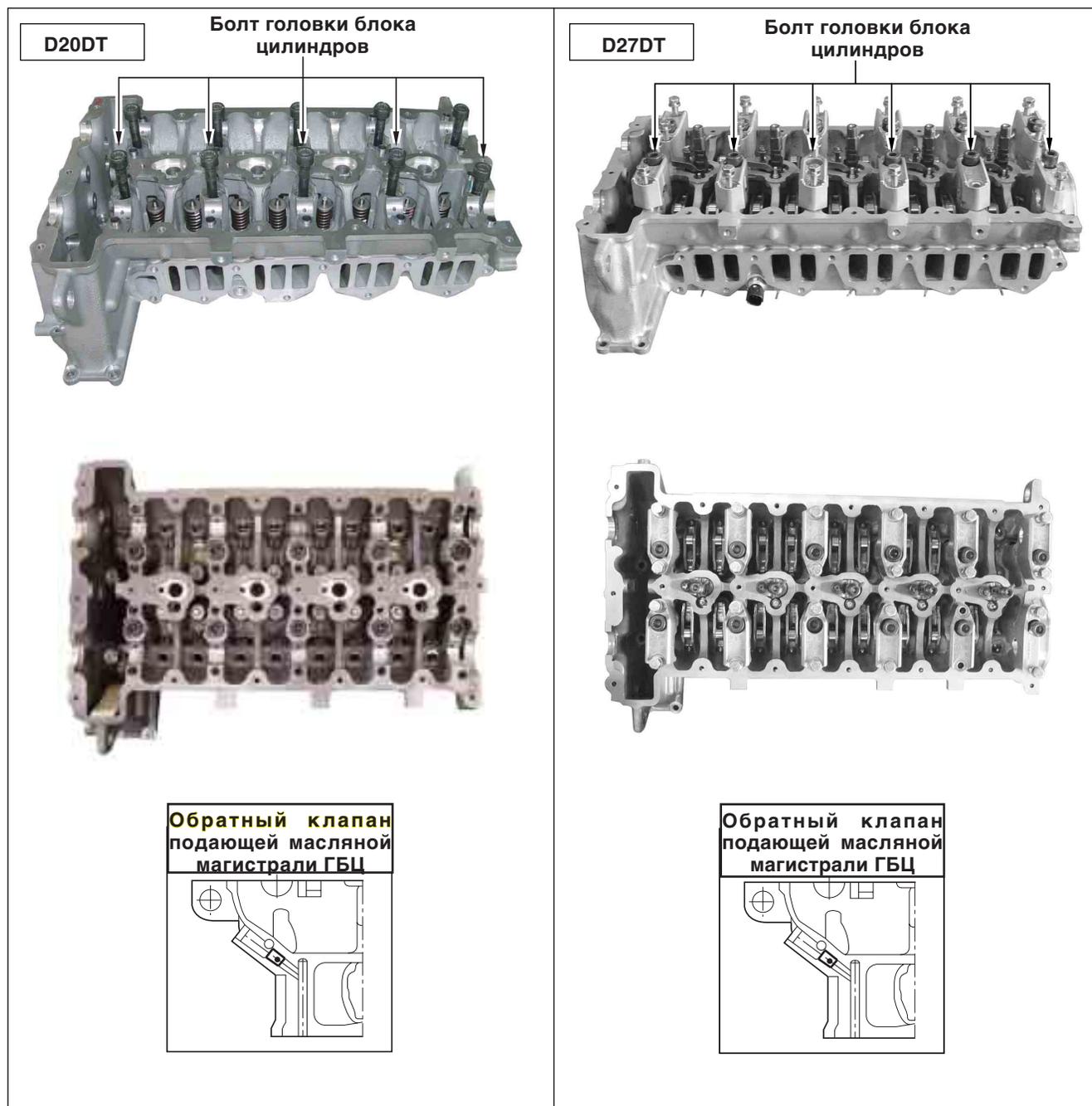
## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ/БЛОК ЦИЛИНДРОВ.....</b>	<b>2</b>
Головка блока цилиндров .....	2
Распределительные валы .....	24
Газораспределительный механизм в сборе.....	38
Блок цилиндров.....	42
<b>КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ.....</b>	<b>46</b>
Установка упорных колец и подшипников .....	47
Демпфирующий шкив.....	52
Снятие коленвала .....	53
<b>МАХОВИК.....</b>	<b>58</b>
Сдвоенный маховик (DMF, автомобиль с механической коробкой передач).....	58
<b>ПОРШЕНЬ И ШАТУН.....</b>	<b>60</b>
Поршневое кольцо .....	61
Внутренний диаметр цилиндра и размер поршня .....	62
Разборка и сборка.....	63
<b>ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (ТНВД).....</b>	<b>67</b>
Основные компоненты.....	67
Контур высокого давления системы подачи топлива.....	68

---

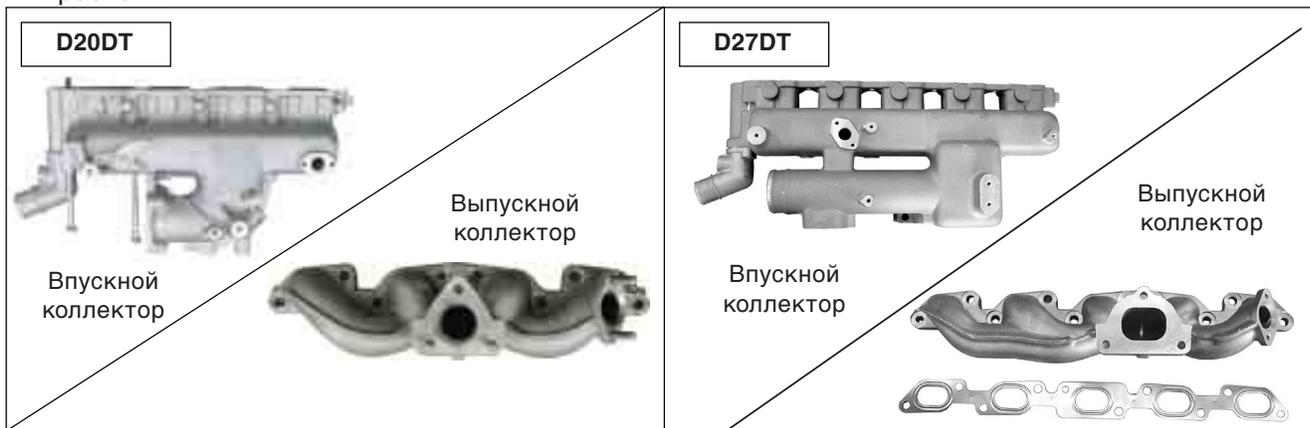
# ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ/БЛОК ЦИЛИНДРОВ

## ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ



► **Характеристики системы**

1. 4 клапана на цилиндр/система DOHC
2. Спиралевидные и тангенциальные впускные порты
3. Крепления на цилиндр отлиты в блоке двигателя по 4 болта
4. Кожух рубашки системы охлаждения
5. Цепь привода ГРМ встроена в переднюю полость блока и головки блока цилиндров
6. Каналы системы смазки: выполнены сверлением и закрываются заглушками и резьбовыми пробками



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

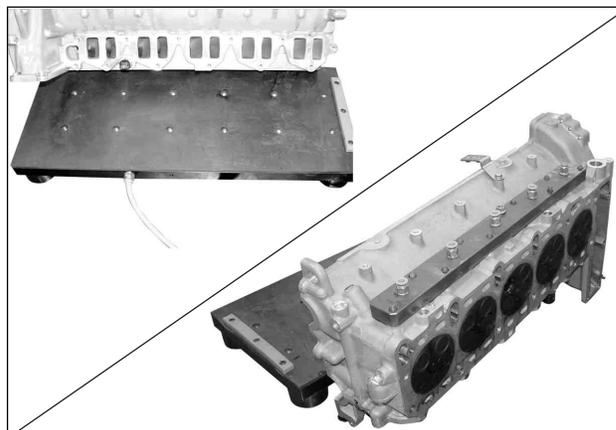
## ► Тест на утечки в головке блока цилиндров

### Предварительные работы:

- \* 1. Снять головку блока цилиндров
- 2. Снять впускной и выпускной коллекторы
- 3. Снять распределительные валы (распредвалы)

### Процедура тестирования

1. Положить специальную пластину для теста на утечку в головке блока цилиндров на ровную поверхность верстака.



2. Установить головку блока цилиндров на пластину.

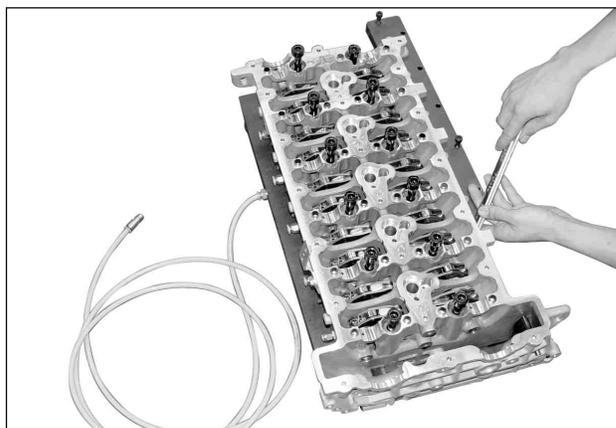
Момент затяжки	60 Нм
----------------	-------

3. Погрузить головку блока цилиндров вместе с пластиной в теплую воду (прибл. 60°C) и создать давление сжатым воздухом примерно 2 бара.



### ВАЖНО

- Проверить, не идут ли пузырьки воздуха от головки блока цилиндров. Если пузырьки воздуха видны, необходимо заменить головку блока цилиндров.



## ► Контроль поверхности головки блока цилиндров

### Технические характеристики

Высота "А" (привалочная поверхность разъема головки блока цилиндров - прилегающая поверхность разъема крышки головки блока цилиндров)		140,9 ~ 141,1 мм
Минимальная высота после обработки		140,9 мм
Правильность плоскости	В продольном направлении	0,075 мм
	В поперечном направлении	0,075 мм
Допустимая величина отклонения плоскостности прилегающей поверхности ГБЦ		не более 0,1 мм
Высота неровностей		0,004 мм
Выемка клапана "а"	Впускной клапан	0,74 ~ 0,86 мм
	Выпускной клапан	-0,15 ~ 0,15 мм

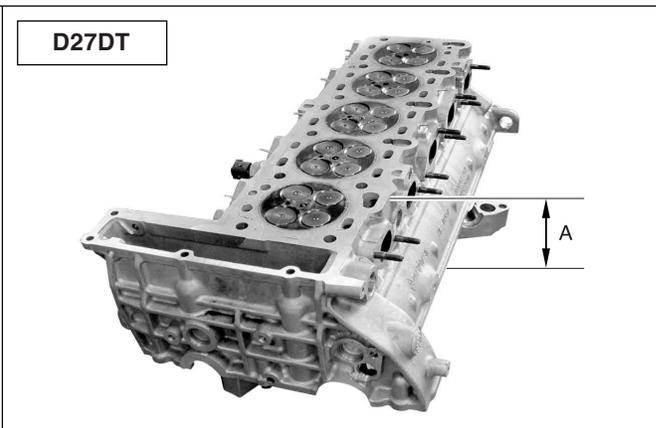
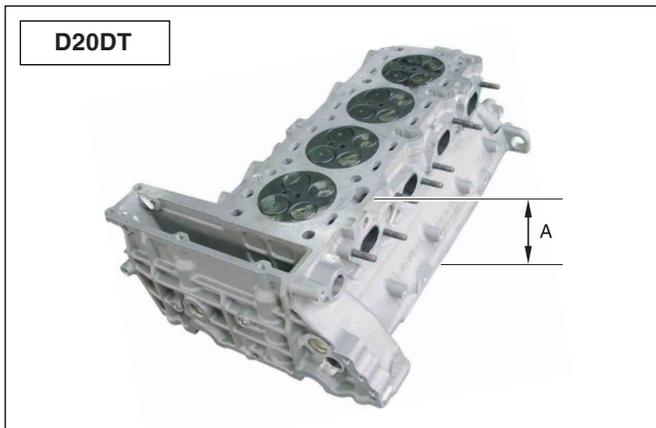
**Измерение**

1. Измерить высоту головки блока цилиндров (A).

Допустимое значение	Не менее 140,9 мм
---------------------	-------------------

**ВАЖНО**

- Если высота меньше допустимого значения, то необходимо заменить головку блока цилиндров.

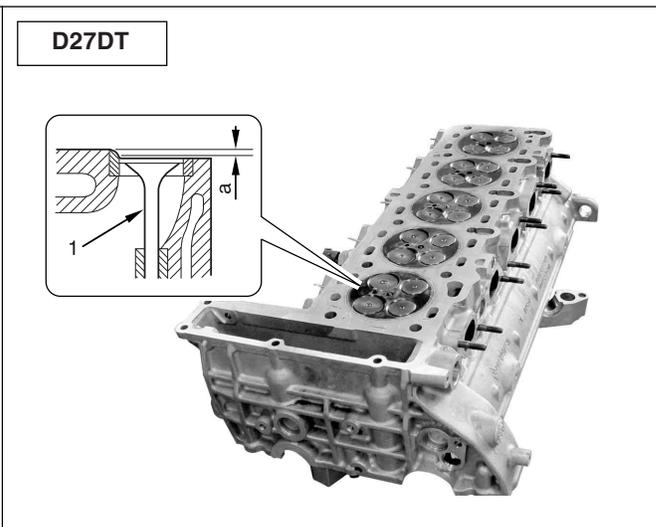
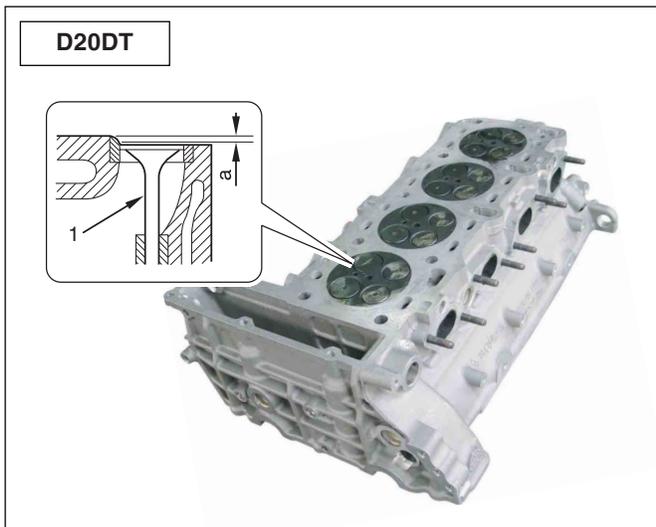


2. Вставить клапаны в направляющие втулки и измерить выемки "а".

Выемка клапана "а"	Впускной клапан 0,74 ~ 0,86
	Выпускной клапан -0,15 ~ 0,15

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- Если измеренное значение выемки выходит за пределы указанного диапазона, то нужно обработать седло клапана так, чтобы получить разрешенное значение.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ - ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## Головка блока цилиндров

### ► Двигатель D20DT

#### Разборка

※ Предварительные работы:

1. Отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
  2. Взвести рычаг стояночного тормоза и подложить под колеса противооткатные башмаки (должна быть включена нейтральная передача).
- 
1. Отсоединить трубку системы рециркуляции отработавших газов (EGR).



2. Отсоединить топливные линии/форсунок, разъемы и крышки гнезда свечей накаливания. Снять крышку головки блока цилиндров.



#### ОСТОРОЖНО

- Закрывать отверстия топливных линий герметизирующими заглушками.

3. Повернуть шкив коленчатого вала (коленвал) до совмещения отметок ОТ.
- 1) При этом паз (метка) на звездочке выпускного распределительного вала должен быть обращен вверх.



4. Перед снятием звездочки поместить цепь привода, звездочку впускного распредвала и звездочку выпускного распредвала для дальнейшей правильной установки фаз газораспределения.



5. Снять натяжитель цепи после снятия патрубка системы EGR и маслоизмерительного щупа.



6. Пометить относительное положение звездочки привода ТНВД и цепи, снять звездочку ТНВД.



7. Снять датчик положения распредвала.



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

8. Зафиксировав распредвалы, снять звездочки распредвалов.



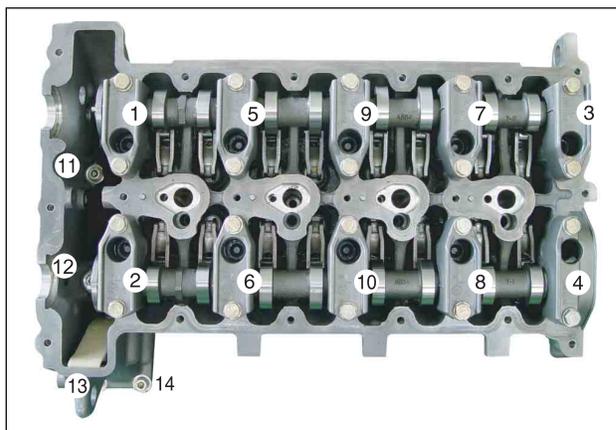
9. Снять ось крепления верхней направляющей с помощью обратного молотка.



10. Снять радиатор системы смазки и впускной коллектор.

11. Выкрутить болты головки блока цилиндров в соответствии с приведенной нумерацией.

- 1) M8 x 25: 2EA
- 2) M8 x 50: 2EA
- 3) M12 x 177: 9EA
- 4) M12 x 158: 1EA (со стороны вакуум-насоса)



12. Снять головку блока цилиндров.

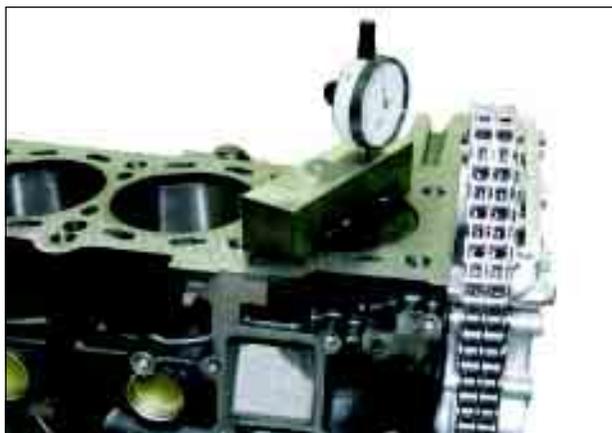
**ВАЖНО**

- Осмотреть прилегающую поверхность блока цилиндров.
- Положить снятые форсунки и свечи накаливания в такое место, где они не будут повреждены.
- Если на прокладке головки блока цилиндров имеются признаки утечки масла, необходимо заменить прокладку новой.



13. Измерить выступание поршня над поверхностью блока цилиндров.

Стандарт	0,765 ~ 1,055 мм
----------	------------------

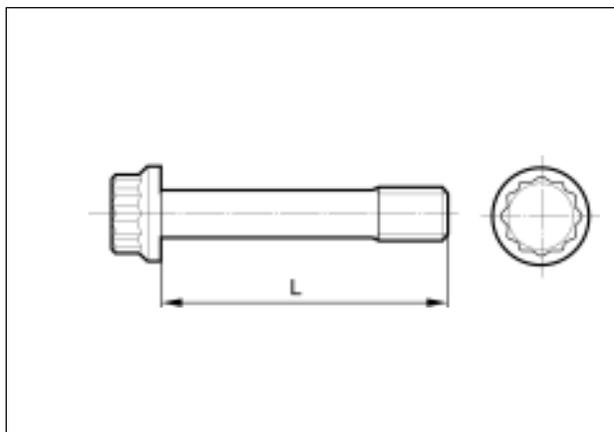


- СВЕДЕНИЯ
- В СБОРЕ
- ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- ВЫПУСКА
- СМАЗКИ
- ОХЛАЖДЕНИЯ
- ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Сборка

- 1 Измерить длину болтов головки блока цилиндров.
  - 1) Если максимальная длина превышена более чем на 2 мм, заменить болт.



2. Установить головку блока цилиндров со стальной прокладкой.



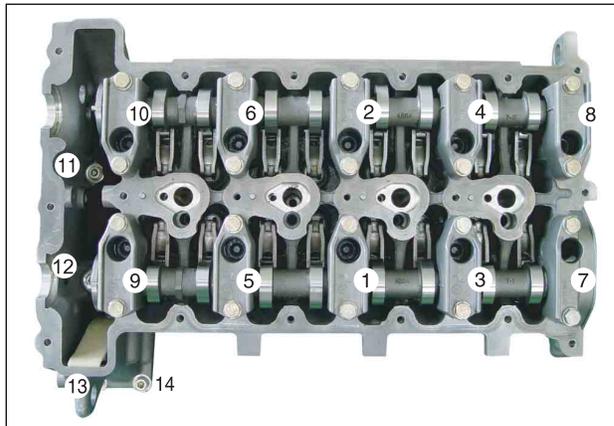
### ВАЖНО

- Следите за тем, чтобы метка "TOP" прокладки была обращена вверх.



3. Затянуть болты головки блока цилиндров с заданным моментом затяжки и дотянуть на указанный угол.

Момент затяжки	1-й прием: $20 \pm 2,0$ Нм
	2-й прием: $85 \pm 5,0$ Нм
	3-й прием: $360^\circ$ ( $120^\circ \times 3$ ) + $10^\circ$



### ВАЖНО

- При установке смазать маслом резьбу болтов.
- Обязательно устанавливать новые шайбы.
- Болты со стороны вакуум-насоса короче других болтов.

4. Вытянуть цепь привода газораспределительного механизма (ГРМ) из полости блока цилиндров и установить на верхнюю направляющую.



### ВАЖНО

- Убедиться, что выпуклая сторона верхней направляющей обращена к передней стороне.
- Будьте внимательны, следите за тем, чтобы совпали метки на цепи и звездочке ТНВД.



5. Установить звездочки впускного и выпускного распредвалов и цепь привода ГРМ согласно нанесенным ранее меткам.

Момент затяжки	25 Нм + 90°
----------------	-------------

**⚠ ВАЖНО**

- Если болт шестерни вытянулся на величину более 0,9 мм, необходимо заменить его новым.
- В первую очередь всегда устанавливается шестерня впускного распредвала.

1) Убедиться, что верхняя направляющая установлена в правильном направлении.

2) Убедиться, что цепь привода ГРМ надежно установлена в направляющей.

**⚠ ВАЖНО**

- Убедиться, что метки на звездочках распредвала и на цепи привода совпадают ранее нанесенным.

6. Установить натяжитель цепи.

Момент затяжки	65 ± 5,0 Нм
----------------	-------------

**⚠ ВАЖНО**

- Убедиться в правильности установки стальной прокладки системы EGR.



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

7. Сделать два оборота шкива коленвала и убедиться, что метка ОТ на шкиве коленвала совпадает с меткой ОТ (пазом) на звездочке распредвала.

**ВАЖНО**

- Если метки не совпадают, необходимо заново установить цепь газораспределения.



8. Установить крышку головки блока цилиндров ТНВД.

**ВАЖНО**

- При установке ТНВД необходимо смазать резьбу болтов герметиком.



9. Снять герметизирующие заглушки с форсунок и установить новые топливные трубки высокого давления.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

- Чтобы обеспечить чистоту и отсутствие неполадок, трубки подачи топлива не использовать повторно.



## ► Двигатель D27DT

### Разборка

#### ※ Предварительные работы:

1. Снять поликлиновой ремень
2. Снять топливные трубки и возвратные трубки
3. Снять трубки системы EGR и трубку маслоизмерительного щупа
4. Снять опорный кронштейн впускного коллектора
5. Отсоединить топливные линии, разъемы форсунок и разъемы свечей накаливания



#### ВАЖНО

- Установить герметизирующие заглушки на отверстия форсунок и топливную магистраль Common Rail.

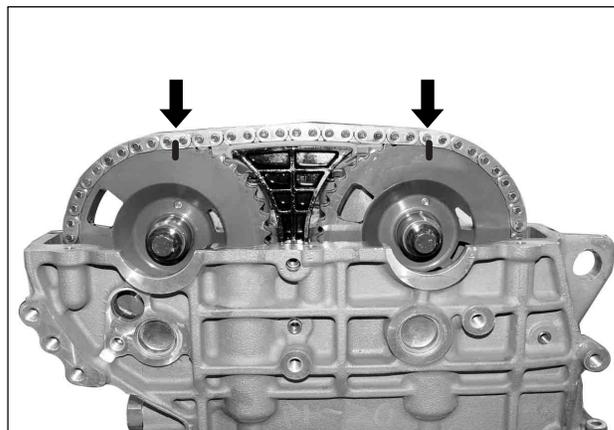
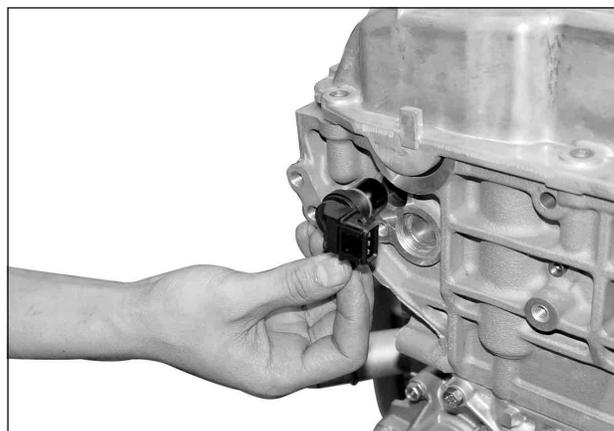
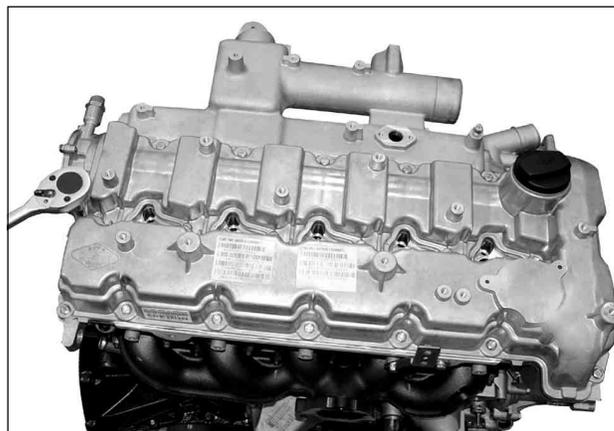
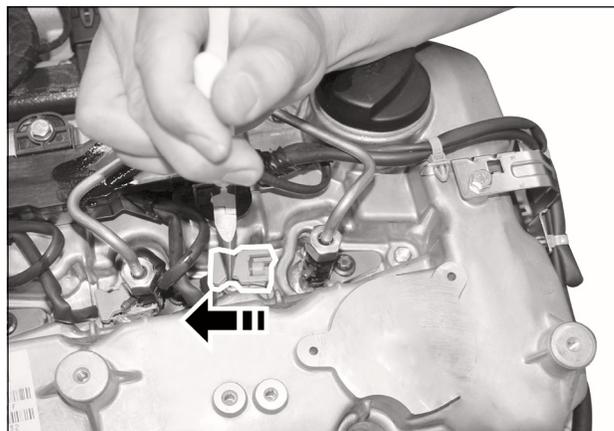
1. Снять крышку головки блока цилиндров.

2. Снять датчик положения распредвала.

Замечания по установке

- При установке впускному коллектору может мешать датчик.

3. Нанести метки относительного положения цепи и звездочек ГРМ для последующе установки фаз газораспределения.



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

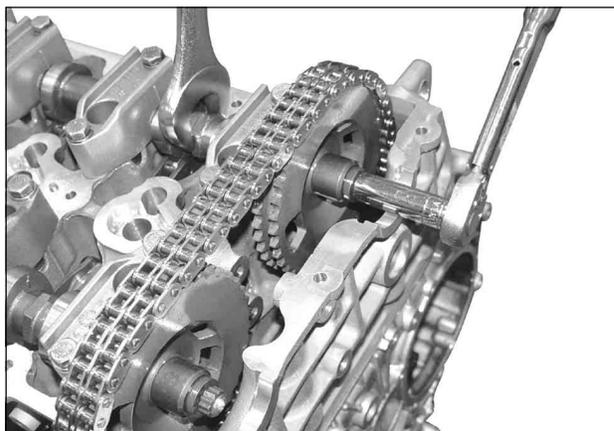
ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

4. Снять натяжитель цепи.



5. Удерживая распредвалы, снять звездочки впускного и выпускного распредвалов.

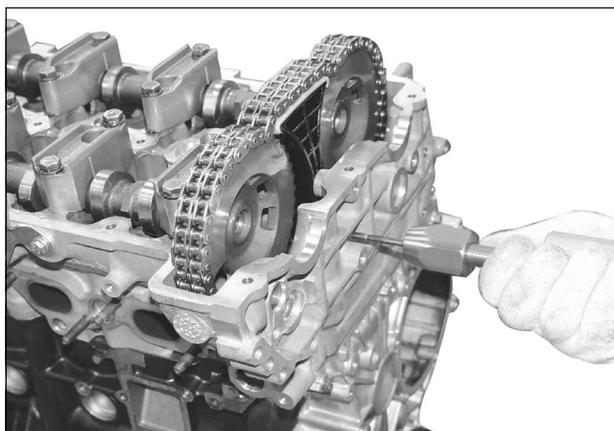


6. Извлечь ось крепления с помощью обратного молотка и снять верхнюю направляющую.



#### ВАЖНО

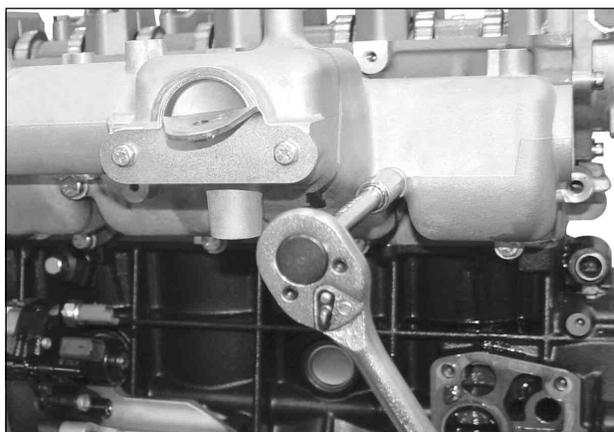
- Для правильной установки электронного модуля на опорную пластину необходимо использовать два центрирующих штифта.



7. Снять масляный радиатор, а затем снять впускной коллектор.

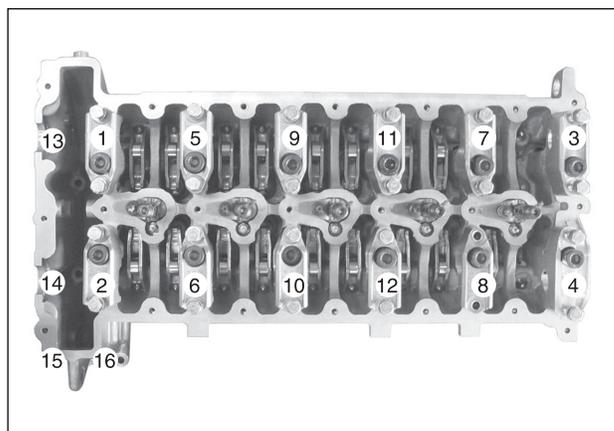
Замечания по установке

- Впускному коллектору может мешать болт головки блока цилиндров (M8 x 50).



8. Выкрутить болты головки блока цилиндров в соответствии с приведенной на рисунке нумерацией.

- 1) M8 x 25: 2EA
- 2) M8 x 50: 2EA
- 3) M12 x 177: 11EA
- 4) M12 x 158: 1EA (со стороны вакуум-насоса)

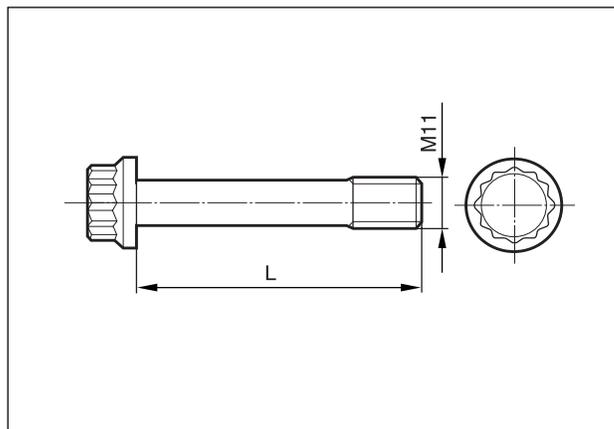


9. Измерить длину болтов крепления.

**Замечания по установке**

- Если максимальная длина превышена более, чем на 2 мм, заменить болт.

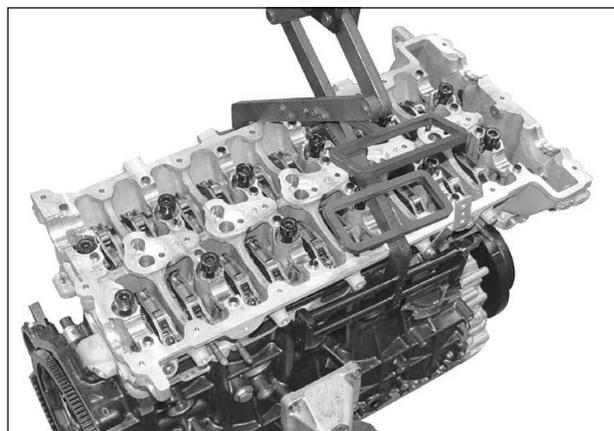
Длина нового болта	Максимально допустимая длина
177 мм	179 мм
158 мм	160 мм



10. Снять головку блока цилиндров.

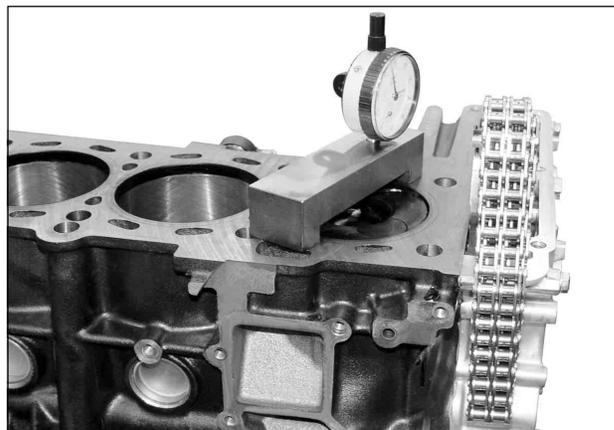
**⚠ ВАЖНО**

- Осмотреть сопрягаемые поверхности головки блока цилиндров.
- Хранить снятые форсунки и свечи накалвания в таком месте, где они не будут повреждены.



11. Измерить выступание поршня над поверхностью блока цилиндров.

Стандарт	0,765 ~ 1,055 мм
----------	------------------



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

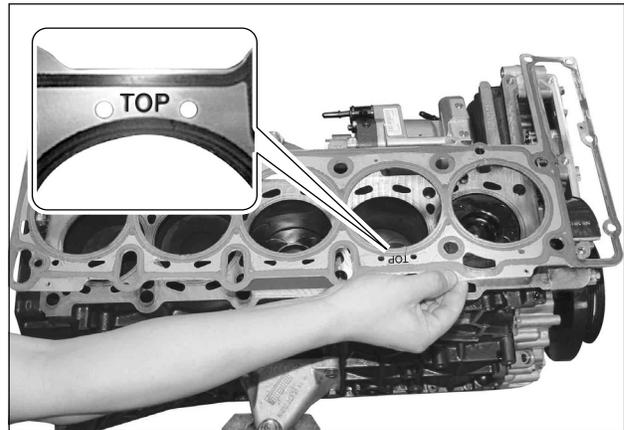
## Сборка

1. Установить головку блока цилиндров со стальной прокладкой.



### ВАЖНО

- Убедиться в том, чтобы метка "TOP" прокладки была обращена вверх.



2. Затянуть болты головки блока цилиндров с заданным моментом затяжки и дотянуть на указанный угол.

### Замечания по установке

Момент затяжки и угол	1-й прием	20 ± 2,0 Нм
	2-й прием	85 ± 5,0 Нм
	3-й прием	270° (90° x 3) + 10°

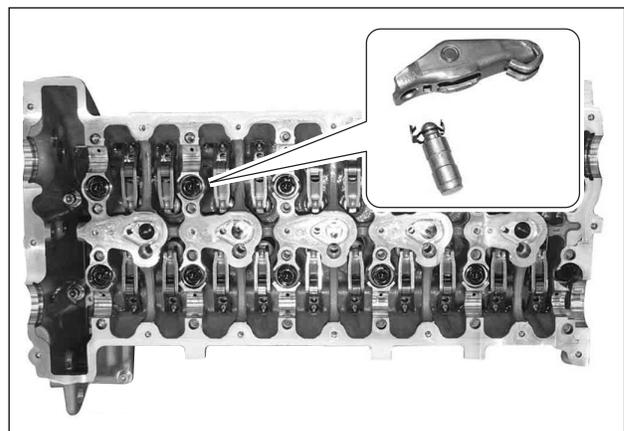
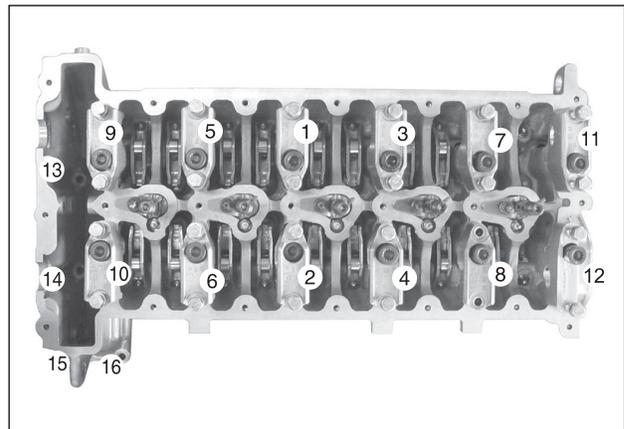
- При установке смазать моторным маслом резьбу болтов.
- Обязательно устанавливать новые шайбы.
- Болты (11) со стороны вакуум-насоса короче других болтов.

3. Установить коромысла и гидрокомпенсаторы (HLA). Перед установкой проверить коромысла с помощью диагностического оборудования.



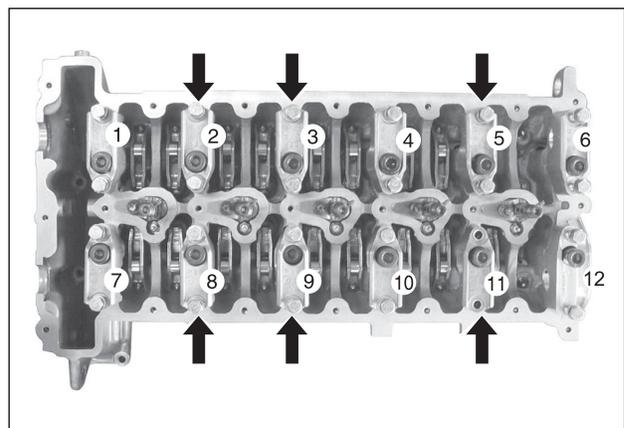
### ВАЖНО

- Поместить головку блока цилиндров на установочные штифты.



4. Затянуть болты крышек опорных подшипников распредвала.

- 1) Впускной: №8, №9, №11
- 2) Выпускной: №2, №3, №5



- 3) Впускной: №7, 10, №12
- 4) Выпускной: №1, №4, №6

**Замечания по установке**

Момент затяжки	25 Нм
----------------	-------

- Проверить положения толкателей клапанов и при необходимости отрегулировать.
5. Установить звездочки впускного и выпускного распредвалов и цепь привода ГРМ согласно нанесенным ранее меткам.

**Замечание по установке**

Момент затяжки	25 Нм + 90°
----------------	-------------

- Если болт крепления звездочки вытянулся на величину более 0,9 мм, необходимо заменить его новым.
  - В первую очередь всегда устанавливается звездочка впускного распредвала.
  - Убедиться, что совпадают метки на шестерне распредвала и на цепи привода ГРМ.
  - Убедиться, что цепь привода ГРМ надежно установлена в направляющей.
6. Сделать два оборота шкива коленвала и убедиться, что метка ОТ на шкиве коленвала совпадает с меткой (пазом) на звездочке распредвала.

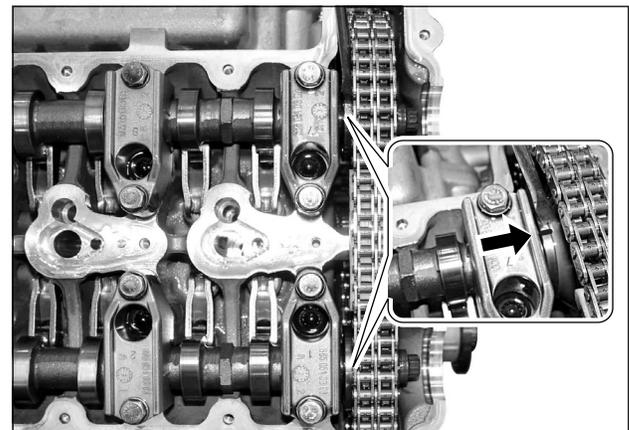
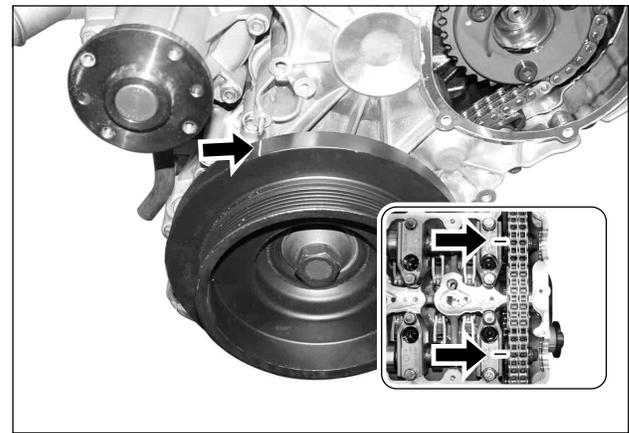
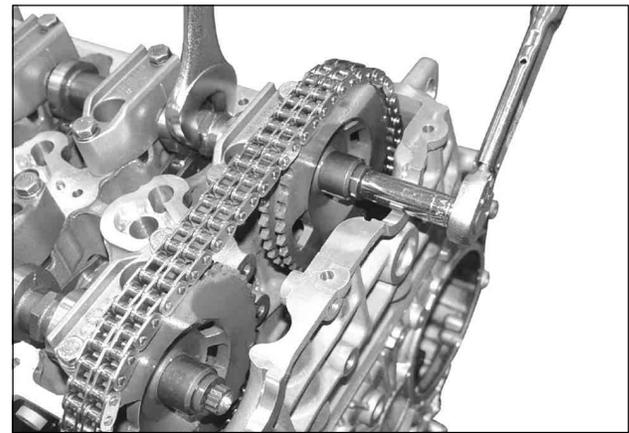
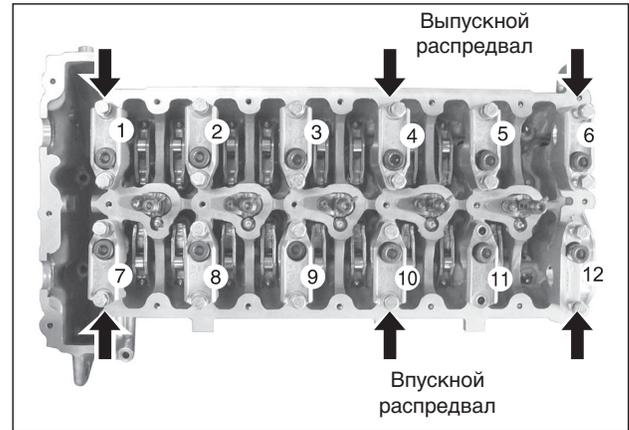
**ВАЖНО**

- Если метки не совпадают, необходимо заново установить цепь привода ГРМ.

7. Установить крышки подшипников с метками ОТ (пазами) на обоих распредвалах так, чтобы эти метки были обращены вверх.

**ВАЖНО**

- При установке нанести герметик на крышку (№12) вакуум-насоса.
- Перед установкой смазать моторным маслом вкладыши подшипников.



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

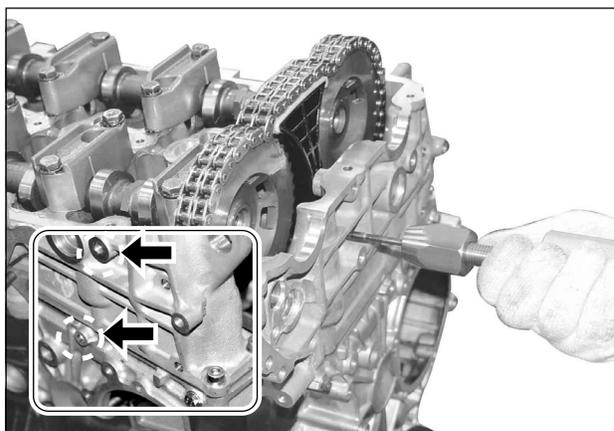
8. Установить цепь привода ГРМ на звездочки распредвалов и установить верхнюю направляющую.

Установить ось крепления направляющей.



### ВАЖНО

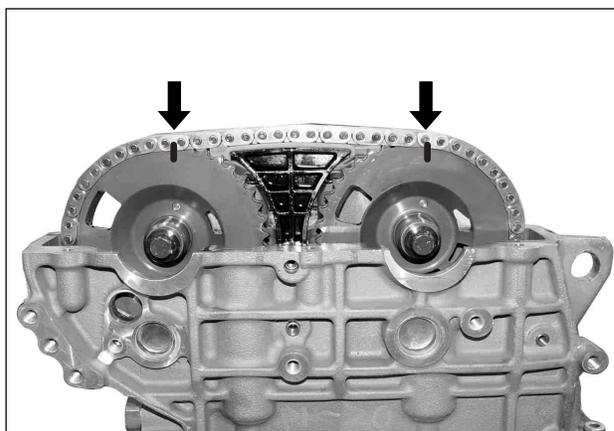
- Устанавливать направляющую нужно так, чтобы наклонная сторона была обращена вверх.
- Необходимо следить за тем, чтобы при установке цепи привода не сместились метки.



9. Затянуть болты шестерен впускного и выпускного распредвалов.

### Замечания по установке

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм 90° + 10°
----------------	--------------------------

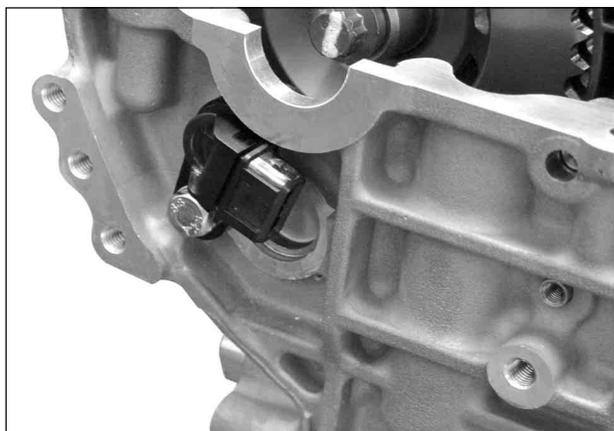


10. Установить датчик положения распредвала.  
11. Нанести на резьбу болтов жидкий герметик резьбовых соединений и затянуть болт.

### Замечание по установке

Момент затяжки	10 Нм
----------------	-------

12. Проверить впускной распредвал до установки вакуум-насоса.

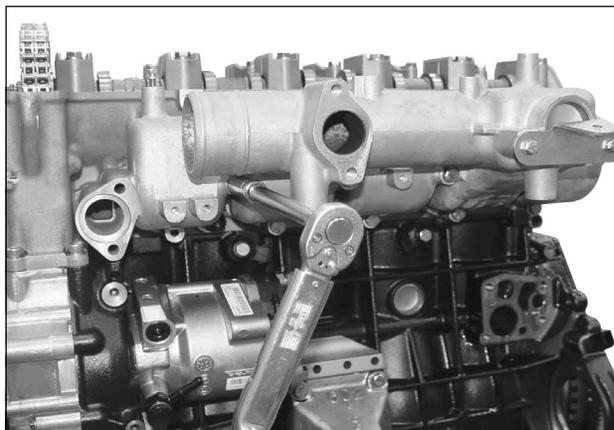


13. Установить впускной коллектор. Установить масляный радиатор с новой прокладкой.

### Замечания по установке

Момент затяжки	25 Нм
----------------	-------

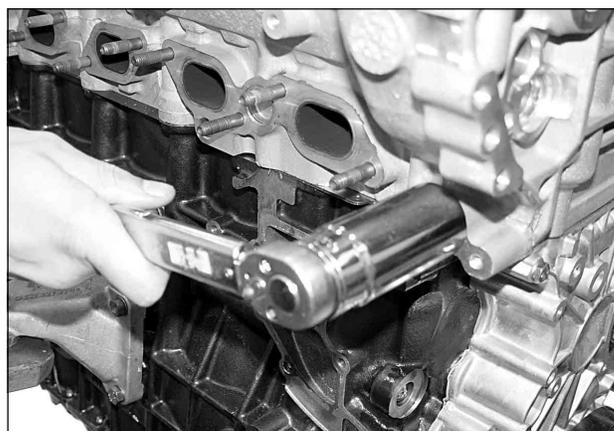
- Убедиться, что отсутствует подтекание через патрубок подачи охлаждающей жидкости (у цилиндра №1).



14. Установить натяжитель цепи.

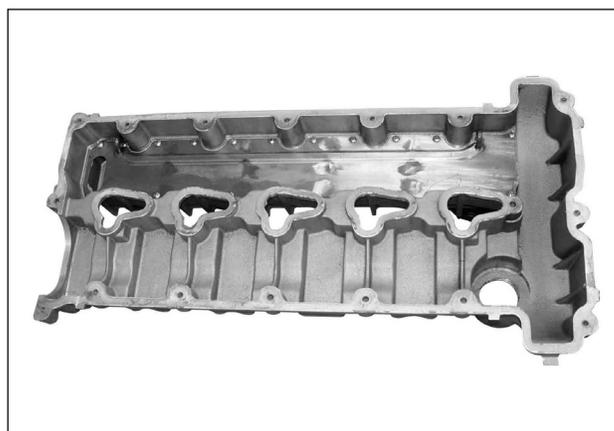
**Замечания по установке**

Момент затяжки	65 ± 5 Нм
----------------	-----------



15. Установить крышку головки блока цилиндров

16. Установить резиновую прокладку.

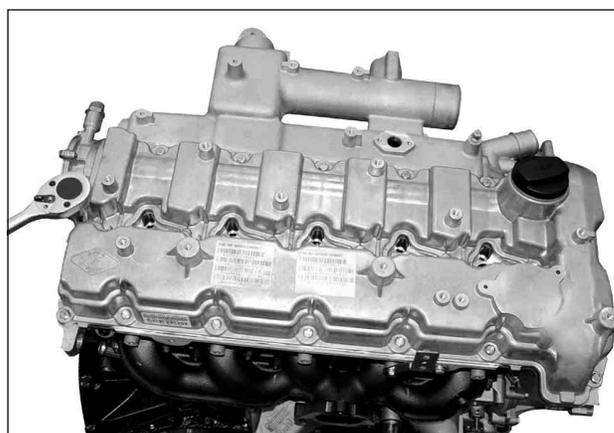


17. Затянуть болты крышки головки блока цилиндров.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	10 ± 1.0 Нм
----------------	-------------

- Нанести резьбовой герметик на болты вакуум-насоса и крышки цепи привода ГРМ.



18. Проверить, насколько хорошо прилегает поверхность крышки (№12) подшипников к поверхности головки блока цилиндров.

19. Проверить, установлено ли в вакуум-насосе кольцевое уплотнение.

20. Установить вакуум-насос, выравнивая его по шпоночной канавке.

21. Затянуть крепежные болты вакуум-насоса.

**Замечание по установке**

Момент затяжки	10 ± 1.0 Нм
----------------	-------------



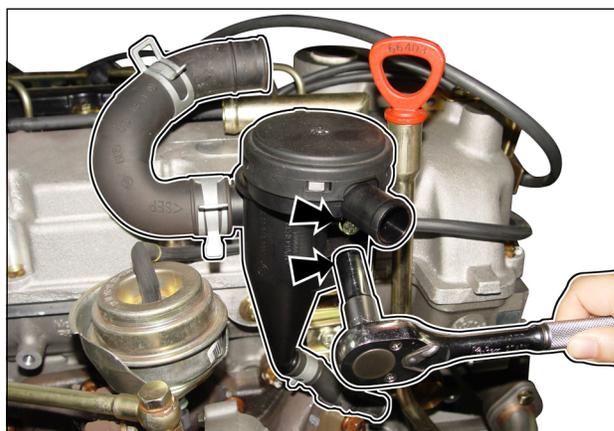
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

22. Установить на головку блока цилиндров клапан принудительной вентиляции картера в сборе.

Замечание по установке

Момент затяжки	$10 \pm 1.0$ Н м
----------------	---------------------



23. Подсоединить шланг отвода масла к системе вентиляции картерных газов (PCV).



24. Снять герметизирующие заглушки и установить новые трубки высокого давления.



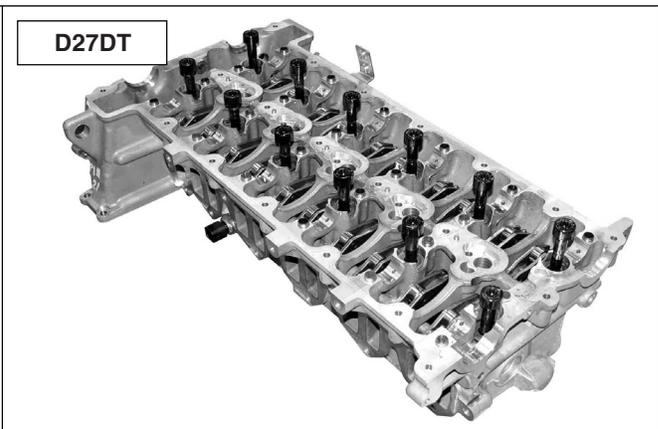
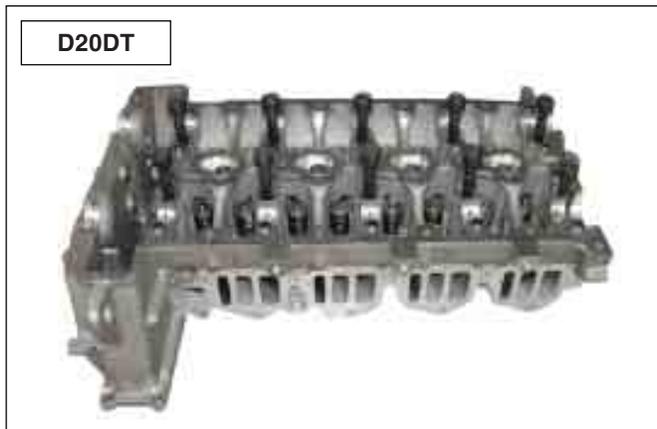
### ВАЖНО

- Для поддержания чистоты и защиты деталей трубки подачи топлива необходимо заменить новыми.
- Необходимо следить за тем, чтобы не перепутать трубки подачи топлива, поскольку трубки цилиндров №1 и №3, также цилиндров №2 и №4 ничем не отличаются друг от друга.

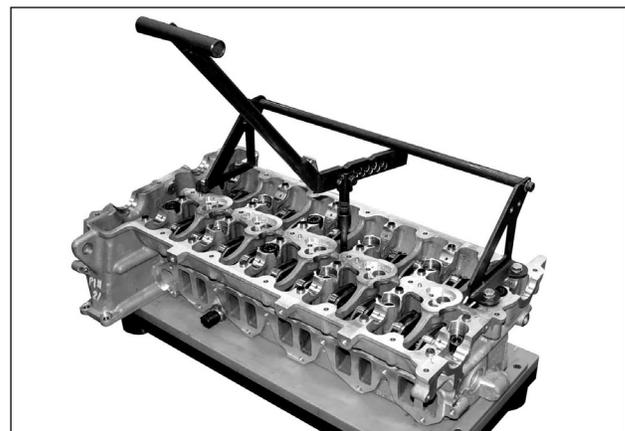


# Снятие и установка клапанов

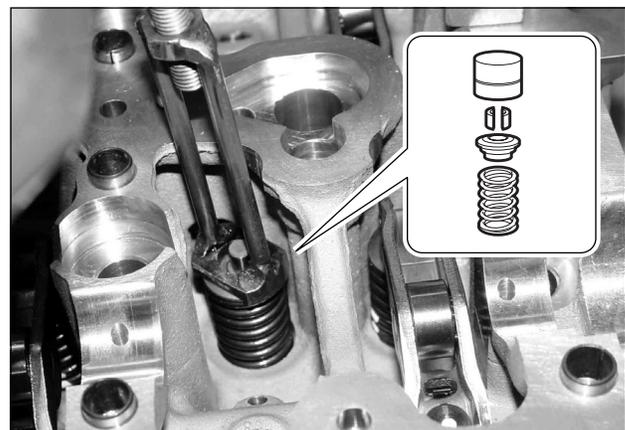
1. Снять головку блока цилиндров.



2. Установить снятую головку блока цилиндров на пластине для сборки/разборки (специальный инструмент) и установить специальные приспособления для снятия клапанов на головку блока цилиндров.



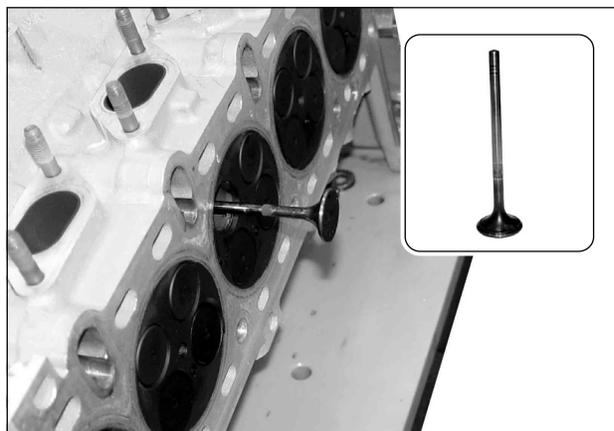
3. Надавить с помощью рычага на верхнюю тарелку клапана и снять сухари, затем тарелку клапана и пружину.



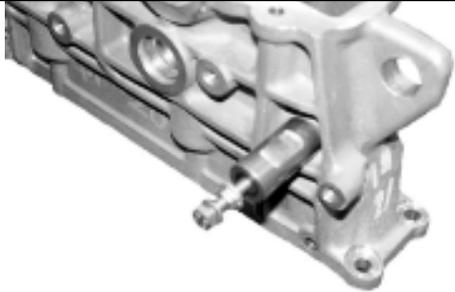
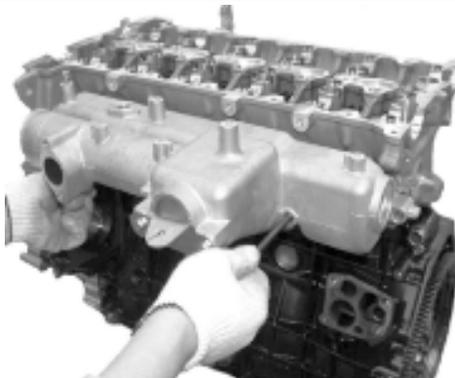
- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

4. Снять клапаны с головки блока цилиндров.



► **Специальные инструменты и приспособления**

Название и номер детали	Применение
<p>Y99220092B Переходник и прибор для измерения компрессионного давления</p> 	
<p>Y99220082B Приспособление для снятия клапанов</p> 	
<p>Y99220162B Съемник направляющего штифта</p> 	
<p>Y99220112B Направляющие для установки впускного коллектора</p> 	

ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

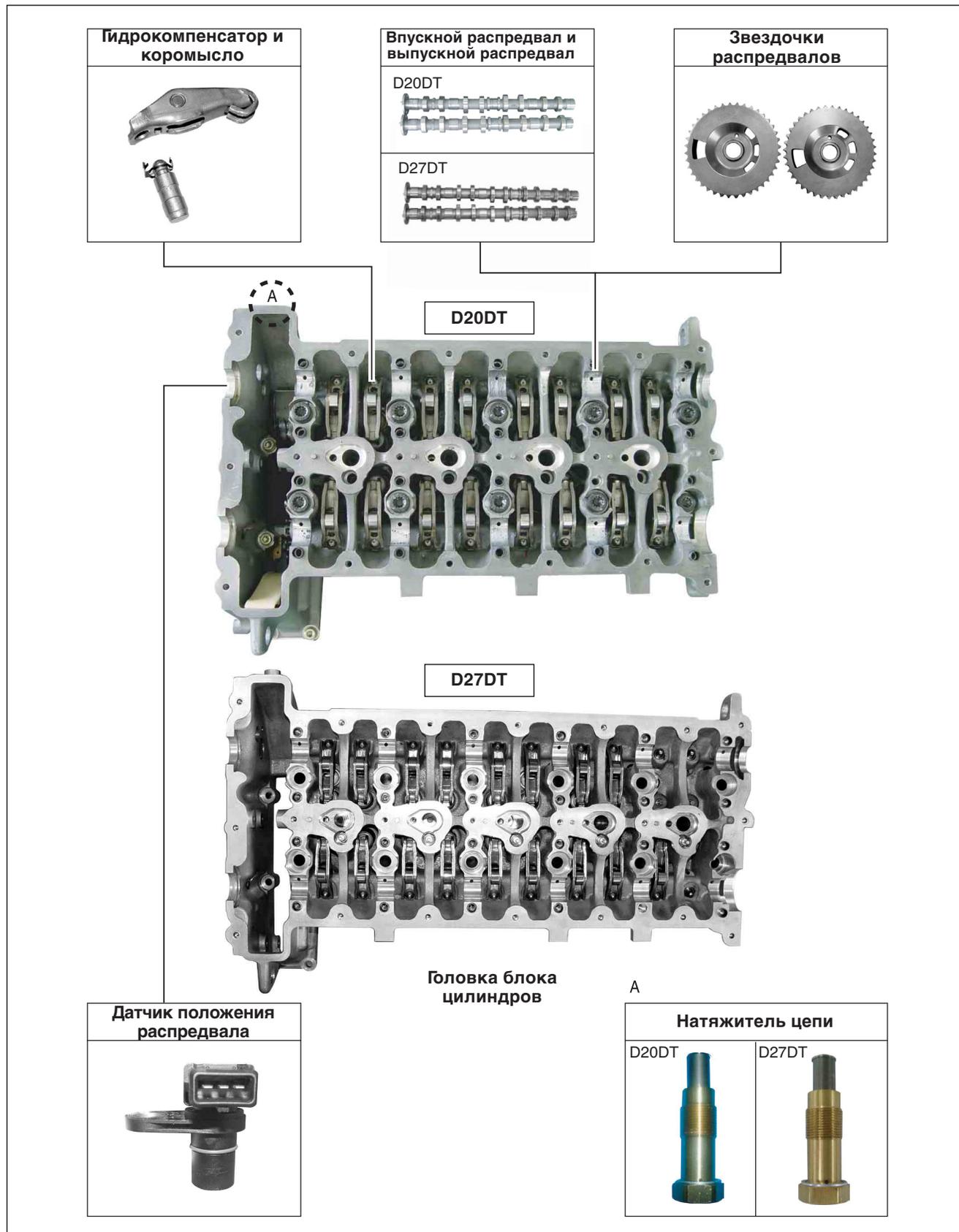
СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

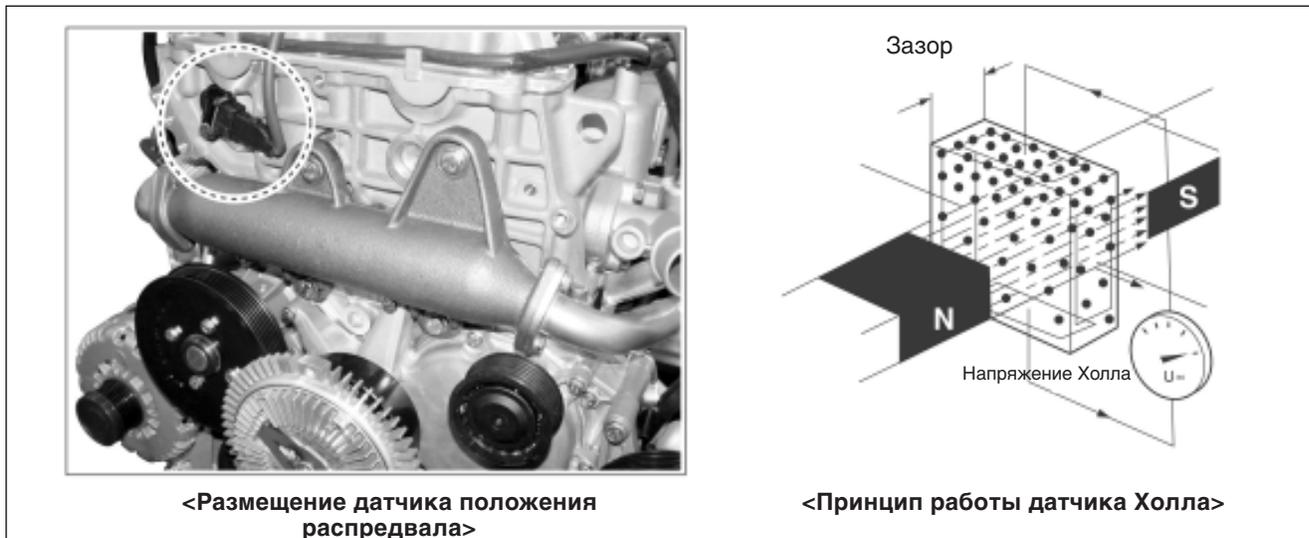
# РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ВАЛЫ

※ Предварительная работа: Снять крышку головки блока цилиндров



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Датчик положения распредвала



**<Размещение датчика положения распредвала>**

**<Принцип работы датчика Холла>**

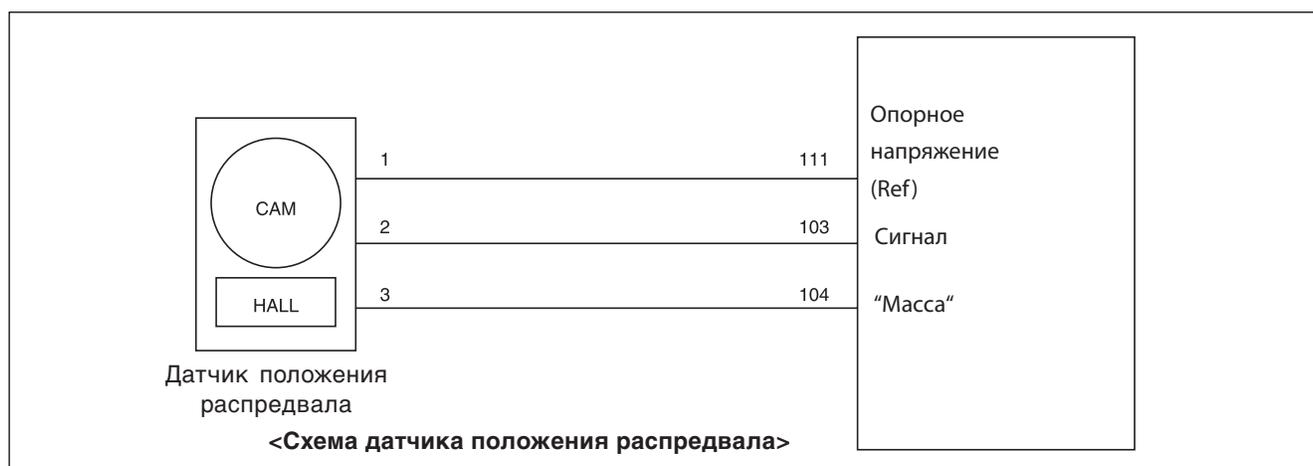
В датчике положения распредвала используется эффект Холла для определения угла поворота, а сенсор металломагнитного датчика подсоединен к распредвалу и вращается вместе с ним. Когда выступ датчика проходит над полупроводниковой пластиной датчика положения распредвала, магнитное поле меняет направление движения электронов по полупроводниковой пластине в направлении тока, проходящего через полупроводниковую пластину, под прямым углом. При подаче питания с датчика положения распредвала датчик Холла генерирует напряжение сигнала. Напряжение сигнала составляет 0 В, когда выступ датчика и сам датчик положения распредвала сближаются, и 5 В - когда они расходятся.

Блок управления двигателем (ECU) определяет по этому сигналу напряжения (напряжению Холла), что в цилиндре №1 происходит такт сжатия.

Скорость вращения распредвала составляет половину скорости вращения коленвала и управляет работой впускных и выпускных клапанов. Установка датчика на распредвал позволяет определить состояние конкретного цилиндра, такт сжатия или выпуска с помощью положения распредвала при движении поршня к верхней мертвой точке - ВМТ (ОТ). При первом запуске трудно вычислить такт конкретного цилиндра только с помощью датчика положения коленвала.

Соответственно, необходим датчик положения распредвала, чтобы правильно идентифицировать фазы газораспределения в цилиндрах при начальном запуске. Но при запущенном двигателе ECU определяет каждый цилиндр с помощью сигналов датчика положения коленвала и может управлять работой двигателя во время его работы даже при неисправном датчике положения распредвала.

Генерация импульсов	Угол кулачка ± 6°
Воздушный зазор датчика	0,45 ~ 1,80 мм
Момент затяжки	10 ~ 14 Нм
Рабочая температура	- 40 ~ 130°C



**<Схема датчика положения распредвала>**

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Двигатель D20DT

### Разборка

#### ※ Предварительные работы:

1. Отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Взвести рычаг стояночного тормоза и подложить под колеса противооткатные башмаки. (должна быть включена нейтральная передача)

1. Отсоединить трубку системы EGR.



2. Отсоединить топливные линии, разъемы форсунок и крышки гнезда свечей накаливания. Снять крышку головки блока цилиндров.



#### **ВАЖНО**

- **Закрыть отверстия топливных линий, форсунок герметизирующими заглушками.**



3. Повернуть шкив коленвала до совмещения меток ОТ.

- 1) Проверить, что метка (паз) на звездочке распредвала совпала с пазом на крышке опорного подшипника (поршень цилиндра №1 находится в ВМТ (ОТ)).



4. Перед снятием нанести метки относительного положения цепи и звездочек привода ГРМ для согласования положения коленвала и распредвала при установке.



5. Снять натяжитель цепи после снятия трубки системы рециркуляции отработавших газов (EGR) и маслоизмерительного щупа.



6. Снять ТНВД, предварительно нанеся метки относительного положения звездочки и цепи привода.



7. Снять датчик положения распредвала.



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

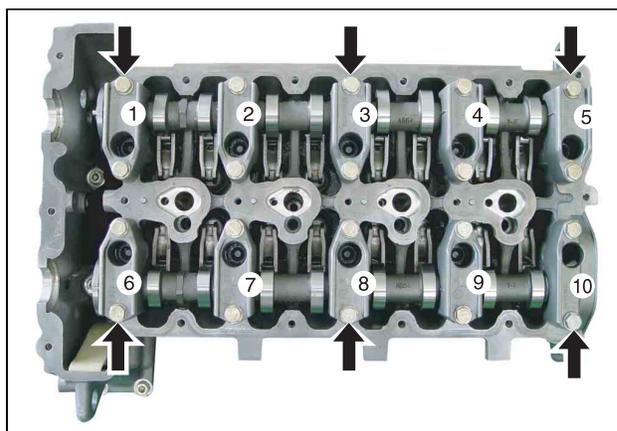
8. Зафиксировав распредвалы, снять звездочки впускного и выпускного распредвалов.



9. Выкрутить болты крепления крышек подшипников распредвалов, отпуская их поочередно, для равномерного распределения давления на крышки.

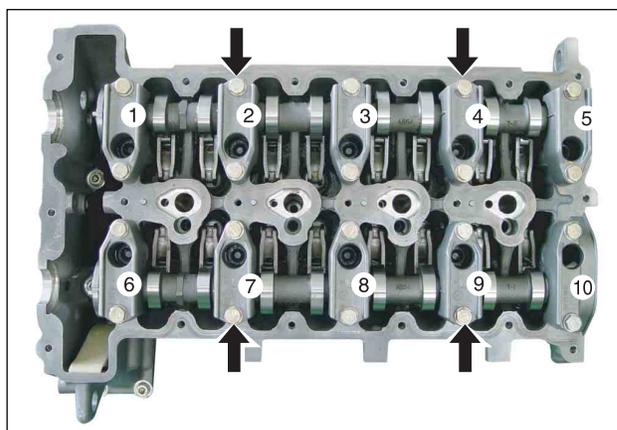
- 1) Выпускной: №1, №3, №5
- 2) Впускной: №6, №8, №10

Последовательность выкручивания значения не имеет.



- 3) Не выкручивать каждый болт до конца. Отпускать болты нужно постепенно по очереди, в противном случае можно серьезно повредить распредвал.

- 4) Снять выпускной распредвал, а затем снять впускной распредвал.
- Выпускной: №2, №4
  - Впускной: №7, №9



10. Снять коромысла и гидрокомпенсаторы.



**Сборка**

1. Установить гидрокомпенсаторы и коромысла. Перед установкой проверить функциональную исправность гидрокомпенсатора с помощью операций диагностики.



**ВАЖНО**

- Выполнить процедуру прокачки воздуха, если гидрокомпенсаторы не использовались в течение длительного времени.
- Убедиться, что они правильно установлены в установочных гнездах.

2. Установить крышку подшипника с метками ОТ на обоих распредвалах так, чтобы эти метки были обращены вверх.



**ВАЖНО**

- При установке нанести герметик на крышку (№12) вакуум-насоса.  
Номер детали: 661 989 56 A0 (DB2210)
- Перед установкой смазать моторным маслом вкладыши подшипников.

3. Затянуть болты крепления крышек подшипников распредвалов.

- 1) Впускной: №7, №9
- 2) Выпускной: №2, №4

- 3) Впускной: №6, №8, №10
- 4) Выпускной: №1, №3, №5

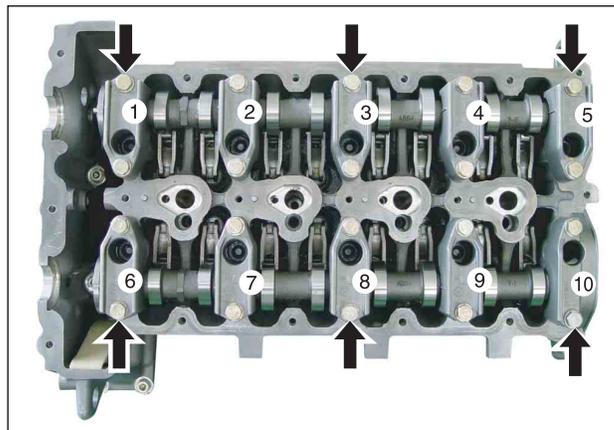
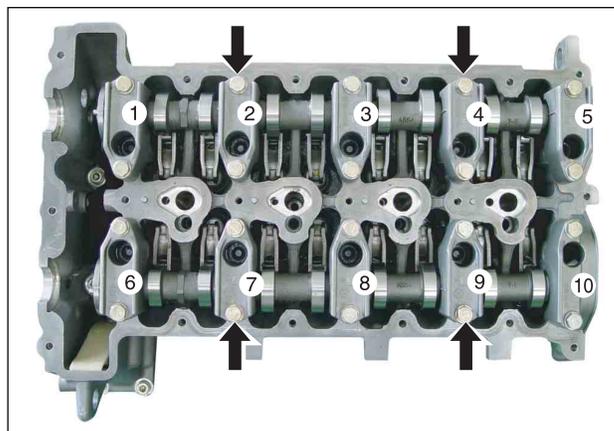
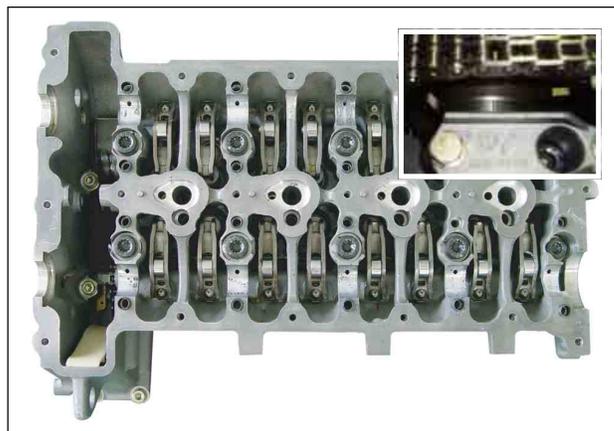
Момент затяжки

25 Нм



**ВАЖНО**

- Проверить положение толкателей клапанов и при необходимости отрегулировать.



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

4. Установить звездочки впускного и выпускного распредвалов и цепь привода ГРМ.

Момент затяжки	25 Нм + 90°
----------------	-------------

**ВАЖНО**

- Если болт крепления звездочки вытянулся на величину более 0,9 мм, необходимо заменить его новыми.
- В первую очередь всегда устанавливать звездочку впускного распредвала.



- 1) Убедиться, что верхняя направляющая установлена в правильном положении.



- 2) Убедиться, что цепь привода ГРМ надежно установлена в направляющей.

**ВАЖНО**

- Убедиться, что совпадают метки цепи и звездочек распредвалов, а также цепи и звездочки ТНВД.

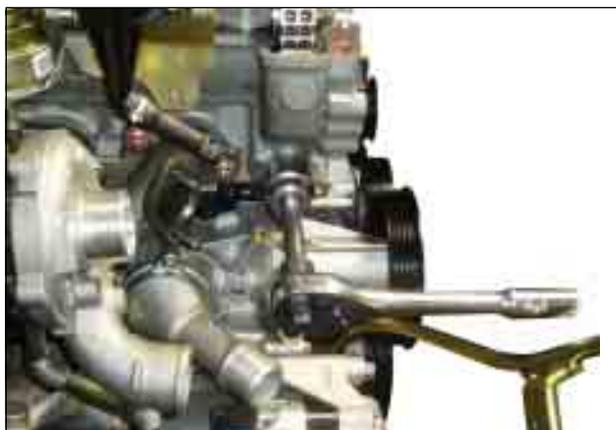


5. Установить натяжитель цепи.

Момент затяжки	65 ± 5,0 Нм
----------------	-------------

**ВАЖНО**

- Убедиться в правильности установки стальной прокладки системы EGR.



6. Сделать два оборота шкива коленвала и убедиться, что метка ОТ на шкиве коленвала совпадает с меткой ОТ на звездочке распредвала.

**ВАЖНО**

- Если метки не совпадают, необходимо заново установить цепь и звездочки.



7. Установить крышку головки блока цилиндров и корпус ТНВД.

**ВАЖНО**

- При установке ТНВД необходимо смазать резьбу болтов резьбовым герметиком.



8. Снять герметизирующие заглушки с форсунок и установить новые трубки высокого давления.

**ВАЖНО**

- Чтобы обеспечить чистоту и предотвратить неполадки, трубки высокого давления не использовать повторно.



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Двигатель D27DT

### Снятие

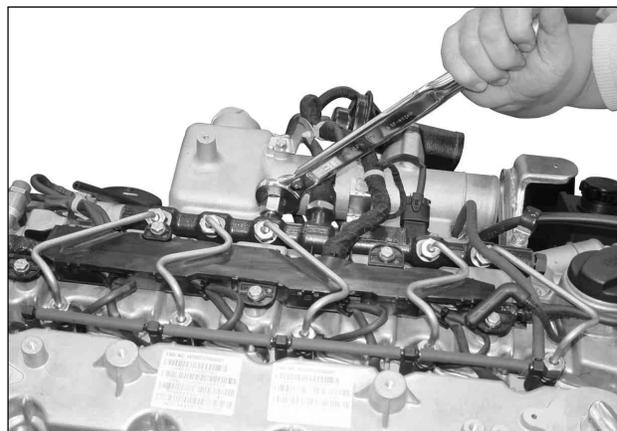
#### ※ Предварительные работы:

1. Снять поликлиновой ремень
2. Снять топливные трубки высокого давления и возвратные трубки
3. Снять опорный кронштейн впускного коллектора
4. Снять трубки системы EGR и трубку маслоизмерительного щупа

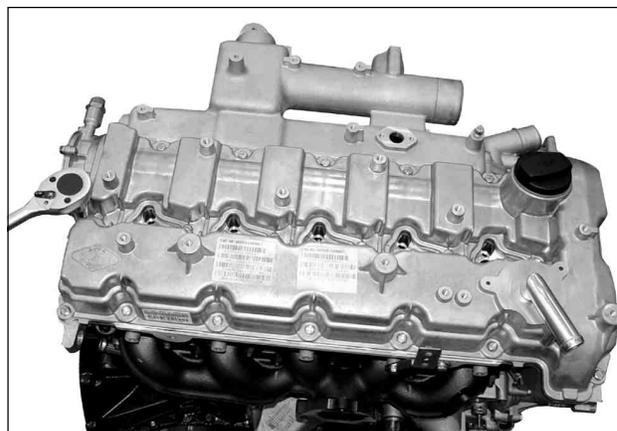
1. Отсоединить трубки высокого давления и разъемы форсунок, а также разъем свечей накаливания

#### ВАЖНО

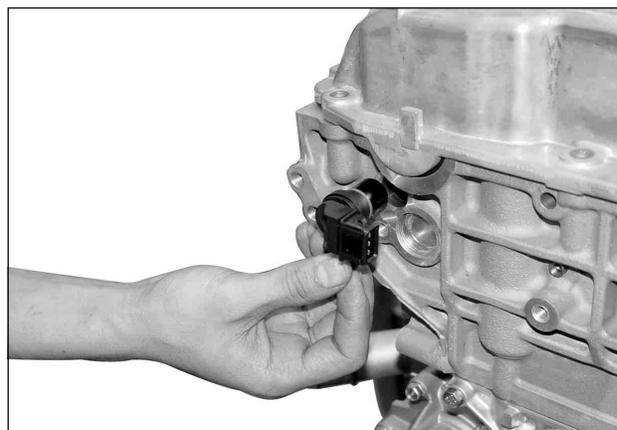
- Установить герметизирующие заглушки на отверстия форсунок и топливораспределительной магистрали.



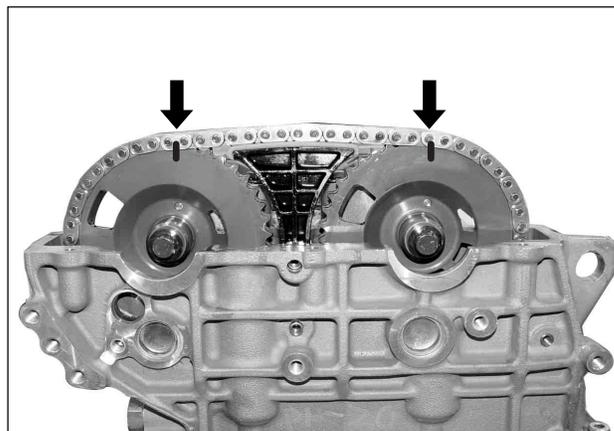
2. Снять крышку головки блока цилиндров.



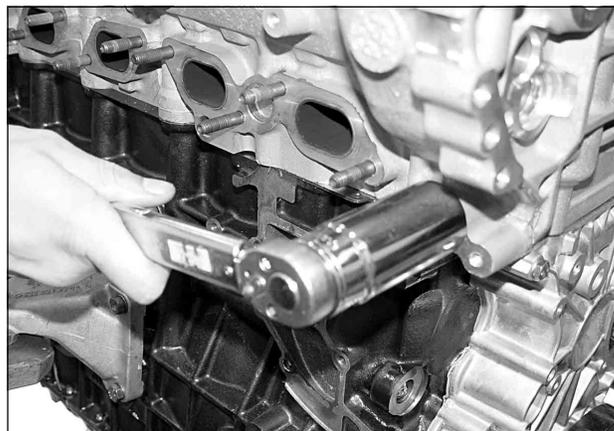
3. Снять датчик положения распредвала.



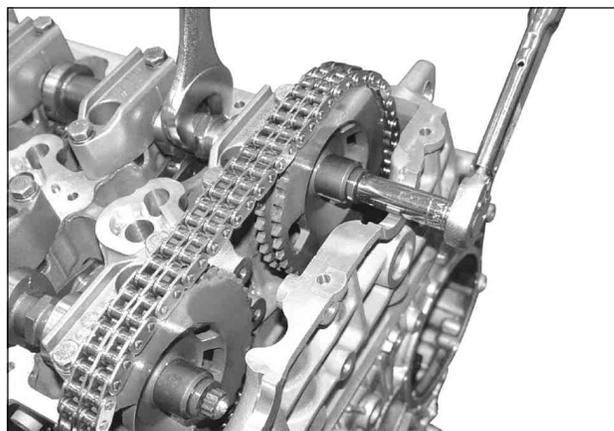
4. Пометить взаимное положение цепи и звездочек впускного выпускного распредвалов для последующей установки фаз газораспределения.



5. Снять натяжитель цепи.



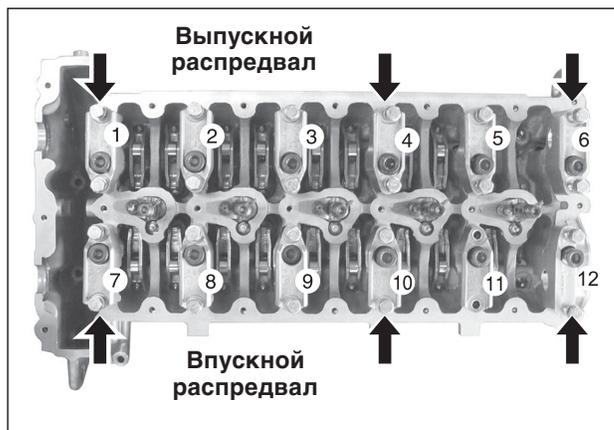
6. Удерживая распредвалы, снять звездочки впускного и выпускного распредвалов.



7. Снять крышки подшипников распредвалов, отпуская их болты крепления поочередно, для равномерного ослабления давления на крышки.

- 1) Впускной: №7, №10, №12
- 2) Выпускной: №1, №4, №6

Последовательность снятия значения не имеет.



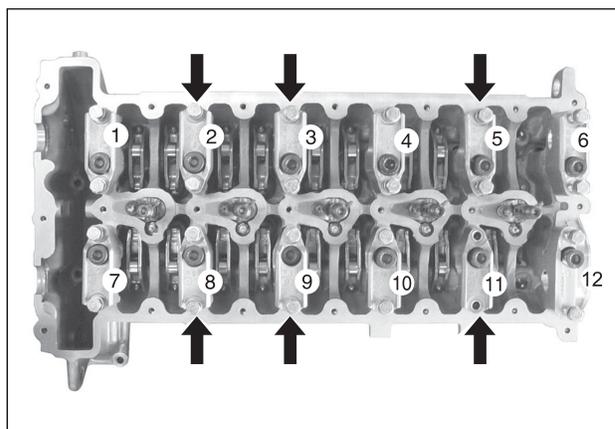
- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

- 1) Впускной: №8, №9, №11
- 2) Выпускной: №2, №3, №5

Не выкручивать каждый болт до конца. Выкручивать их постепенно и равномерно.

8. Снять впускной и выпускной распредвалы с головки блока цилиндров.

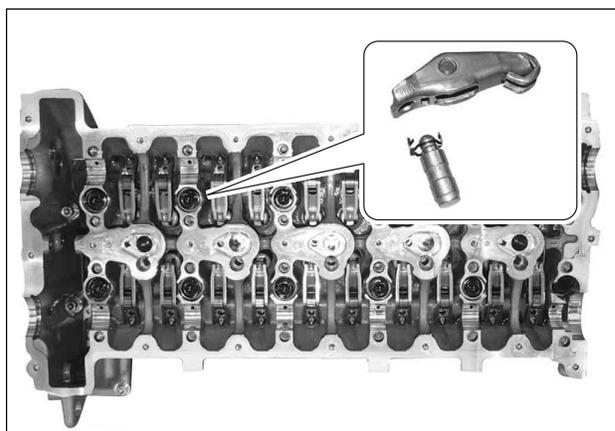


9. Снять коромысла и гидрокомпенсатора.



### ВАЖНО

- При снятии гидрокомпенсаторов непосредственно после остановки двигателя избегать контакта с нагретыми металлическими деталями.



## Установка

1. Установить гидрокомпенсаторы и коромысла. Перед установкой проверить функциональную исправность гидрокомпенсаторов с помощью операций диагностики.

**ВАЖНО**

- Поместить головку блока цилиндров на направляющие штифты.

2. Установить крышки подшипников с метками ОТ на обоих распредвалах так, чтобы эти метки были обращены вверх.

**ВАЖНО**

- При установке нанести герметик на крышку (№12) вакуум-насоса.
- Перед установкой смазать моторным маслом вкладыши подшипников.

3. Затянуть болты крепления крышек подшипников распредвала.

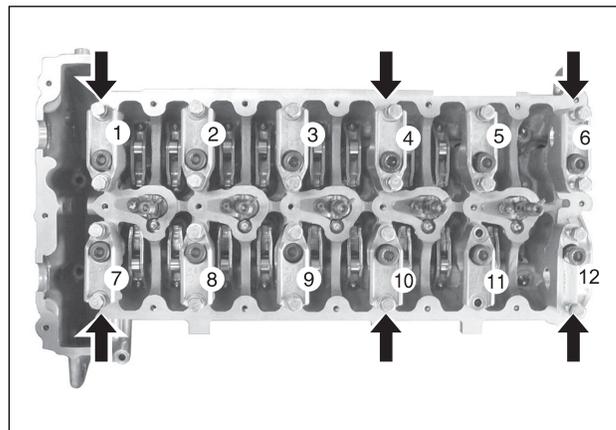
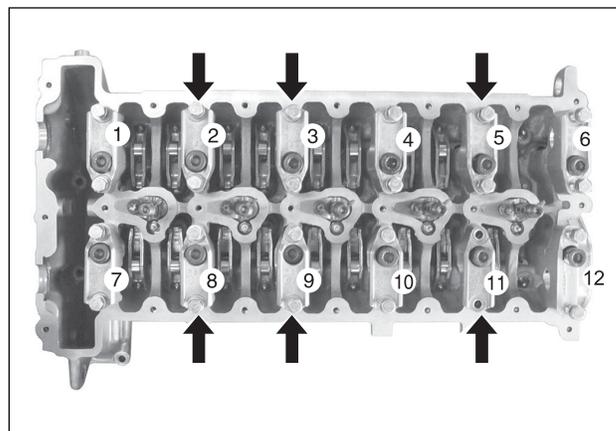
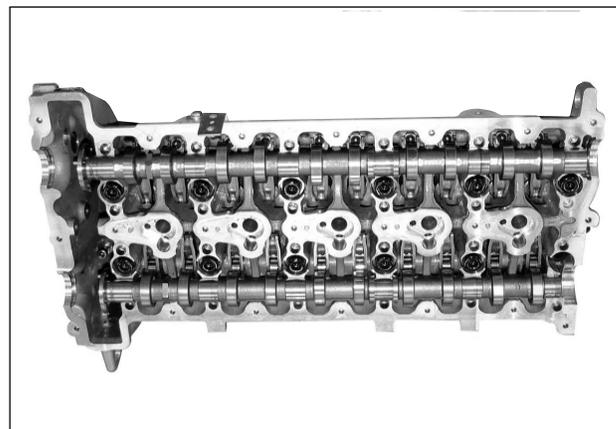
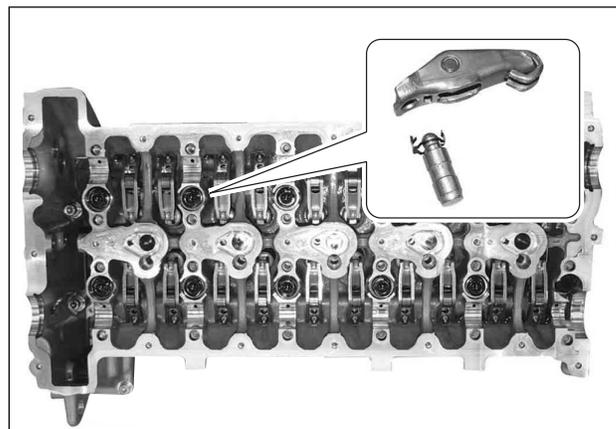
- 1) Впускной: №8, №9, №11
- 2) Выпускной: №2, №3, №5

- 3) Впускной: №7, №10, №12
- 4) Выпускной: №1, №4, №6

### Замечания по установке

Момент затяжки	25 Нм
----------------	-------

- Проверить положения толкателей клапанов и при необходимости отрегулировать.



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

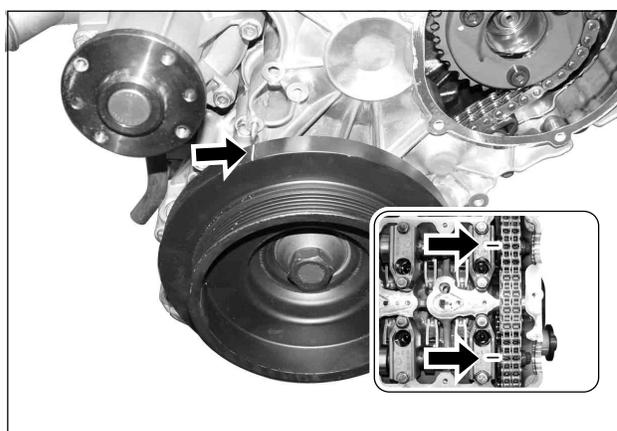
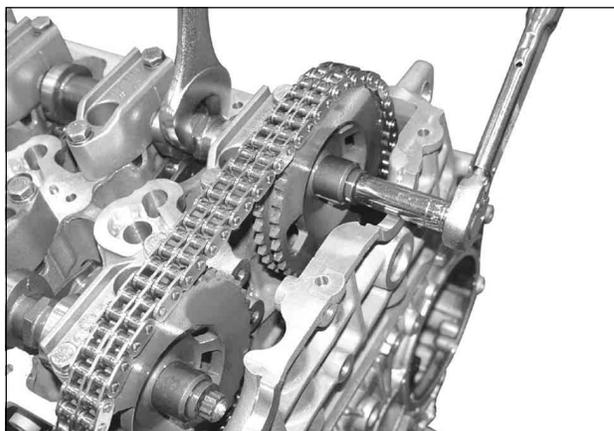
4. Установить звездочки впускного и выпускного распредвалов и цепь привода ГРМ.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	25 Нм + 90 + 10°
----------------	------------------

- Если болт звездочки вытянулся на величину более 0,9 мм, необходимо заменить его новыми.
- В первую очередь всегда устанавливается звездочка впускного распредвала.
- Убедиться, что совпадают метки на звездочке распредвала и на цепи привода ГРМ.
- Убедиться, что цепь привода ГРМ надежно установлена в направляющей.

5. Сделать два оборота шкива коленвала и убедиться, что метка ОТ на шкиве коленвала совпадает с меткой ОТ на звездочке распредвала.



#### ВАЖНО

- Если метки не совпадают, необходимо заново установить цепь и звездочки.

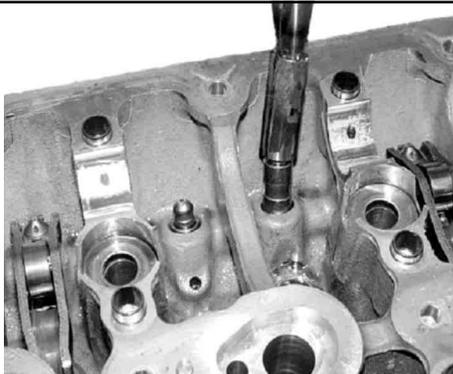
6. Установить натяжитель цепи.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	65 ± 5,0 Нм
----------------	-------------



► Специальные инструменты и приспособления

Название и номер детали	Применение
<p>Y99220152B</p> <p>Приспособление для снятия гидрокомпенсатора</p> 	
<p>Y99220142B</p> <p>Устройство установки уплотнения клапанов</p> 	

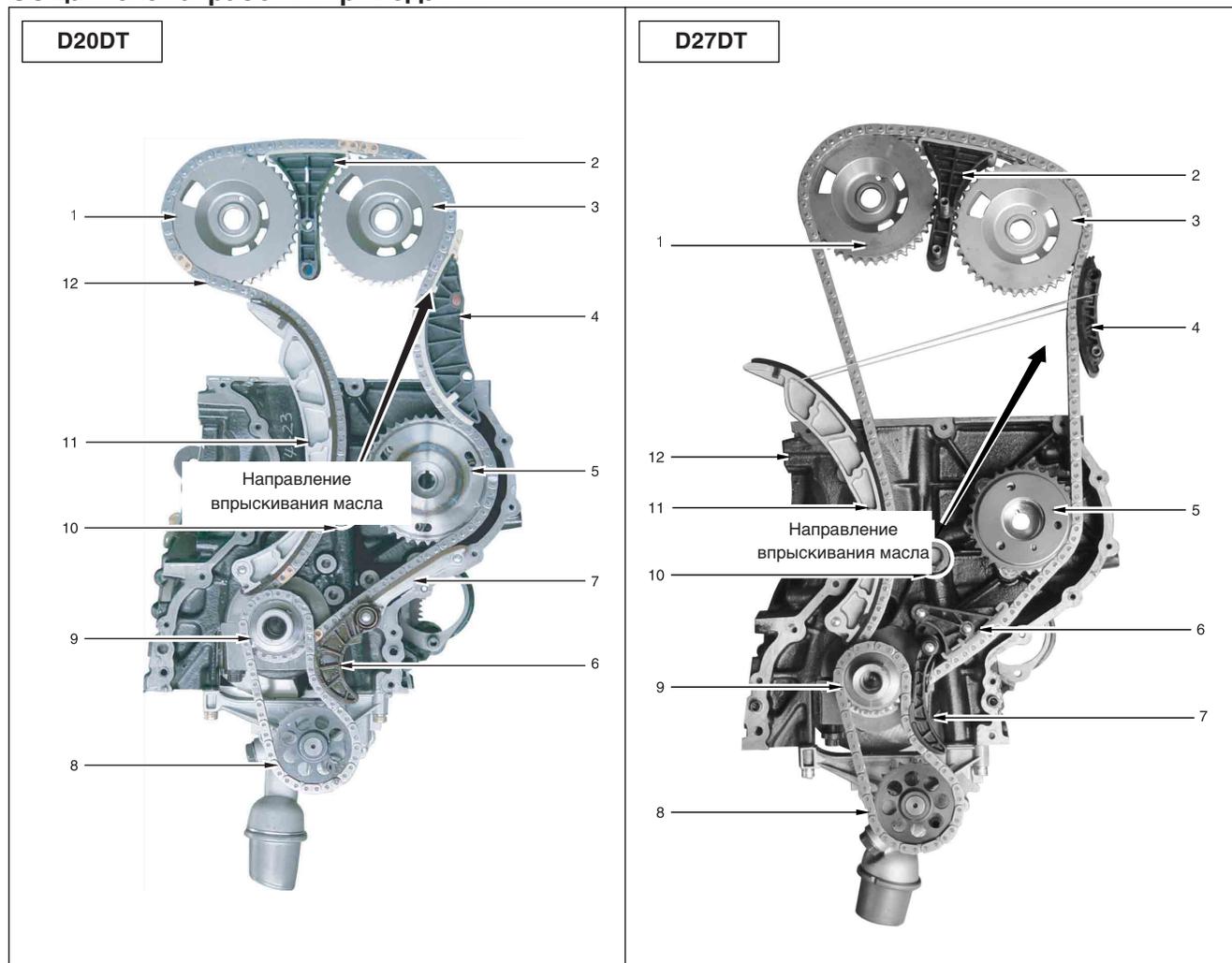
- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ (ГРМ)

### ► Привод ГРМ

#### Общая схема работы привода ГРМ



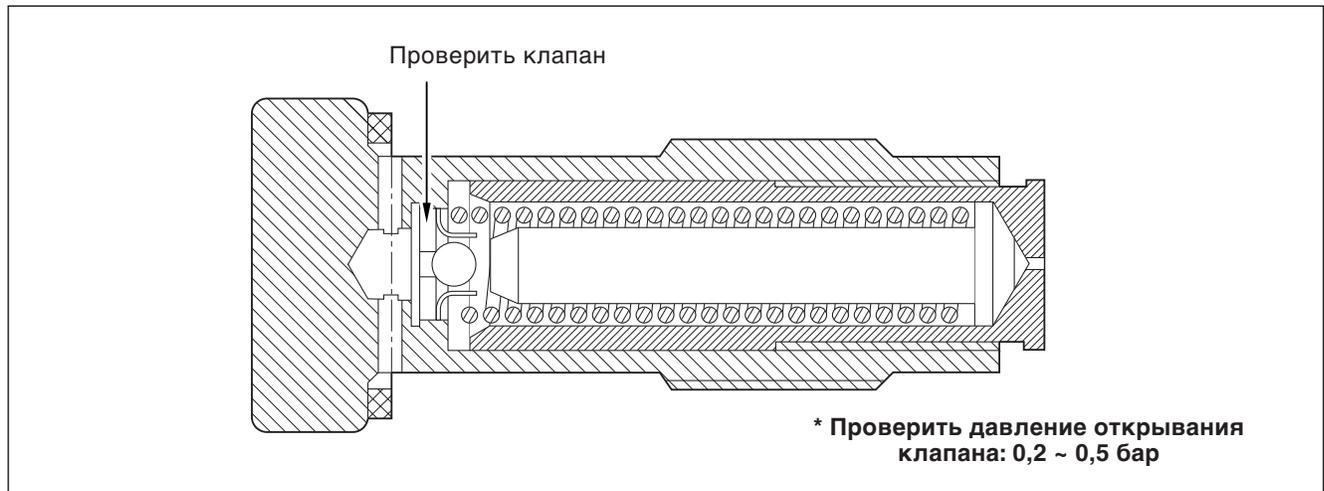
1. Звездочка выпускного распредвала
2. Верхняя направляющая
3. Звездочка впускного распредвала
4. Опорная направляющая
5. Звездочка ТНВД
6. Нижняя направляющая

7. Натяжитель цепи масляного насоса
8. Звездочка масляного насоса
9. Ведущие звездочки коленвала
10. Сопло распылителя масла
11. Направляющая натяжителя
12. Натяжитель цепи

## Цепь

1. Тип цепи: двухрядная
2. Шаг: 9,525 мм
3. Предельная нагрузка: 19 000 Н
4. Число звеньев: 148 (D20DT), 144 (D27DT)
5. Полная длина: 1409,7 мм (D20DT), 1371,6 мм (D27DT)
6. Заменить цепь, если она растянулась на более чем 0,5 % от своей полной длины (более чем на 7,0485 мм (D20DT), более чем на 6,858 мм (D27DT))

## Натяжитель цепи



Основная функция натяжителя заключается в оптимизации движения цепи за счет жесткости пружины и давления масла в натяжителе.

Натяжитель выполняет функцию регулировки натяжения цепи, чтобы во время работы двигателя она всегда была плотно натянута и не провисала. Таким образом уменьшается износ направляющих и звездочек.

Момент затяжки	65 ± 5,0 Нм (устанавливается на головку блока цилиндров)
----------------	---

## Направляющая

Направляющая, как и натяжитель, используется для оптимизации движения цепи.

Направляющая препятствует провисанию цепи при ее растяжении и уменьшает износ цепи.

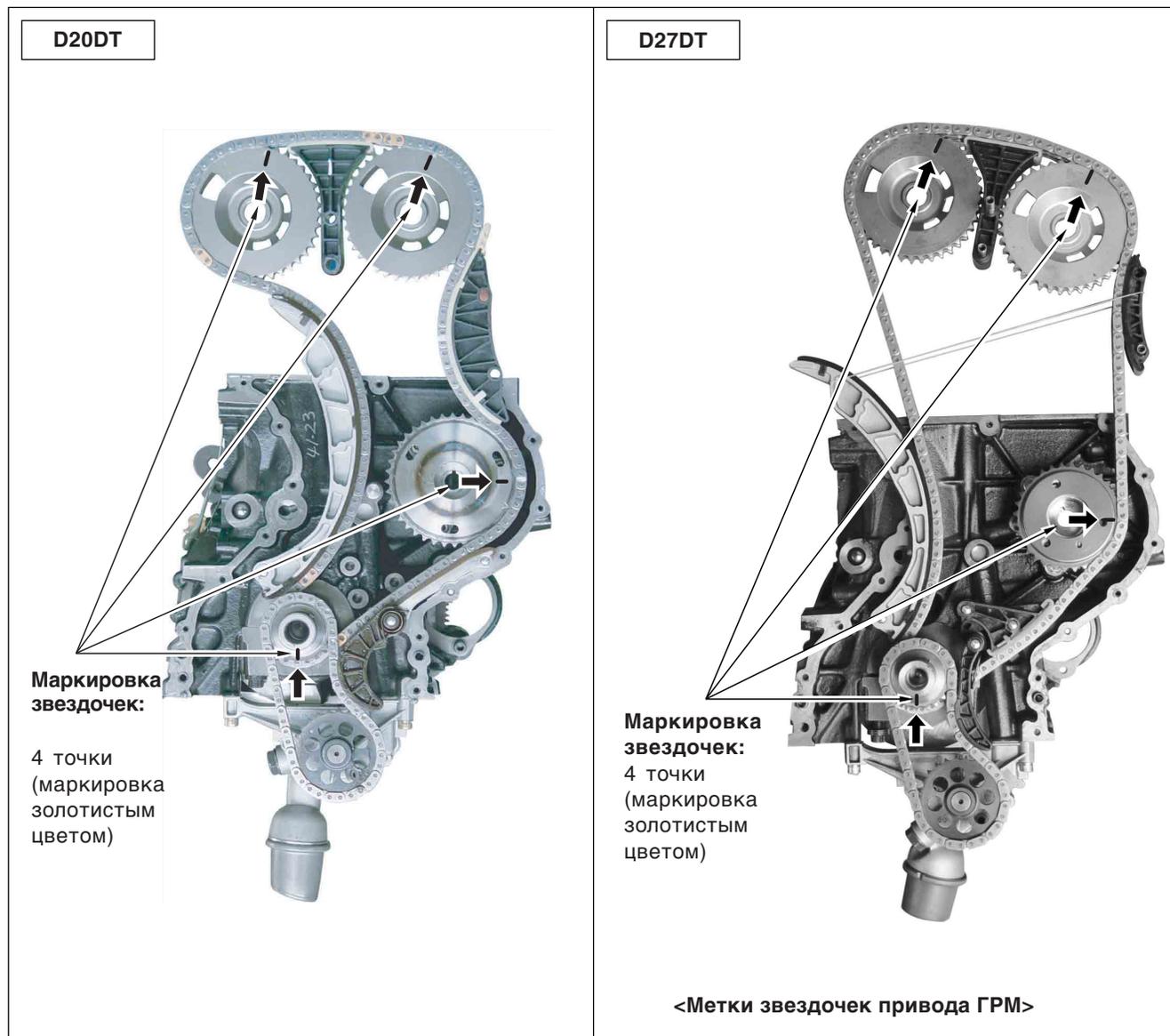
Особенно необходима направляющая при слишком большом расстоянии между звездочками.

Изготавливается из пластмассы.

1. Местоположение направляющей
  - 1) Направляющая натяжителя: между ведущей звездочкой коленвала и звездочкой выпускного распредвала
  - 2) Верхняя направляющая: между звездочкой выпускного распредвала и звездочкой впускного распредвала
  - 3) Опорная направляющая: между звездочкой выпускного распредвала и звездочкой ТНВД
  - 4) Нижняя направляющая: Между звездочкой ТНВД и звездочкой коленвала

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Установка фаз газораспределения



1. Проверить маркировку цепи (маркировка золотистым цветом)
2. Определить место с двумя подряд идущими маркировками и установить ее в соответствии с маркировкой на звездочке коленвала (  $\Delta$  )
3. Установить соответствующее помеченное звено цепи для каждой маркировки звездочки распредвала (впускного и выпускного) (  $\Delta$  )
4. Установить другое помеченное звено цепи в соответствии с маркировкой звездочки ТНВД (  $\Delta$  )

## Снятие и установка

1. Снять головку блока цилиндров.
2. Снять масляный поддон.
3. Снять верхнюю направляющую цепи с помощью обратного молотка.
4. Снять крышку привода ГРМ.

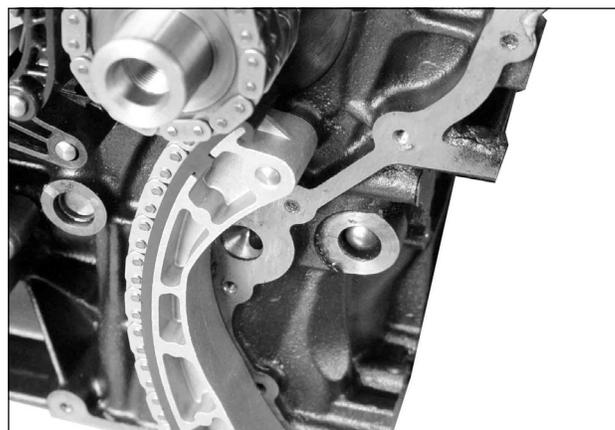
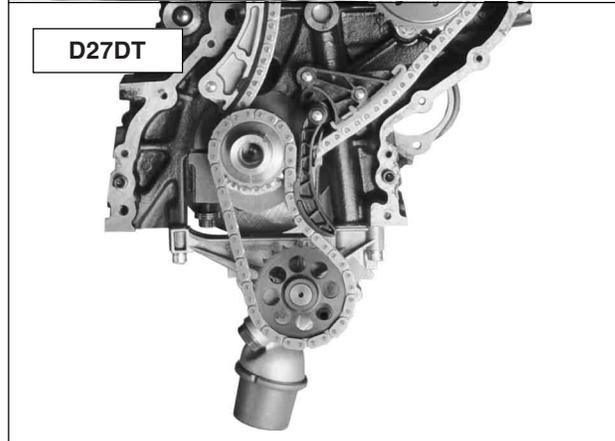
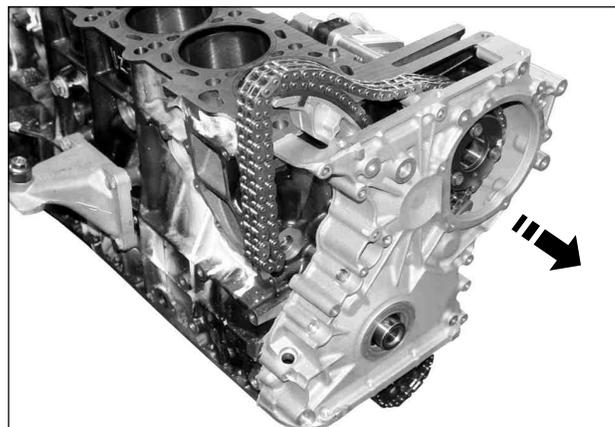
5. Снять цепь привода масляного насоса.
6. Снять направляющую цепи, вытолкнув отверткой фиксирующую пружину.
7. Снять нижнюю направляющую.
8. Снять цепь привода масляного насоса.

9. Снять направляющую натяжителя.
10. Снять цепь привода ГРМ.
11. Установка производится в порядке, обратном порядку снятию.



### ВАЖНО

- **Перед установкой тщательно очистить снятые детали.**



GENERAL  
СВЕДЕНИЯ

ДИАГНОСТИКА  
В СБОРЕ

ДИАГНОСТИКА  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

СИСТЕМА  
ОБОРУДОВАНИЯ

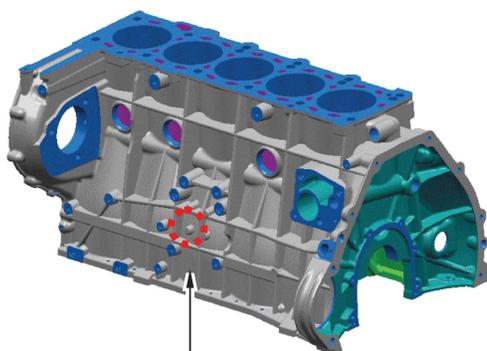
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## БЛОК ЦИЛИНДРОВ

D20DT

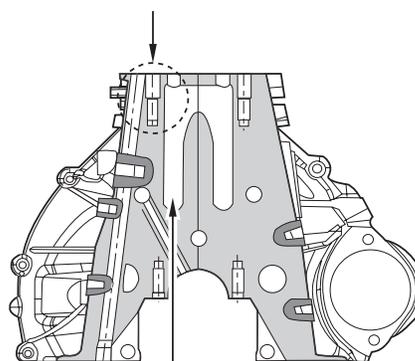


D27DT

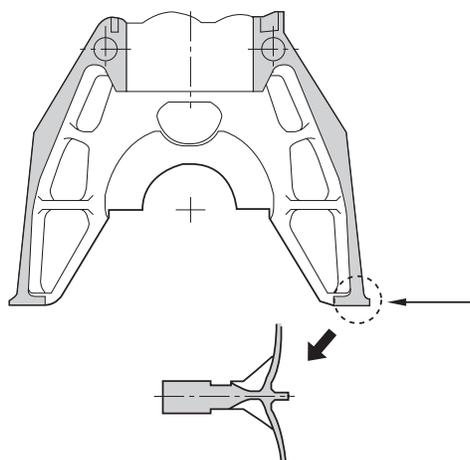


Внутренние и внешние ребра снижают воздействие вибрации и нагрузок

Глубокая установка болта, чтобы избежать деформации отверстий цилиндров



Водяная рубашка предназначена для увеличения эффективности охлаждения



Выступающая кромка для снижения шума

## ► Характеристики системы

- Оребрение блока предназначено для снижения воздействий вибрации и нагрузок
- Изогнутая кромка блока двигателя способствует снижению шума
- Водяная рубашка предназначена для повышения эффективности охлаждения гильз цилиндров
- Глубокая установка болта, чтобы избежать деформации отверстий цилиндров
- Повышена прочность
  - Корпуса коренного подшипника / Крышки коренного подшипника
  - Удлиненные болты крышки коренного подшипника
- Снижение шума, вибрации и низкочастотной вибрации (NVH)
  - Вибрация снижается за счет добавления внешних ребер жесткости (оребрение)
  - Добавление ребер жесткости вдоль прилегающей поверхности масляного поддона

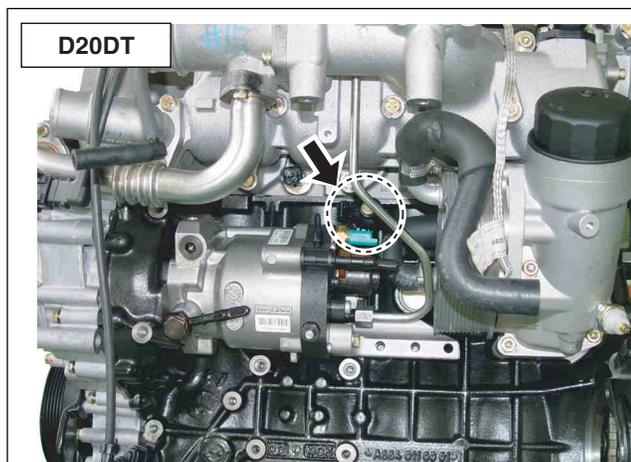
## ► Датчик детонации

На головке блока цилиндров установлены два датчика детонации (со стороны впускного коллектора). Чтобы определить вибрацию двигателя при неправильном сгорании, в датчике детонации имеется пьезоэлектрический элемент, закрепленный на вибрационной пластине, а вибрационная пластина установлена на блок двигателя. В случае детонации поршни или шатуны вибрируют и издают глухой металлический звук. Датчик детонации используется для определения этой детонации, вызванной неправильным сгоранием. Датчик управляет устойчивостью холостого хода и активирует соответствующую контрольную лампу в случае обнаружения неисправности форсунок. Кроме того, он используется для точного управления предварительным впрыском посредством определения минимального сигнала впрыска. Если датчик детонации неисправен, то блок управления двигателем (ECU) корректирует момент впрыска на основании значений минимального сигнала впрыска (MDP), оборотов двигателя, расхода воздуха и температуры охлаждающей жидкости.

- ※ Перед проверкой датчика детонации необходимо проверить момент затяжки датчика и состояние разъемов проводов.

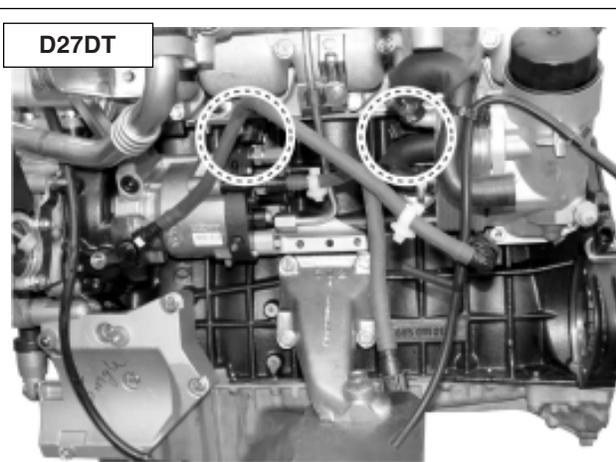
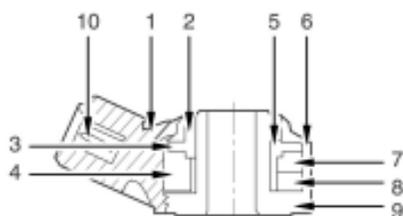
Сопротивление изоляции	Мин. 1 МΩ
Резонансная частота	25 кГц
Рабочая температура	- 40 ~ 150°C
Выходное напряжение	26 ± 8 мВ/г (при 5 кГц)
	22 ~ 37 мВ/г (3 ~ 10 кГц)
	22 ~ 57 мВ/г (10 ~ 20 кГц)
Момент затяжки	20 ± 5 Нм

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



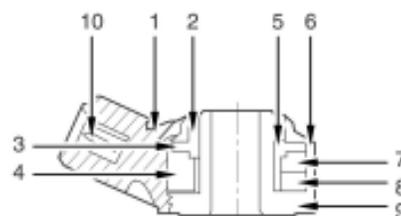
D20DT

<Место установки датчика  
детонации>



D27DT

<Место установки датчиков  
детонации>



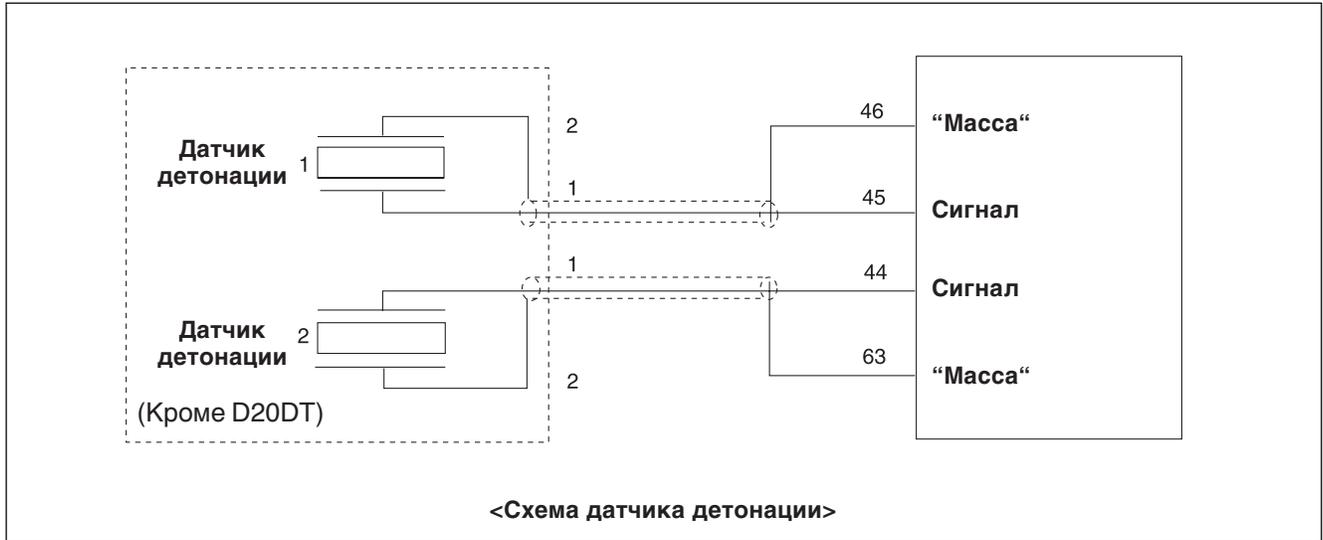
1. Корпус сенсоров
2. Гайка
3. Тарельчатая пружина
4. Груз

5. Изоляционный диск
6. Верхняя контактная пластина
7. Пьезоэлемент

8. Нижняя контактная пластина
9. Корпус
10. Клемма

**ВАЖНО**

- Датчик детонации должен закручиваться с определенным моментом затяжки. В противном случае мощность двигателя может уменьшиться и может загореться контрольная лампа "Engine Check" (проверить двигатель). Внутреннее сопротивление датчика составляет приблизительно 4,7 кОм.



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

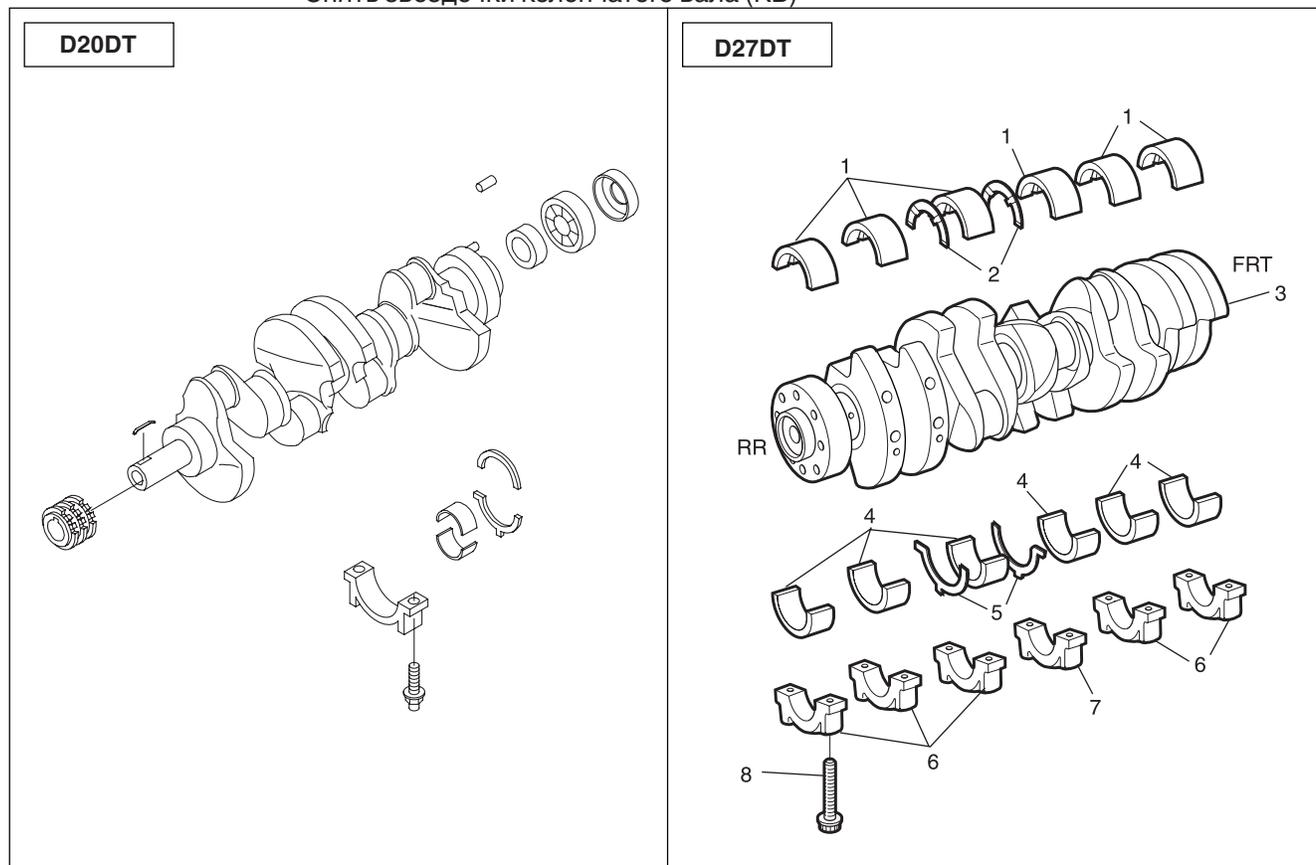
# Коленчатый вал

## ※ Предварительные работы:

Снять торцевую крышку

Снять поршни

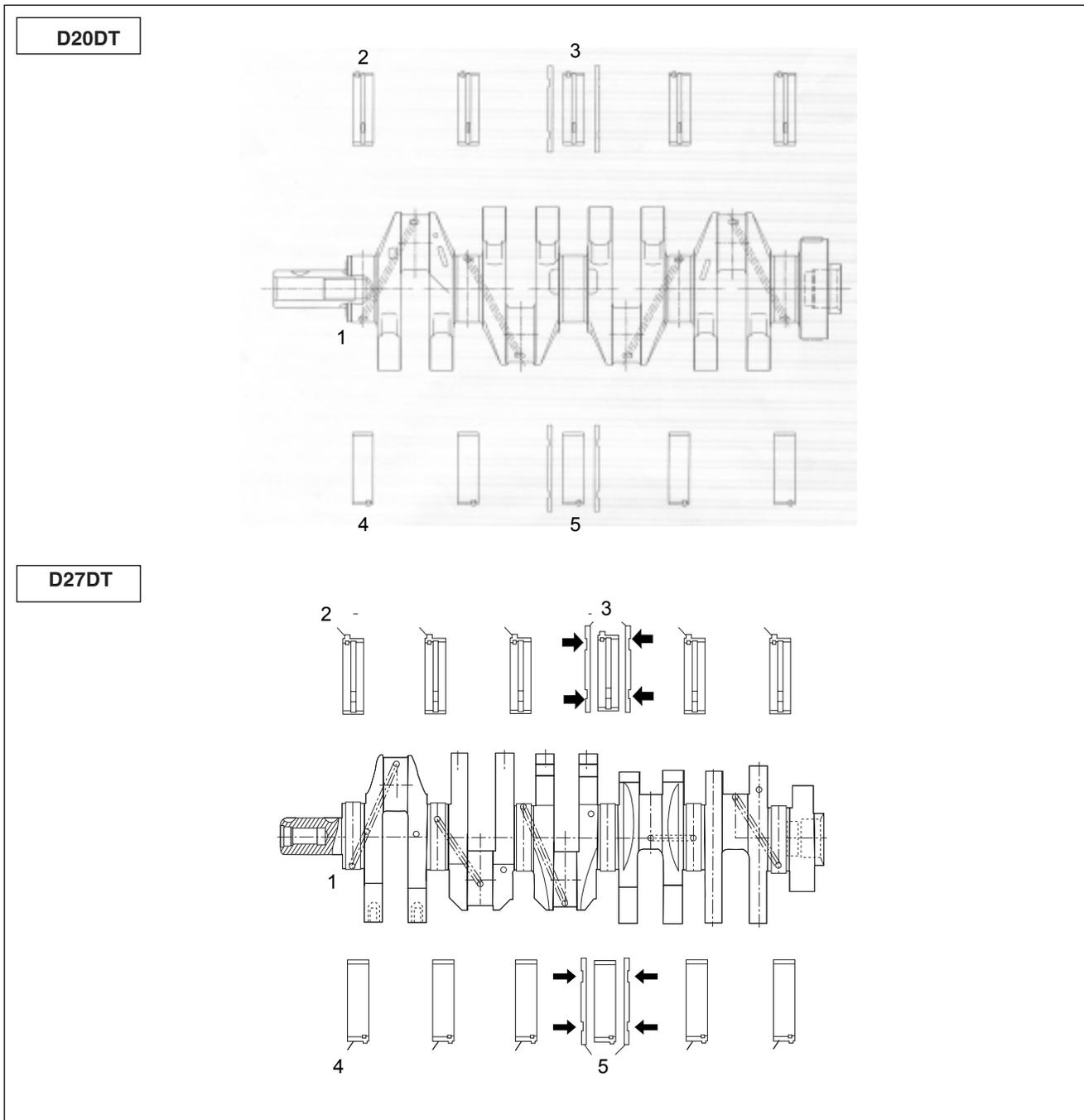
Снять звездочки коленчатого вала (КВ)



1. Вкладыши коренных подшипников коленвала, верхние
2. Верхние полукольца упорного подшипника
3. Коленвал
4. Вкладыши коренных подшипников коленвала, нижние

5. Нижние полукольца упорного подшипника
6. Крышки коренных подшипников коленвала
7. Крышка выжимного подшипника коленвала
8. 12-гранный удлиненный болт .....  $55 \pm 5,0 \text{ Нм}$ ,  $90^\circ + 10^\circ$

## УСТАНОВКА УПОРНЫХ КОЛЕЦ И ПОДШИПНИКОВ



- 1. Коленвал
- 2. Вкладыши коренных подшипников КВ, верхние
- 3. Верхние полукольца упорного подшипника
- 4. Вкладыши коренных подшипников КВ, нижние
- 5. Нижние полукольца упорного подшипника

**ВАЖНО**

- Расстояния между вкладышем подшипника и отверстием, а также между вкладышем подшипника и шейкой коленвала отличаются друг от друга. Для подбора подшипников при установке см. таблицу на следующей странице.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ - ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Размеры коренных подшипников KB

(мм)

Цвет	Шейка KB	Верхний вкладыш коренного подшипника	Нижний вкладыш коренного подшипника
Синий	61,965 ~ 61,960	2,260 ~ 2,255	2,260 ~ 2,255
Желтый	61,960 ~ 61,955	2,265 ~ 2,260	2,265 ~ 2,260
Красный	61,955 ~ 61,950	2,270 ~ 2,265	2,270 ~ 2,265
Белый	61,950 ~ 61,945	-	2,275 ~ 2,270
Фиолетовый	61,945 ~ 61,940	-	2,280 ~ 2,275

## ► Зазоры подшипников

(мм)

Показатели		Коренной подшипник KB	Упорный подшипник
Радиальный зазор	Для нового	0,027 ~ 0,051	0,026 ~ 0,068
	предельный износ	Макс. 0,070	Макс. 0,080
Осевой зазор	Для нового	0,100 ~ 0,254	-
	предельный износ	Макс. 0,300	-

## ► Соответствие ширины шейки вала и толщины упорных колец

(мм)

Ширина опорной шейки вала	Толщина упорного полукольца
26,300 ~ 26,333	2.15
26,400 ~ 26,433	2.20
26,500 ~ 26,533	2.25
26,700 ~ 26,733	2.35
26,800 ~ 26,833	2.40

### ВАЖНО

- Измерить осевой зазор KB и при необходимости подобрать соответствующие упорные полукольца.
- По обеим сторонам подшипника должны устанавливаться упорные полукольца одинаковой толщины.

## ► Соответствие вкладышей подшипников установочным отверстиям KB

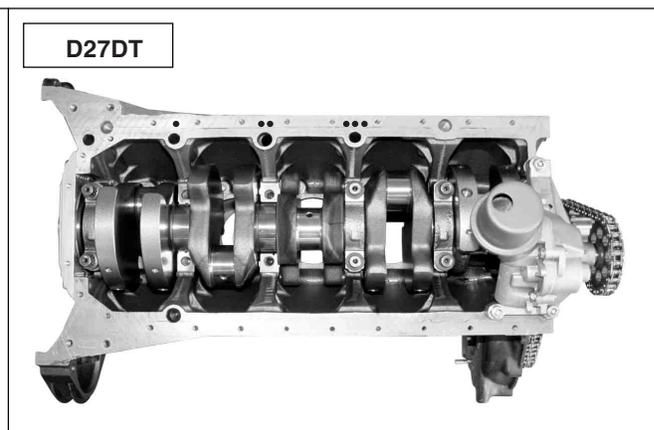
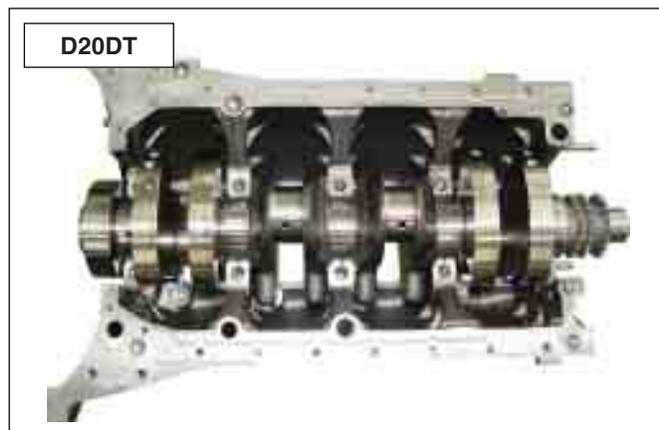
Метки диаметра отверстия (на нижней поверхности)	Цветовое обозначение соответствующего вкладыша подшипника коленвала
1 отметка кернером или синим цветом	синий или белый - синий
2 отметки кернером или желтым цветом	желтый или белый - желтый
3 отметки кернером или красным цветом	красный или белый - красный

► **Соответствие вкладышей подшипников в шейке коленвала**

Метка шеек (на щеках коленвала)	Цветовое обозначение соответствующего вкладыша подшипника КВ
синий или белый - синий	синий или белый - синий
желтый или белый - синий	желтый или белый - желтый
красный или белый - синий	красный или белый - красный

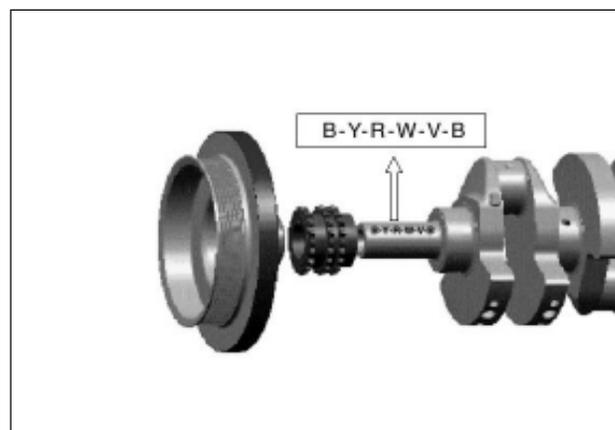
► **Выбор верхнего вкладыша коренного подшипника**

Отметка кернером	Цвет
•	Синий
••	Желтый
•••	Красный



► **Выбор нижнего вкладыша коренного подшипника**

Отметка	Цвет
B	Синий
Y	Желтый
R	Красный
W	Белый
V	Фиолетовый



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

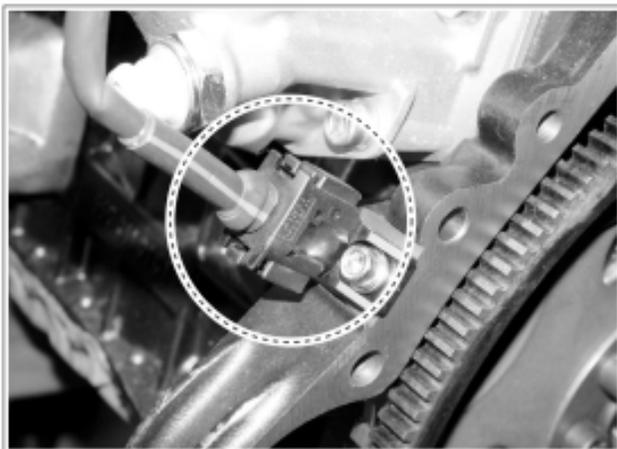
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

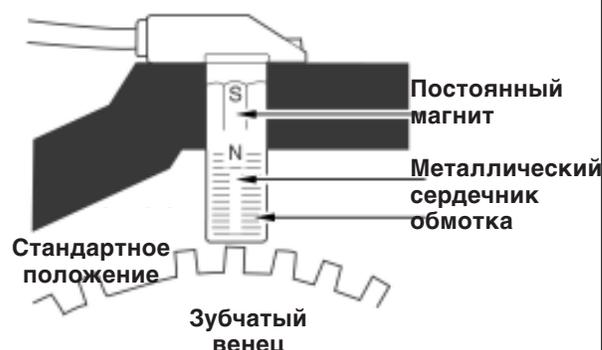
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Датчик положения коленвала



<Размещение датчика положения коленвала>

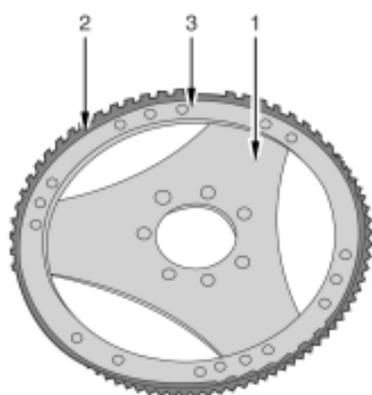


<Структура датчика положения коленвала>

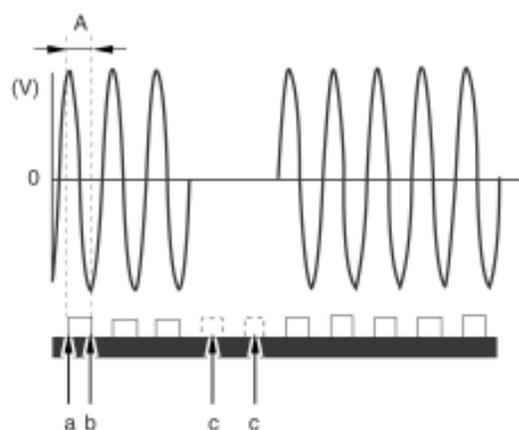
Датчик положения коленвала установлен над маховиком в задней части блока цилиндров. Датчик генерирует переменное напряжение между зубцами ведущего диска, который крепится на внешней стороне маховика. Датчик состоит из мягкого металлического сердечника с намотанным на постоянный магнит медным проводом и генерирует синусоидальную волну переменного напряжения, под воздействием магнитного поля вращающегося маховика.

При вращении коленвала у переднего края генерируется сигнал "+", а сигнал "-" генерируется у заднего края между зубцами ведущего диска. Переменное напряжение увеличивается при увеличении скорости двигателя, но в том месте, где на ведущем диске отсутствуют два зубца, сигнал не генерируется. С помощью этих зубцов ECU определяет ВМТ цилиндров №1 и №5.

ECU преобразует переменные сигналы в цифровые для определения позиции коленвала, позиции поршня и частоты оборотов двигателя. Позиция поршня, определяемая положением коленвала, является основным фактором при расчете момента впрыскивания. Анализируя данные исходного положения и положения распредвала, можно определить положение поршня в цилиндре №1 и частоту вращения коленвала.

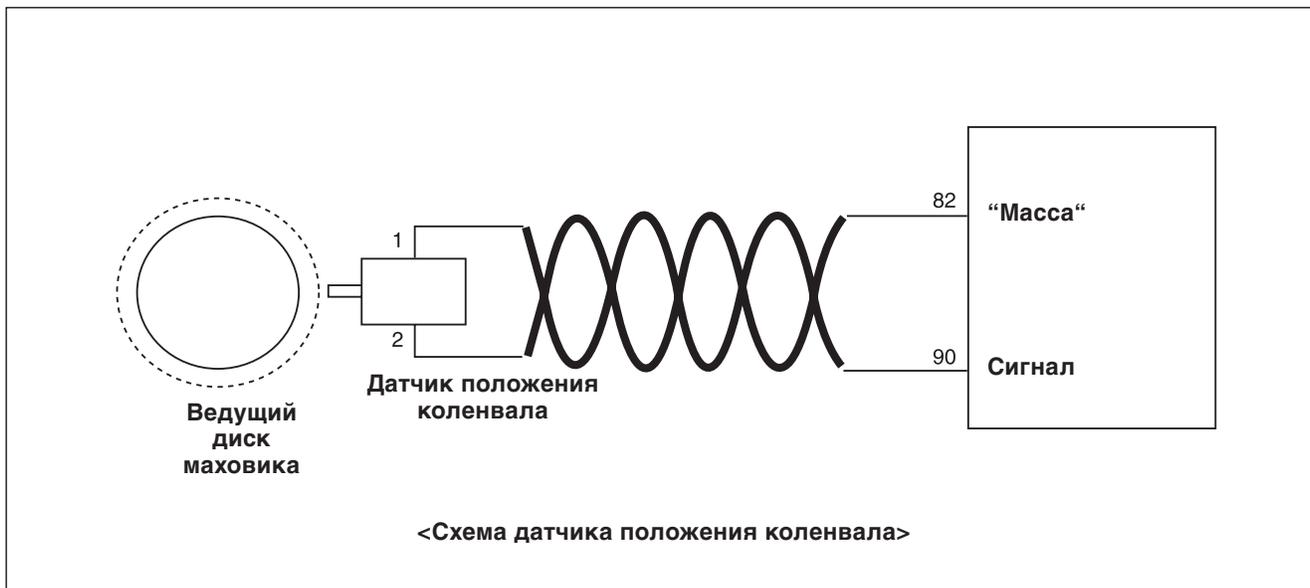


<Ведущий диск маховика>



A. Интервал между максимальным напряжением '+', и максимальным напряжением '-'.

- a. Передний край
- b. Задний край
- c. Пропуск 2-х зубцов



Выходное напряжение ( 1 ~ 150 В)	Мин. напряжение: 1,0 В (40 об/мин, зазор: 1,3 мм)
	Макс. напряжение: 150 В (7000 об/мин, зазор: 0,3 мм)
Сопротивление катушки датчика ( )	1,090 ± 15 %
Зазор датчика	0,7 ~ 1,5 мм
Рабочая температура	- 40 ~ 150°C
Момент затяжки	6 ~ 8 Нм

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

**ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ**

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

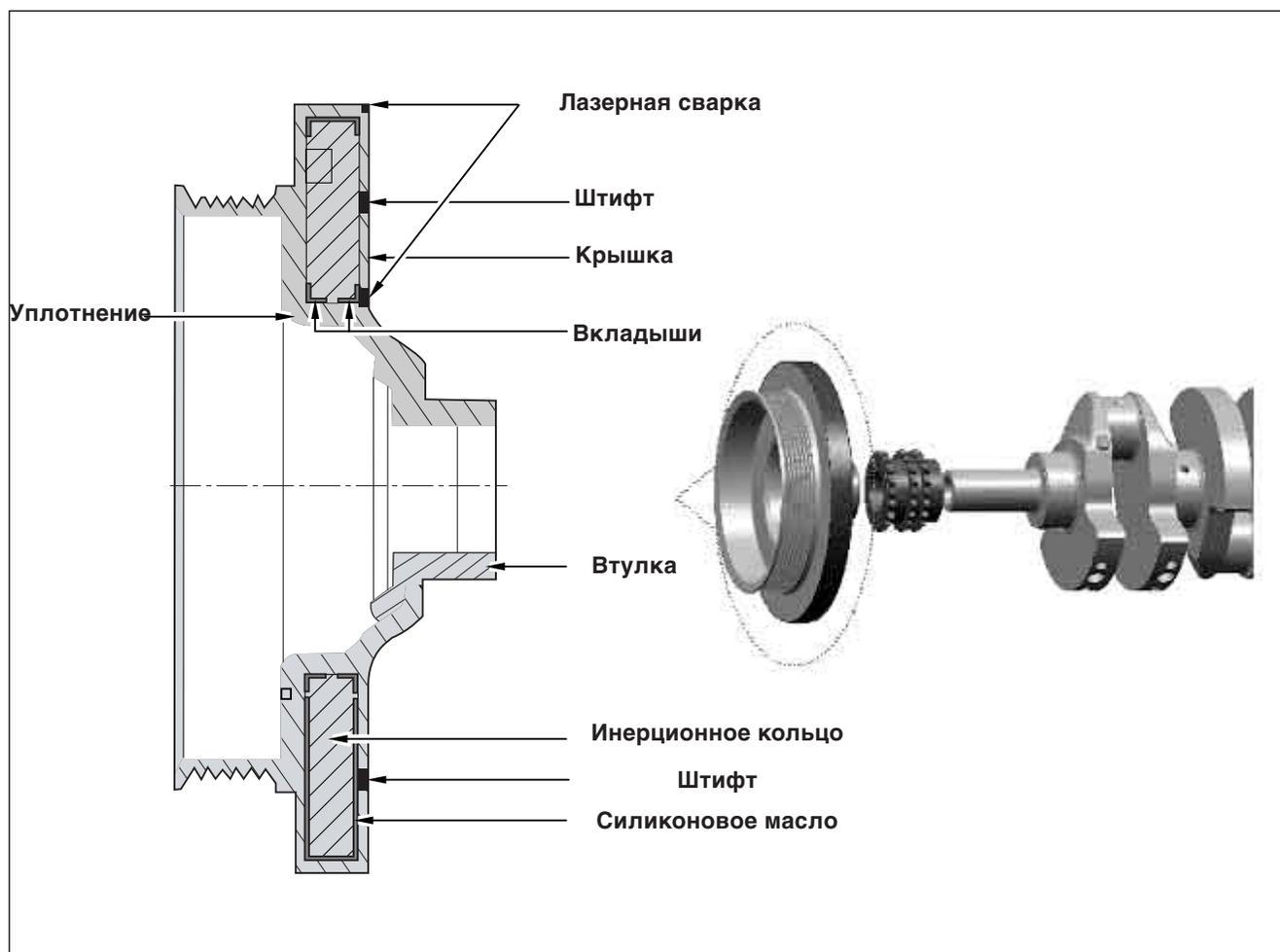
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## Демпфирующий шкив



### ► Описание системы

1. Компоненты: Уплотнение, инерционное кольцо, крышка, вкладыш, силиконовое масло
2. Функции: Шкив коленвала оптимизирует работу привода, снижая величину крутильных колебаний коленвала. Обычно в таком демпфере для поглощения вибраций используются только резиновые материалы, но в данном шкиве коленвала используется силиконовое масло (вязкостный успокоитель), преимущество которого в том, что его вязкость мало меняется с изменением температуры.

## Снятие коленвала

1. Выкрутить болты и снять подшипники шатунной шейки коленвала и крышки подшипников.



### ВАЖНО

- Установить поршень №1 в ВМТ и снять крышки подшипников шатунной шейки коленвала.

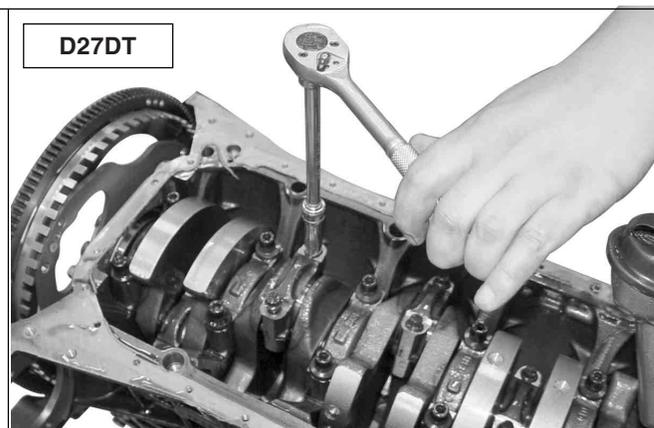
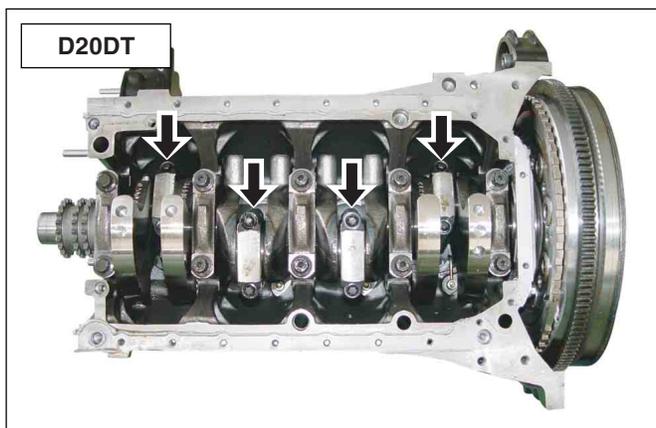
2. Выкрутить болты крышек подшипников.
3. Снять крышки подшипников.



### ВАЖНО

- Крышки подшипников коленвала помечены выбитыми номерами. Начинать снятие крышек нужно со стороны шкива коленвала.
- Необходимо следить за тем, чтобы не перепутать вкладыши подшипников.

4. Снять крышку и нижний вкладыш упорного подшипника.
5. Отделить нижние вкладыши подшипников от крышек подшипников.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ - ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

6. Снять коленвал.
7. Снять верхние упорные полукольца.
8. Снять с посадочных поверхностей верхние вкладыши подшипников.

**ВАЖНО**

- Необходимо следить за тем, чтобы не перепутать вкладыши подшипников.



## Установка коленвала

1. Тщательно прочистить каналы для смазки и проверить шейки вала и подшипники. При необходимости заменить.

2. Смазать моторным маслом верхние упорные полукольца и установить их на коленвал так, чтобы масляные пазы были обращены к щекам КВ (стрелка).
3. Смазать маслом нижние упорные полукольца и установить их на коленвал так, чтобы масляные пазы были обращены к щекам КВ (стрелка).

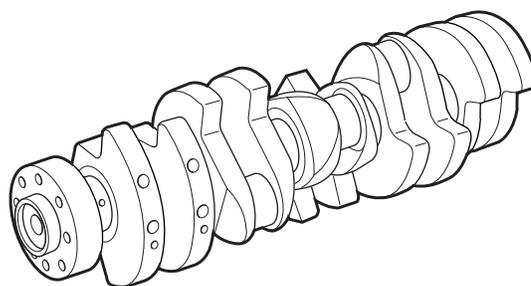
**ВАЖНО**

- Фиксирующие выступы должны быть установлены в пазы (стрелка).

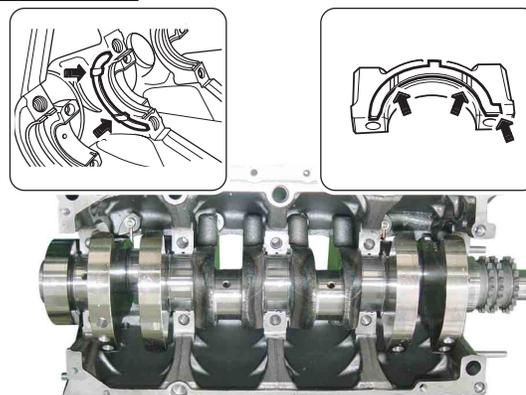
D20DT



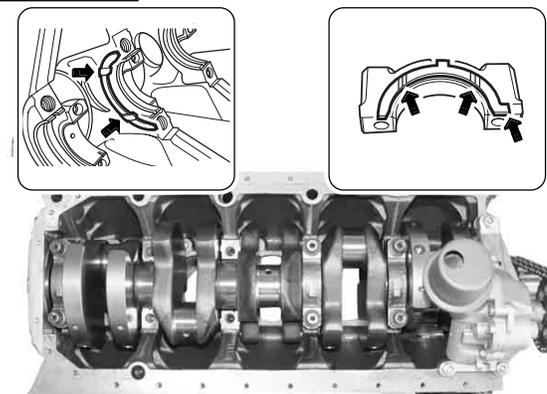
D27DT



D20DT



D27DT



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

**ВАЖНО**

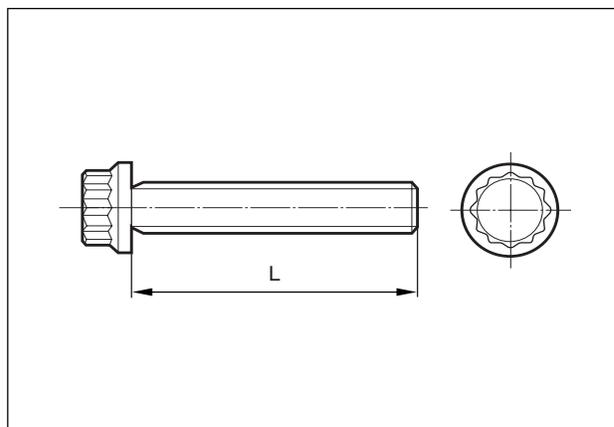
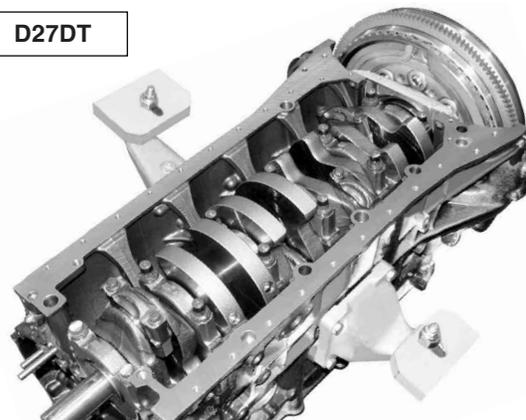
- Если превышена максимально допустимая длина болтов - 63,8 мм, то необходимо заменить 12-гранные болты.

4. Смазать моторным маслом новый коленвал и установить его в блок.
5. Установить крышки подшипников коленвала в соответствии с маркировкой и затянуть болты.

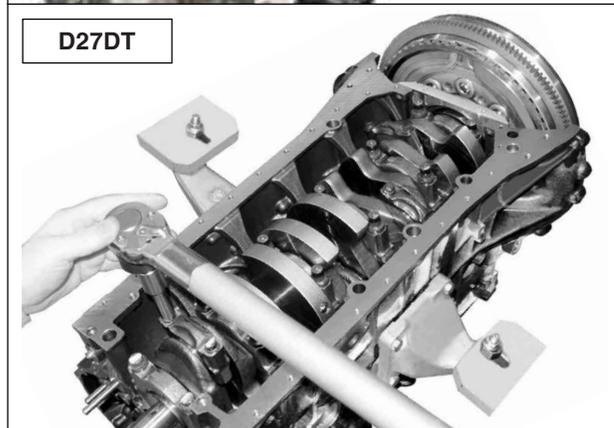
**Замечания по установке**

Момент затяжки	$55 \pm 5$ Нм, $90^\circ + 10^\circ$
----------------	--------------------------------------

- Установку начинать с крышки №1.

**D20DT****D27DT**

6. Установить поршень №1 в ВМТ и установить коленвал.
7. Установить шатуны поршней на шейки коленвала и затянуть болты крепления крышек шатунов.
8. Измерить осевой зазор подшипника коленвала.
  - 1) Для нового: 0,100 ~ 0,266 мм
  - 2) Для использованного: 0,300 мм
9. Провернуть коленвал вручную и убедиться, что он вращается плавно.

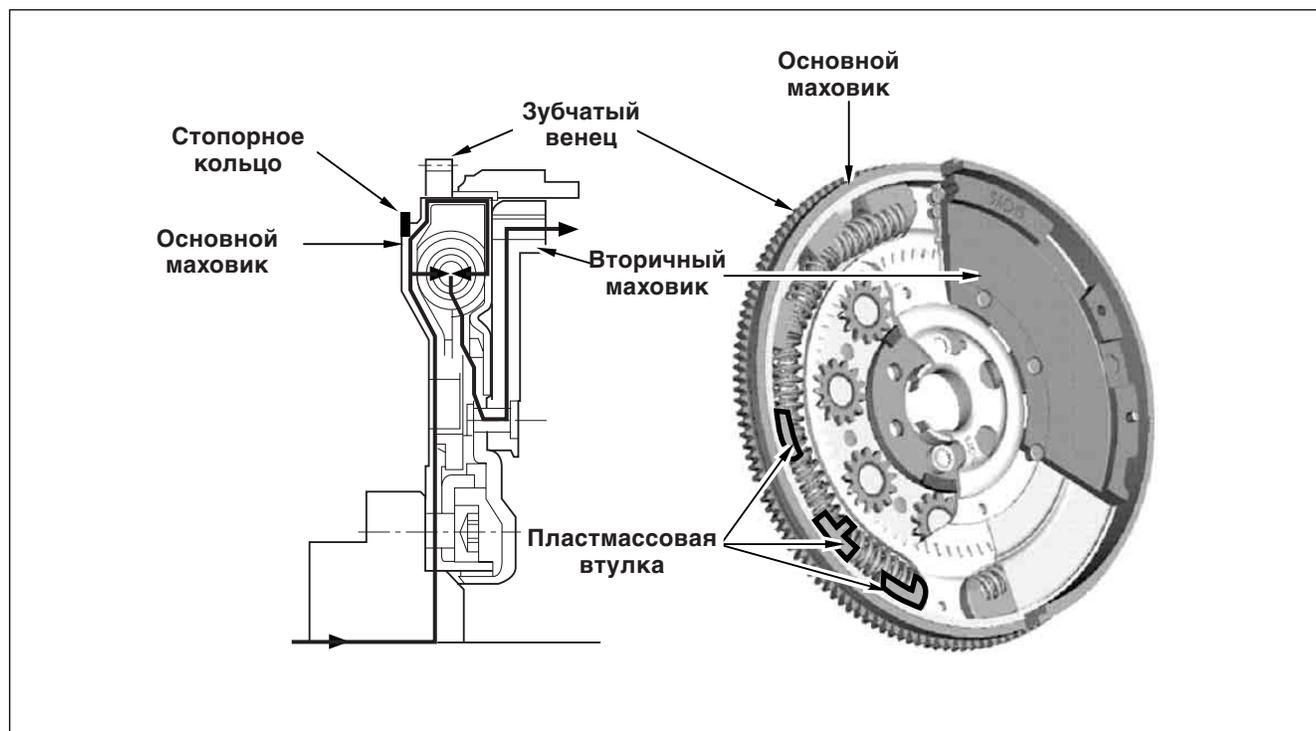


- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# МАХОВИК

## СДВОЕННЫЙ МАХОВИК (DMF, АВТОМОБИЛЬ С МЕХАНИЧЕСКОЙ КОРОБКОЙ ПЕРЕДАЧ)



### ► Описание системы

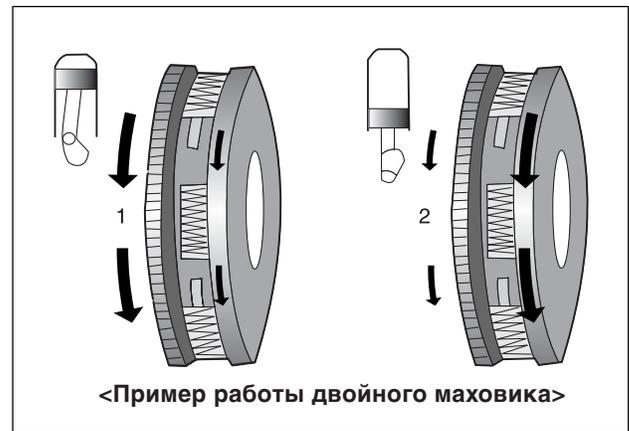
Данный маховик устанавливается на хвостовике коленвала и передает мощность от двигателя на первичный вал коробки передач. При запуске двигателя начальное прокручивание механизма происходит при помощи стартера. Кроме того, двойной маховик позволяет измерить скорость вращения коленвала, передает сигнал на (ECU) и определяет угол опережения впрыска топлива в цилиндры.



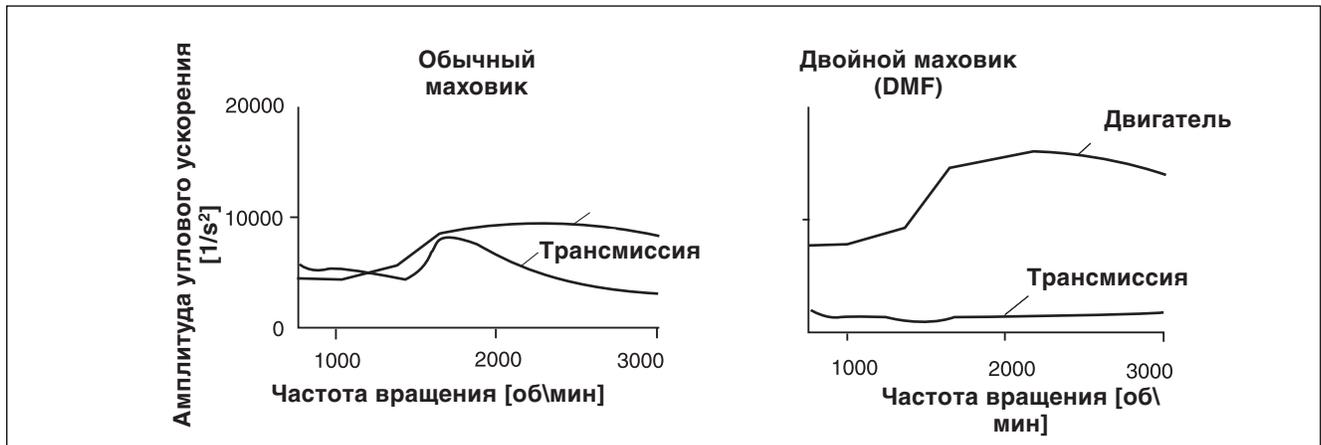
## ► Устройство

### Функции и характеристики

1. При значительном изменении мощности во время рабочего хода поршня ( ①): Демпфер маховика поглощает ударную нагрузку, снижая отрицательные воздействия на трансмиссию.
2. При незначительном изменении мощности во время такта сжатия ( ②): Демпфер усиливает изменения крутящего момента, сцепления.



### <Кривая изменения крутящего момента двигателя и ведущего первичного вала коробки передач>



## ► Характеристики системы

### Функции

1. Выравнивается неравномерность двигателя: Вторичный маховик работает почти равномерно, поэтому снижается шум трансмиссии
2. Масса основного маховика меньше массы обычного маховика, поэтому неравномерность работы двигателя увеличивается на большую величину (снижается эффект поглощения пульсаций)
3. Функция защиты трансмиссии: Уменьшаются крутильные колебания, передаваемые на трансмиссию за счет уменьшения неравномерности в работе двигателя

### Характеристики DMF

1. Уменьшается вибрация двигателя за счет гашения крутильных колебаний трансмиссии
2. Снижение шума автомобиля и повышение комфортности движения: гашение крутильных колебаний двигателя
3. Снижение ударных нагрузок при переключении передач

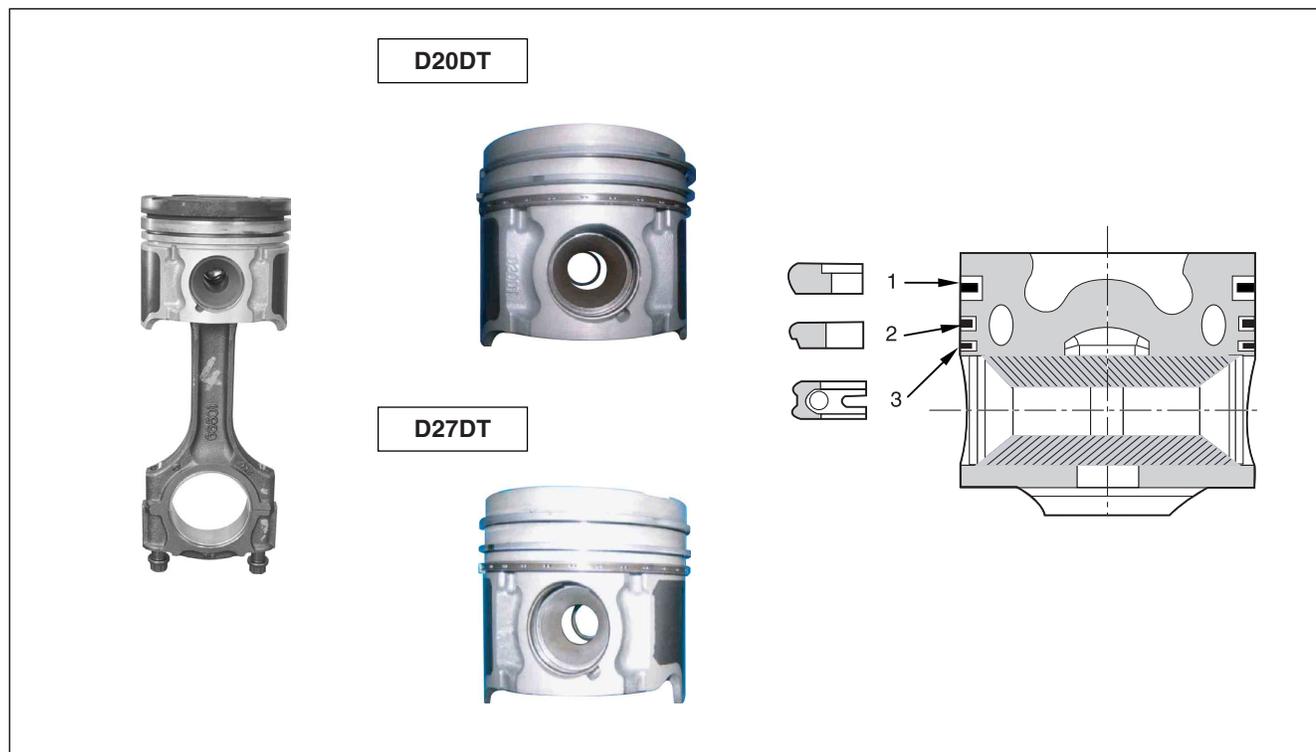
4. Более плавное ускорение и замедление

### Преимущества DMF

1. Улучшенное гашение крутильных колебаний за счет использования 3-позиционной пружины: Улучшается гашение крутильных колебаний во всех диапазонах (при низкой, средней и высокой скорости) за счет постоянной жесткости пружины во всех диапазонах.
2. Устойчивое вращение основного и вторичного маховиков за счет использования планетарной передачи: Маховики работают как вспомогательный амортизатор, гасящий изменения жесткости пружины
3. Меньше нагревание за счет непрямого трения с поверхностью пружины: Наружная поверхность пружины покрыта пластмассой
4. Увеличение долговечности за счет использования пластмассовых втулок (увеличивается срок службы смазки)

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ПОРШЕНЬ И ШАТУН



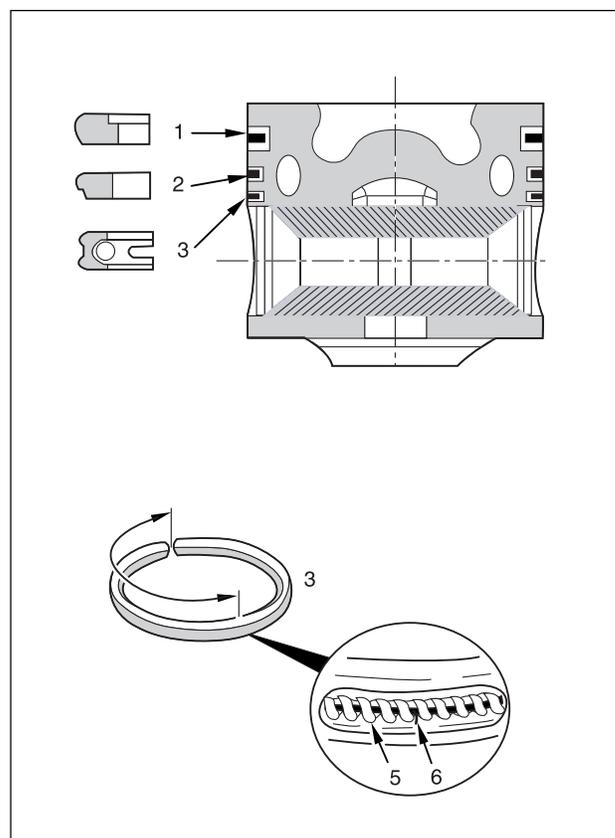
1. Компрессионное кольцо №1
2. Компрессионное кольцо №2

3. Маслосъемное кольцо

Характеристики	ДВИГАТЕЛЬ D20 DT	ДВИГАТЕЛЬ D27 DT
Внутр. диаметр цилиндра	$\phi 86,2 (0 \sim 0,018)$ мм	$\phi 86,2 (0 \sim 0,018)$ мм
Наружный диаметр поршня (D1)	$\phi 86,133 (\pm 0,009)$ мм	$\phi 86,133 (\pm 0,009)$ мм
Зазор между цилиндром и поршнем	74 $\mu\text{m}$	74 $\mu\text{m}$
Канал охлаждения поршня	Используется	Используется
Смещение оси поршневого пальца	0,15 мм (нажимной)	0,15 мм (нажимной)
Степень сжатия	17,5 : 1	18 : 1
Длина поршневого пальца	71,2 мм	71,2 мм
Материал для верхнего кольца / покрытие	Сталь/ Нитридный газ	чугун/фосфатный
Момент затяжки болтов шатуна	40 $\pm$ 5,0 Нм, 90° + 10°	40 $\pm$ 5,0 Нм, 90° + 10°
Допустимая разбалансировка шатуна	4 г	4 г
Толщина вкладышей подшипника шатуна (красный)	1,806 ~ 1,809 мм	1,806 ~ 1,809 мм
Толщина вкладышей подшипника шатуна (желтый)	1,809 ~ 1,812 мм	1,809 ~ 1,812 мм
Толщина подшипника шатуна (синий)	1,812 ~ 1,815 мм	1,812 ~ 1,815 мм

## ПОРШНЕВОЕ КОЛЬЦО

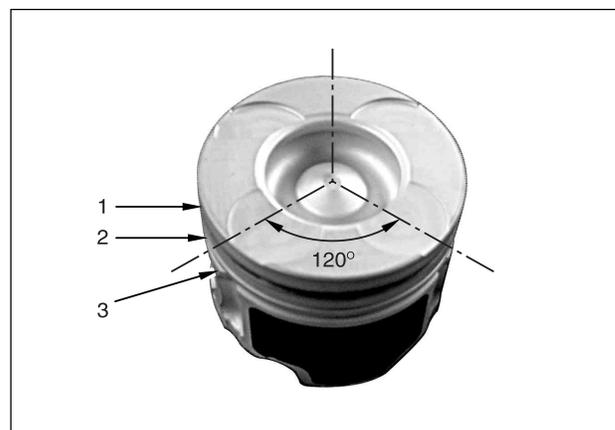
1. Компрессионное кольцо №1
2. Компрессионное кольцо №2
3. Маслосъемное кольцо
5. Витая пружина маслосъемного кольца
6. Кольцевая пружина маслосъемного кольца



### ► Замена поршневого кольца

1. Измерить зазор в замке поршневого кольца.
  - 1) Зазор замка поршневого кольца (мм)
    - 1-я канавка 0,20 ~ 0,35
    - 2-я канавка: 0,20 ~ 0,35
    - 3-я канавка: 0,20 ~ 0,40
  - 2) Зазор между поршневым кольцом и поршнем (мм)
    - 1-е компрессионное кольцо: 0,075 ~ 0,119
    - 2-е компрессионное кольцо: 0,050 ~ 0,090
    - 3-е маслосъемное кольцо: 0,030 ~ 0,070

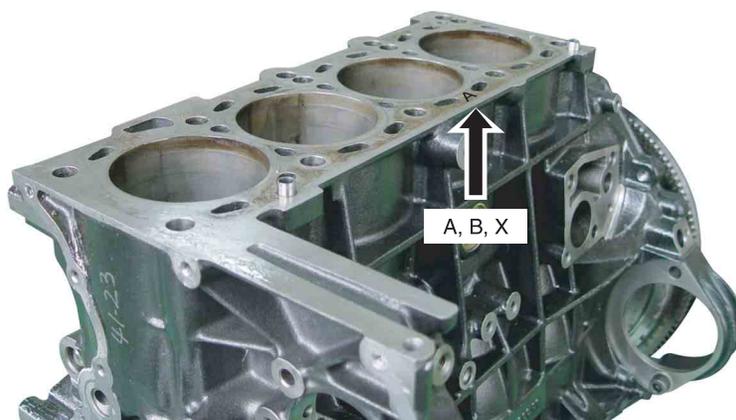
3. Установить поршень так, чтобы отметка “Y” на головке поршня была обращена по направлению движения. Развести замки поршневых колец на 120° относительно друг друга.
4. Установить замок кольцевой пружины маслосъемного кольца так, чтобы он был отведен на 180° от замка кольца.

ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХАСИСТЕМА  
ВЫПУСКАСИСТЕМА  
СМАЗКИСИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВАСИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

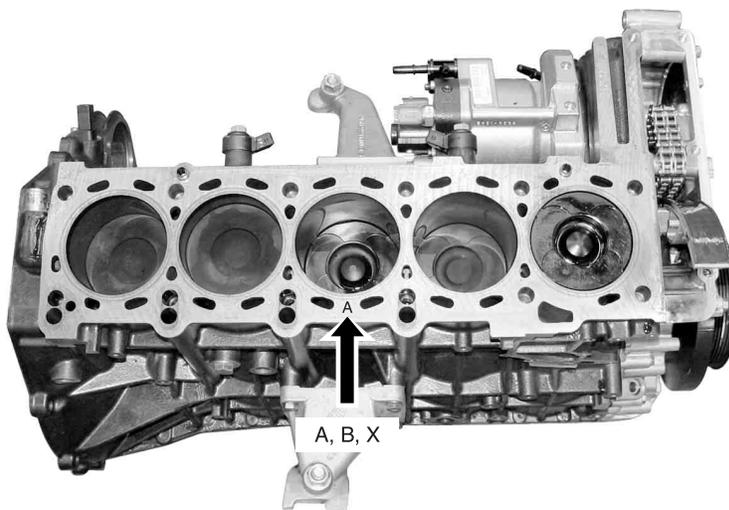
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР ЦИЛИНДРА И РАЗМЕР ПОРШНЯ

D20DT



D27DT



(Единицы: мм)

Двигатель	Код	Устанавливаемый поршень	Диаметр цилиндра	Диаметр поршня
D20DT/D27DT	A	A or X	86,200 ~ 86,206	86,124 ~ 86,130
	X	A, B или X	86,206 ~ 86,212	86,129 ~ 86,137
	B	B или X	86,212 ~ 86,218	86,136 ~ 86,142
	+ 5	+ 5	86,250 ~ 86,260	86,167 ~ 86,181
	+ 10	+ 10	86,300 ~ 86,310	86,217 ~ 86,231

## РАЗБОРКА И СБОРКА

1. С помощью специального инструмента установить на поршень компрессионное кольцо и маслосъемное кольцо.

Развести замки поршневых колец на 120°.

※

### ВАЖНО

- Установить поршни №1 и №2 так, чтобы маркировка "У" на головке поршня была обращена вверх.
- Кольцо №1 толще кольца №2 поршня.
- Установить замок маслосъемного кольца в направлении, противоположном замку нижнего компрессионного кольца поршня.
- Установка маслосъемного кольца не зависит от направления.
- Убедиться, что замок поршневого кольца не совпадает с линией продольного и поперечного направлений.

2. Проверить зазоры маслосъемного и компрессионного колец щупом для измерения толщины и отрегулировать при необходимости.

1-я канавка	0,20 ~ 0,35 мм
2-я канавка	0,20 ~ 0,35 мм
3-я канавка	0,20 ~ 0,40 мм

Осевой зазор поршневого кольца (мм)

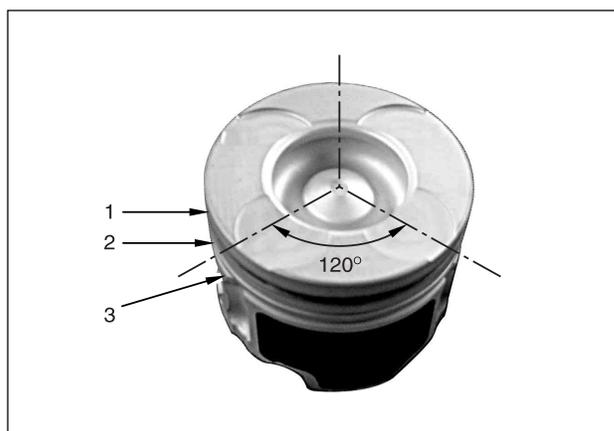
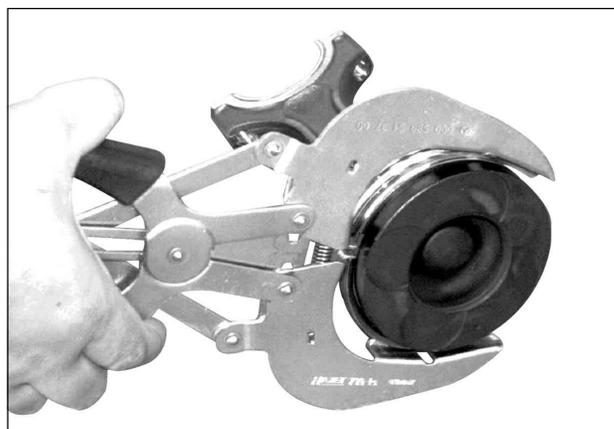
1-я канавка 11,0 мм

2-я канавка: 10,5 мм

3-я канавка: 7,0 мм

3. Проверить зазор поршневых колец щупом для измерения толщины и отрегулировать при необходимости.

Компрессионное кольцо №1	0,075 ~ 0,119 мм
2-е компрессионное кольцо:	0,050 ~ 0,090 мм
3-е маслосъемное кольцо	0,040 ~ 0,080 мм



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

4. Установить поршень на шатун так, чтобы метка на доньшке поршня и запорный паз были обращены вперед.

**ВАЖНО**

- Установить поршень так, чтобы метка (углубление) или проштампованная поверхность шатуна была обращена вперед.



5. Смазать поршневой палец и вставить его в бабашки усилием руки.

**ВАЖНО**

- Не нагревать поршень.

6. Установить в канавки новые стопорные кольца.

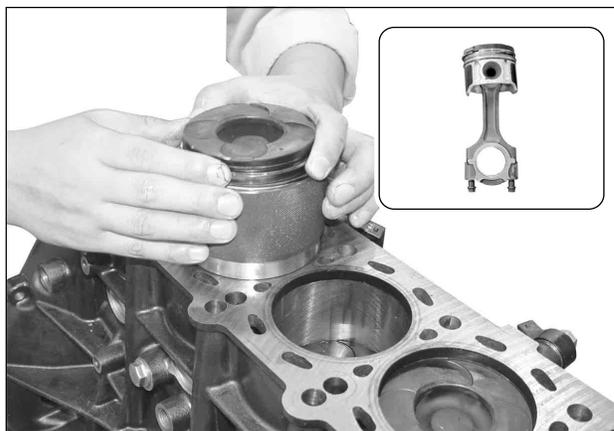
**ВАЖНО**

- Стопорные кольца необходимо заменить новыми.



7. Смазать внутреннюю поверхность цилиндра, вкладыши шатунных подшипников и поршни моторным маслом.

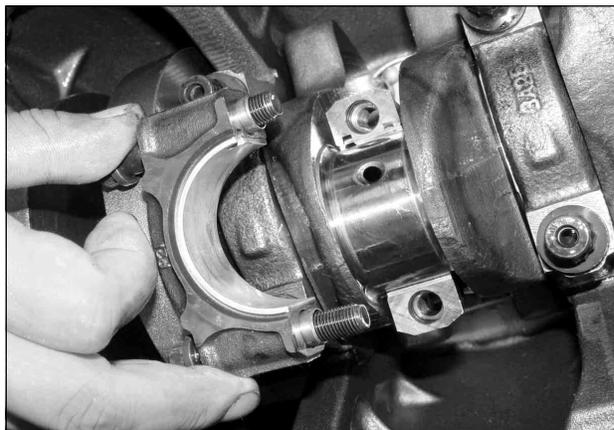
8. Протолкнуть поршень в цилиндр с помощью деревянной палочки.



9. Вставить вкладыши подшипника шатуна.

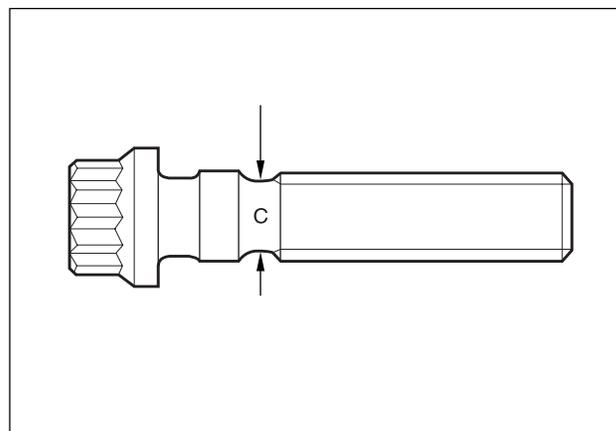
**ВАЖНО**

- Верхний и нижний вкладыши подшипника шатуна ничем внешне не отличаются друг от друга. Поэтому перед установкой проверьте номер детали.
- Установить крышку подшипника шатуна так, чтобы фиксирующие выступы располагались на одной стороне шатунного подшипника шатуна.



10. Измерить диаметр растягивающейся части болтов шатуна.

Допустимое значение "С"	7,1 мм
-------------------------	--------



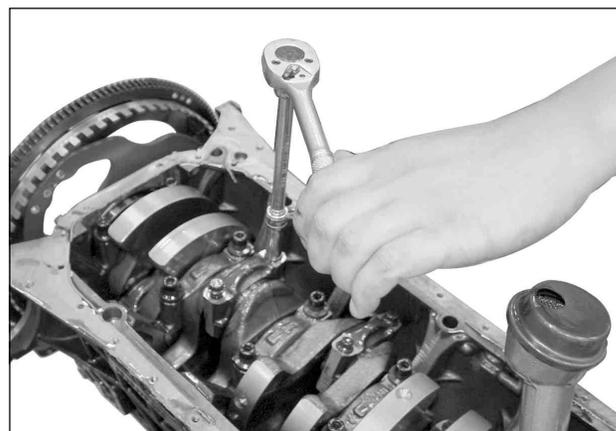
11. Смазать моторным маслом и закрутить новые болты шатуна.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	40 ± 5,0 Нм 90° + 10°
----------------	--------------------------

- Осевой зазор крышки шатуна

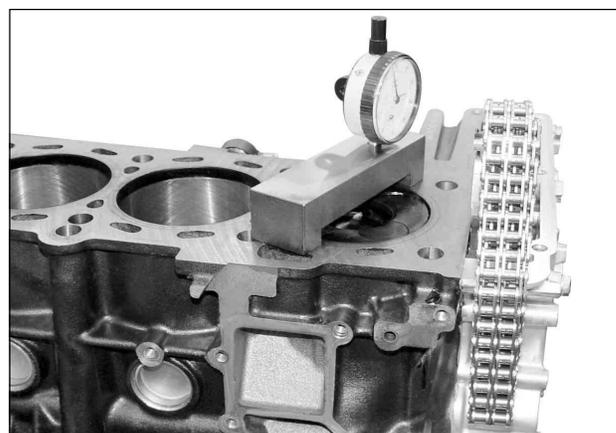
Нормальное значение	0,5 ~ 1,5 мм
---------------------	--------------



12. Установить поршень в ВМТ и измерить величину выступа поршня над поверхностью блока цилиндров.

Допустимое выступание поршня	0,765 ~ 1,055 мм
------------------------------	------------------

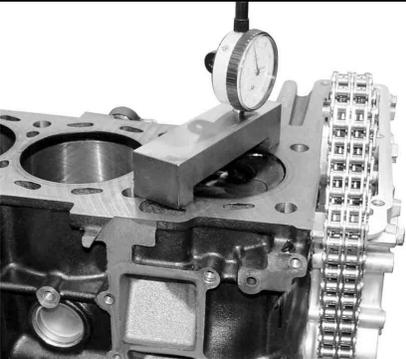
- Выполнить измерения в двух перпендикулярных друг другу направлениях.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

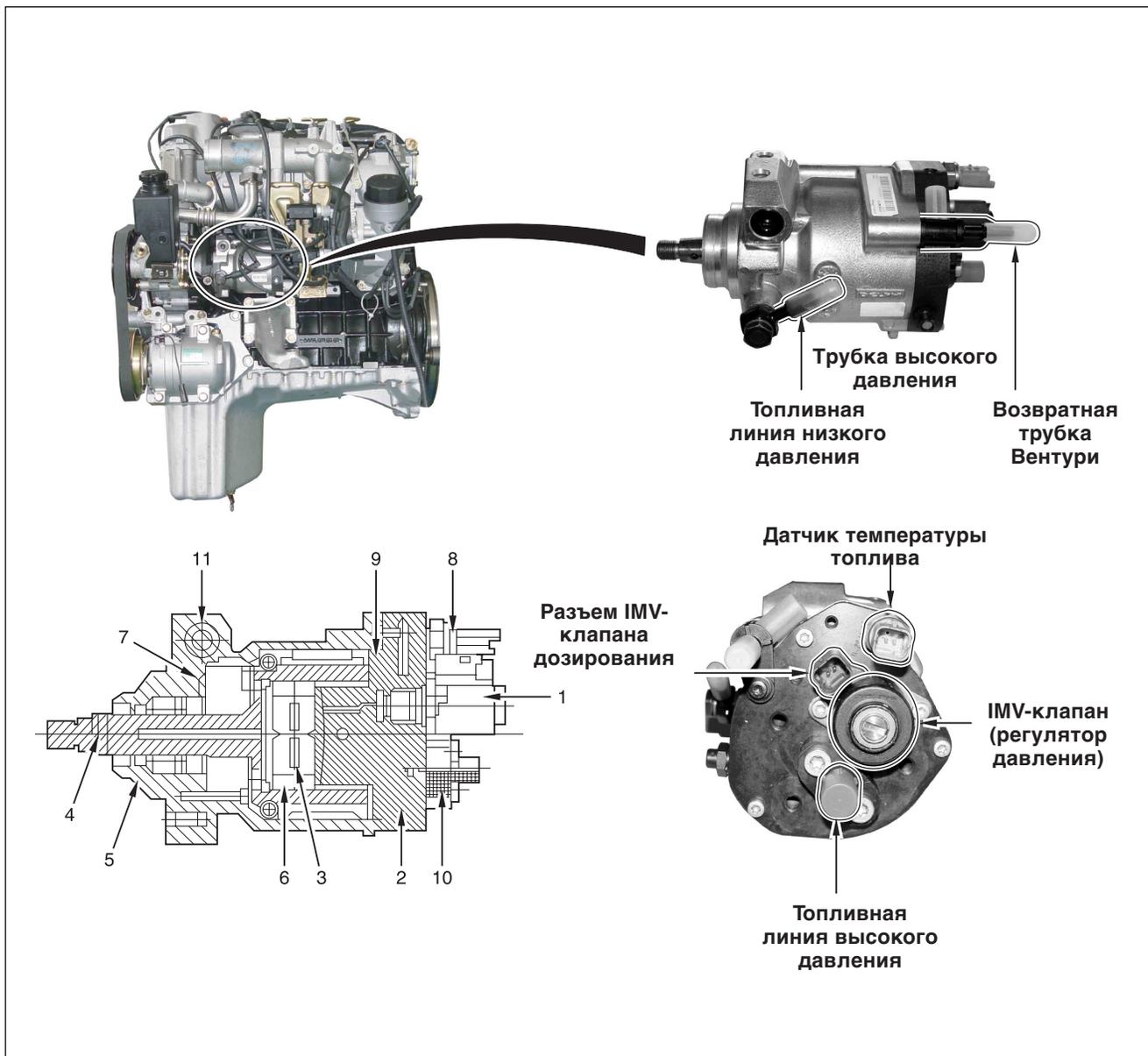
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Специальные инструменты и приспособления

Название и номер	Применение
<p data-bbox="147 401 293 426"><b>Y99220122B</b></p> <p data-bbox="147 447 548 506">Приспособление для измерения выступа поршня</p> 	
<p data-bbox="147 760 293 785"><b>Y99220172B</b></p> <p data-bbox="147 806 581 865">Приспособление для установки поршня (оправка)</p> 	

# Топливный насос высокого давления (ТНВД)

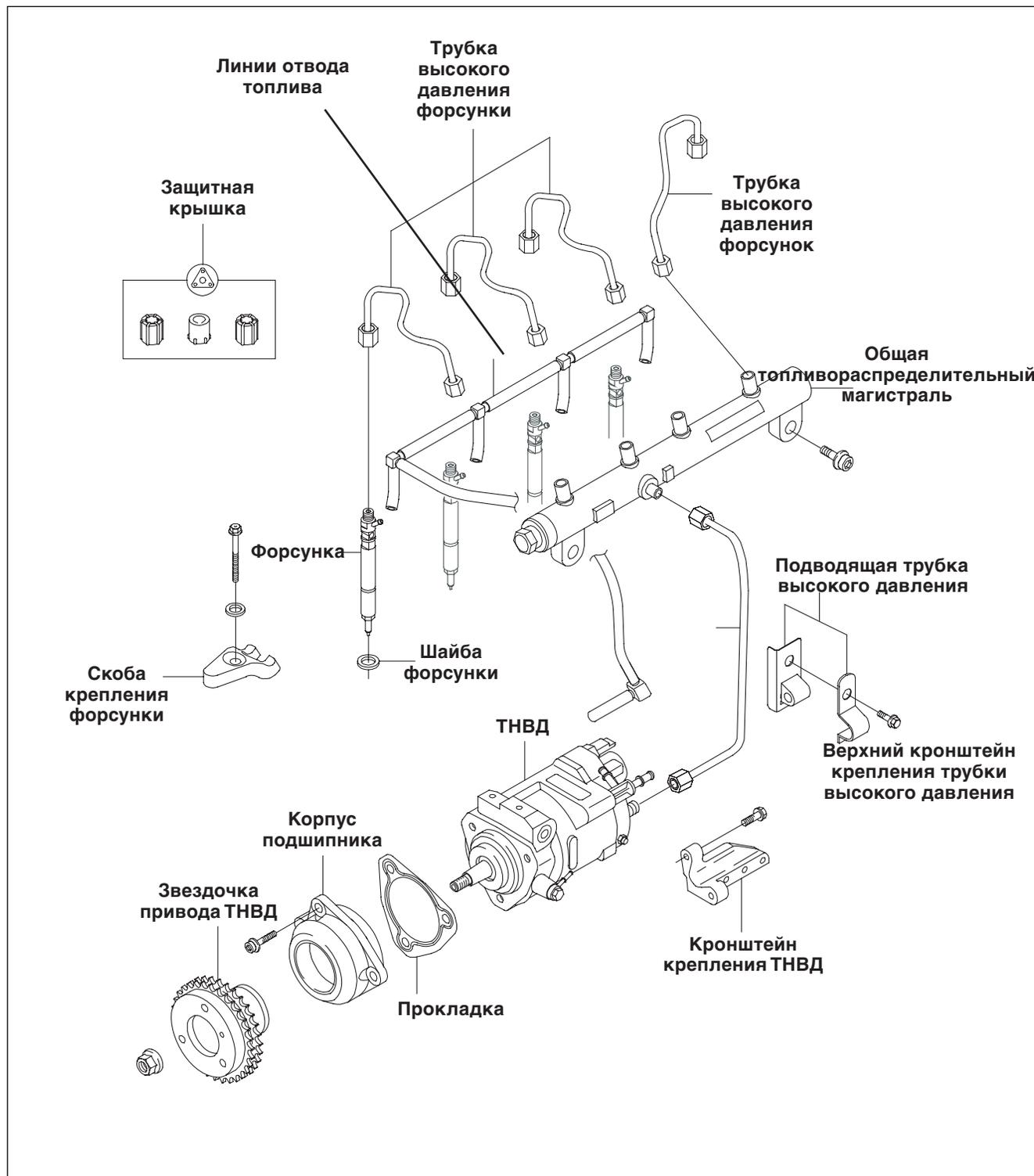
## ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ



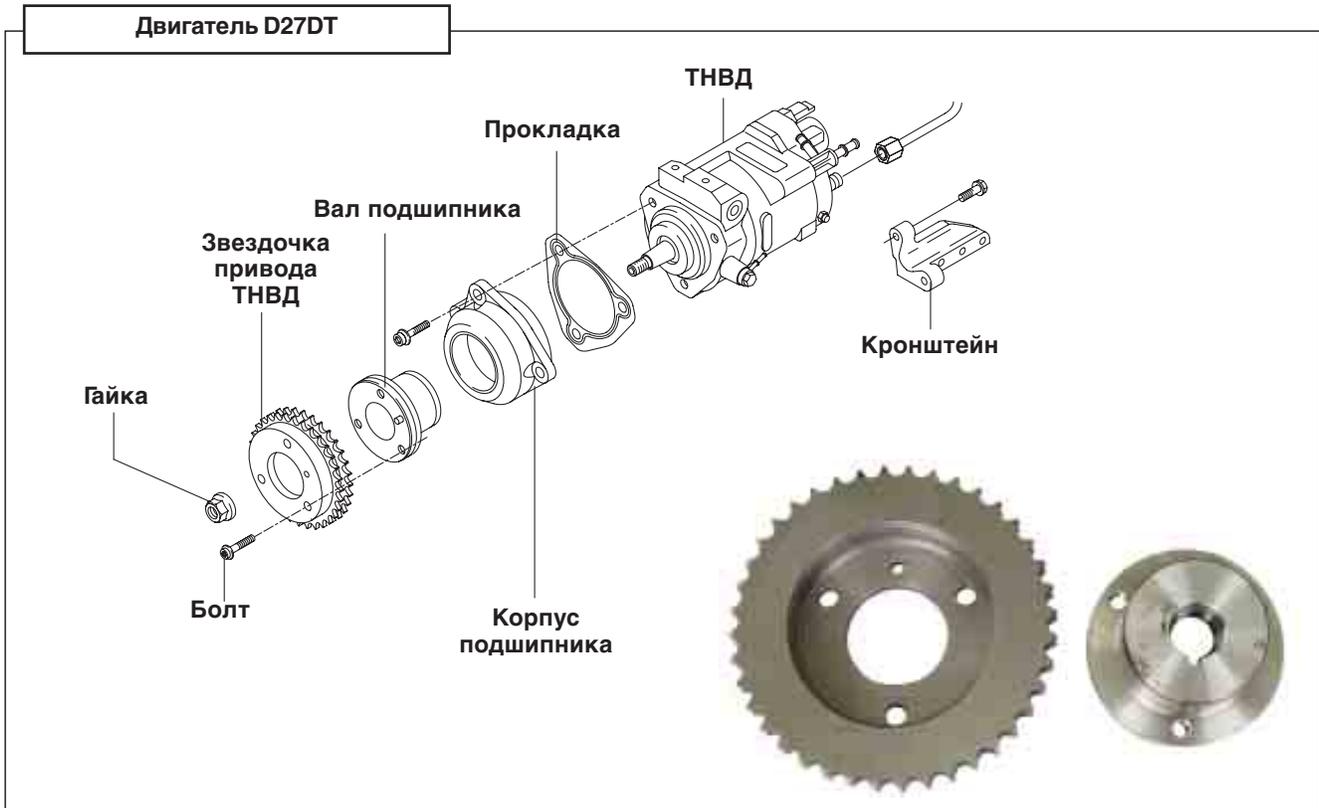
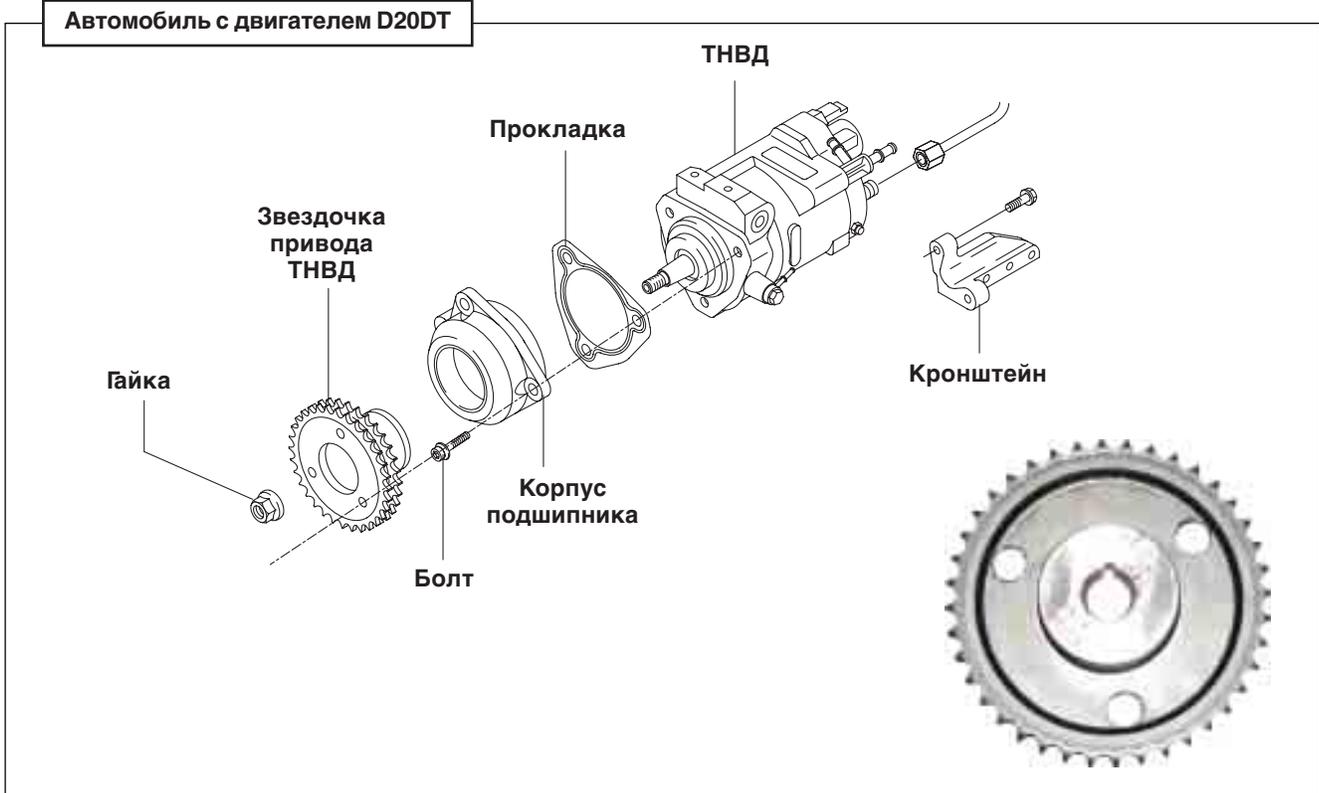
- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1. Регулятор давления топлива (IMV-клапан) | 8. Датчик температуры топлива         |
| 2. Головка гидравлического давления        | 9. Отвод                              |
| 3. Плунжер                                 | 10. Топливная линия высокого давления |
| 4. Ведущий вал с распределительным кольцом | 11. Регулятор давления (IMV-клапан)   |
| 5. Корпус                                  |                                       |
| 6. Ролик и держатель                       |                                       |
| 7. Насос низкого давления                  |                                       |

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Контур высокого давления системы подачи топлива



► Двигатель ТНВД



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Снятие и Установка ТНВД

### ※ Предварительные работы:

1. Снять поликлиновой ремень вентилятора (вместе с вентилятором охлаждения и вискомуфтой) и корпус вентилятора
2. Снять модуль впускного коллектора
3. Снять шкив привода насоса системы охлаждения
4. Снять автоматический натяжитель ремня
5. Снять трубки системы EGR
6. Снять маслоизмерительный щуп



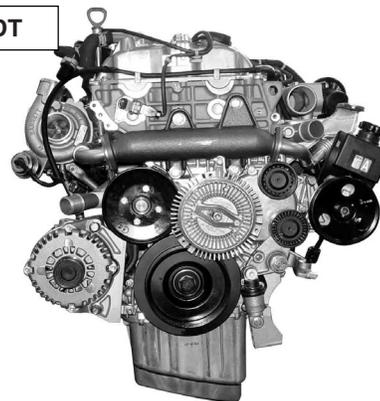
### ВАЖНО

- Для предотвращения вытекания масла необходимо хранить снятый автоматический натяжитель в вертикальном положении.
- Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить резиновые мембраны.
- Закрывать герметизирующими заглушками топливные каналы для подачи масла в ТНВД.

D20DT



D27DT



## ► ТНВД двигателя D20DT - (без специального инструмента)

### Снятие

#### ※ Предварительные работы:

1. Отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Взвести рычаг ручного тормоза и подложить под колеса противооткатные башмаки (должна быть включена нейтральная передача).
1. Отжать автоматический натяжитель против часовой стрелки и снять поликлиновой ремень.



#### ВАЖНО

- До снятия ремня ослабить болты шкивов, подлежащих снятию.



2. Снять шкивы ременного привода.
  - 1) Шкив вентилятора системы охлаждения
  - 2) Шкив насоса системы охлаждения



3. Выкрутить нижний (13 мм) и верхний болты (24 мм) и снять автоматический натяжитель.



#### ВАЖНО

- Для предотвращения вытекания масла необходимо хранить снятый автоматический натяжитель в вертикальном положении.
- Перед установкой прокатать несколько раз автоматический натяжитель.

ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХАСИСТЕМА  
ВЫПУСКАСИСТЕМА  
СМАЗКИСИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВАСИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

4. Снять крышку звездочки привода ТНВД.

※ **Предварительные работы:** Снять трубку №2 системы (EGR).



5. Совместить метки ОТ, поворачивая коленвал.

1) Открыть крышку маслозаливной горловины и проверить, установлена ли метка ОТ коленвала в соответствии с пазом распредвала.



6. Выкрутить болты и снять кронштейн вакуумного модулятора.

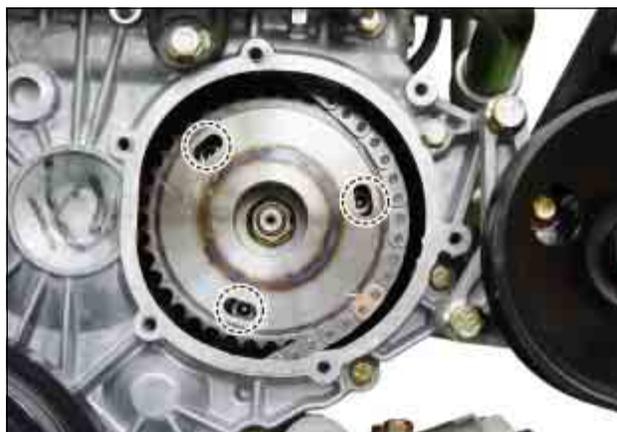
1) Отсоединить разъемы ТНВД и разъемы вакуумного модулятора.

2) Отсоединить топливные линии ТНВД.

3) Чтобы в топливную систему не попала грязь, закрыть отверстия трубок и портов герметизирующими заглушками.

4) Снять топливную трубку, соединяющую ТНВД и магистраль Common Rail

7. Повернуть коленвал по часовой стрелке так, чтобы отверстия звездочки ТНВД были установлены напротив болтов.



8. Ослабить центральный болт, удерживая звездочку ТНВД от проворачивания.



9. Выкрутить крепежные болты ТНВД так, чтобы они вышли за плоскость звездочки ТНВД.



10. Ослабить центральную гайку звездочки ТНВД, постукивая по ней молотком.



**ВАЖНО**

- После затяжки центрального болта постучать по нему молотком.
- Убедиться, что центральный болт плотно затянут.



11. Таким же образом выкрутить оставшиеся болты и снять ТНВД.



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Установка

1. Заменить прокладку ТНВД новой (повторное использование не допускается).



2. Затянуть болты ТНВД от проворачивания.

Момент затяжки	25 Нм
----------------	-------



3. Затянуть центральный болт, удерживая звездочку ТНВД.

Момент затяжки	65 Нм
----------------	-------



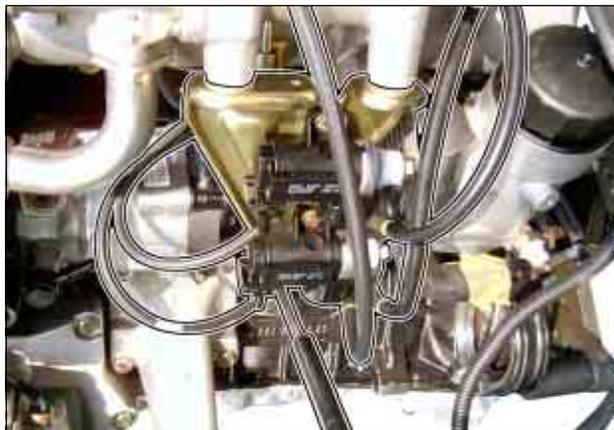
### ВАЖНО

- Если центральная гайка была снята, ее необходимо заменить новой (повторное использование не допускается).
- Затянуть центральную гайку с указанным моментом затяжки.

4. Установить кронштейн вакуумного модулятора.

### ВАЖНО

- Заменить трубки высокого давления ТНВД новыми (повторное использование не допускается).
- Убедиться, что разъемы подсоединены к соответствующим контактам (RR: белая лента)



- Нанести герметик на крышку ТНВД и затянуть болты.



**ВАЖНО**

- Герметик (DB2210): 661 989 56 A0

- Установить автоматический натяжитель и шкивы ремennого ремня.

Момент затяжки	① 82 ± 6,0 Нм
	② 32 Нм

- Сделать два оборота шкива коленвала и убедиться, что метка ОТ на шкиве коленвала соответствует метке ОТ на звездочке распредвала.



**ВАЖНО**

- Открыть крышку маслозаливной горловины и проверить, установлена ли метка ОТ коленвала в соответствии с меткой распредвала.



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► ТНВД двигателя D20D - (со специальным приспособлением)

Специальное приспособление для снятия ТНВД



Установка специального приспособления



Установка ТНВД



※ **Предварительные работы:**

1. Отсоединить привод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.  
(При необходимости снять аккумуляторную батарею)
2. Снять воздухозаборник
3. Снять электровентилятор с PWM-управлением.



**ВАЖНО**

- Снятый автоматический натяжитель должен храниться в вертикальном положении, чтобы предотвратить вытекание масла.
- При снятии автоматического натяжителя необходимо следить за тем, чтобы не повредить резиновые мембраны.
- Закрыть все отверстия топливных линий герметизирующими заглушками (включая снятые детали).

**СНЯТИЕ**

1. Снять поликлиновой ремень, отжав автоматический натяжитель против часовой стрелки при помощи ключа.



2. Снять автоматический натяжитель с двигателя.



\* Снятый автоматический натяжитель должен храниться в вертикальном положении, чтобы предотвратить вытекание масла.

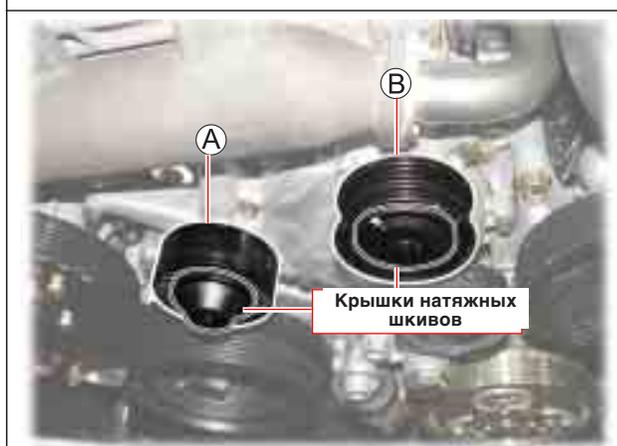
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

3. Выкрутить четыре болта и снять шкив привода насоса системы охлаждения.

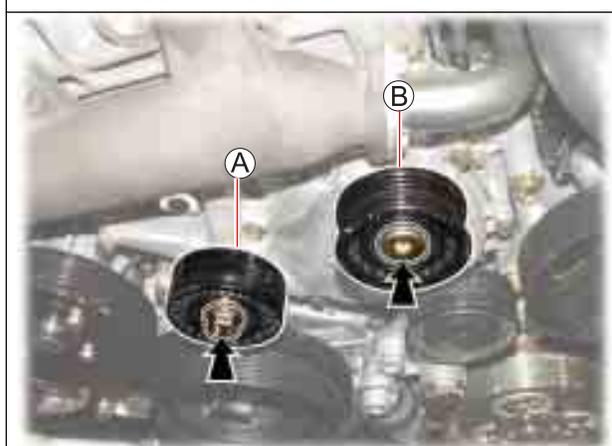


4. Снять колпачки (A, B) и открутить монтажные болты для снятия шкивов (A, B) холостого хода.

Снять колпачки



Выкрутить крепежные болты



5. Снять кронштейн направляющих роликов.

Выкрутить крепежный болт



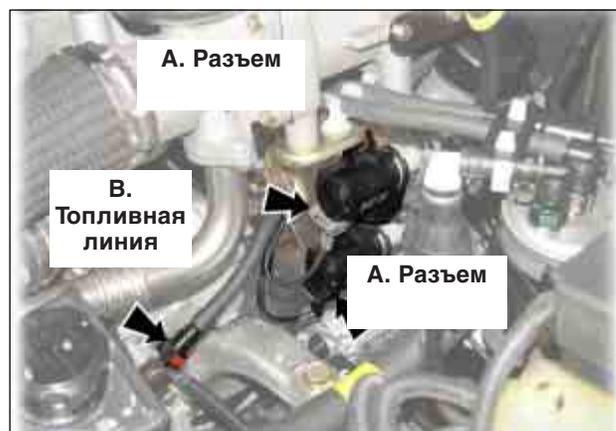
Снять кронштейн (крышку звездочек привода ТНВД)



6. Снять маслоотделитель и радиатор системы EGR. Снять натяжитель цепи и повернуть коленвал так, чтобы верхние отверстия на звездочке ТНВД располагались бы на одной горизонтальной прямой. (На фото отверстия на звездочке установлены напротив крепежных болтов ТНВД.)



7. Снять кронштейн вакуумного модулятора.
- А. Отсоединить разъем и топливную линию вакуумного модулятора.
  - В. Отсоединить топливную линию ТНВД. (Для поддержания чистоты необходимо закрывать отверстия герметизирующими заглушками.)
8. Отпустить центральную гайку ТНВД и ослабить три шестигранных болта.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ - ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

9. Установить съемник на звездочку ТНВД.



10. Отделить шестерню от ТНВД, выкручивая центральный болт при помощи съемника.



11. Снять съемник, выкрутить три крепежных болта и снять ТНВД.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

1. Не допускается повторное использование ТНВД. После снятия прокладки ее необходимо заменить новой.
2. При установке совместить направляющую канавку звездочки ТНВД и метку вала.



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Установка

1. Установка производится в порядке, обратном порядку снятию. (При этом первоначально необходимо только наживить 3 болта, а затем полностью закрутить центральный болт, затем затянуть крепежные болты и центральную гайку.)

Момент затяжки

Шестнадцатигранный крепежный болт	$25 \pm 2.5$ Нм
Центральная гайка	$65 \pm 5$ Нм

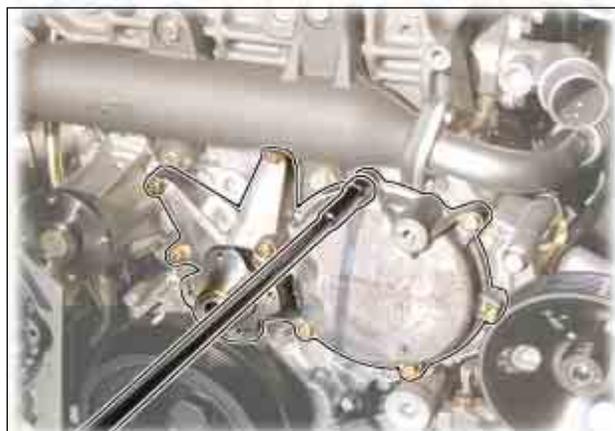
2. Установить кронштейн вакуумного модулятора.



### ВАЖНО

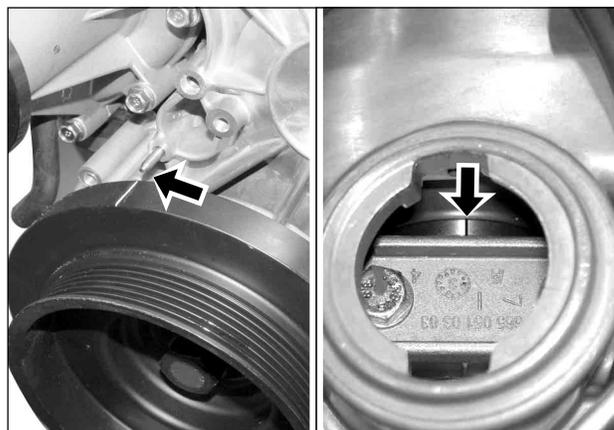
- Разъем вакуумного модулятора и вакуумный шланг должны быть правильно подсоединены. Проводка помечается белой лентой должна быть обращена к задней части двигателя.

3. Нанести резьбовой герметик (DB2210: 661 989 56 A0) и затянуть болты с указанным моментом.
4. Установить все снимавшиеся компоненты.

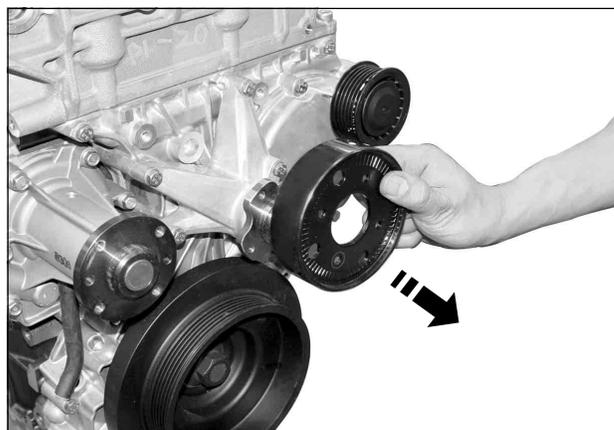


## ► ТНВД двигателя D27DT

1. Совместить метки ОТ шкива коленчатого вала. Открыть крышку маслозаливной горловины и проверить метку ОТ распредвала.



2. Снять шкив привода вентилятора системы охлаждения с помощью специального инструмента.

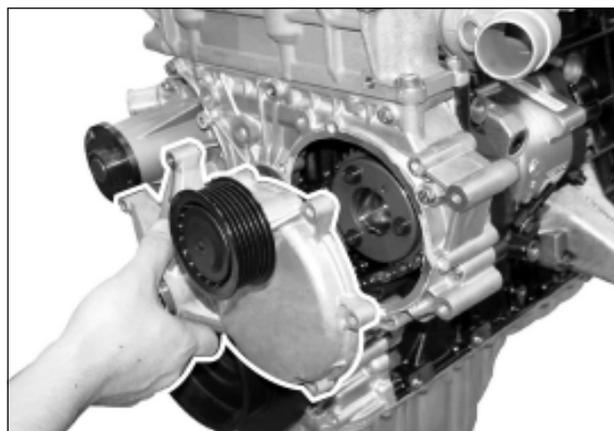


3. Снять кронштейн шкива привода вентилятора системы охлаждения.



### ВАЖНО

- Необходимо следить за тем, чтобы остатки герметика или другие инородные частицы не попали в двигатель.



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

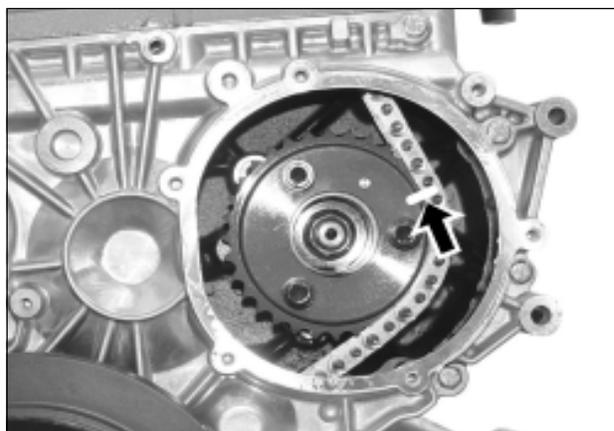
СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

4. Для последующей установки необходимо нанести метки на цепь и на звездочку ТНВД.



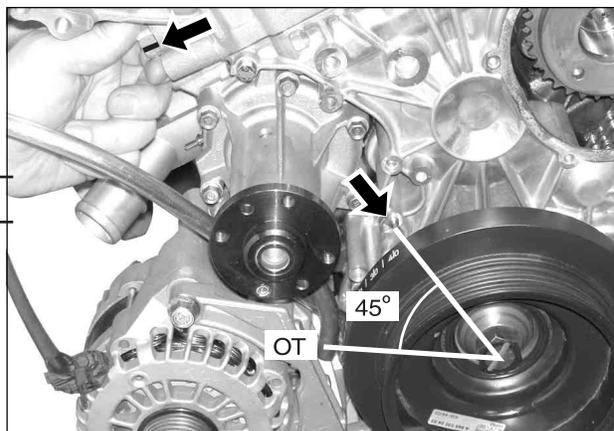
5. Снять кронштейн вакуумного модулятора.  
6. Определить топливные линии и разъемы ТНВД.



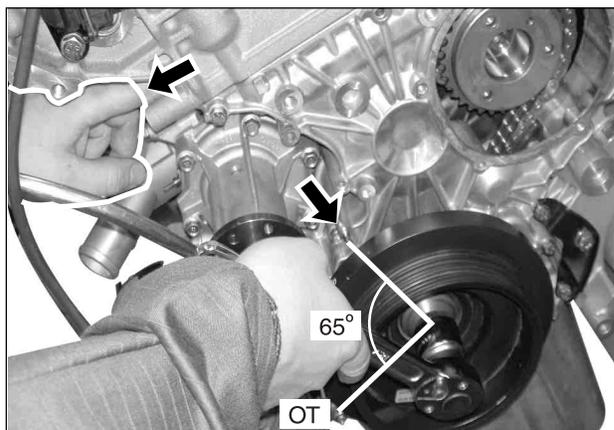
7. Провернуть шкив коленчатого вала в направлении против часовой стрелки на  $45^\circ$  (после ВМТ), а затем снять натяжитель цепи.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	$65 \pm 5$ Нм
----------------	---------------



8. Пальцем отжать направляющую натяжителя цепи в обратном направлении, повернув шкив коленвала на  $65^\circ$  (после ВМТ) так, пока не почувствуете, чтобы она отклонилась назад.



- Установить специальный инструмент для удерживания звездочки в отверстии, открывшееся после снятия кронштейна шкива привода вентилятора системы охлаждения.



- Выкрутить болты крепления звездочки и центральную гайку и, слегка отжав цепь, снять звездочку ТНВД.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	Нм
Болт звездочки	20 Нм + 90°
Центральная гайка	65 ± 5 Нм



- Снять подшипник ТНВД при помощи съемника (специальный инструмент).

**ВАЖНО**

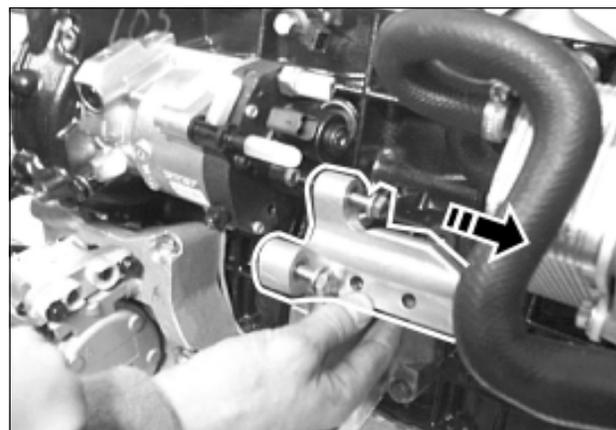
- Не прикладывать чрезмерную силу. Можно повредить цепь привода ГРМ.



- Снять опорный кронштейн ТНВД.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	24 ± 2,4 Нм
----------------	-------------



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

13. Выкрутить наружные болты и снять ТНВД, постукивая по ней резиновым молотком.



### ВАЖНО

- Не стучать слишком сильно, чтобы не повредить вал ТНВД.
- Не прикладывать чрезмерную силу. Можно повредить цепь привода ГРМ.



14. Снять ТНВД.

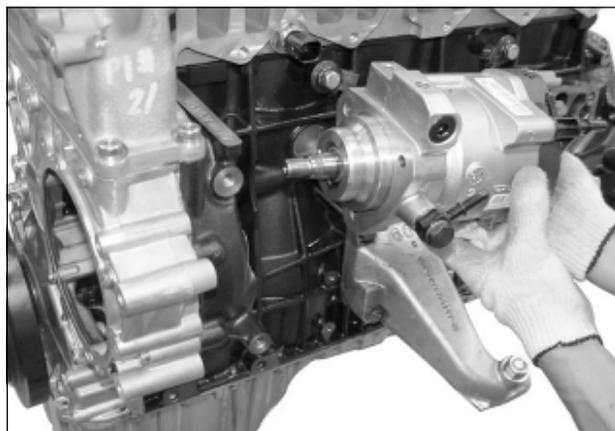
15. Установить новый ТНВД с герметизирующими заглушками.



### ВАЖНО

- Снимать заглушки только при подсоединении трубок и шлангов.

16. При замене ТНВД установить величину отклонения давления топлива с помощью устройства SCAN-100 на "O". См. раздел "Диагностика неисправностей" данного руководства.



**ВАЖНО**

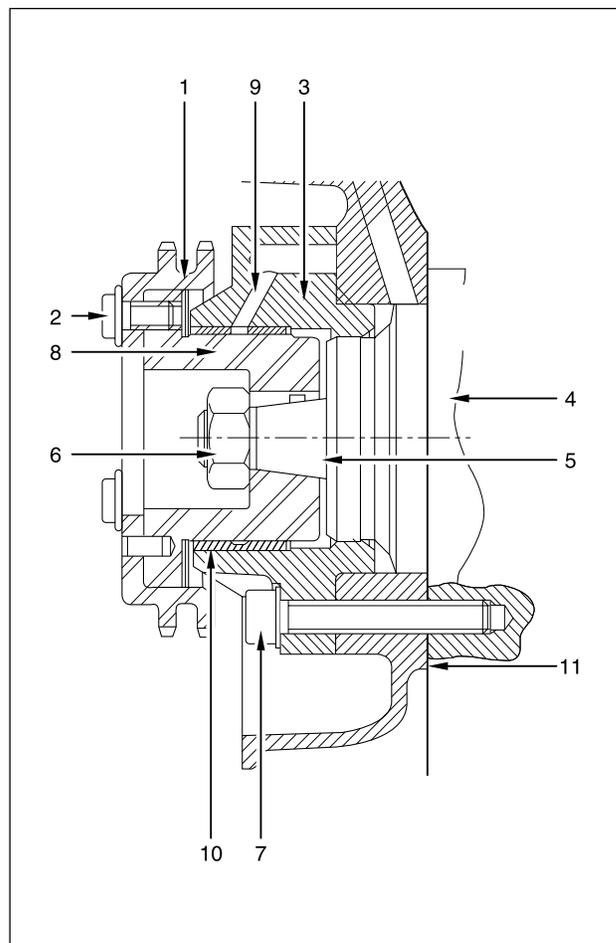
- Если не выполнить процедуру сброса отклонений давления топлива, то ECU будет управлять новым ТНВД в соответствии с сохраненным значением отклонений. Это может стать причиной сбоев в работе двигателя.

Выполнить установку в порядке, обратном порядку снятия и затянуть крепеж с указанным моментом.

1. Звездочка ТНВД
2. 12-гранный монтажный болт звездочки
3. Корпус подшипника ТНВД
4. Корпус ТНВД
5. Вал ТНВД
6. Центральная гайка ТНВД
7. Наружный болт ТНВД
8. Вал подшипника ТНВД
9. Канал для смазки
10. Втулка подшипника
11. Прокладка

Момент затяжки

Центральная гайка (M14 x 1.5 - 1EA)	65 ± 5,0 Нм
Наружный болт (M8 x 55 - 3EA)	24 ± 2,4 Нм
Болт звездочки (M7 x 13 - 3EA)	20 Нм ± 90°



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ**
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



# СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

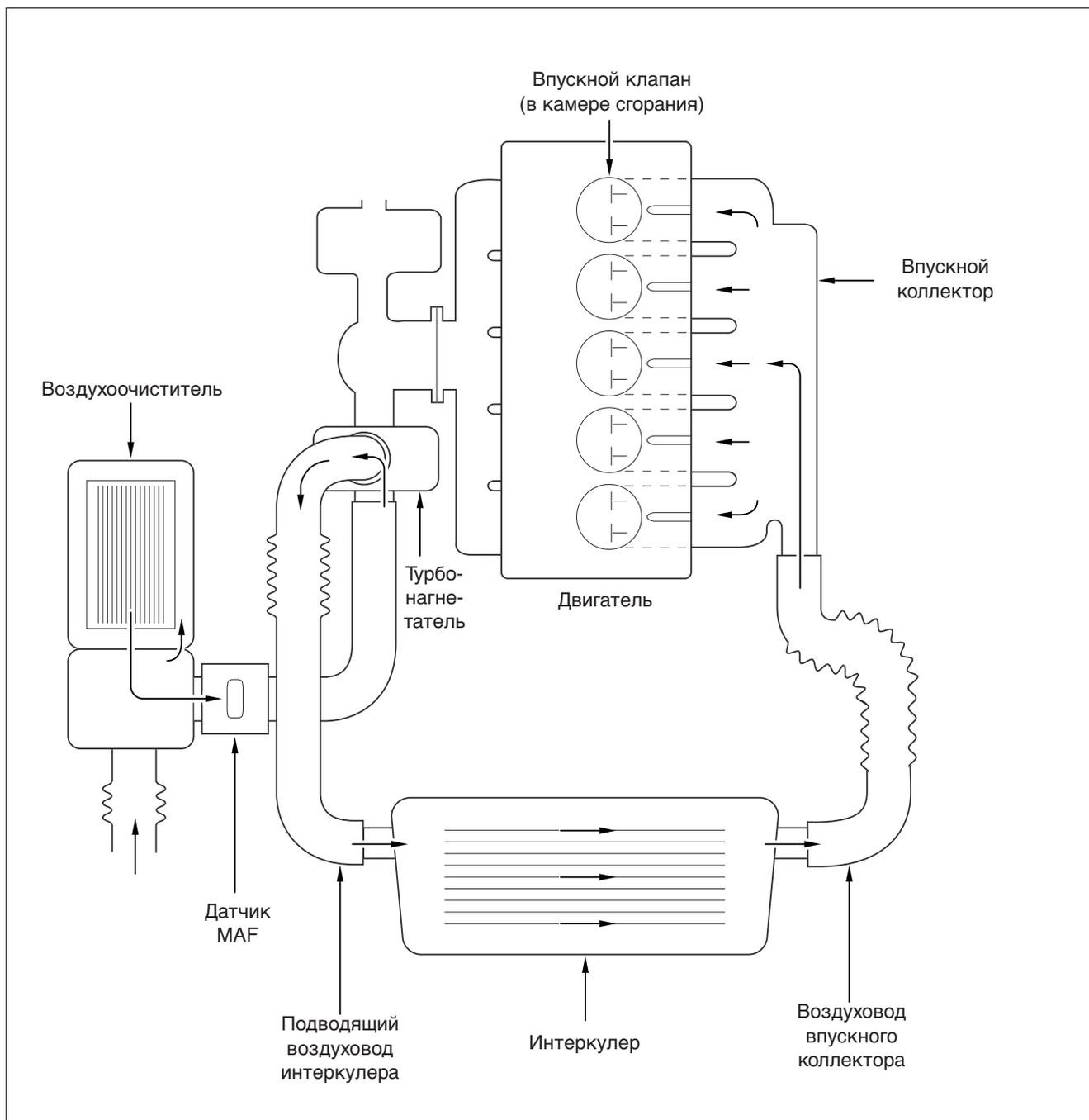
03

## ОГЛАВЛЕНИЕ

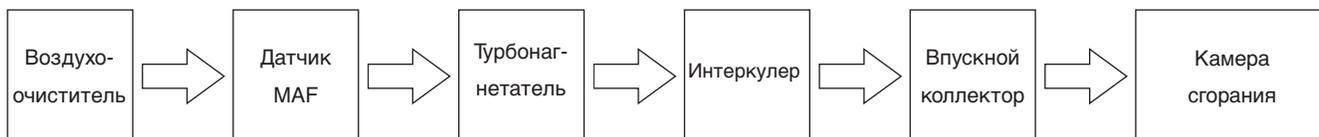
<b>СХЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА.....</b>	<b>2</b>
<b>РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ В МОТОРНОМ ОТСЕКЕ .....</b>	<b>3</b>
Расположение компонентов .....	3
Моменты затяжки креплений системы подачи воздуха.....	5
Датчик массового расхода воздуха (MAF) .....	8
Радиатор наддувочного воздуха (интеркулер).....	12
Впускной коллектор .....	15

---

## СХЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА



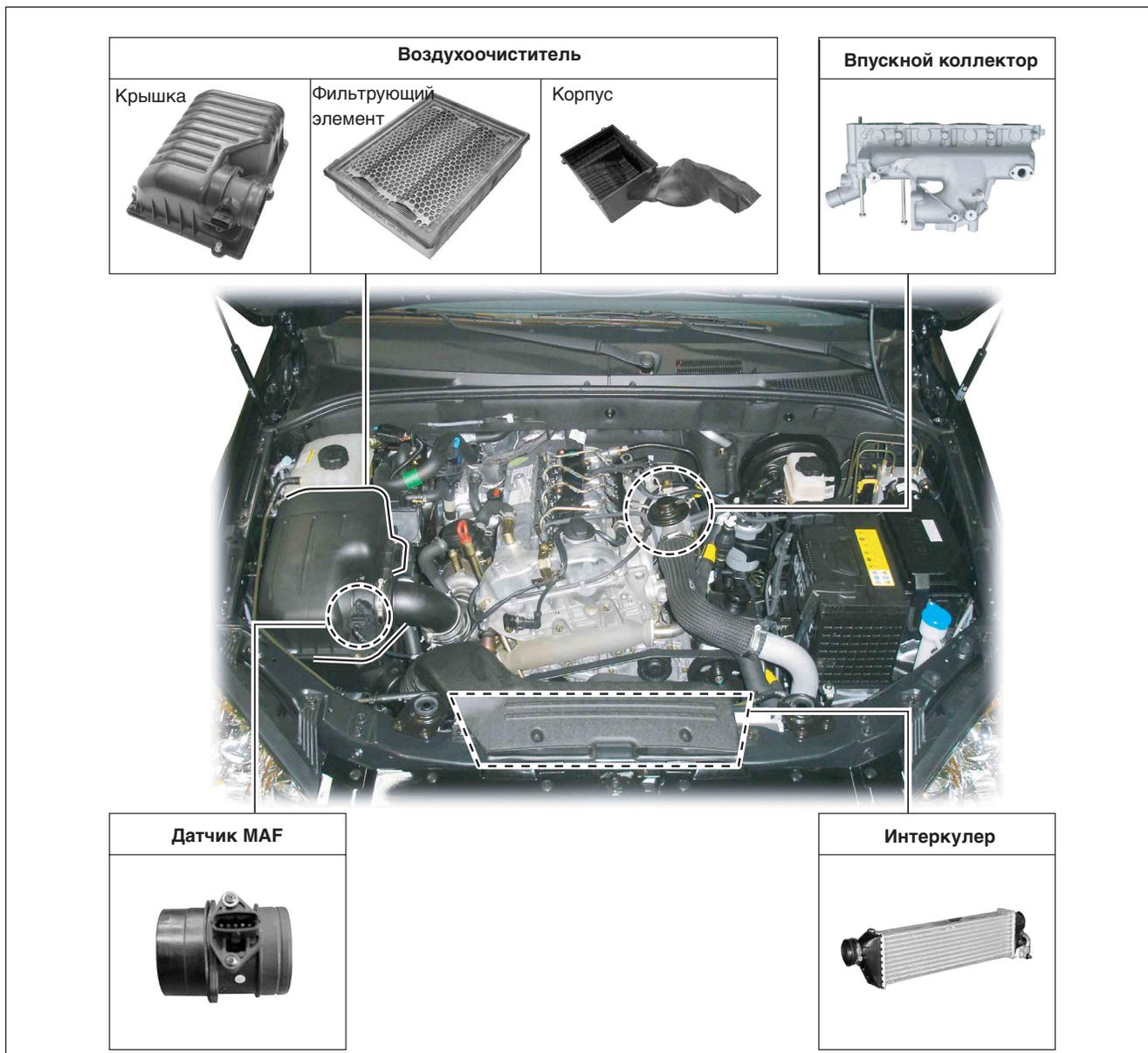
### ► Принципиальная схема системы подачи воздуха



# РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ В МОТОРНОМ ОТСЕКЕ

## Основные компоненты

### ► Двигатель D20DT

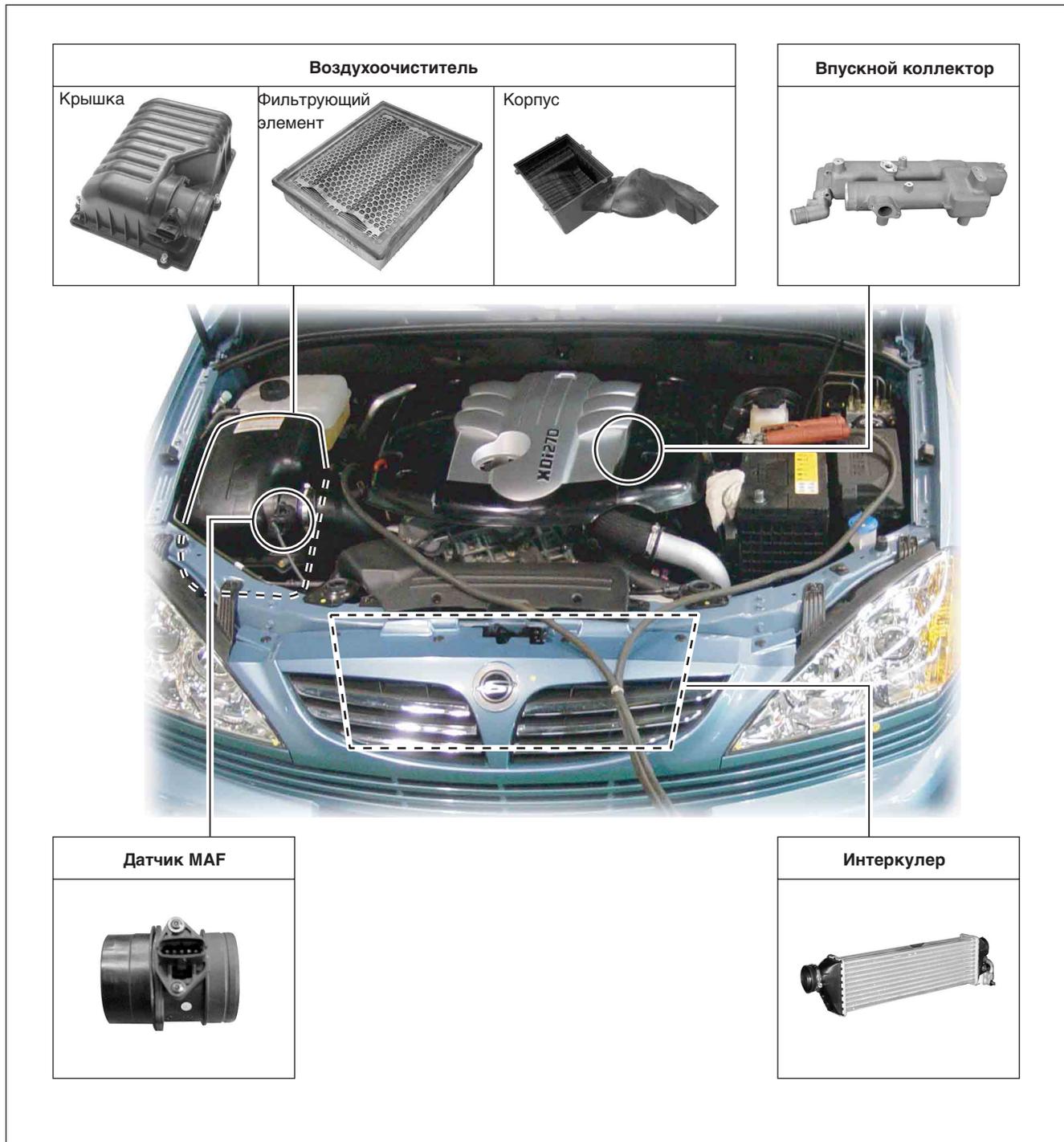


### ► Спецификации

Тип элемента	Сухая очистка
Периодичность технического обслуживания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Первая очистка: через 5000 км, в дальнейшем замена или очистка через каждые 10 000 км, по необходимости.</li> <li>Обязательная замена через каждые 30 000 км.</li> <li>Если автомобиль эксплуатируется в тяжелых условиях (поездки на короткие расстояния, продолжительная работа двигателя на холостом ходу или поездки в условиях повышенной запыленности), интервалы между техническими обслуживаниями воздухоочистителя следует сократить.</li> </ul>

ИЗМЕНИЛ	
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ	
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ С VIN	

## ► Двигатель D27DT



# МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ КРЕПЛЕНИЙ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ВОЗДУХА



Существует вероятность ослабления хомутов крепления воздухопроводов системы подачи воздуха под действием давления турбонаддува, поэтому их необходимо затягивать с заданным моментом, используя динамометрический ключ с трещоткой.

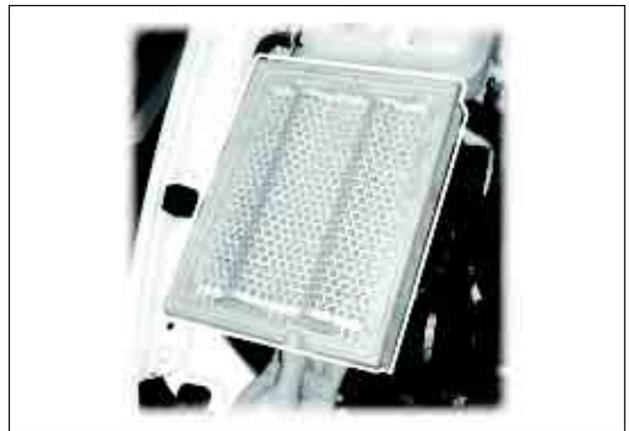
Момент затяжки	6 ~ 7 Нм
----------------	----------

ИЗМЕНИЛ	
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ	
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ С VIN	

## Фильтрующий элемент воздухоочистителя - Замена

✂ **Предварительные работы:** Отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи (АКБ)

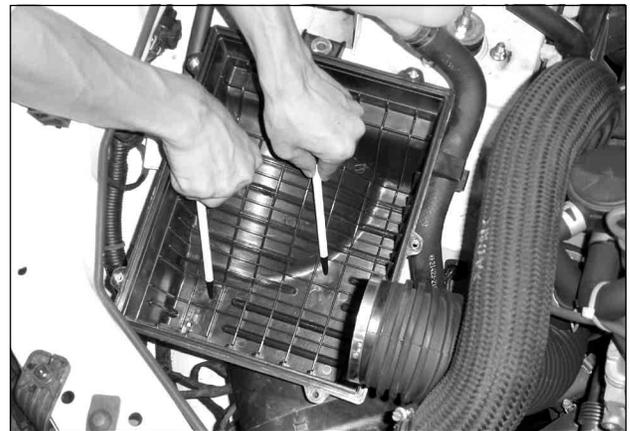
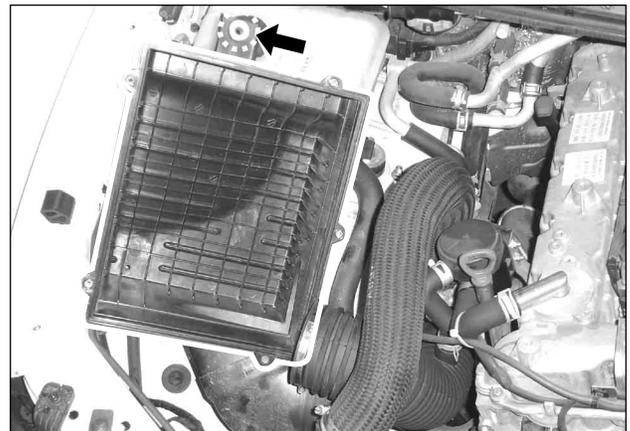
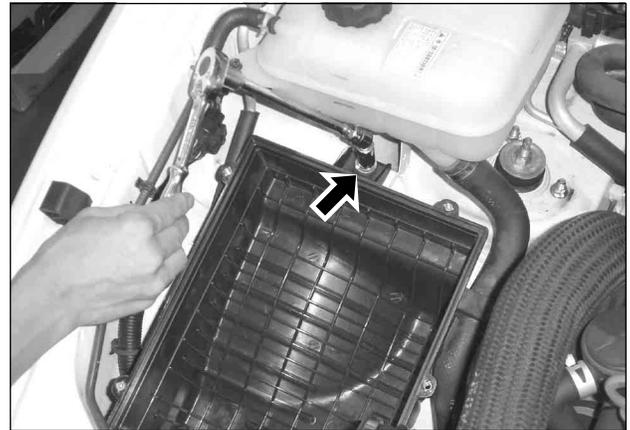
1. Отсоединить разъем датчика MAF.
2. Ослабить хомут и снять патрубок воздухозаборника.
3. Вывернуть винты и снять крышку воздухоочистителя.
4. Извлечь фильтрующий элемент. Очистить или заменить элемент, по необходимости.



## Корпус воздухоочистителя - Снятие и установка

✳ **Предварительные работы:** Снять крышку воздухоочистителя

1. Отвести в сторону возвратный шланг и выкрутить болты крепления расширительного бачка.
2. Выкрутить болты крепления корпуса воздухоочистителя.
3. Установка проводится в порядке, обратном порядку снятия.

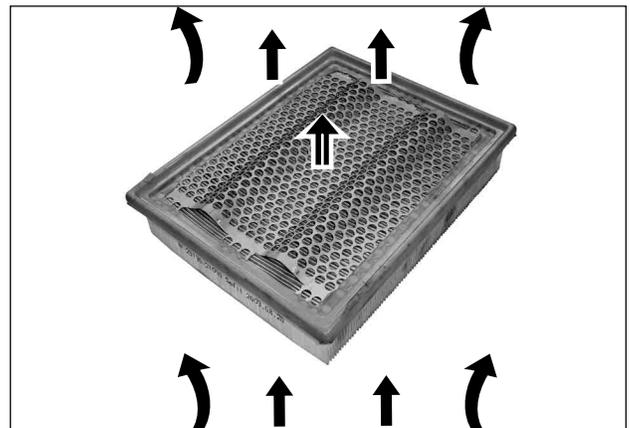


## Воздухоочиститель/ Фильтрующий элемент - Проверка

1. Проверить корпус, крышку и уплотнение воздухоочистителя на наличие деформации, коррозии и повреждений.
2. Проверить воздухозаборник на наличие повреждений.
3. Проверить степень загрязнения фильтрующего элемента и наличие повреждений. Если элемент забит частично, удалите пыли и инородные частицы сжатым воздухом. При сильном загрязнении заменить новым. Необходимо соблюдать осторожность во избежание загрязнения нового элемента при установке.
4. Проверить корпус воздухоочистителя на наличие засорения, загрязнения и повреждений.
5. При необходимости очистить корпус воздухоочистителя.

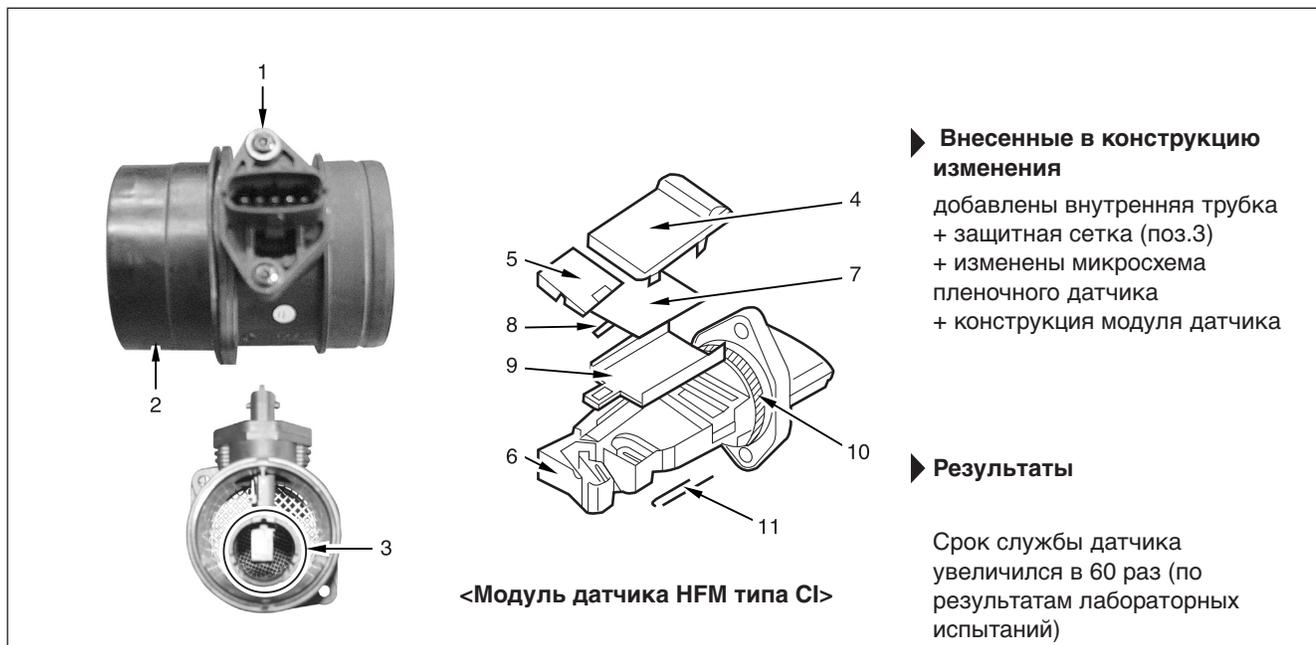
### **ВАЖНО**

- При продувке фильтрующего элемента сжатым воздухом направлять воздух с внутренней стороны элемента, которая при установке будет обращена к впускному тракту двигателя. В противном случае грязь может попасть в двигатель.



ИЗМЕНИЛ	
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ	
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЛЯ	
АВТОМОБИЛЕЙ С VIN	

## ДАТЧИК МАССОВОГО РАСХОДА ВОЗДУХА (MAF)



1. Штекерный разъем датчика
2. Цилиндрический корпус
3. Защитная сетка
4. Крышка нагревательного элемента
5. Крышка измерительного канала
6. Корпус

7. Пленочный нагревательный элемент
8. Датчик HFM
9. Монтажная пластина
10. Уплотнительное кольцо
11. Датчик температуры воздуха на впуске

Датчик массового расхода воздуха устанавливается во впускном воздушном тракте между воздухоочистителем и впускным коллектором и измеряет объем воздуха, поступающего во впускной коллектор, и температуру подаваемого воздуха.

Строго говоря, в общий модуль встроено два датчика. Температурный датчик (11) определяет температуру воздуха на впуске. В его конструкции использован резистор с отрицательным температурным коэффициентом (NTC), который создает высокое сопротивление при низкой температуре и низкое - при высокой температуре. На основании его показаний определяется плотность входящего воздушного потока.

Датчик (8) предназначен для измерения скорости воздушного потока. На данных автомобилях он имеет пленочную конструкцию (HFM) и представляет собой тонкую пленку с подложкой, на которой располагаются термочувствительные элементы с электронной схемой управления. Схема управляет величиной тока, пропускаемого через нагревательный элемент, и поддерживает его температуру на уровне 160°C.

В данной схеме задействован и датчик (11) температуры воздуха на впуске для определения величины изменения температуры нагревательного элемента.

При изменении температуры нагревательного элемента (пленки) вследствие увеличения/уменьшения потока впускаемого воздуха (за счет обдува), сопротивление резистора изменяется. Для компенсации изменения температуры нагревательного элемента и поддержания заданного значения температуры (160°C) управляющая схема увеличивает/уменьшает пропускаемый через нагревательный элемент ток за счет изменения напряжения.

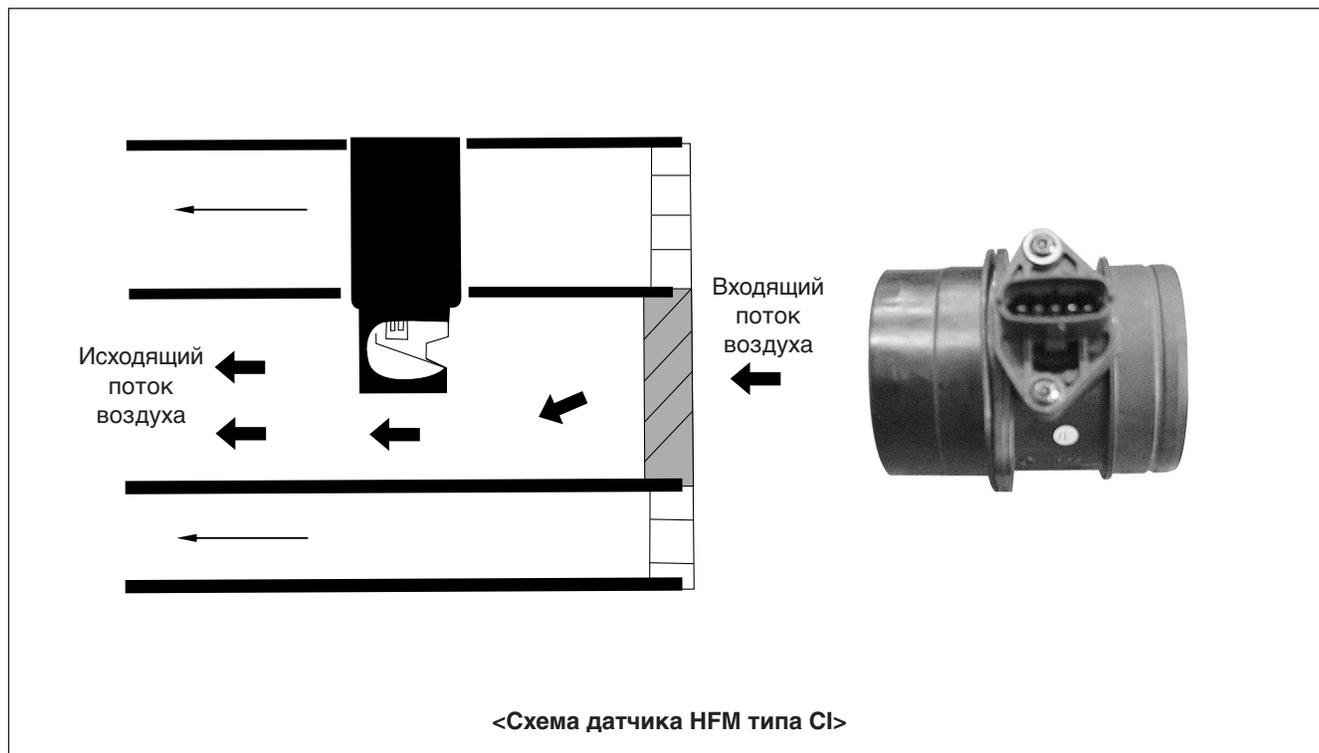
Блок управления, исходя из изменения напряжения на обоих датчиках, рассчитывает объем воздуха, подаваемого в двигатель.

Преимущество датчика HFM заключается в высокой точности производимых им измерений, что позволяет отслеживать количество рециркуляционных газов и других составляющих в воздушном потоке. Но данный датчик очень чувствителен к воздействию воды и грязи. Для увеличения его срока службы в конструкцию модуля были внесены соответствующие изменения.

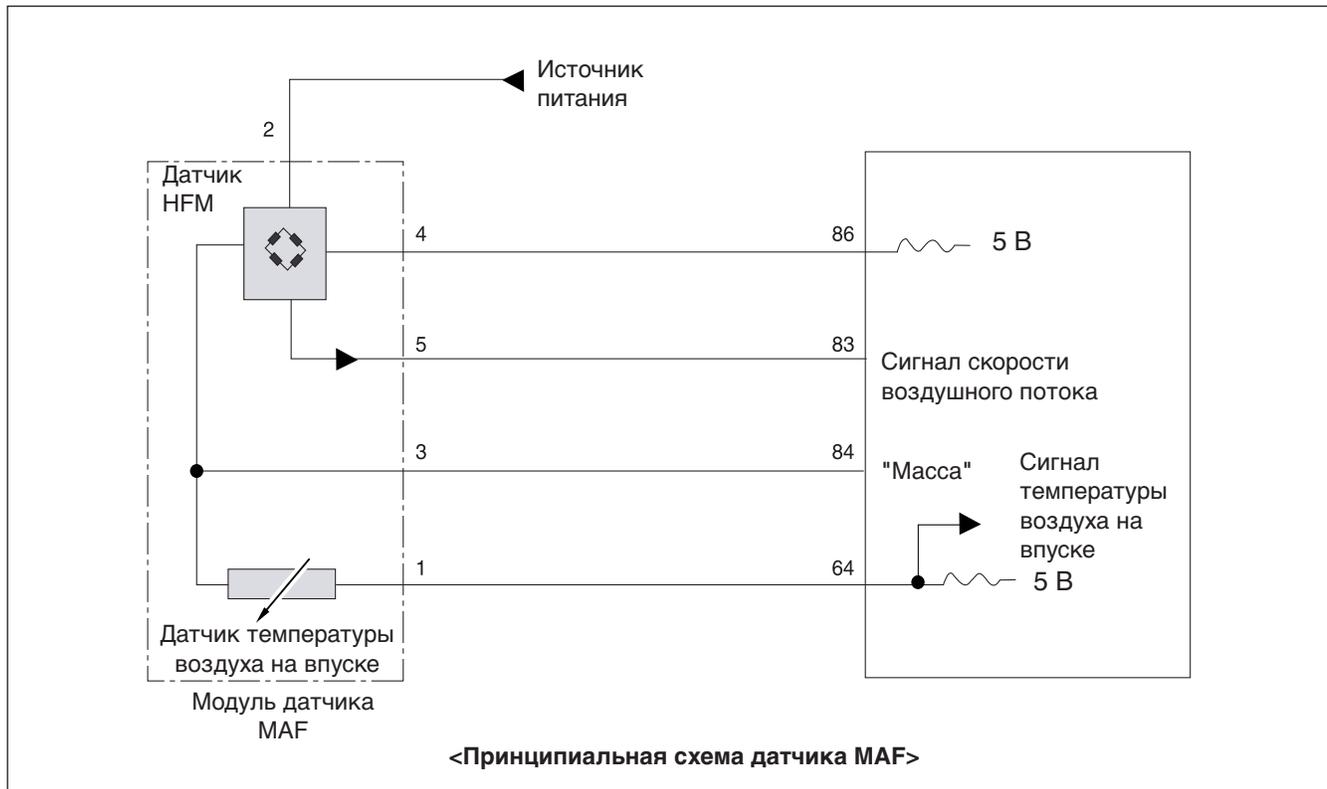
Основные функции датчика HFM:

1. Управление обратной связью системы рециркуляции отработавших газов (EGR)
2. Управление клапаном регулировки давления турбонаддува
3. Регулирование подачи топлива в цилиндры

Датчик HFM типа CI: Воздух, поступающий в корпус датчика, после прохождения защитной сетки обтекает модуль чувствительного элемента вдоль нижней стенки корпуса, в результате чего резко снижается прямое воздействие частиц воды, масла и пыли на чувствительный элемент. За счет этого повышается долговечность и надежность датчика.

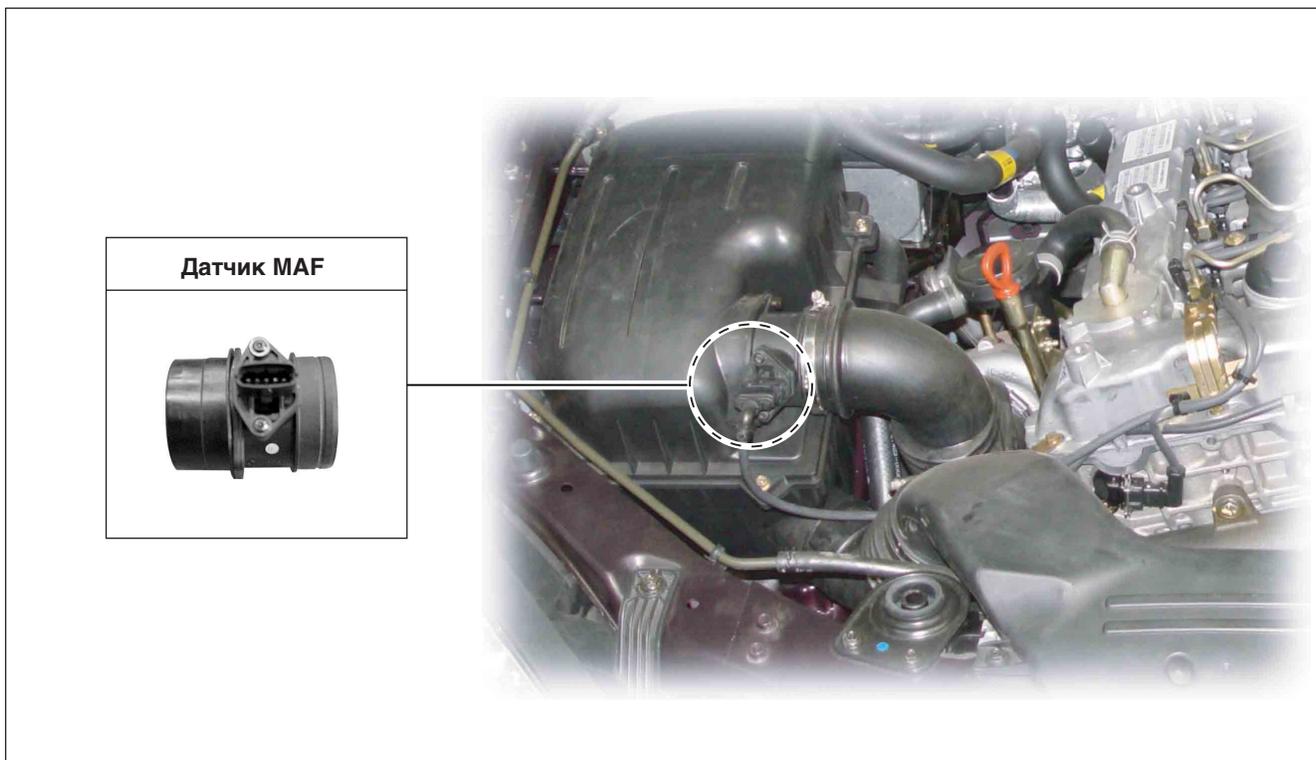


ИЗМЕНИЛ	
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ	
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ С VIN	



ИЗМЕНИЛ	
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ	
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ С VIN	

## Датчик MAF - Снятие и установка



※ **Предварительные работы:** Отсоединить провод от отрицательной клеммы АКБ

1. Отсоединить разъем датчика MAF.
2. Поочередно ослабить хомуты крепления воздухопровода со стороны воздухоочистителя и турбонагнетателя и снять воздухопровод.

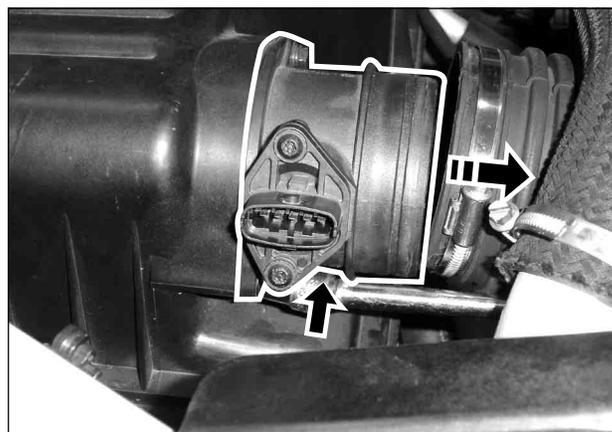


3. Вывернуть болты крепления корпуса воздухоочистителя.

### Замечания по установке

Момент затяжки	4 ~ 5 Нм
----------------	----------

4. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.



ИЗМЕНИЛ	
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ	
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЛЯ	
АВТОМОБИЛЕЙ С VIN	

## РАДИАТОР НАДДУВОЧНОГО ВОЗДУХА (ИНТЕРКУЛЕР)

Система турбонаддува служит для повышения мощности двигателя путем подачи в него дополнительного воздуха (кислорода). Однако, при прохождении через турбонагнетатель воздух нагревается (до 100 ~ 110°C), что отрицательно влияет на коэффициент наполнения цилиндров.

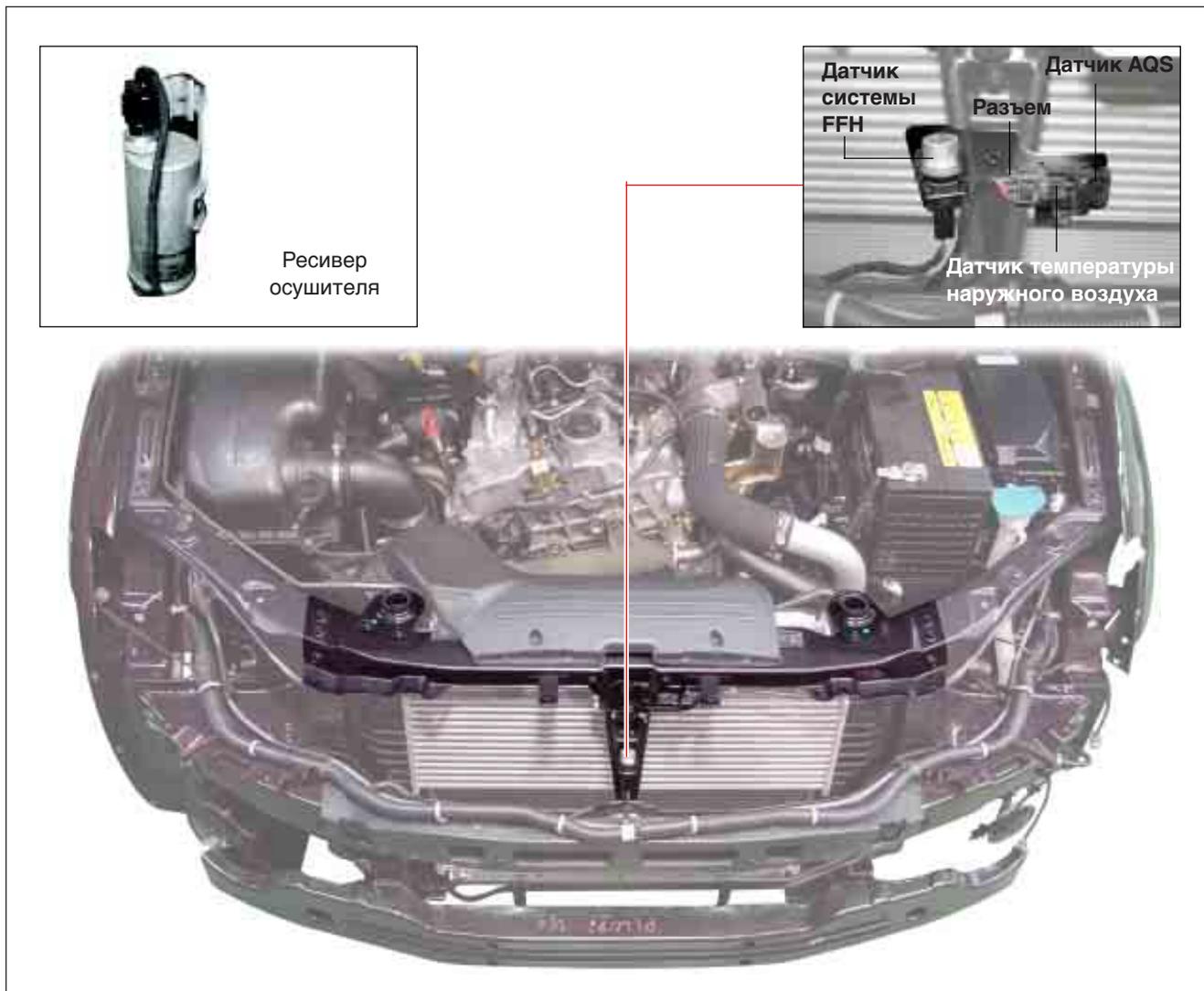
Интеркулер - это устройство, охлаждающее (до 50 ~ 60°C) воздух, поступающий во впускной коллектор. В холодном воздухе больше молекул кислорода, чем в горячем. Промежуточное охлаждение воздуха позволяет увеличить мощность и улучшить экономию топлива.



1. Интеркулер

## Интеркулер - Снятие и установка

1. Отсоединить все разъемы и жгуты проводов на передней части радиатора системы охлаждения.



2. Снять с переднего фаса центральный элемент.



ИЗМЕНИЛ	
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ	
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЛЯ	
АВТОМОБИЛЕЙ С VIN	

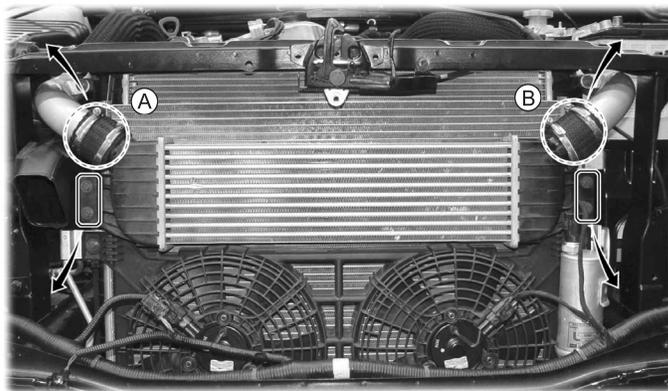
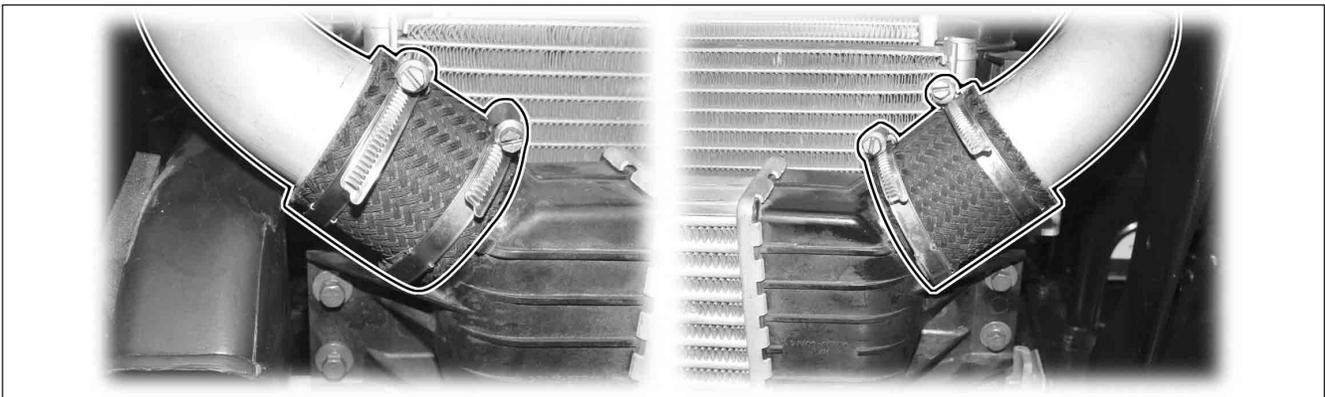
3. Снять трос защелки капота и снять верхние элементы крепления радиатора.



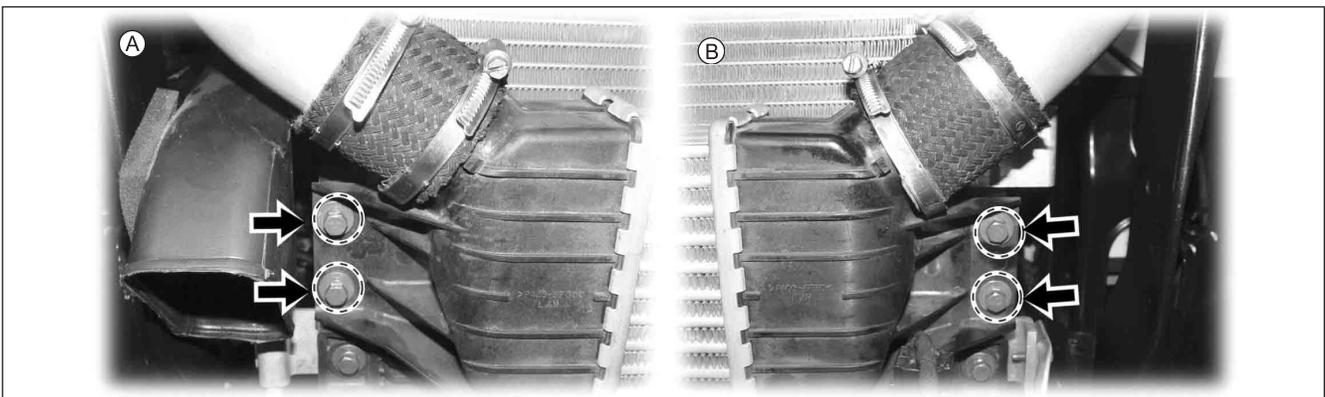
4. Снять подводящий и отводящий воздухопроводы интеркулера.

Момент затяжки

6 ~ 7 Нм



5. Выкрутить болты и снять интеркулера.



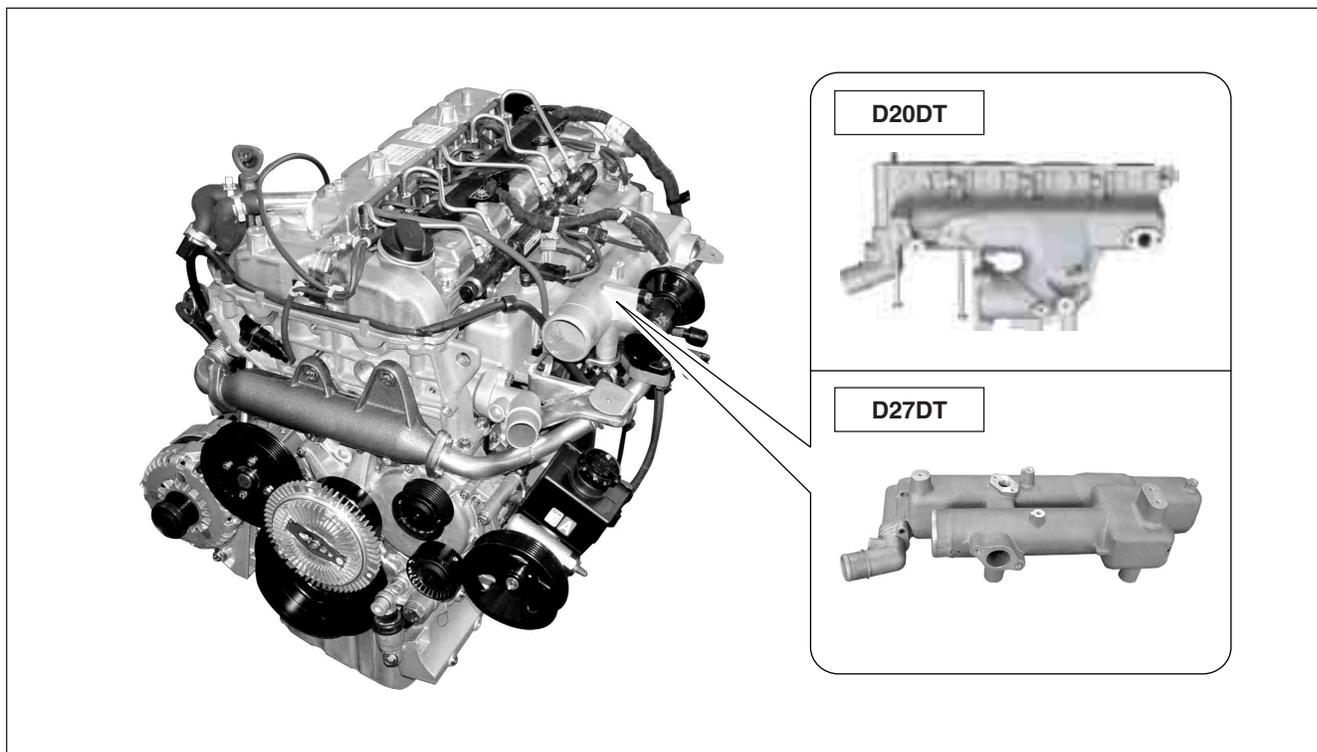
6. Установка проводится в порядке, обратном порядку снятия.

#### СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНИЛ	
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ	
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЛЯ	
АВТОМОБИЛЕЙ С VIN	

## ВПУСКНОЙ КОЛЛЕКТОР



### ► Функции впускного коллектора

1. Конфигурация обеспечивает подачу требуемого объема сжатого воздуха от турбонагнетателя во впускной канал.
2. Оптимизирует состав газовой смеси и количество рециркуляционных газов во впускном тракте.
3. Повышает эффективность работы двигателя за счет впуска воздуха по спиральным и тангенциальным впускным каналам
  - 1) Улучшает смесеобразование в цилиндрах двигателя при работе на низких и средних оборотах за счет вихревого потока
  - 2) Улучшает динамические характеристики двигателя и снижает расход топлива при работе на низких и средних оборотах
4. Интегрированный впускной канал и системы охлаждения жидкости

ИЗМЕНИЛ	
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ	
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ С VIN	

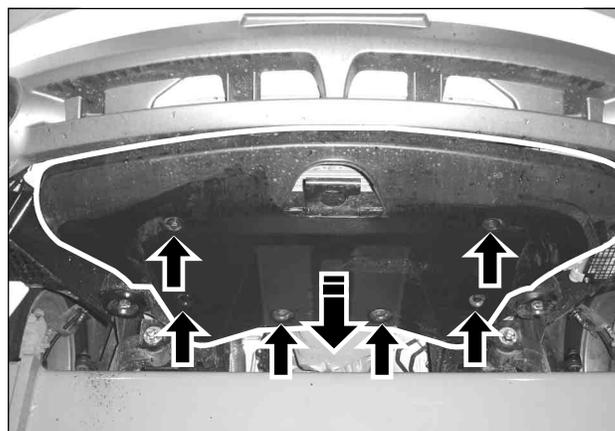
## ► Специальные инструменты и приспособления

Наименование и номер по каталогу	Назначение
<p><b>Y99220112B</b> Направляющий штифт для установки впускного коллектора</p> 	<p>Установка впускного коллектора</p> 

## Впускной коллектор - Снятие и установка

※ **Предварительные работы:** Отсоединить провод от отрицательной клеммы АКБ.

1. Поднять автомобиль на подъемнике и снять передний спойлер.
2. Открыть крышку расширительного бачка и открыть сливной кран для слива охлаждающей жидкости.
3. Отсоединить подводящий воздуховод (1) от впускного коллектора.
4. Ослабить хомут крепления и отсоединить шланг охлаждающей жидкости (2).

ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

СБОРКА

КОРПУС

ВПУСК

ВЫПУСК

СИСТЕМА  
СМАЗКИСИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯТОПЛИВНАЯ  
СИСТЕМАСИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ

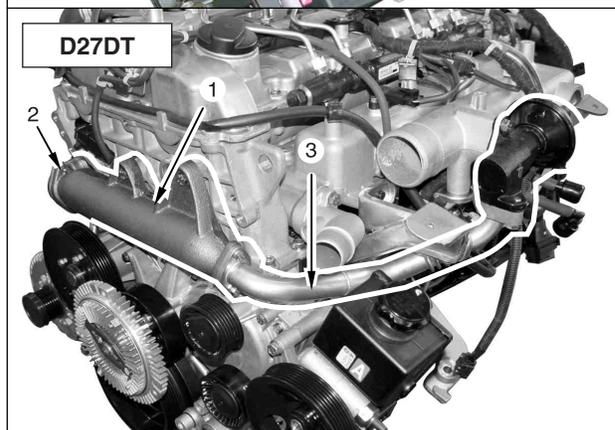
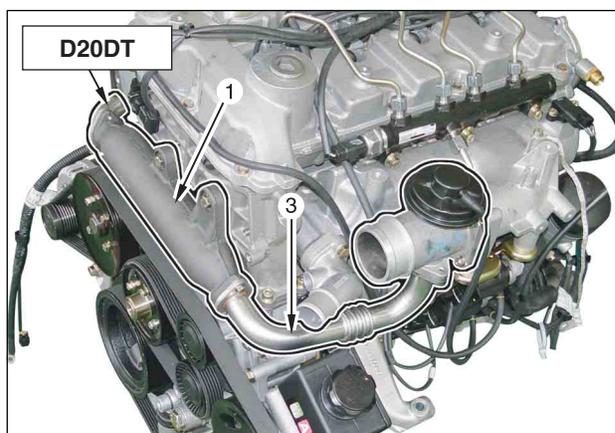
ДАТЧИК

ИЗМЕНИЛ	
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ	
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ С VIN	

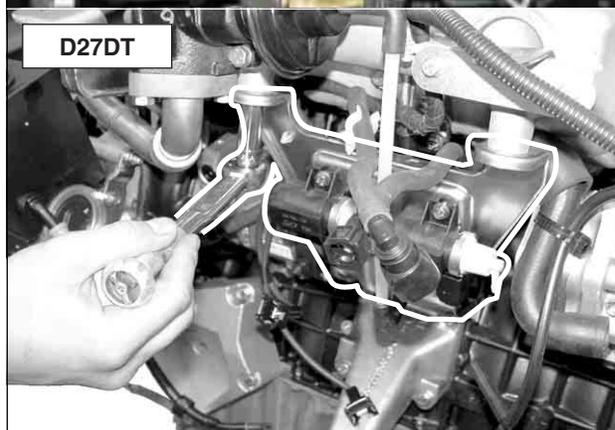
5. Снять с двигателя патрубок впускного канала охлаждающей жидкости.
6. Отсоединить вакуумный шланг от клапана системы EGR.
7. Вывернуть болты крепления и снять прокладку клапана системы EGR. Выкрутить болты крепления и снять прокладку подводящей (первичной) трубки радиатора системы EGR.

**ВАЖНО**

- Подводящая и отводящая трубки (2, 3) радиатора (1) системы EGR и их прокладки должны быть заменены новыми.
- Выпуклая сторона прокладки должна быть направлена в сторону, находящуюся под давлением.



8. Снять крепления и разъединить разъемы, расположенные в верхней части двигателя.
  - 1) Хомут крепления вакуумного шланга к турбокомпрессору
  - 2) Датчик давления наддува
  - 3) Держатель основного жгута электропроводки
  - 4) Держатель провода "массы"
  - 5) Разъем датчика давления топлива
9. Выкрутить болты и снять держатель вакуумного модулятора.

**Замечания по установке**

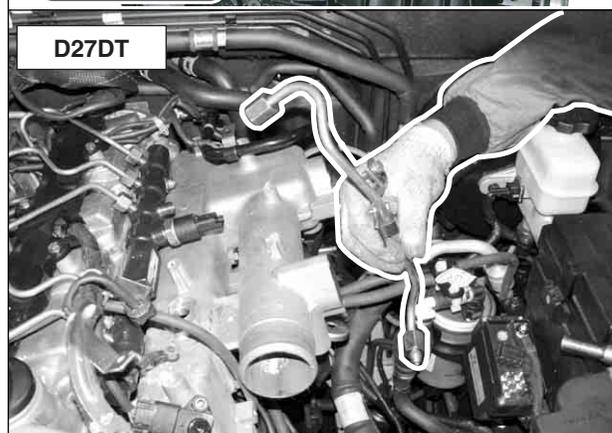
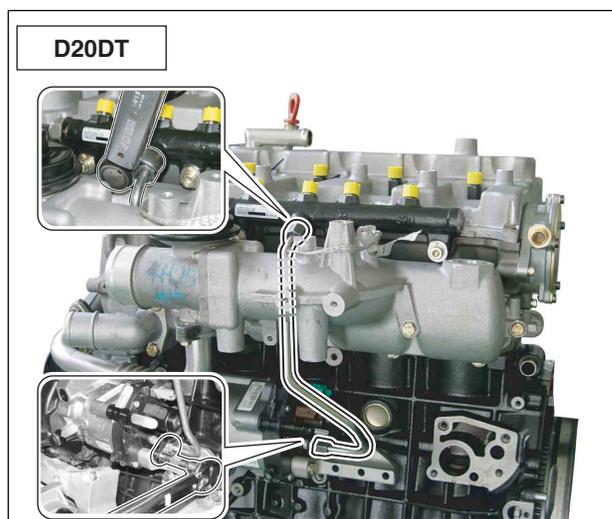
Момент затяжки	9,0 Нм
----------------	--------

10. Отпустить накидные гайки линии подачи топлива высокого давления.
11. Снять держатель линии подачи топлива высокого давления.
12. Отсоединить обратную топливную линию от топливного фильтра.



**ВАЖНО**

- Для обеспечения чистоты топливной системы отверстия и каналы необходимо закрывать герметизирующими заглушками.
- Снятые трубки высокого давления следует заменять новыми.



13. Отсоединить обратную топливную линию форсунок от ТНВД.



**ВАЖНО**

- Соблюдать осторожность, чтобы не повредить трубки ТНВД.
- Канал обратной топливной линии необходимо закрыть герметизирующей заглушкой.



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

СБОРКА

КОРПУС

ВПУСК

ВЫПУСК

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

ТОПЛИВНАЯ  
СИСТЕМА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ

ДАТЧИК

ИЗМЕНИЛ	
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ	
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЛЯ	
АВТОМОБИЛЕЙ С VIN	

14. Выкрутить болты крепления впускного коллектора.

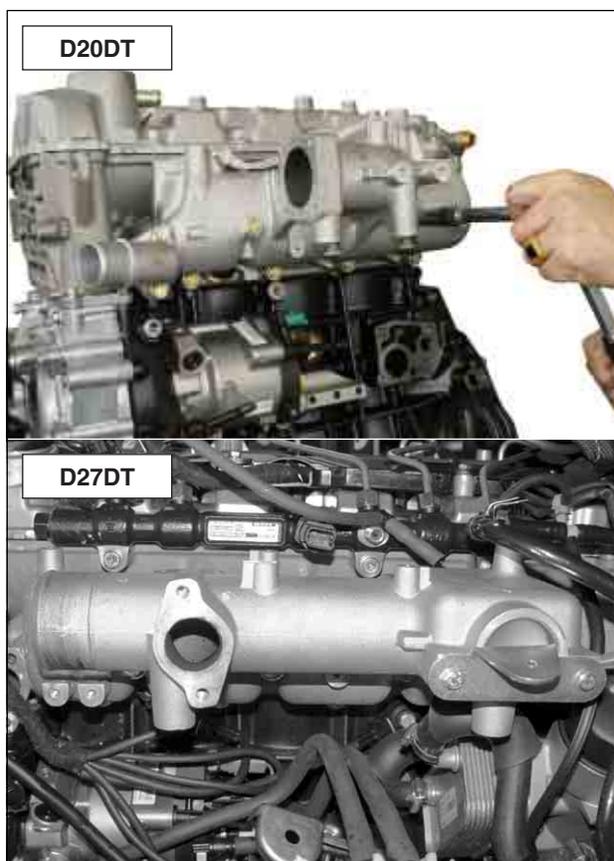
#### Замечания по установке

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------

*Перед установкой проверить длину болтов.*

**M8 x 45: 6EA**

**M8 x 130: 6EA**



15. Поднять автомобиль на подъемнике и выкрутить болты крепления карданного вала.

16. Выкрутить болт крепления корпуса масляного фильтра и снять впускной коллектор и прокладку.



#### ВАЖНО

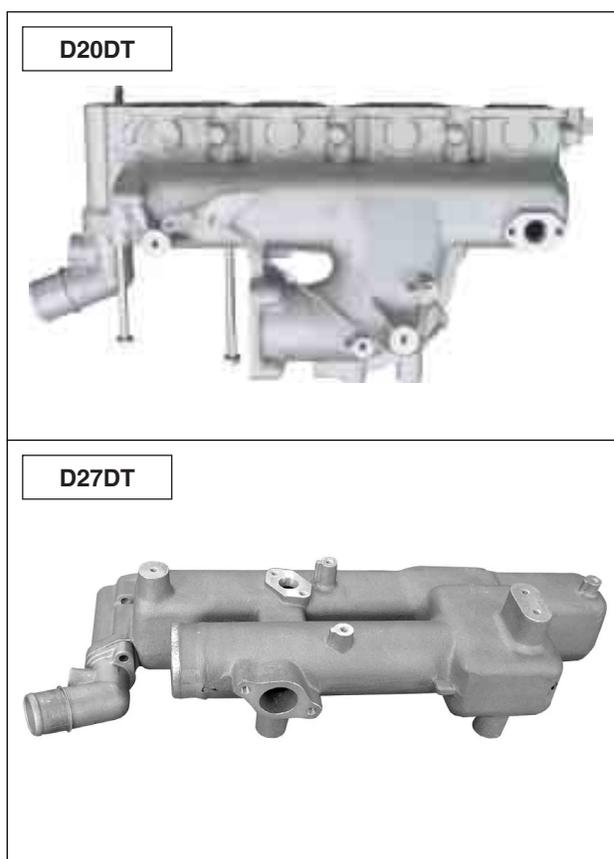
- Прокладку заменить новой.
- Убедиться, что остатки охлаждающей жидкости из впускного коллектора не попали во впускной воздушный тракт.

17. Установка проводится в порядке, обратном порядку снятия.



#### ВАЖНО

- Прокладку заменить новой.
- Если производилась только замена прокладки без выполнения других операций по техническому обслуживанию, то перед установкой с двигателя необходимо удалить следы охлаждающей жидкости и других загрязнений.



# СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

04

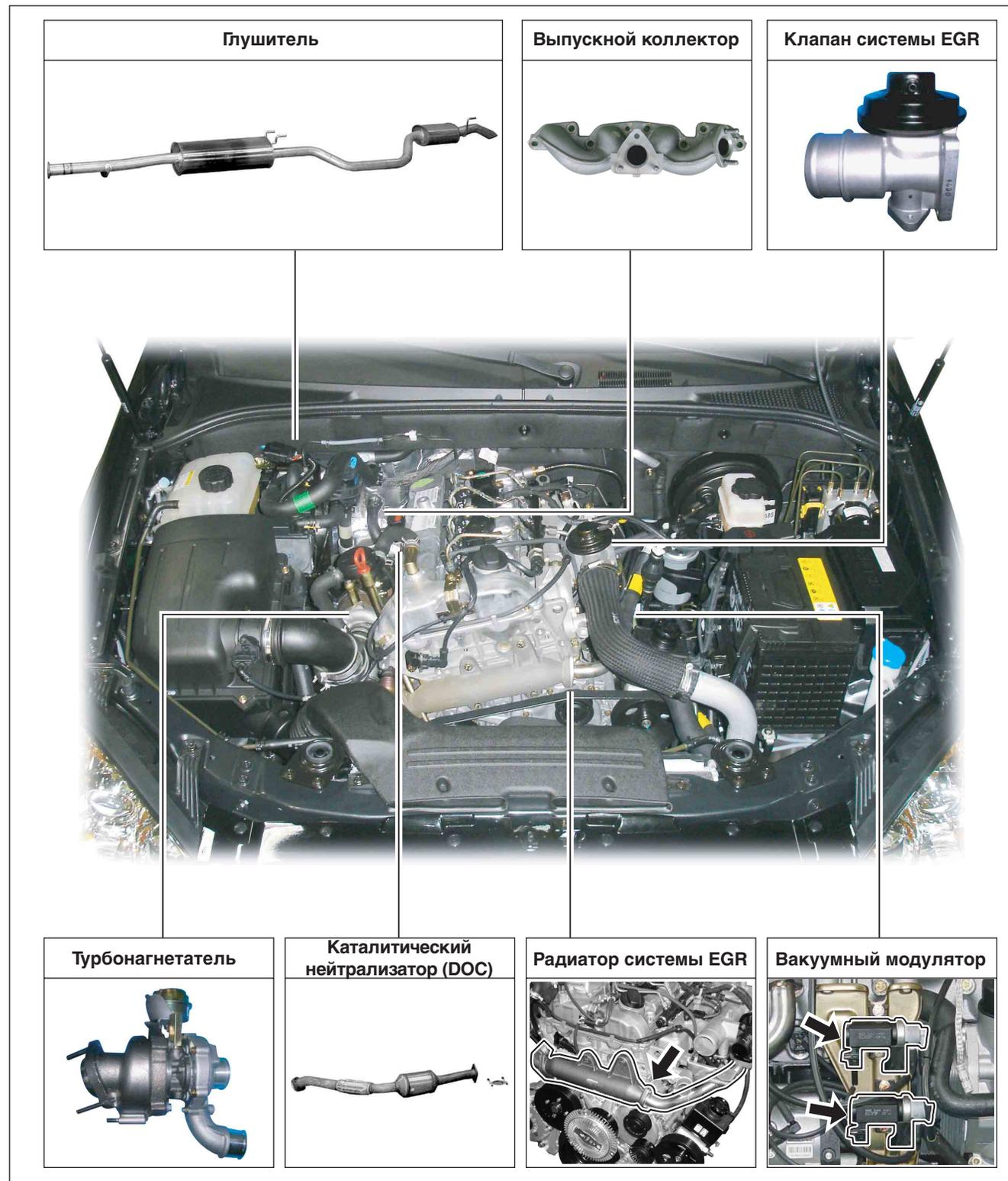
## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ В МОТОРНОМ ОТСЕКЕ.....</b>	<b>2</b>
Основные компоненты.....	2
Схема выпуска отработавших газов.....	4
Турбонагнетатель.....	7
Турбонагнетатель с изменяемой геометрией турбины (VTG) ..	26
<b>КЛАПАН И ВАКУУМНЫЙ МОДУЛЯТОР СИСТЕМЫ РЕЦИРКУЛЯЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ (EGR) .....</b>	<b>41</b>
Система EGR .....	41
Вакуумный контур управления клапаном EGR и давлением наддува .....	42
<b>СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ И ГЛУШИТЕЛЬ .....</b>	<b>51</b>
Глушитель .....	51
Осмотр системы отработавших газов .....	52

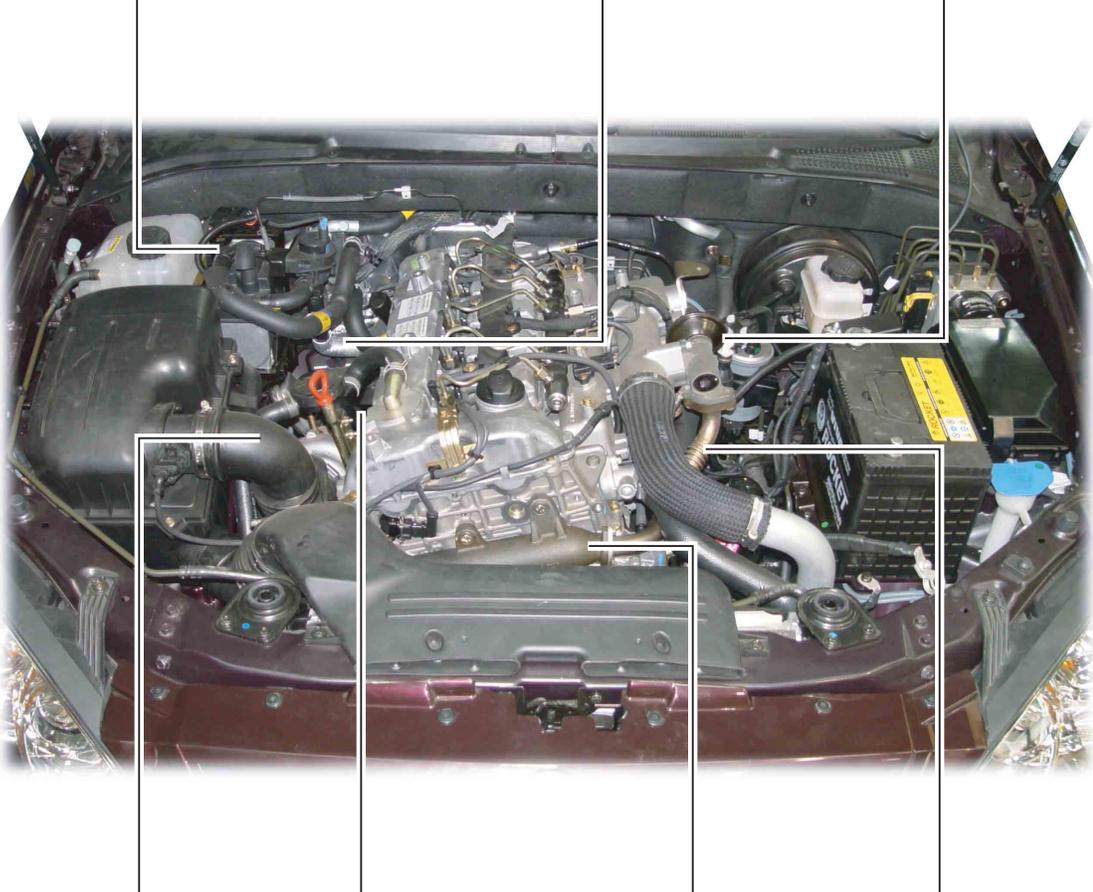
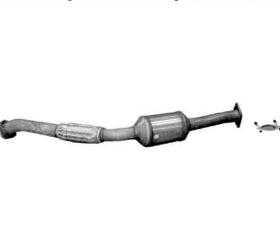
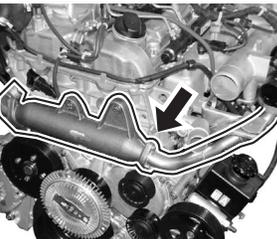
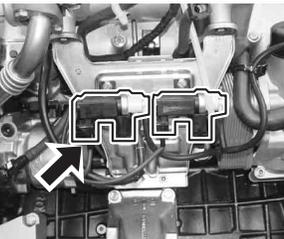
# РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ В МОТОРНОМ ОТСЕКЕ

## Основные компоненты

### ► Двигатель D20DT



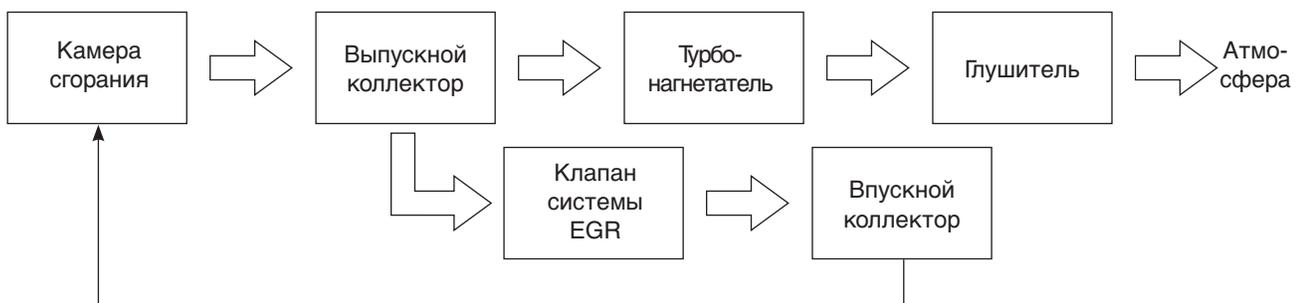
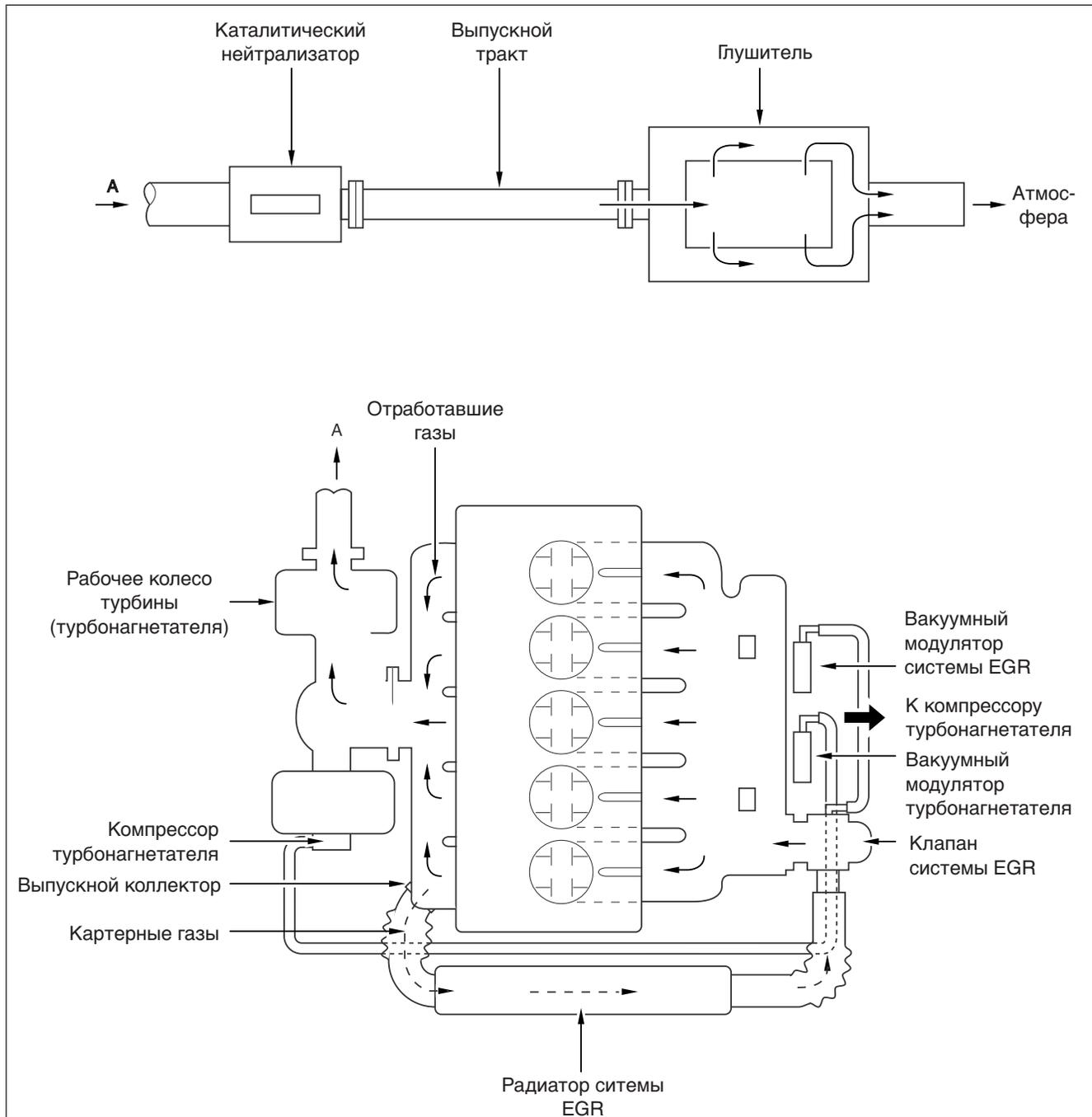
► Двигатель D27DT

<p><b>Глушитель</b></p> 	<p><b>Выпускной коллектор</b></p> 	<p><b>Клапан системы EGR</b></p> 	
			
<p><b>Турбонагнетатель</b></p> 	<p><b>Каталитический нейтрализатор (DOC)</b></p> 	<p><b>Радиатор системы EGR</b></p> 	<p><b>Вакуумный модулятор</b></p> 

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## СХЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ



### СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

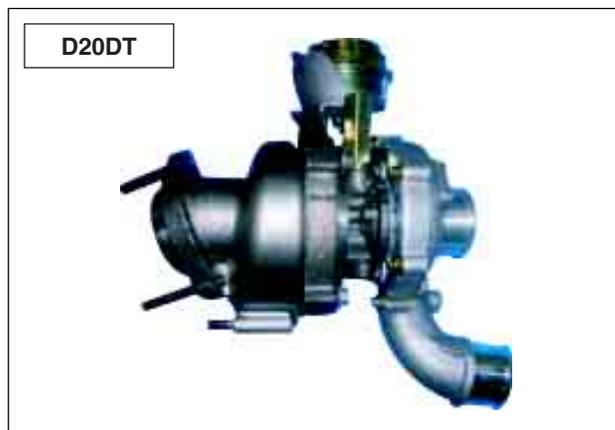
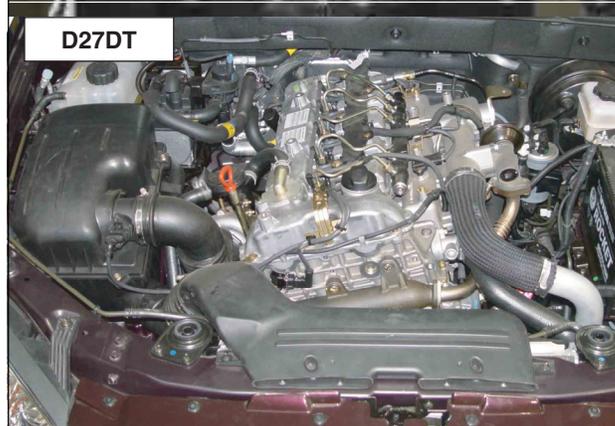
KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Выпускной коллектор - Снятие и Установка

1. Отсоединить оба подводящих воздуховода от турбонагнетателя.

2. Снять турбонагнетатель в сборе (см. раздел "Турбонагнетатель").



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА**
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

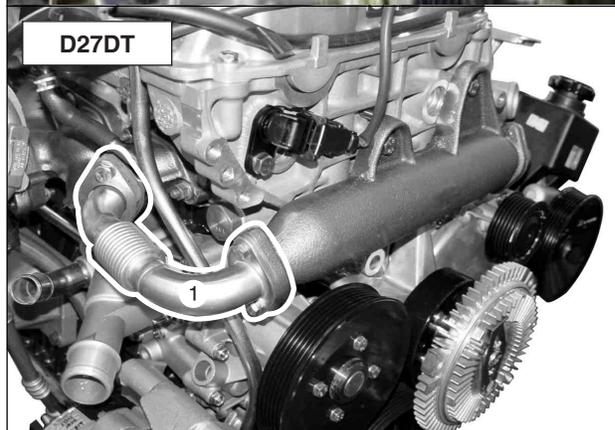
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

3. Отсоединить от выпускного коллектора трубку №3 системы EGR.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	$35 \pm 3,5$ Нм
----------------	-----------------

- Трубка №3 системы EGR подвергается действию высокой температуры и давления отработавших газов. Трубку и прокладку заменить новыми. В противном случае возможен прорыв отработавших газов.



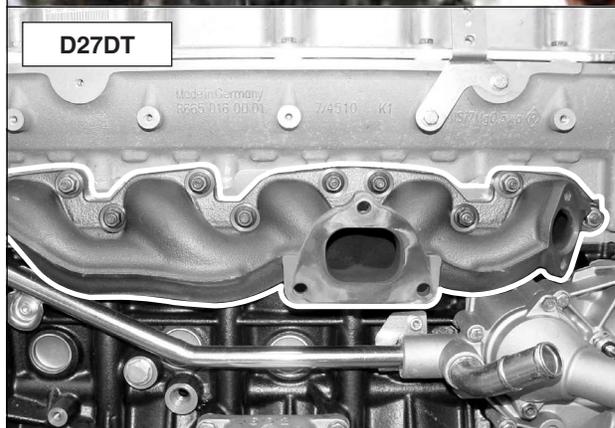
4. Отпустить гайки и снять выпускной коллектор и прокладку.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	$40 \pm 4,0$ Нм
----------------	-----------------

- Прокладку заменить новой.

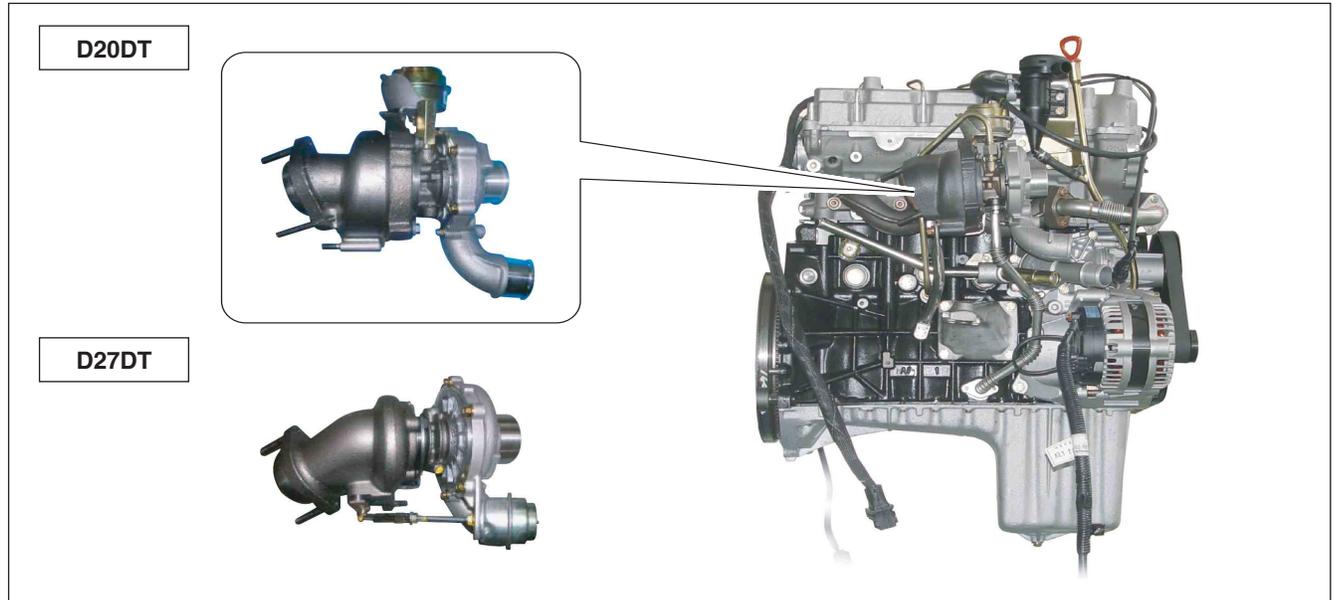
5. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.



## ТУРБОНАГНЕТАТЕЛЬ

Турбонагнетатель - это насос для воздуха, установленный на выпускном коллекторе. Он создает избыток воздуха во впускном тракте и тем самым позволяет увеличить мощность и крутящий момент двигателя за счет возможности впрыска большего количества топлива. Двигатель без турбонаддува не может развить такую же мощность, втягивая воздух только за счет создания разрежения на возвратном ходе поршней. Установка турбонагнетателя во впускном воздушном тракте позволяет подавать в цилиндры большее количество воздуха, увеличивая коэффициент наполнения цилиндров и повышая мощность двигателя.

Поскольку мощность двигателя возрастает, увеличивается его крутящий момент и расход топлива. Обычный турбонагнетатель приводится в действие за счет использования давления отработавших газов. На автомобили также могут устанавливаться турбонагнетатели (Super Charger) с приводом от коленчатого вала (КВ) двигателя. При установке турбонагнетателя масса двигателя увеличивается на 10-15 %, в то время как выходная мощность увеличивается на 35 - 45 %.

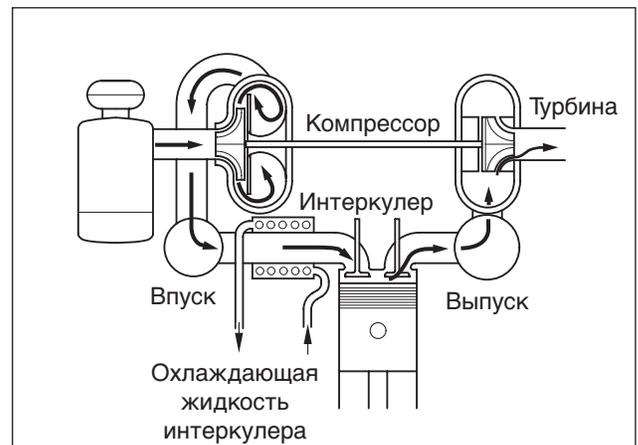


### ► Принцип действия турбонагнетателя

В общем корпусе турбонагнетателя установлены две турбины разной конфигурации, одна из которых встроена во впускной воздушный тракт (компрессор), а другая (турбина) - в тракт выпуска отработавших газов (ОГ). Турбина приводится в движение исходящим потоком отработавших газов и приводит в действие установленное с ней на одном валу рабочее колесо компрессора. В компрессоре за счет вращения рабочего колеса воздуху придается центробежное ускорение, после чего он попадает в диффузор.

Воздух, входящий в диффузор, проходит вдоль большой поверхности, при этом его кинетическая энергия преобразуется в энергию давления при подаче в цилиндр, повышая коэффициент наполнения. Использование энергии отработавших газов повышает КПД двигателя. Такие турбонагнетатели часто называют турбинами системы выпуска ОГ.

**Диффузор:** Это устройство, представляющее собой расширяющийся канал, в котором кинетическая энергия потока воздуха преобразуется в энергию давления. В нем скорость потока замедляется, но возрастает его внутреннее давление.

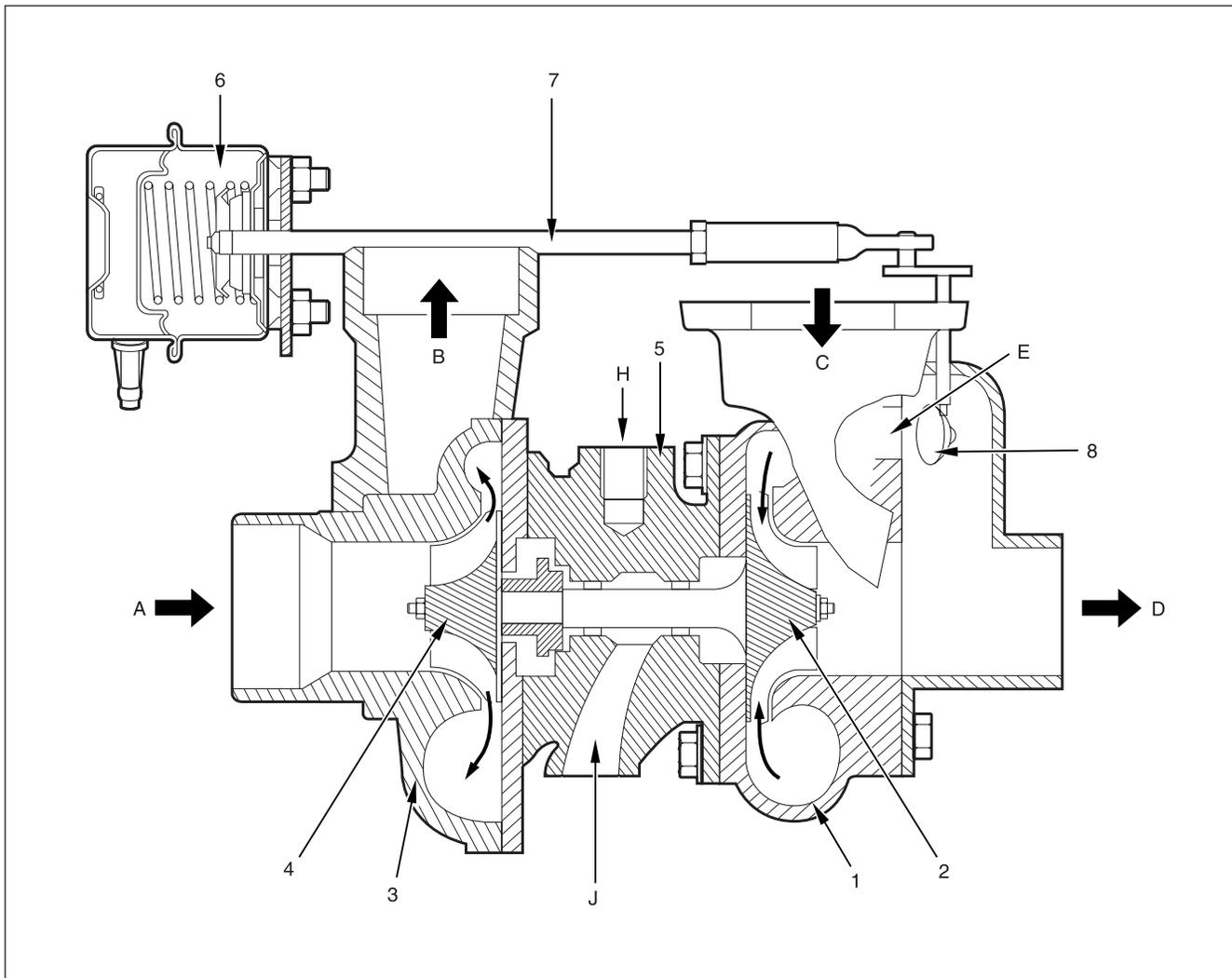


ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Общее устройство турбоагнетателя

На концах одного вала установлены рабочее колесо турбины турбоагнетателя и рабочее колесо компрессора. Турбоагнетатель состоит из центрального корпуса, в котором размещается вал на двух опорных подшипниках плавающего типа, корпуса турбины, с заключенным в нем рабочим колесом, и корпуса компрессора, также с рабочим колесом и задней пластиной.

1. Рабочее колесо турбины приводится во вращение за счет энергии отработавших газов, поступающих из выпускного коллектора.
2. Компрессор, приводимый в действие рабочим колесом турбины через общий вал, подает воздух под давлением к впускному коллектору двигателя.



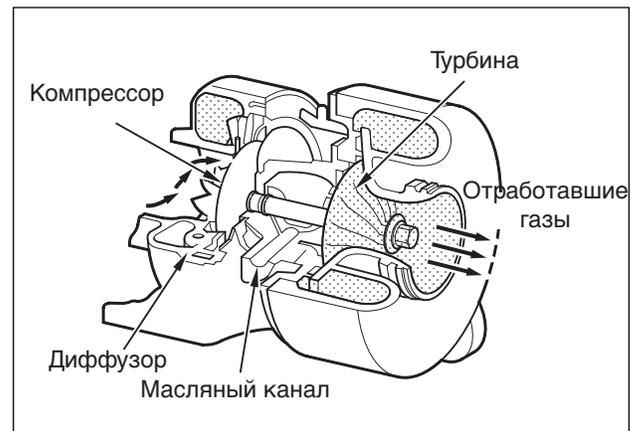
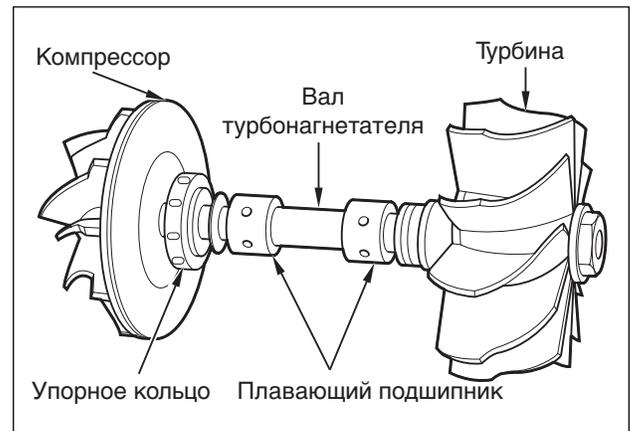
- |  |  |
|--|--|
| 1. Корпус турбины                      | A. Поток воздуха (из атмосферы)            |
| 2. Рабочее колесо турбины              | B. Поток наддувочного воздуха              |
| 3. Корпус компрессора                  | C. Поток отработавших газов (из цилиндра)  |
| 4. Рабочее колесо компрессора          | D. Выпуск отработавших газов (в атмосферу) |
| 5. Центральный корпус                  | E. Перепускной канал отработавших газов    |
| 6. Клапан управления давлением наддува | H. Канал подвода масла                     |
| 7. Управляющая тяга                    | J. Канал отвода масла                      |
| 8. Заслонка перепускного канала        |  |

## ► Компрессор турбонагнетателя

Компрессор представляет собой колесо с лопатками (турбину), установленное во впускном рабочем тракте и предназначенное для сжатия и нагнетания воздуха, подаваемого в цилиндры.

Компрессоры радиального типа, ось вращения которых совмещена с осью вала, получили гораздо более широкое применение, чем компрессоры обратного типа благодаря своей простоте, технологичности и адаптивности к высоким скоростям вращения. Рабочее колесо компрессора установлено в корпусе, оборудованном диффузором. Воздух под действием центробежной силы ускоряется по направлению от центра компрессора и подается в диффузор.

За счет расширения сечения проходного канала кинетическая энергия воздуха, входящего в диффузор, преобразуется в энергию давления, после чего воздух подается во впускной коллектор, а оттуда - в цилиндры (при открывании соответствующего впускного клапана). Эффективность компрессора определяется геометрией лопаток рабочего колеса и диффузора.



## ► Турбина турбонагнетателя

Турбина представляет собой колесо с лопатками, установленное в тракте выпуска ОГ и предназначенное для преобразования энергии отработавших газов в кинетическую энергию вращения. В конструкции используется лопастная турбина радиального типа. При работе двигателя турбина получает энергию от проходящих через нее отработавших газов и начинает вращаться с большой скоростью. Соответственно, рабочее колесо турбины должно обладать высокой прочностью и жаростойкостью.

Отработавшие газы, поступающие в турбину из выпускного коллектора, воздействуют на лопатки, заставляя вращаться рабочее колесо турбины, и, пройдя через корпус турбины, отводятся через выпускной тракт. Турбина приводит во вращение рабочее колесо компрессора, установленное на другом конце вала.

## ► Опорный подшипник плавающего типа

Подшипники плавающего типа используются для опоры вала турбонагнетателя, вращающегося с очень высокой скоростью (примерно 10 000 - 15 000 об/мин). Между поверхностью установочного гнезда и подшипником имеется зазор, который заполняется маслом, поступающим под давлением для смазки подшипника из системы смазки двигателя.

### ⚠ ВАЖНО

- Резкая остановка двигателя после работы на высоких оборотах (после высоких нагрузок) приведет к прекращению подачи масла к подшипникам и может вызвать перегрев последних. Во избежание подобных последствий необходимо дать двигателю поработать некоторое время на оборотах холостого хода.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

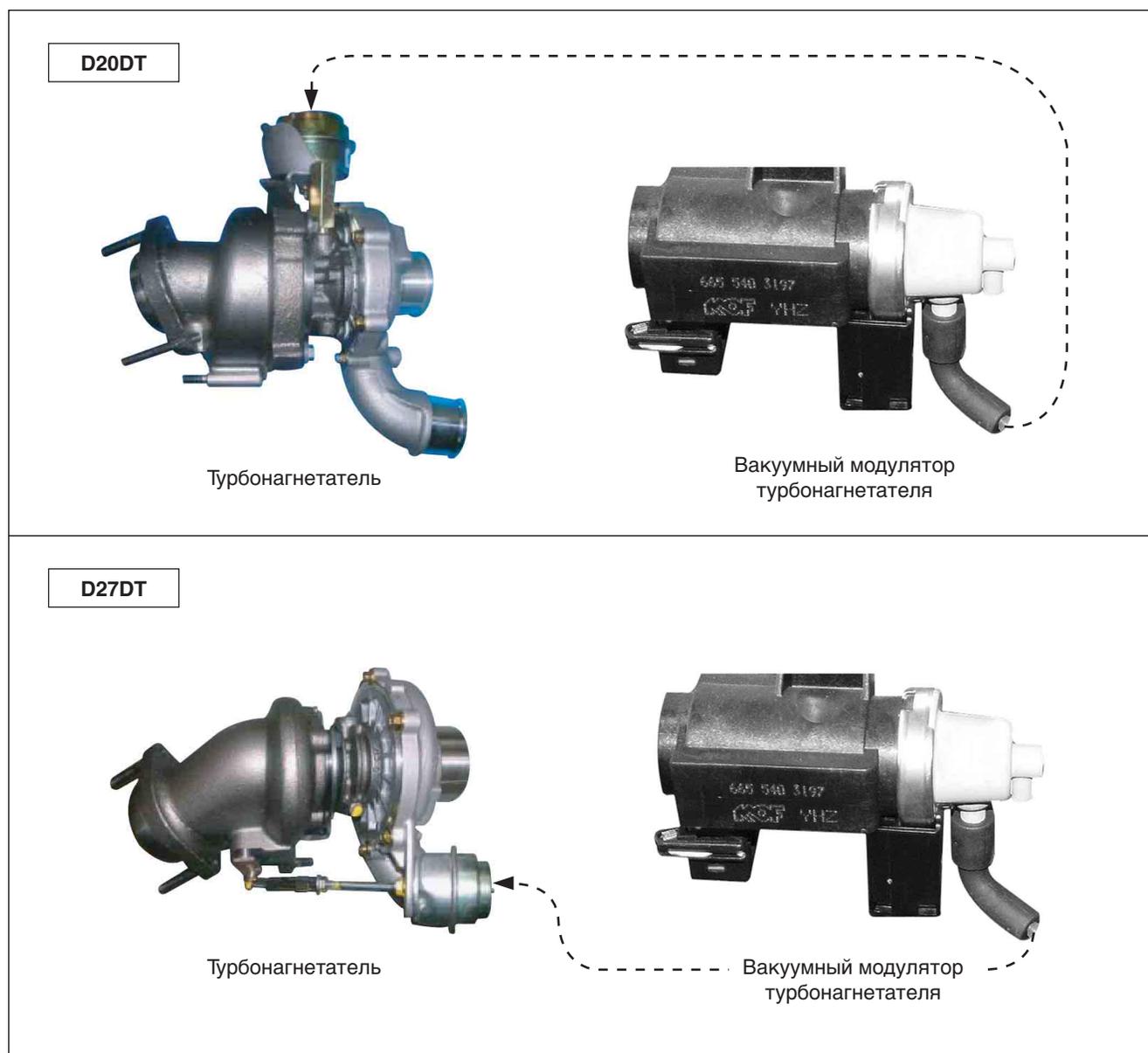
## ► Система контроля давления наддува

Для уменьшения концентрации вредных веществ в отработавших газах и во избежание перегрузки двигателя необходимо управлять давлением наддува. Необходимо контролировать максимальное давление наддува, поскольку его увеличение и увеличение выходной мощности могут привести к серьезным повреждениям двигателя. В этих целях система турбонаддува оборудована специальным устройством.

У двигателей с отдельными камерами сгорания давление наддува во впускном коллекторе корректирует клапан, непосредственно сообщающийся с турбонагнетателем, в то время как у двигателей с непосредственным впрыском управление клапаном осуществляется посредством вакуумного модулятора (вакуум создается вакуумным насосом). Для управления клапаном в качестве исходного вакуумный модулятор использует электрический сигнал блока управления двигателем (ECU), который тот генерирует после измерения объема воздуха на впуске датчиком HFM.

Более подробно функции турбонагнетателя и датчика HFM описаны ниже, в разделе "Система рециркуляции отработавших газов (EGR)".

### Система контроля давления наддува



## ► Диагностика и обслуживание системы турбонаддува

### Правила эксплуатации

Ниже перечислены правила, которые следует соблюдать при эксплуатации автомобиля, оборудованного двигателем с турбонаддувом;

1. Следует избегать резкого увеличения оборотов двигателя при запуске. Это может привести к тому, что, еще не успевшее разогреться моторное масло не будет в достаточном количестве поступать для смазки подшипников вала турбонагнетателя, и они могут в считанные секунды выйти из строя (заклинить).
2. При запуске двигателя непосредственно после замены моторного масла и/или масляного фильтра требуется некоторое время для заполнения всех масляных каналов системы смазки. Во избежание поломок турбонагнетателя переходить на рабочие обороты двигателя только после того, как он поработает на оборотах холостого хода в течение приблизительно 1 минуты.
3. При резкой остановке двигателя после работы на высоких оборотах, турбонагнетатель продолжает функционировать еще некоторое время, хотя давление масла падает до "нуля". Это приводит к нарушению разделяющего масляного слоя между подшипником и корпусом турбонагнетателя и сухому трению металлических частей. Частое повторение таких ситуаций значительно сокращает долговечность турбонагнетателя. По возможности, перед остановкой двигатель следует оставлять поработать некоторое время на оборотах холостого хода.

#### ВАЖНО

- В зимнее время или при низких температурах наружного воздуха текучесть масла снижается. Поэтому перед запуском двигателя необходимо несколько раз провернуть коленчатый вал стартером, а начинать движение только после того, как двигатель прогреется в течение нескольких минут на оборотах холостого хода и давление масла достигнет рабочего значения.

### Проверка турбонагнетателя

Неисправность в системе турбонаддува может привести к падению мощности двигателя, повышенной концентрации вредных веществ в ОГ, увеличению шумности и повышенному расходу масла.

1. Проверка при установке
  - 1) Проверить наличие всех болтов и гаек турбонагнетателя и степень их затяжки
  - 2) Проверить затяжку креплений впускного и выпускного коллекторов и наличие на них повреждений
  - 3) Проверить трубки подвода и отвода масла на наличие повреждений
  - 4) Проверить корпус на наличие трещин и износа
2. Проверка турбины турбонагнетателя
 

Отсоединить приемную трубу выпускного тракта от турбонагнетателя и через открывшееся отверстие проверить с помощью переносной лампы наличие следов касания колесом турбины корпуса, наличие подтеканий масла и загрязнение лопастей турбины.

  - 1) Касания: Наличие следов подтекания масла либо следов (пусть даже очень незначительных) касания рабочим колесом турбины корпуса, как правило, указывает на износ опорного подшипника. Состояние подшипников должно быть проверено при капитальном ремонте турбонагнетателя.
  - 2) Наличие следов подтекания масла: Ниже приведены основные причины появления масла в турбине:
    - Неисправность двигателя: В этом случае следы масла присутствуют на внутренней поверхности отверстия для впуска ОГ.
    - Неисправность турбонагнетателя: Следы масла присутствуют только на внутренней поверхности секции для отвода ОГ.

#### ВАЖНО

- Длительная работа двигателя на оборотах холостого хода может привести к появлению масла в корпусе турбины вследствие низкого давления ОГ и низких оборотов турбины. Это не является неисправностью турбонагнетателя.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## 3) Засорение трубки отвода масла

Уменьшение пропускной способности канала отвода масла из корпуса турбоагнетателя в картер двигателя может стать причиной подтекания масла, которое будет накапливаться в центральном корпусе турбоагнетателя. Появление осадка в моторном масле при его длительном использовании может стать косвенным признаком закупоривания масляных каналов. В этом случае трубку отвода масла необходимо проверить на наличие засорений и повреждений и проверить давление газов в картере двигателя.

## 4) Повреждения от попадания инородных частиц

Попадание инородных частиц в турбоагнетатель может привести к внутренним повреждениям и вызвать нарушение балансировки турбины.

## Проверка компрессора турбоагнетателя

Тщательно проверить следующее:

### ⚠ ВНИМАНИЕ

- Ни в коем случае не допускать работу турбоагнетателя с открытыми впускным и выпускным каналами компрессора. Это может привести к повреждению турбоагнетателя или создать опасность персоналу в ходе проверки.

1. Касания: Наличие даже незначительных следов касания рабочего колеса компрессора корпуса турбоагнетателя, либо повреждение колеса, как правило, указывают на износ опорного подшипника. Состояние подшипников должно быть проверено при капитальном ремонте турбоагнетателя.
2. Наличие следов подтекания масла: Причиной подтекания масла в корпусе компрессора может быть низкое давление воздуха во впускном воздушном тракте вследствие повышенного загрязнения фильтрующего элемента воздухоочистителя, в результате чего в корпусе создается повышенное разрежение;
  - 1) Работа двигателя на высоких оборотах без нагрузки (на месте) в течение длительного времени может так же привести к подтеканию масла, поскольку давление масла в центральном корпусе турбоагнетателя будет выше, чем давление воздуха в корпусе компрессора.
  - 2) Слишком частое торможение двигателем (особенно на низких передачах) на спусках приводит к тому, что энергии ОГ недостаточно для обеспечения подачи того количества воздуха, которое требуется для работы двигателя в данном режиме холостого хода. Следовательно, поток воздуха на впуске увеличивается, но давление наддува невысокое, что приводит к созданию повышенного разрежения в компрессоре и, соответственно, к подтеканию масла из центрального корпуса турбоагнетателя.

### ⚠ ВАЖНО

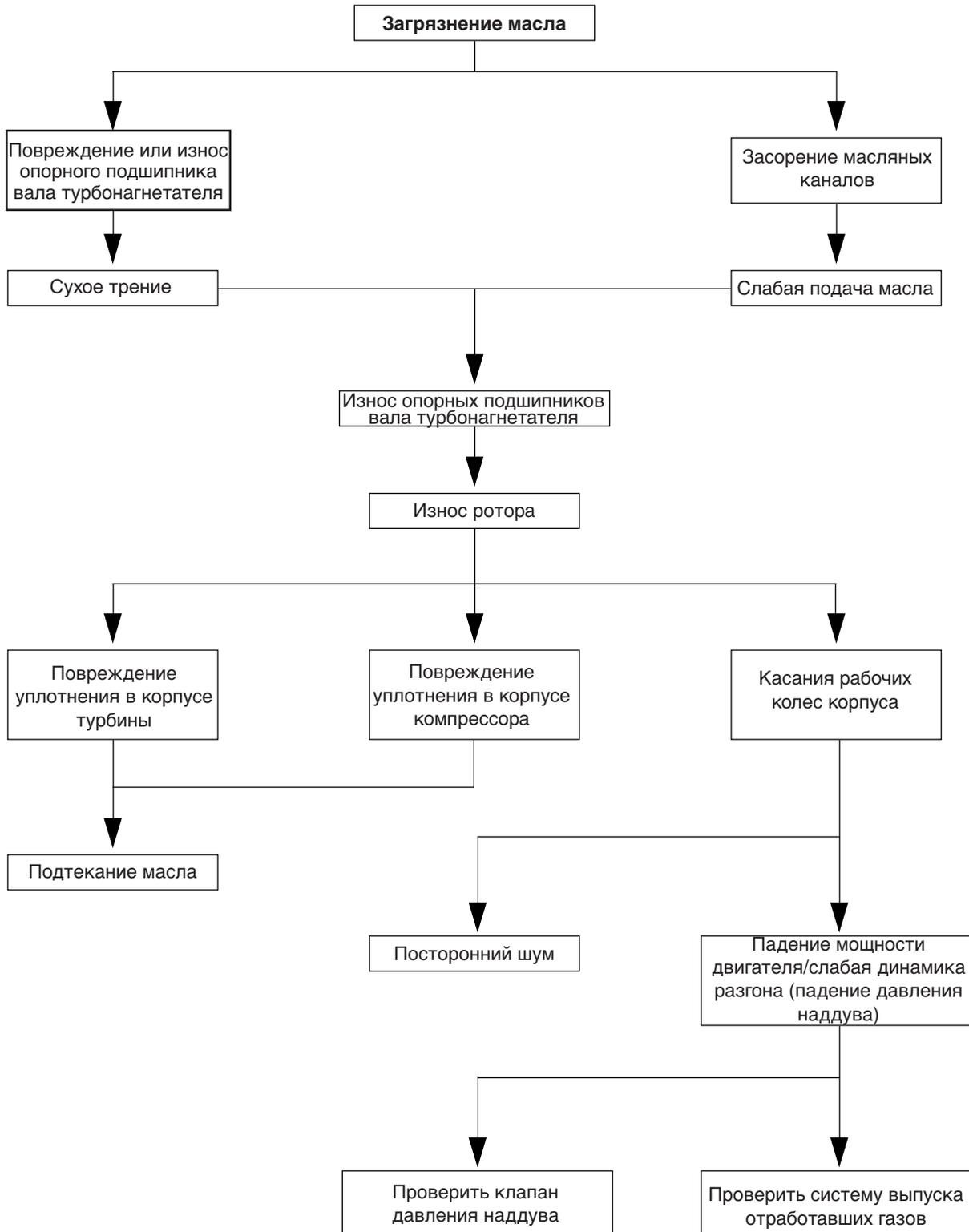
- Если данные утечки масла незначительны, это существенно не нарушит функционирование системы турбонаддува, однако постоянное подтекание масла приводит к его коксованию на всех участках впускного тракта и может вызвать развитие других побочных эффектов и неисправностей.

3. Повреждения от попадания инородных частиц: В случае повреждения компрессора инородными частицами он подлежит капитальному ремонту. Кроме того, необходимо проверить впускной и выпускной коллекторы и другие составные части впускного тракта на наличие отложений и инородных частиц.

## Порядок выявления неисправностей турбоагнетателя

Приведенные ниже причинно-следственные схемы позволят определить неисправности, связанные с системой турбонаддува, и их причины.

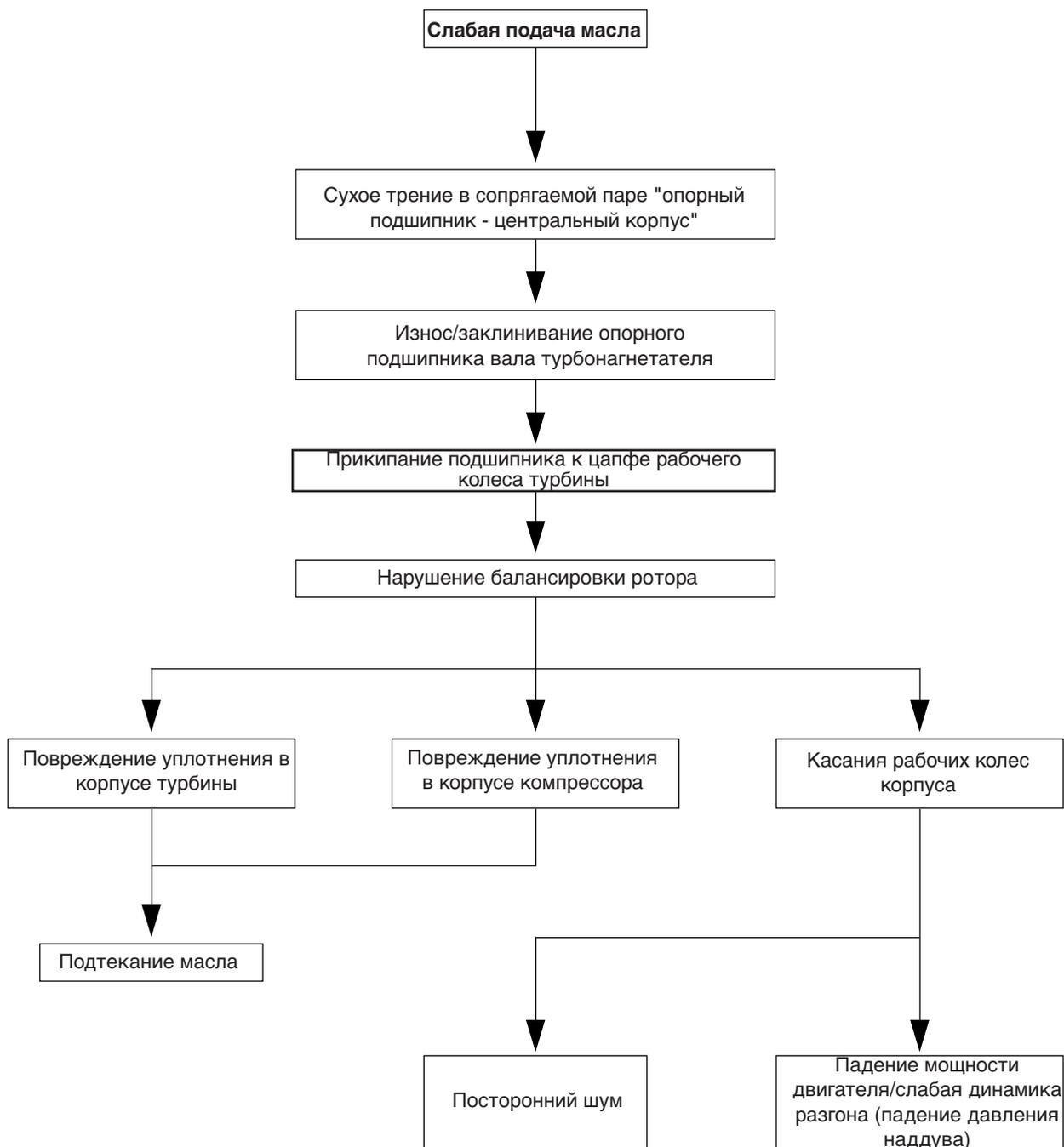
### 1. Появление значительного осадка в масляном поддоне, засорений масляных каналов, линий и масляного фильтра, а также попадание материалов уплотнительных прокладок в масляные линии.



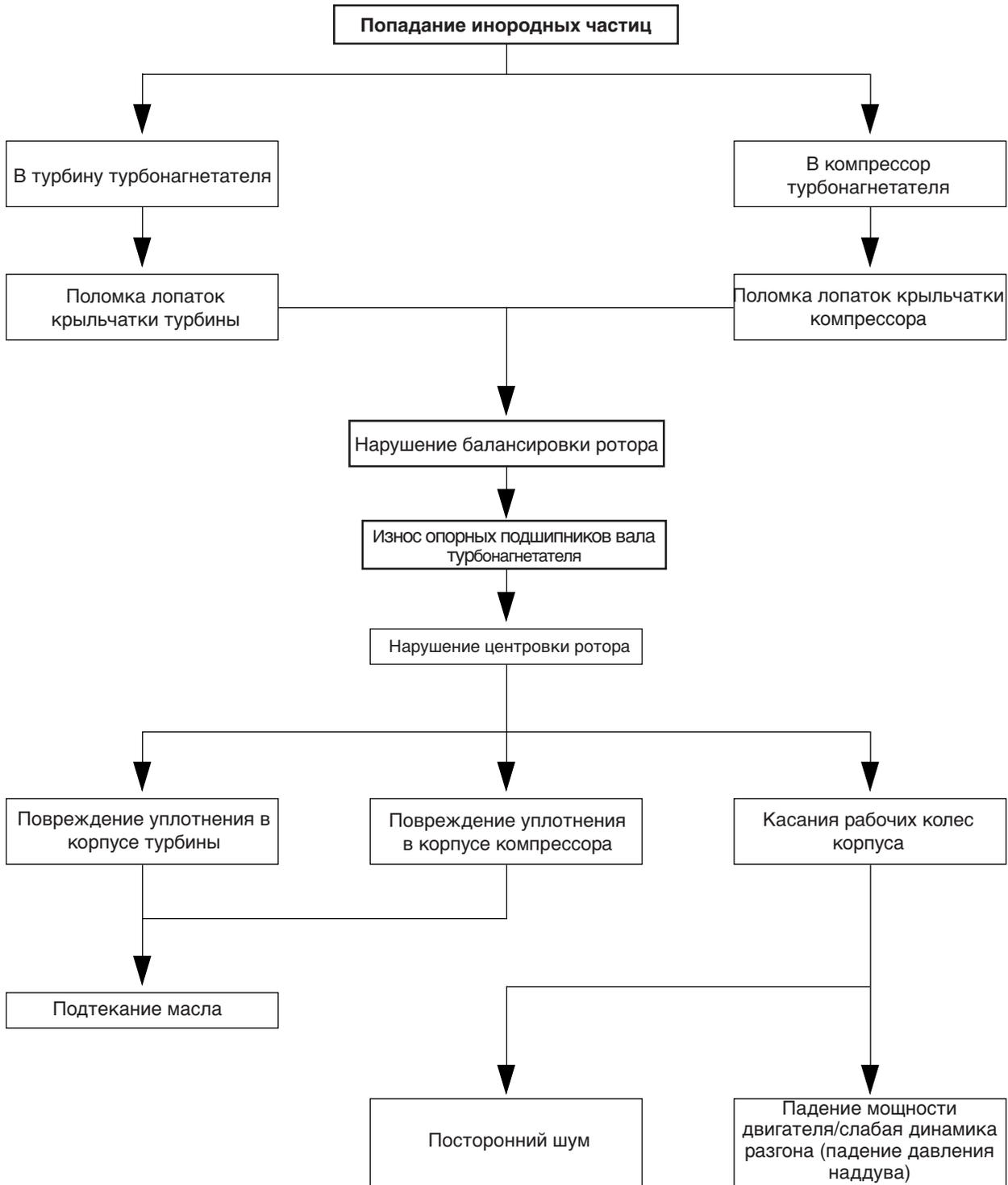
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## 2. Неисправность масляного насоса: Работа двигателя на высоких оборотах после замены масляного фильтра и масла, а также засорение масляных каналов и линий.



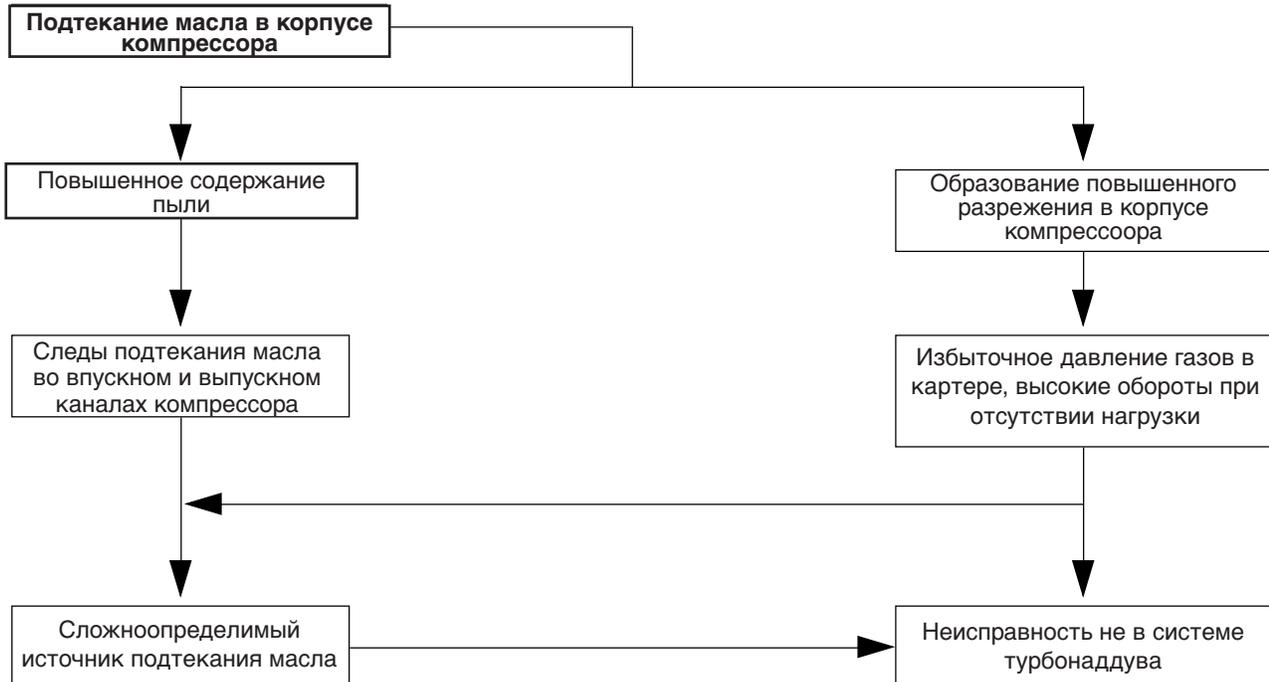
**3. Корпус турбины компрессора: Попадание инородных частиц из двигателя либо впускного воздушного тракта (например, абразивные частицы в составе пыли, частицы поврежденных деталей двигателя и т.п.)**



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА**
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

#### 4. Неисправности, не связанные с системой турбонаддува.



## Как проводить диагностику

При проверке функционирования системы турбонаддува необходимо строго соблюдать следующие указания:

### Общие правила проверки системы турбонаддува:

1. После остановки двигателя проверить надежность затяжки болтов крепления трубок и состояние контактов электропроводки и вакуумных линий модулятора.
2. При работе двигателя на холостом ходу проверить все линии и шланги системы турбонаддува на герметичность, используя для этого мыльную воду. Отсутствие герметичности системы в блоке двигателя и каналах корпуса турбины может быть выявлено по наличию постороннего шума в системе выпуска ОГ.
3. При работе двигателя на холостых оборотах может быть выявлена повышенная вибрация и шум. В этом случае немедленно остановить двигатель и провести тщательную проверку рабочих колес турбо-нагнетателя на наличие повреждений, а также состояние соединений воздухопроводов.
4. Если шум работы двигателя выше чем обычно, существует вероятность повреждения системы на участках "воздухоочиститель - двигатель" или "двигатель - турбо-нагнетатель". Это может сказаться на равномерности подачи моторного масла и функционировании системы выпуска ОГ.
5. При изменении цвета отработавших газов и появлении нагара в выпускном тракте проверить наличие в отработавших газах воды.
6. При изменении уровня шума работающего двигателя проверить степень загрязнения воздухоочистителя и элементов впускного воздушного тракта, а также наличие отложений значительного количества пыли в корпусе компрессора.
7. В ходе проверки центрального корпуса турбо-нагнетателя отсоединить трубку отвода масла и через открывшееся отверстие осмотреть внутреннюю поверхность корпуса на наличие осадка, а также его наличие на валу и в корпусе турбины.
8. Если рабочее колесо компрессора повреждено за счет попадания инородных частиц во впускной тракт, проверить и при необходимости заменить фильтрующий элемент воздухоочистителя.
9. Отсоединить подводящие и отводящие воздухопроводы турбо-нагнетателя и проверить состояние обоих рабочих колес.
  - 1) Проверить плавность движения турбин, вращая их вручную
  - 2) Проверить свободный ход опорных подшипников
  - 3) Проверить наличие следов касания рабочими колесами корпуса турбо-нагнетателя.

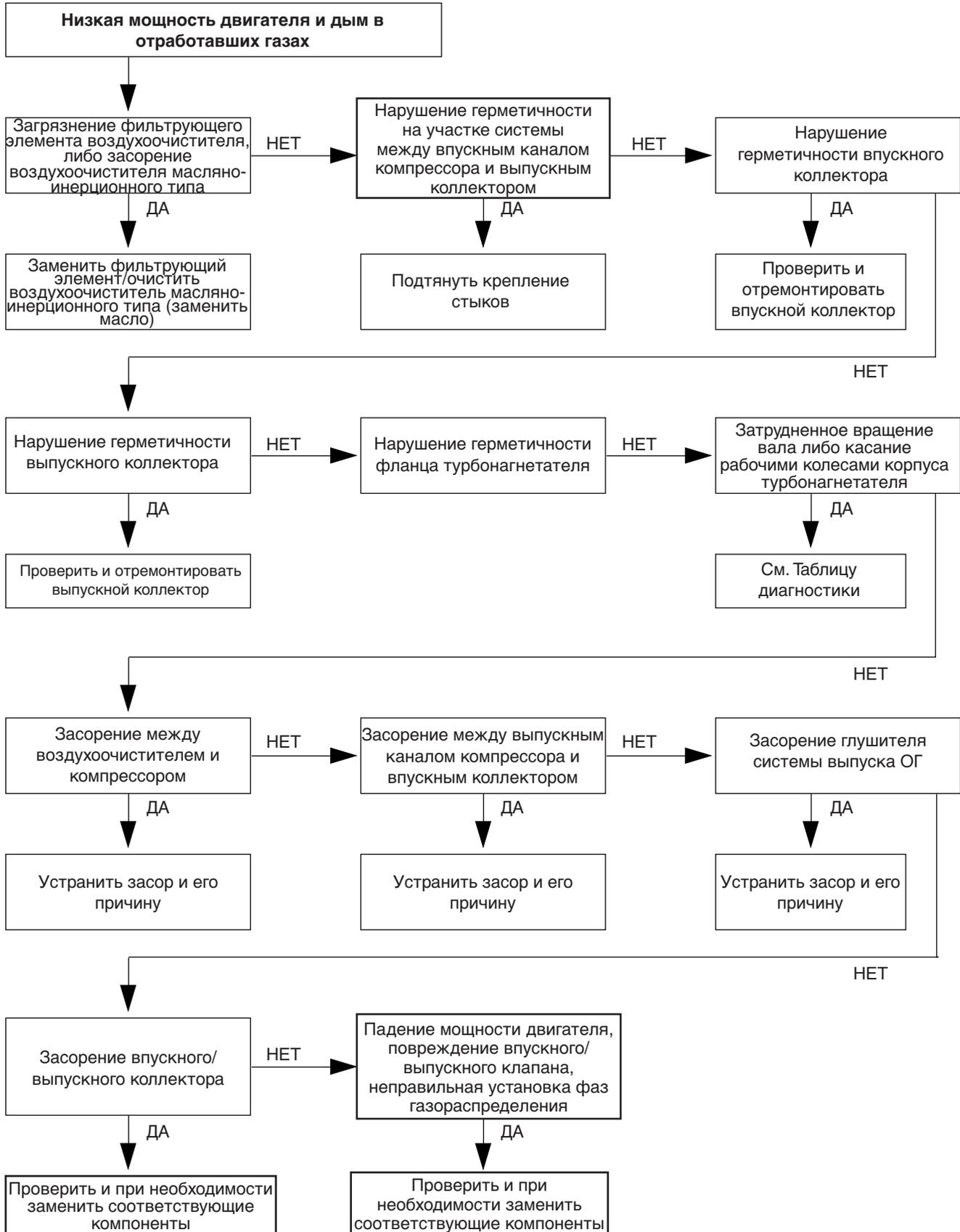


### ВАЖНО

- Ни в коем случае не запускать двигатель при отсоединенном воздуховоде впускного коллектора.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Диагностика и измерения



## ► Предварительные проверки перед диагностикой системы EGR

Основой точной диагностики систем, связанных с рециркуляцией отработавших газов (EGR), является герметичность вакуумных линий и их соединений. При сбоях в работе системы EGR в первую очередь следует, как указано выше, тщательно проверить состояние всех вакуумных контуров, прежде чем воспользоваться сканером или вакууметром. Необходимо вручную проверить, надежность соединений вакуумных линий, даже если нет внешних признаков их ослабления. Если нарушений линий не выявлено, проверить надежность контакта в электрических разъемах систем. Большинство отказов возникает из-за нарушения герметичности линий и плохого контакта электрических разъемов, в то время как случаи выхода из строя самого механизма крайне редки.

Для примера предположим, что при исправных основных компонентах в системе нарушена герметичность вакуумных линий на участке между вакуумным модулятором и клапаном системы EGR. Это может вызвать жалобы потребителя на изменение характеристик управляемости автомобиля, появление дыма и т.п. (в зависимости от конкретных условий). В этом случае диагностика при помощи скан-тестера может привести к ошибочному выводу о неисправности потенциометра клапана системы EGR.

Как упоминалось ранее, на данном автомобиле используется специальное управляющее устройство (контроллер), которое в зависимости от изменения различных факторов, управляет клапаном системы EGR путем регулирования глубины вакуума, создаваемого за счет широтно-импульсной модуляции (ШИМ, PWM). При этом контроллер должен получать сигнал обратной связи о корректной работе клапана системы EGR в соответствии со значением сигнала, поступающего на модулятор системы. Эту функцию выполняет потенциометр системы EGR, расположенный в верхней части клапана.

Другими словами, контроллер подает на вакуумный модулятор системы EGR сигнал, который, вследствие утечки вакуума, будет значительно отклоняться от величины, заданной для потенциометра, что и будет отображено как неисправность соответствующих деталей.

Для сведения: клапан системы EGR на двигателе с непосредственным впрыском (DI), управляющий системой через ECU, отличается от клапана системы HUBER EGR, поскольку управляющий сигнал для клапана двигателя с DI формируется датчиком HFM, а не потенциометром системы EGR.

Отличие заключается в том, что при открытии клапана EGR для отвода части отработавших газов во впускной воздушный тракт соответственно уменьшается количество свежего воздуха, поступающего в двигатель. Блок управления двигателем получает от датчика HFM сигнал обратной связи об изменении количества воздуха на впуске и регулирует степень открытия клапана.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">D20DT</div>  <p style="text-align: center;"><b>Клапан системы HUBER EGR для двигателя с раздельными камерами сгорания (с потенциометром)</b></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">D27DT</div>  <p style="text-align: center;"><b>Клапан системы EGR двигателя с непосредственным впрыском</b></p>
---	---

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

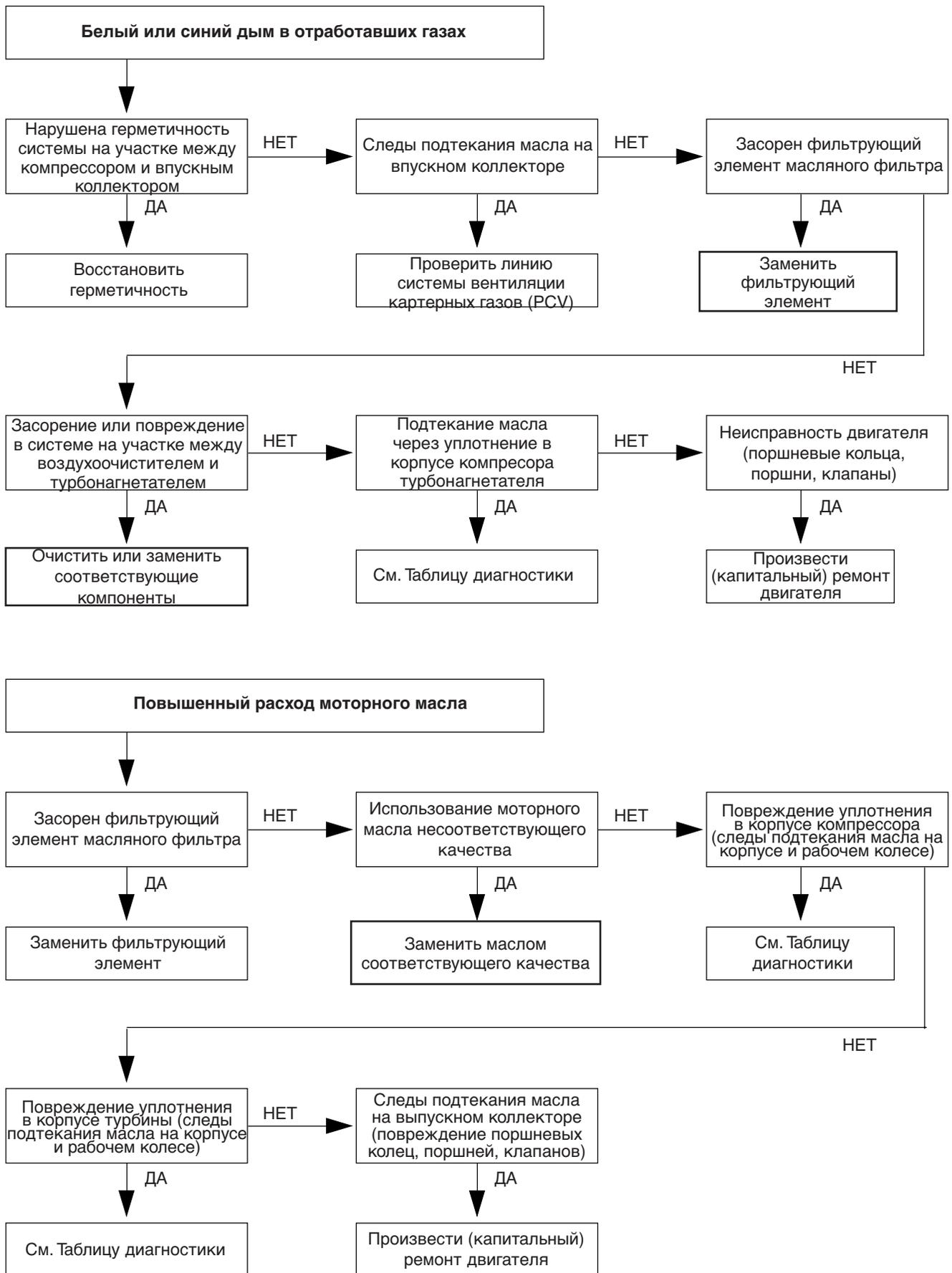
- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

Другое отличие систем управления HUBER EGR и системы двигателя с непосредственным впрыском заключается в том, что один из двух установленных на них модуляторов выполняет аналогичные функции по управлению системой EGR, а назначение второго отличается - в системе HUBER EGR он управляет ALDA топливного насоса, а на двигателе с непосредственным впрыском - заслонкой системы управления давлением турбонаддува.

Это различие связано с разными способами впрыска топлива: в первом случае установлена механическая система впрыска топлива, а для двигателя с непосредственным впрыском существует возможность электронного управления впрыском.

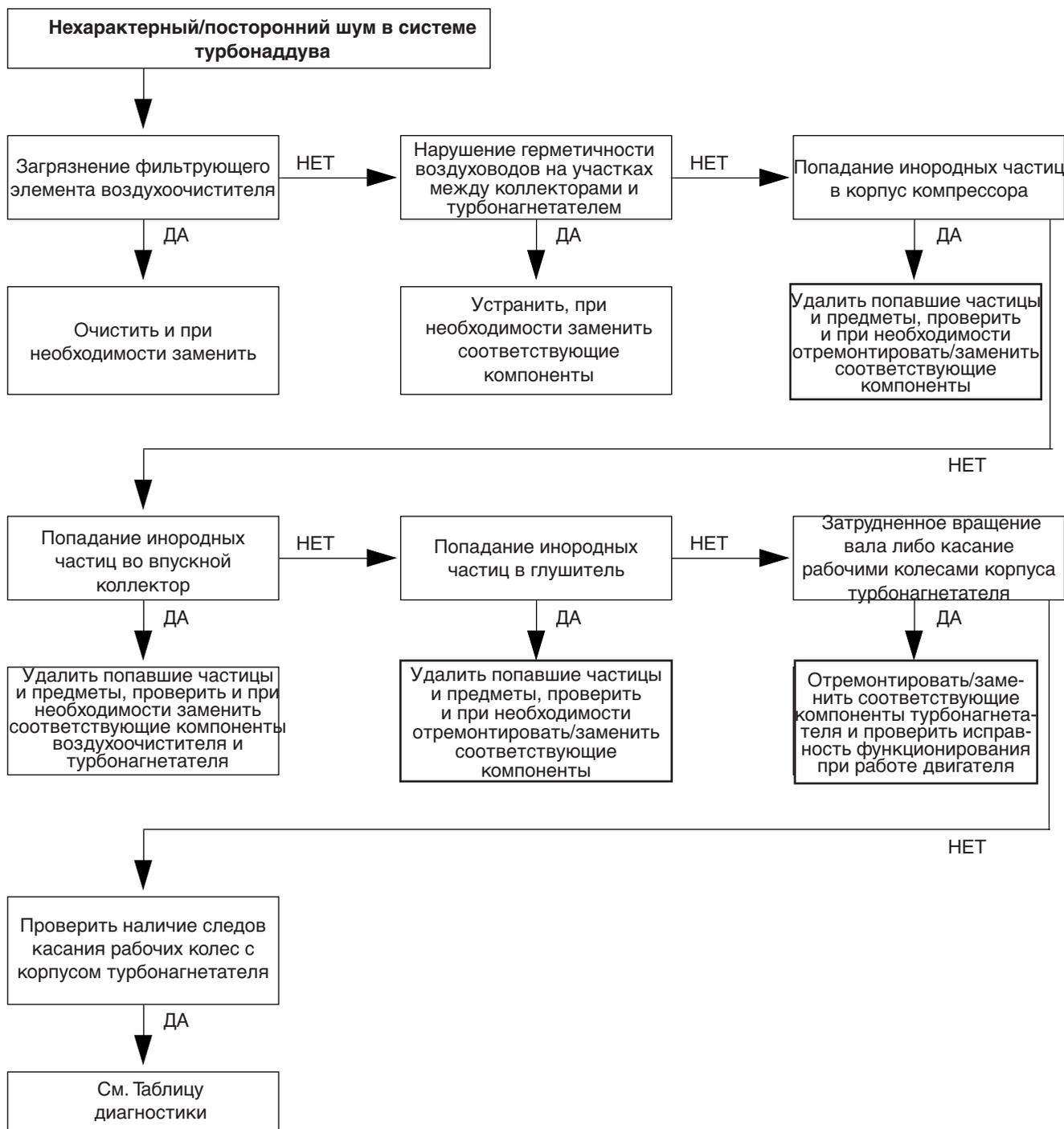
Например, при снятии ноги с педали акселератора в системе двигателя с отдельными камерами сгорания используется электромагнитный клапан, размыкающий цепь между впускным коллектором и ALDA топливного насоса, тем самым создавая разрежение в соответствующем вакуумном модуляторе для уменьшения подачи топлива в цилиндры. В двигателе с непосредственным впрыском ECU анализирует сигналы числа оборотов двигателя и датчика положения педали акселератора и генерирует сигнал на уменьшение подачи топлива в соответствии с текущим режимом двигателя (форсунка открывается на более короткое время). Следовательно, на данном двигателе второй модулятор (помимо модулятора системы EGR) может быть использован для управления давлением наддува.

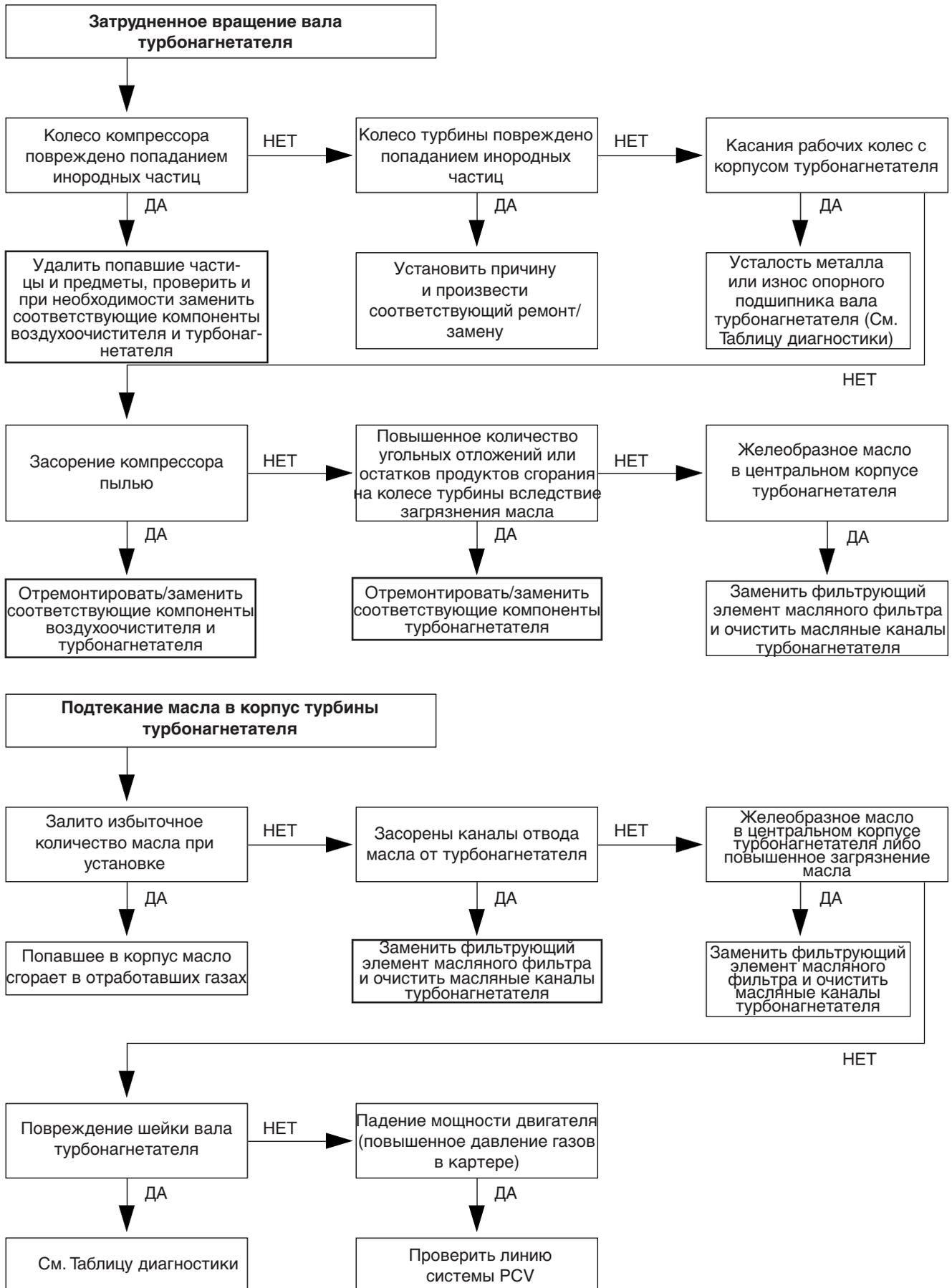
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
<b>СИСТЕМА ВЫПУСКА</b>
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

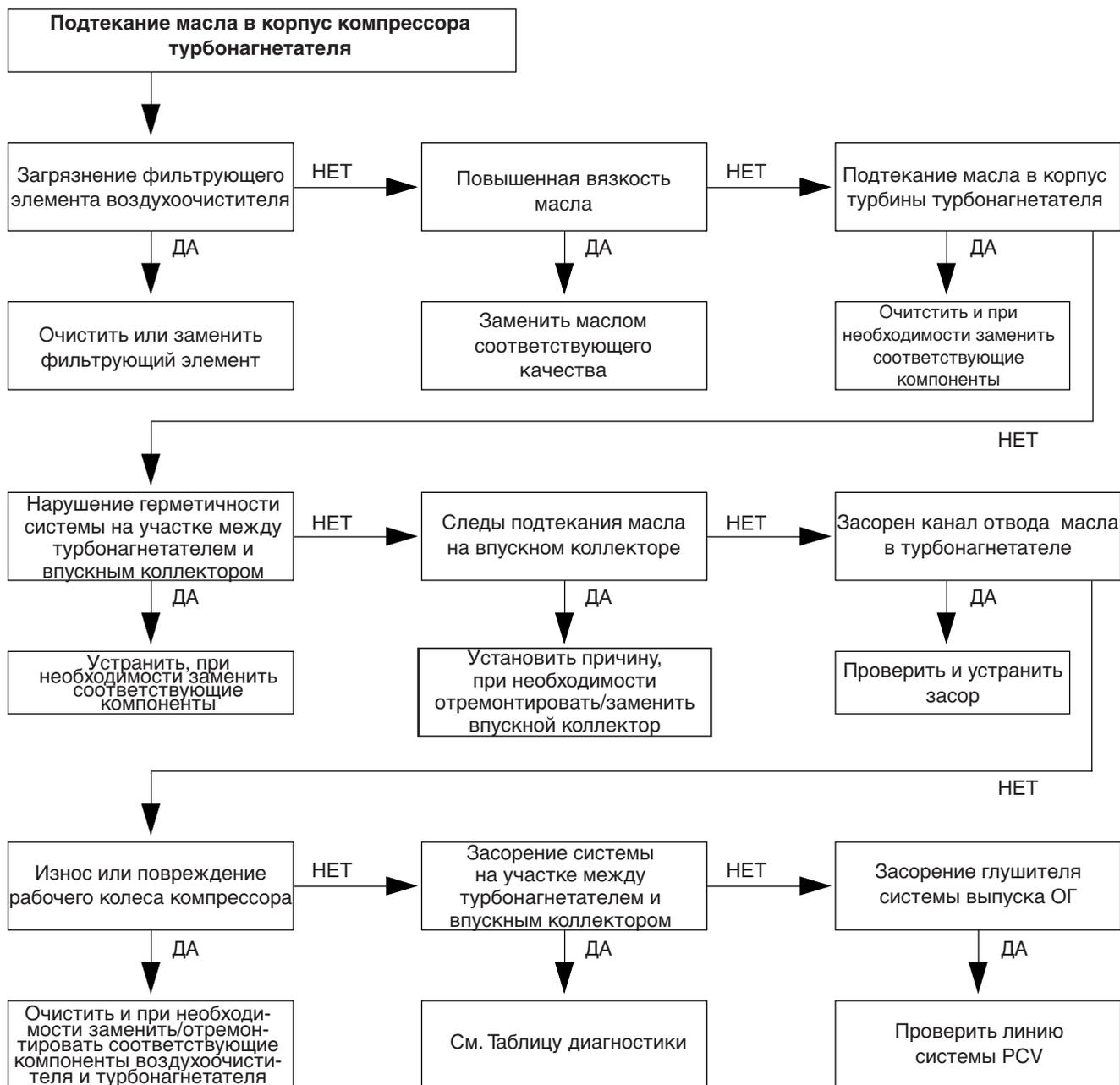
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



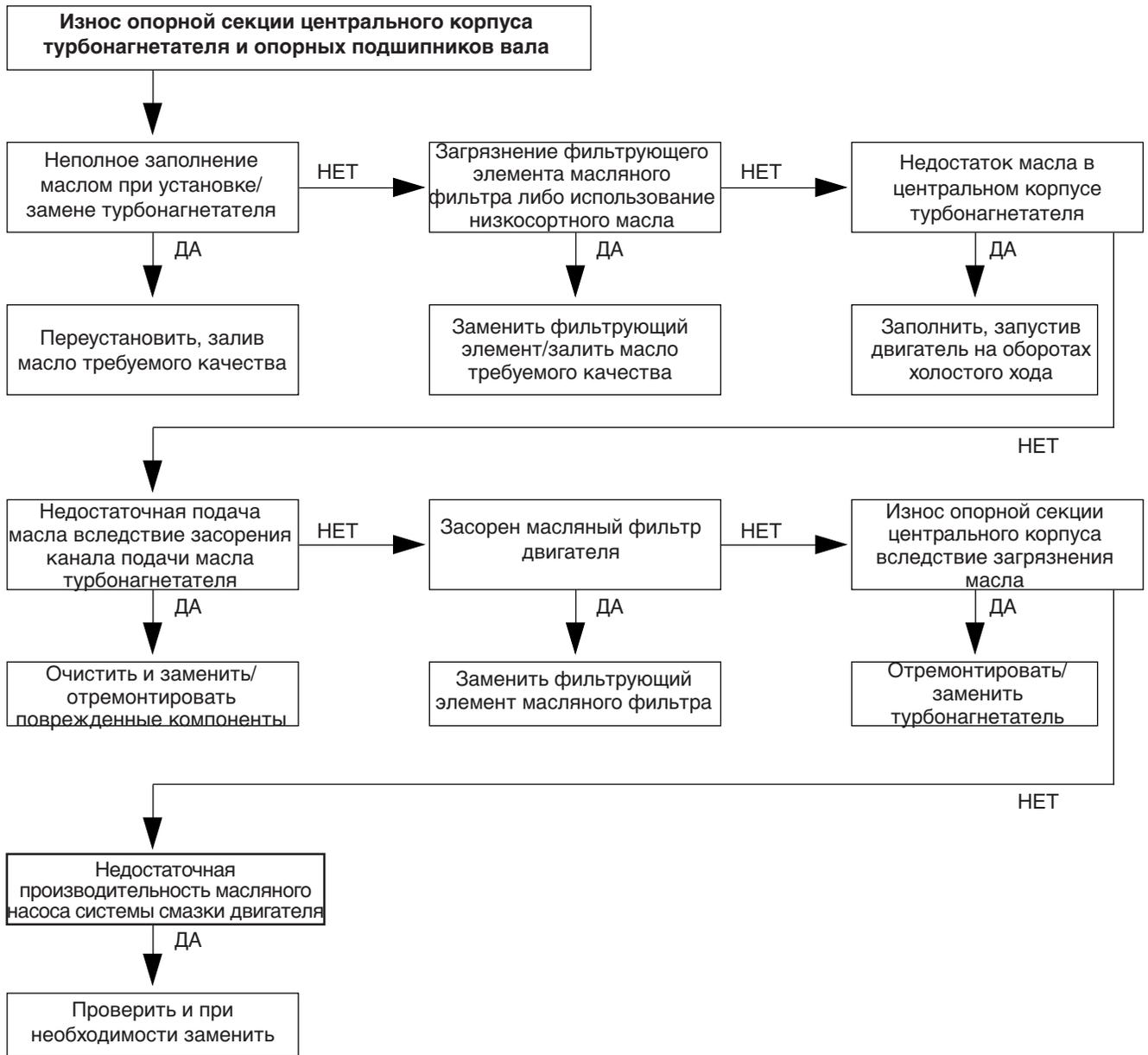


- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



ИЗМЕНИЛ	
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ	
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ С VIN	



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
<b>СИСТЕМА ВЫПУСКА</b>
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

※ Остальные операции по диагностике см. в разделе Диагностика.

ИЗМЕНЕНО	ИЗМЕНИЛ		
ДАТА ИЗМЕНЕНИЯ	В СИЛУ		
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ КОД	ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ КОД		
НОМЕР ДОКУМЕНТА	НОМЕР ДОКУМЕНТА		

## ТУРБОАГНЕТАТЕЛЬ С ИЗМЕНЯЕМОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ ТУРБИНЫ (VGT)

### ► Обзор

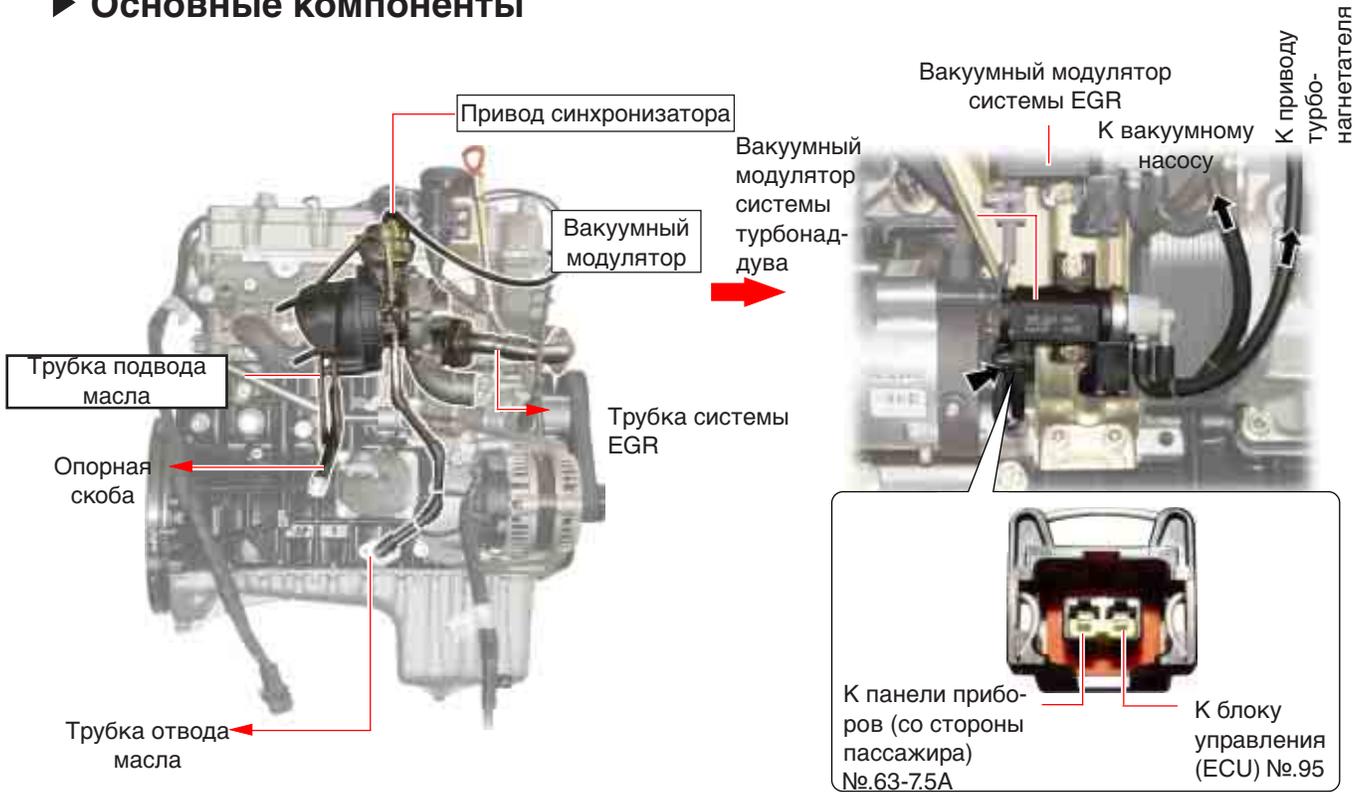
VGT ( Variable Geometry Turbine) - это определенный тип турбоагнетателя, функционирующего за счет использования энергии потока отработавших газов.

На приведенном ниже графике показана сравнительная характеристика скоростных возможностей автомобилей, оборудованных обычным турбоагнетателем и турбоагнетателем VGT.

1. Максимальная скорость: VGT позволяет увеличить максимальную скорость на 4,1%.
2. Время разгона: По сравнению с обычным турбоагнетателем VGT позволяет уменьшить время разгона от 0 км/ч до 100 км/ч на 15,1%.
3. Время разгона при ускорении: Данная характеристика показывает возможности автомобиля при резком ускорении (с 60 км/ч до 100 км/ч) во время движения. Чем оно меньше, тем лучше характеристики.



► Основные компоненты



**Момент затяжки**

Крепления турбоагнетателя

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------

Трубка подвода масла

Верхнее соединение	18 ± 1,8 Нм
Нижнее соединение	18 ± 1,8 Нм

Опорная скоба

Верхний фланец	32 ± 3,2 Нм
Нижний фланец	32 ± 3,2 Нм

Корпус турбины

Привод синхронизатора

Переходник

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------

Корпус компрессора

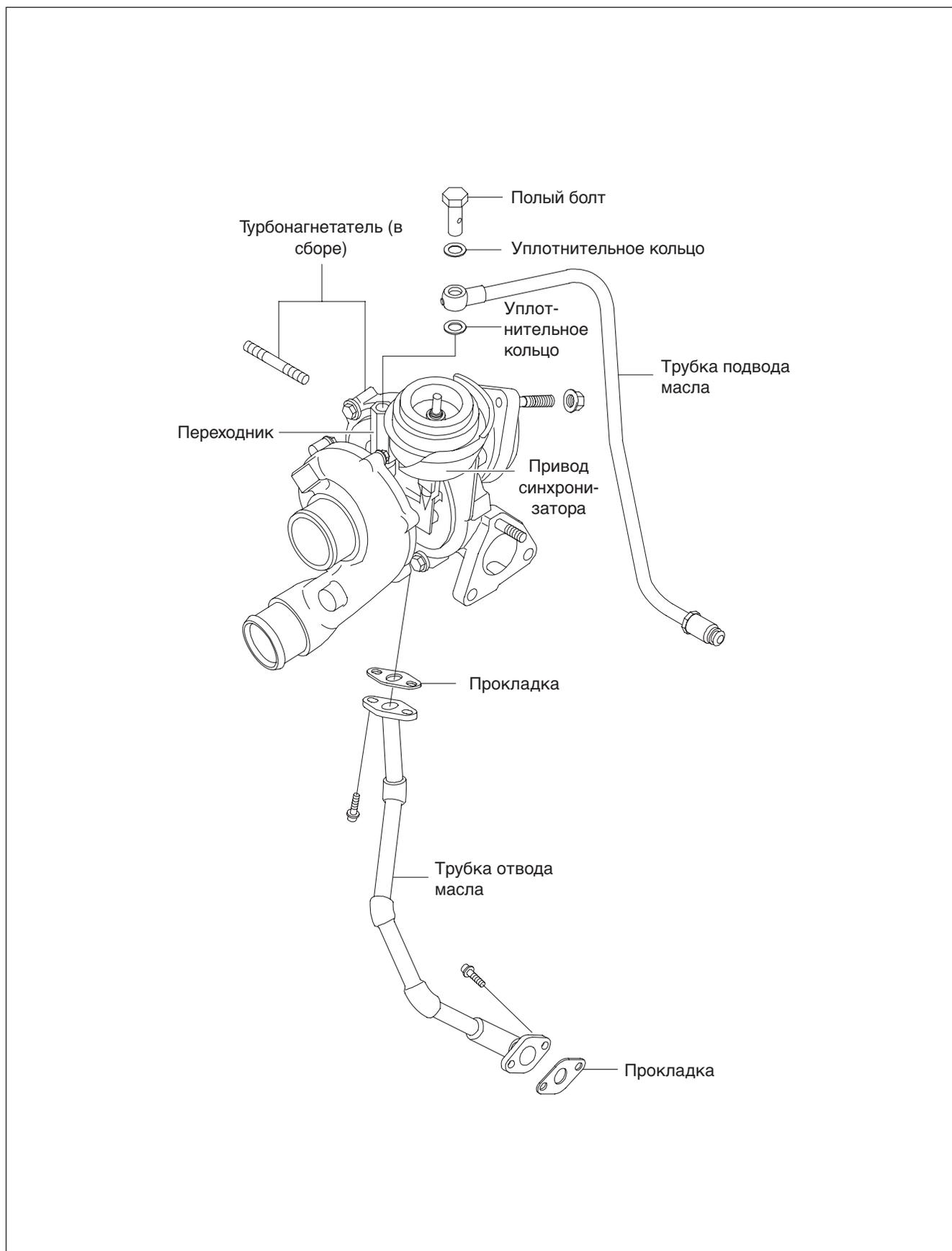
Трубка отвода масла

Верхний фланец	10 ± 1,0 Нм
Нижний фланец	10 ± 1,0 Нм

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
<b>СИСТЕМА ВЫПУСКА</b>
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Элементы крепления масляных линий турбоагнетателя VGT

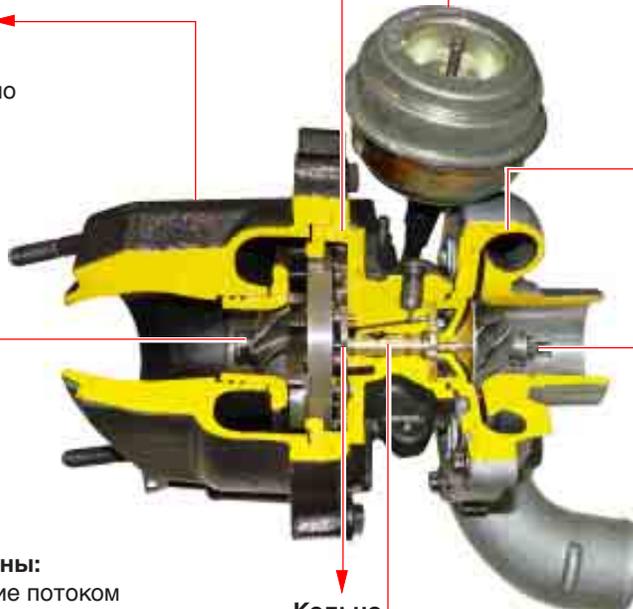


**Основные компоненты турбоагнетателя**

**Центральный корпус турбоагнетателя:**  
В нем размещаются опорные подшипники, уплотнения, масляные каналы и вал турбоагнетателя

**Корпус турбины:**  
Установлен на выпускном коллекторе, в нем расположено рабочее колесо турбины.

**Рабочее колесо турбины:**  
Приводится во вращение потоком отработавших газов и соединено с рабочим колесом компрессора посредством вала.



**Привод синхронизатора VGT:**  
Регулирует величину давления турбоагнетателя

**Корпус компрессора:**  
Предназначен для подвода воздуха к рабочему колесу компрессора и дальнейшего направления сжатого воздуха через воздухопровод к интеркуллеру.

**Рабочее колесо компрессора:**  
Приводится во вращение колесом турбины, установлено на том же валу, предназначено для создания давления наддува.

**Кольцо синхронизатора**

**Вал турбоагнетателя:**  
Расположен в центральном корпусе и соединяет рабочие колеса турбины и компрессора.

**Опорный подшипник плавающего типа:**  
Вал турбоагнетателя вращается с очень высокой скоростью (100 000 ~ 150 000 об/мин). Поэтому в конструкции турбоагнетателя используются опорные подшипники плавающего типа. Смазка подшипников осуществляется маслом системы смазки двигателя. При резкой остановке двигателя турбоагнетатель продолжает функционировать по инерции еще некоторое время, вследствие прекращения подачи масла подшипники могут заклинить. После работы двигателя на высоких оборотах прежде, чем заглушить, дать ему поработать на оборотах холостого хода.




ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
<b>СИСТЕМА ВЫПУСКА</b>
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Компоненты турбонагнетателя VGT

В турбонагнетателе VGT турбина и компрессор находятся на одном валу. По периметру рабочего колеса турбины установлено 11 поворотных лопаток, предназначенных для изменения проходного сечения канала подвода отработавших газов. Кроме того, лопатки соединены с кольцом синхронизатора, которое позволяет изменять угол поворота всех лопаток одновременно. Корпус турбины и корпус компрессора предназначены для размещения соответствующего рабочего колеса турбонагнетателя, а привод поворота лопаток используется для поворачивания кольца синхронизатора относительно корпуса турбины.



### Кольцо синхронизатора

Кольцо синхронизатора может вращаться по и против часовой стрелки, в зависимости от направления смещения штока привода.

### Поворотная лопатка

Все поворотные лопатки соединяются при помощи рычагов с кольцом синхронизатора, которое приводится в действие штоком привода. Эти 11 лопаток служат для направления отработавших газов к рабочему колесу турбины. При их повороте изменяется проходное сечение канала подвода отработавших газов. При низких оборотах двигателя сечение канала более узкое, соответственно скорость потока отработавших газов после прохождения сечения увеличивается, в результате увеличивается энергия, отдаваемая рабочему колесу турбины. При высоких оборотах двигателя проходное сечение канала расширяется, в этом случае энергии отработавших газов достаточно для создания требуемой скорости потока.

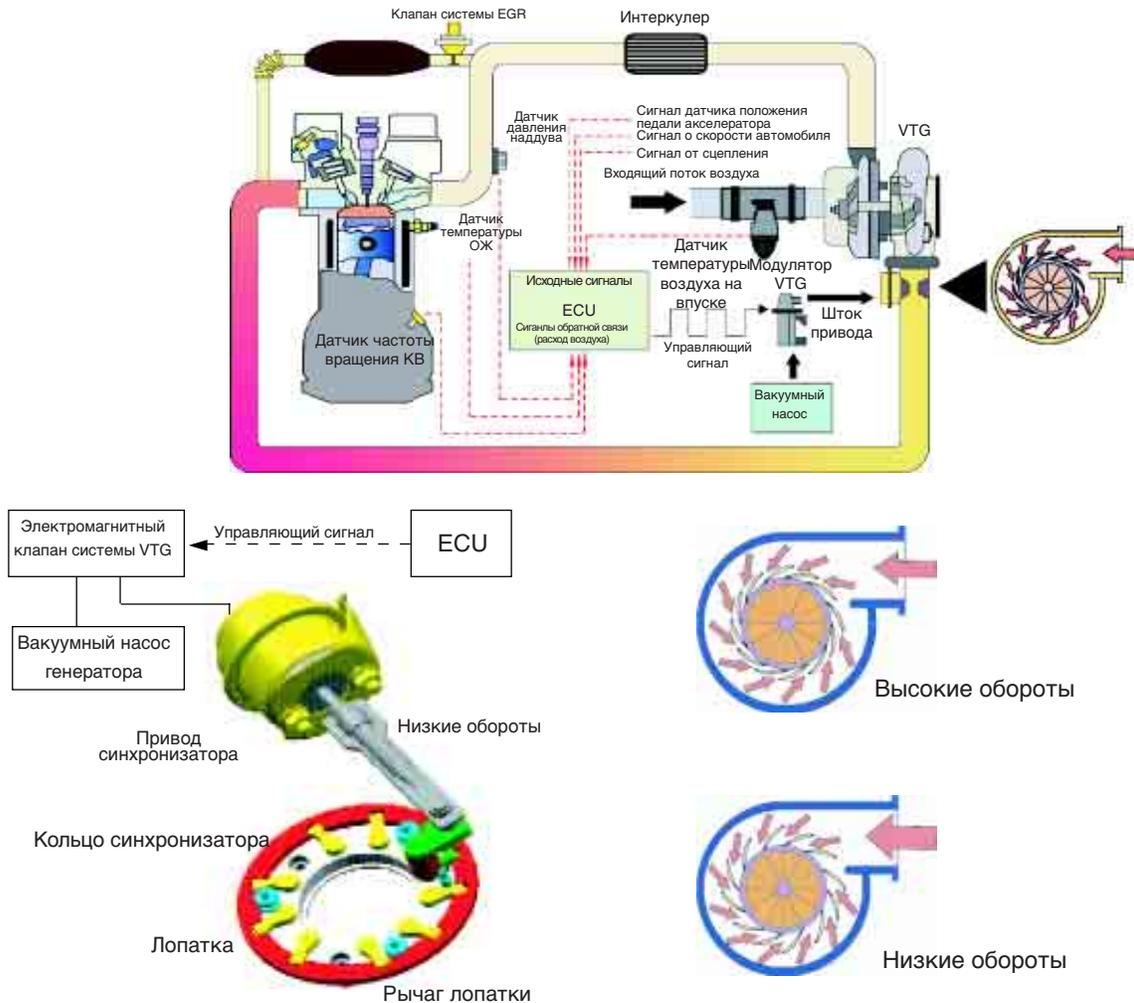
### Привод поворотных лопаток

Шток привода поворотных лопаток одним концом закреплен на электромагнитном клапане системы VGT, управляемому блоком управления двигателя (ECU). Управляющие параметры электромагнитного клапана, и, следовательно, величина перемещения штока задается ECU в соответствии с условиями работы двигателя.

## ► Принцип действия

### Функционирование при низких оборотах двигателя

При работе двигателя на низких оборотах количество отработавших газов относительно невелико, энергия их потока мала и в обычном турбонагнетателе не создается значительного эффекта турбонаддува, а в турбонагнетателе VGT существует возможность пропуска отработавших газов через более узкое сечение проходного канала, за счет чего скорость и энергия их потока значительно возрастают. Следовательно, система VGT улучшает характеристики работы двигателя на низких оборотах.

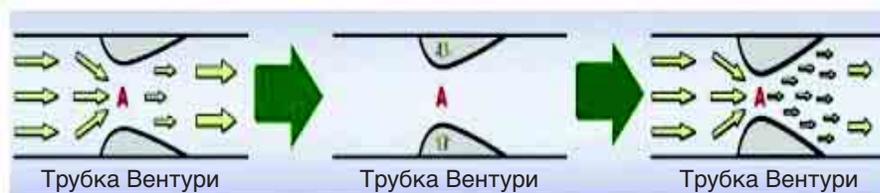


### Принцип действия при низких оборотах двигателя

В данной конструкции используется принцип трубки Вентури, суть которого в том, что при перетекании воздуха через суженное сечение (точка "А") скорость потока увеличивается, а давление понижается. При уменьшении диаметра проходного сечения пропорционально будет увеличиваться скорость потока (см. уравнение).



$$V_1 \times A_1 = V_2 \times A_2 = \text{Constant}$$

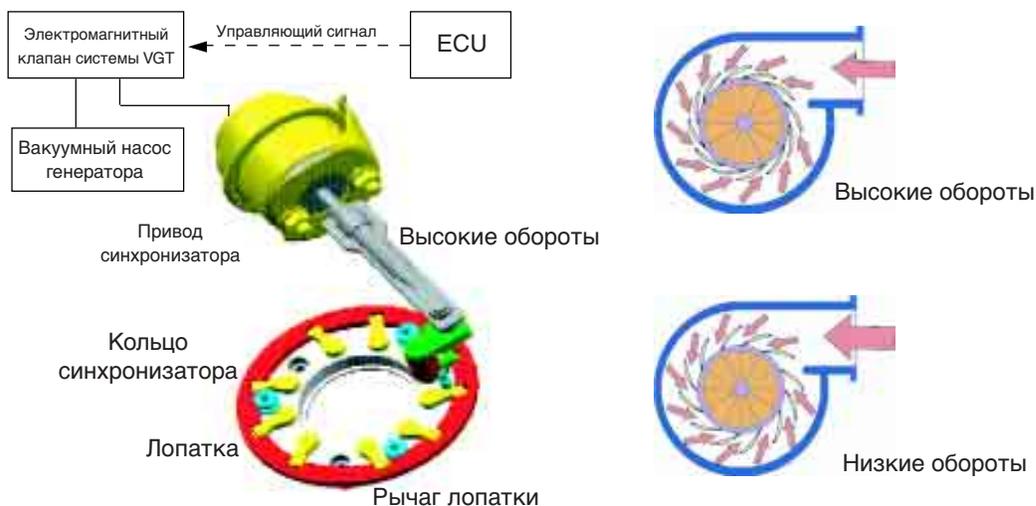
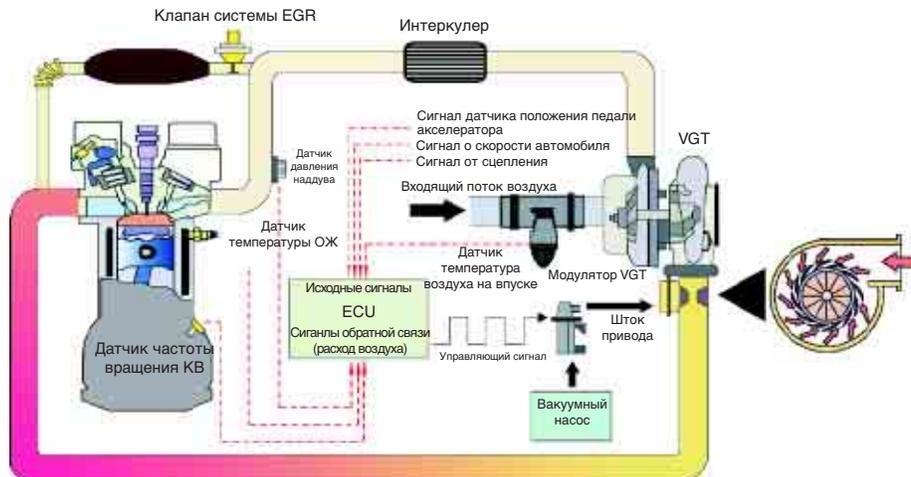


ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

### Функционирование при высоких оборотах двигателя

При высоких оборотах двигателя энергия потока отработавших газов достаточно высока и способна создавать требуемое усилие для вращения турбины. В этом случае сечение проходного канала увеличивается и к турбине устремляется весь поток отработавших газов, при этом уменьшается насосное сопротивление выпускного тракта. Выходные характеристики двигателя будут зависеть от объема воздуха на впуске.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Управление системой VGT

Управляющий сигнал системы VGT формируется на основании анализа сигналов датчиков частоты вращения коленчатого вала (КВ), положения педали акселератора, атмосферного давления, давления наддува, температуры охлаждающей жидкости (ОЖ), температуры воздуха на впуске и сигнала включения сцепления.

При этом ECU определяет условия движения автомобиля и требуемое давление наддува в зависимости от оборотов двигателя и объема впрыскиваемого топлива. Затем ECU выдает на электромагнитный клапан соответствующий сигнал частотой 300 Гц с заданными параметрами. Подобная система позволяет поддерживать эффективную работу двигателя на любых оборотах.

Следует заметить, что датчик давления наддува также предназначен для измерения фактического давления воздуха во впускном коллекторе и осуществления обратной связи в системе управления давлением наддува (через ECU). Такая обратная связь способствует точности управления.

## Условия, исключающие возможность функционирования системы VGT

1. Обороты двигателя ниже 700 об/мин
2. Температура ОЖ понизилась до 0°
3. Повреждение какой-либо детали системы EGR
4. Повреждение штока привода системы VTG
5. Неисправность датчика давления наддува
6. Повреждение датчика расхода воздуха (MAF)
7. Повреждение дроссельной заслонки
8. Неисправность датчика положения педали акселератора

При наличии хотя бы одного из этих условий ECU прекращает управление системой VTG.

ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХАСИСТЕМА  
ВЫПУСКАСИСТЕМА  
СМАЗКИСИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВАСИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Указания и проверки по системе VTG

### Указания по обращению с турбонагнетателем VTG

1. Турбонагнетатель чувствителен к повышенным вибрациям, возникающим от внешних воздействий. При сильном сотрясении или ударе внутренние детали могут получить повреждения, невидимые снаружи.



2. Снятый турбонагнетатель должен храниться в горизонтальном положении. При наличии в центральном корпусе турбонагнетателя большого количества масла, если он хранится в вертикальном положении (корпусом турбины вниз), масло может попасть в механизм синхронизатора, что может привести к выходу его из строя.



3. Ни в коем случае не пытаться восстановить положение регулировочного винта, помеченного желтой краской, или штока привода. В случае ослабления винта либо штока, их следует заменять вместе, регулировка выполняется заводом-изготовителем.

4. Не следует переносить или разбирать привод, удерживая его за шток. Шток привода может деформироваться, что нарушит точную настройку.



5. После установки турбоагнетателя на двигатель, до присоединения трубки подвода масла, залить в центральный корпус небольшое количество чистого моторного масла через отверстие масляного канала.
6. Следить за тем, чтобы при установке на двигатель во внутренние полости турбоагнетателя не попала металлическая стружка и другой мусор.
7. При запуске двигателя на высоких оборотах непосредственно после установки/замены турбоагнетателя может возникнуть нехватка масла в центральном корпусе.



- 1) Не допускать работу двигателя на высоких оборотах сразу после его запуска.
- 2) Не допускать работу двигателя на высоких оборотах после замены моторного масла и фильтрующего элемента масляного фильтра.
- 3) Не допускать резкой остановки двигателя после работы на высоких оборотах.

## Проверка и обслуживание

Турбоагнетатель редко выходит из строя или получает повреждения, за исключением случаев сбоя в работе двигателя. Поэтому нет необходимости в специальной проверке его функционирования после определенного пробега или срока эксплуатации автомобиля. Достаточно просто регулярно и тщательно обслуживать двигатель.

В случае повреждения турбоагнетателя наблюдаются следующие симптомы:

1. падение мощности двигателя
2. посторонний шум при работе двигателя
3. повышенный расход моторного масла
4. повышенное дымообразование в отработавших газах

Эти же симптомы могут быть вызваны неисправностью двигателя, а не турбоагнетателя. В большинстве случаев существует возможность визуально установить причины неисправности без снятия турбоагнетателя с двигателя.

### Проверка

1. Во-первых, проверить исправность функционирования двигателя, поскольку неисправность может быть вызвана повреждением двигателя, а не турбоагнетателя.
2. Затем выполнить следующие проверки турбоагнетателя:
  - 1) повреждение компрессора металлической стружкой или инородными частицами.
  - 2) повреждение турбины металлической стружкой или инородными частицами.
  - 3) отсутствие контакта между рабочим колесом компрессора/турбины и корпусом (проверка подшипников на повреждение).
  - 4) наличие повреждений и других последствий воздействия высокой температуры.

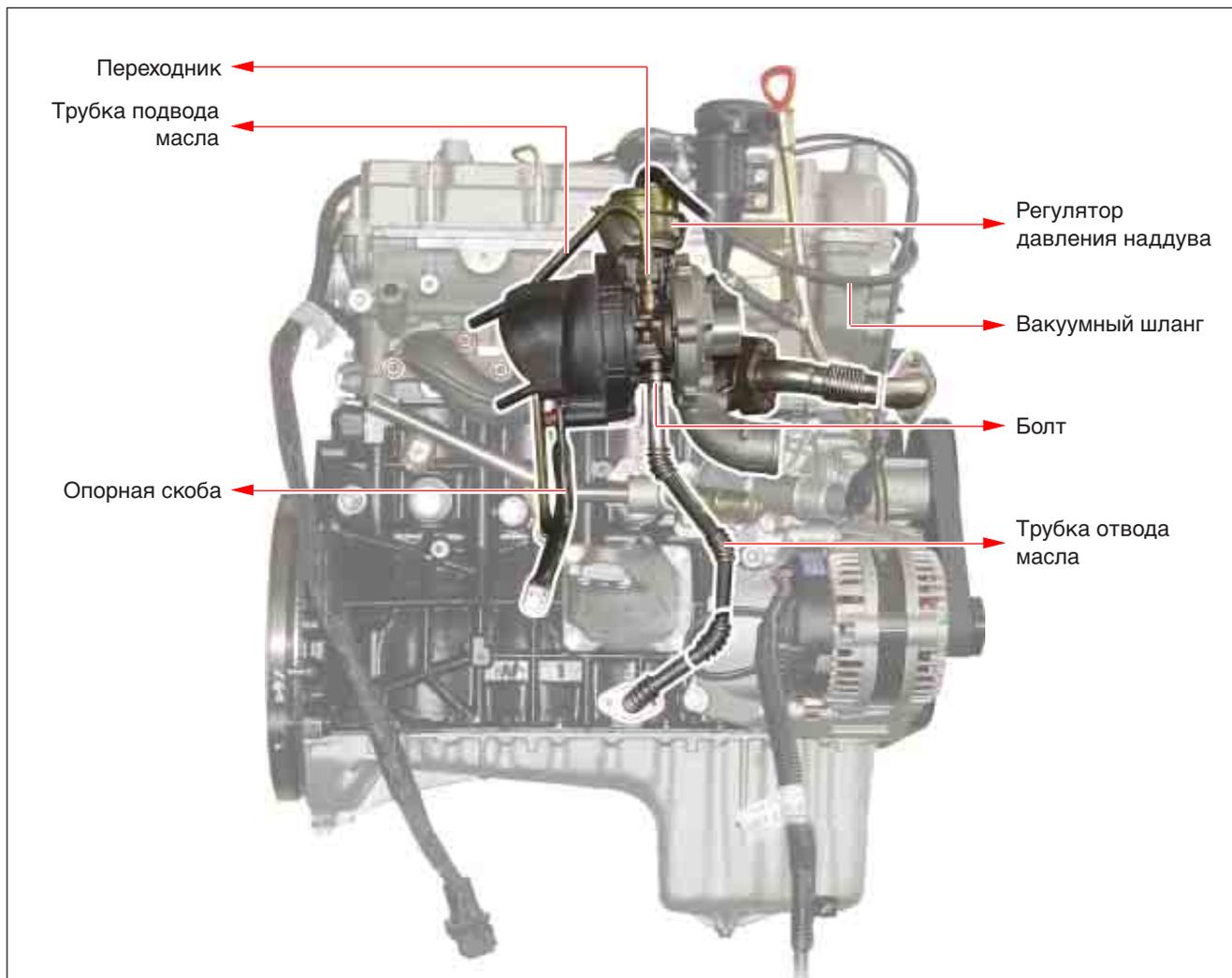
### Диагностика и обслуживание

1. Исправность диафрагмы привода лопаток: При ее неисправности/повреждении невозможно управлять режимами турбоагнетателя.
2. Подтекание масла в корпус турбины/компрессора: Увеличивается расход моторного масла.
3. Повреждение опорного подшипника турбоагнетателя: Посторонний шум при функционировании турбоагнетателя (повреждение подшипника может привести к выходу из строя турбоагнетателя в целом).

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Снятие и установка

Как правило, обслуживание турбонагнетателя производится на авторизованных сервисных центрах Ssangyong. Удаление следов нагара с рабочего колеса турбины должно производиться только с использованием растворителя и щетки с мягкой щетиной, использование наждачной бумаги и металлических инструментов недопустимо.



## Указания по снятию/установке

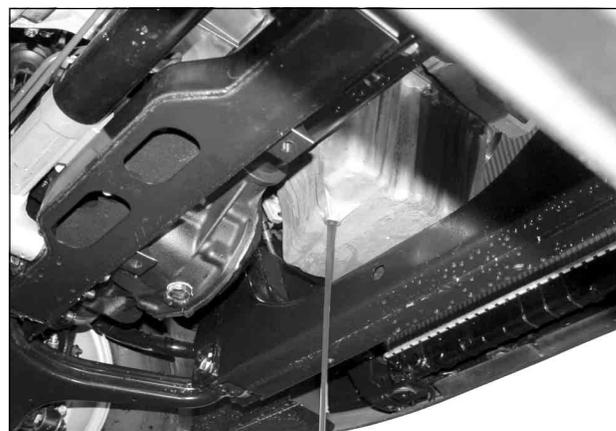
1. Заменять только турбонагнетателем с такими же характеристиками.
2. Снятые прокладки и уплотнения заменять новыми.
3. Затягивать крепеж с указанными моментами.
4. Перед запуском двигателя заполнить центральный корпус моторным маслом.
5. При возникновении сомнений в исправности функционирования системы смазки проверить давление масла в системе.
6. Проверить исправность функционирования привода поворотных лопаток.

## Турбонагнетатель - Снятие и установка

1. Выкрутить сливную пробку и слить моторное масло из масляного поддона.

### Замечания по установке

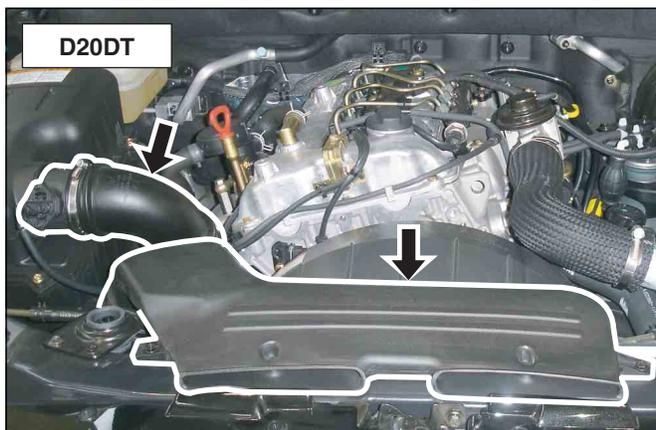
Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------



2. Отсоединить вакуумный шланг и подводящий воздухопровод от турбонагнетателя.

### Замечания по установке

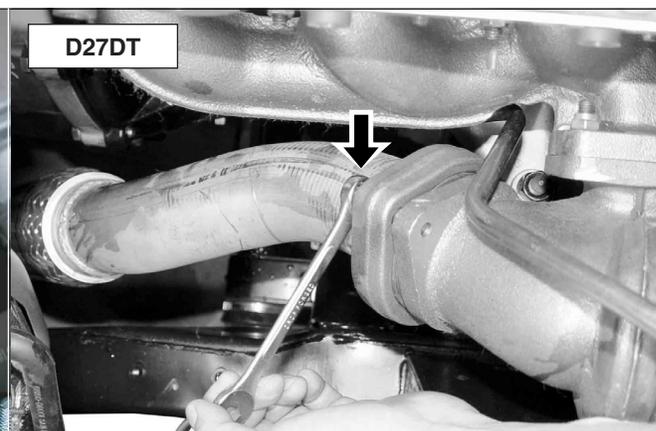
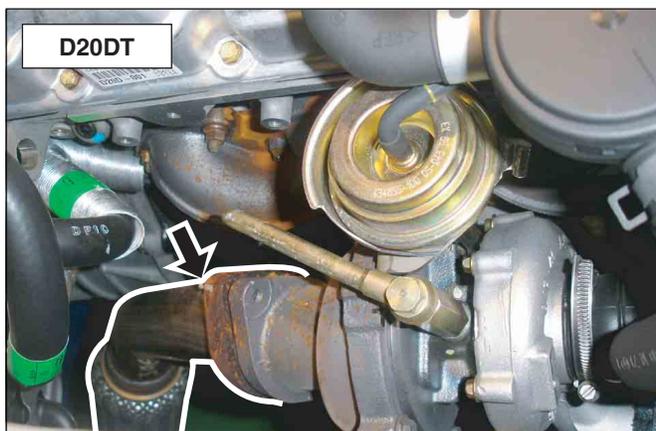
Момент затяжки	6 ~ 7 Нм
----------------	----------



3. Выкрутить болты и отпустить гайки крепления приемной трубы выпускного тракта к турбонагнетателю.

### Замечания по установке

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------

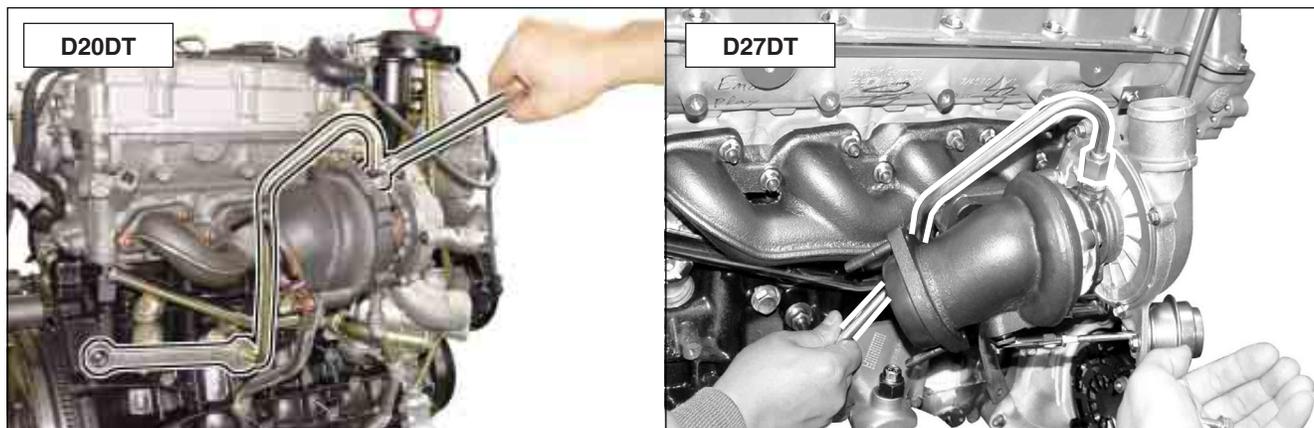


ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

4. Выкрутить верхний полый болт крепления трубки подвода масла к турбонагнетателю и нижнее соединение трубки.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	$18 \pm 1,8$ Нм
----------------	-----------------

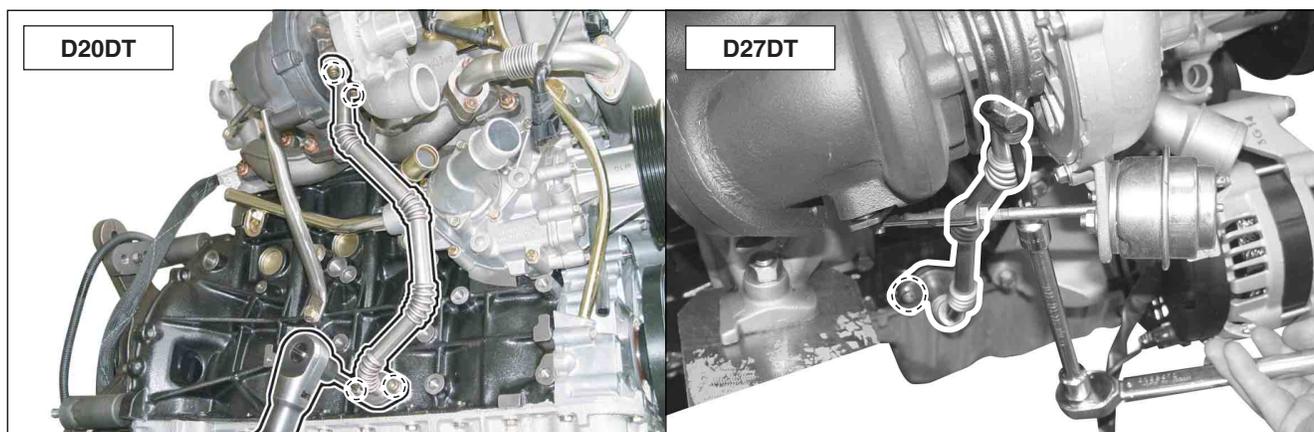


5. Выкрутить болты крепления нижнего фланца трубки отвода масла турбонагнетателя.

#### Замечания по установке

Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------

- *Стальную прокладку заменить новой.*



6. Выкрутить нижний болт крепления опорной скобы турбонагнетателя.
7. Выкрутить верхний болт крепления и снять скобу.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	32 ± 3,2 Нм
----------------	-------------

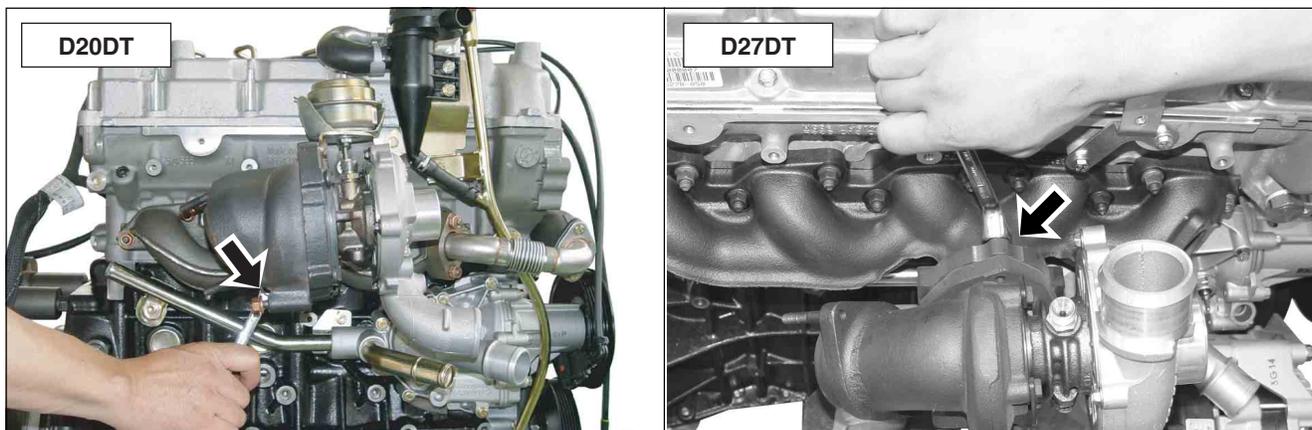
- **Использовать только (специальный) ключ 12 1/2.**



8. Выкрутить болты и отпустить гайки крепления турбонагнетателя к выпускному коллектору.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

9. Снять модуль турбонагнетателя (в сборе).

10. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.

**⚠ ВАЖНО**

- Стальную прокладку заменить новой.
- Во избежание прорыва отработавших газов соблюдать указанные моменты затяжки крепежа.

D20DT



D27DT

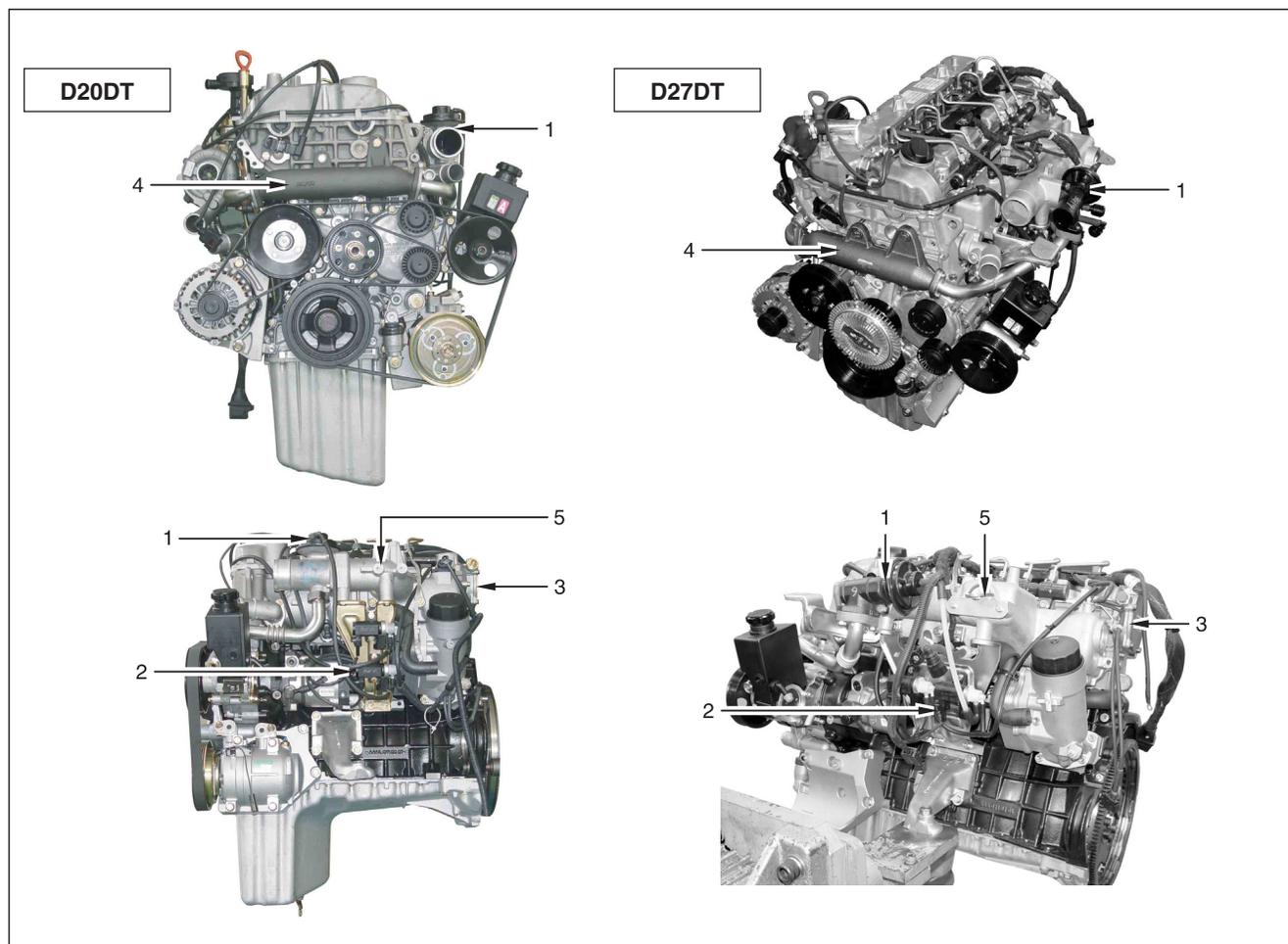
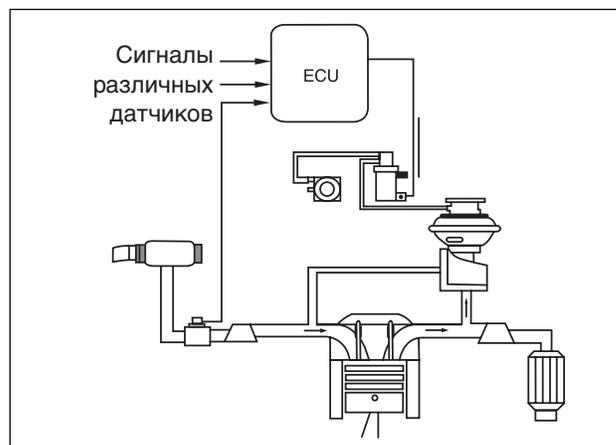


# КЛАПАН И ВАКУУМНЫЙ МОДУЛЯТОР СИСТЕМЫ РЕЦИРКУЛЯЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ (EGR)

## СИСТЕМА EGR

### ► Общие сведения

При поступлении соответствующего электрического сигнала от ECU к вакуумному модулятору (управление с широтно-импульсной модуляцией, ШИМ, PWM) система EGR изменяет величину открывания клапана для отвода части отработавших газов во впускной воздушный тракт. Также при формировании управляющего сигнала учитывается сигнал обратной связи от датчика HFM о массовом расходе воздуха.



- 1. Клапан системы EGR
- 2. Вакуумный модулятор
- 3. Вакуумный насос

- 4. Радиатор системы EGR (Центральная трубка системы EGR)
- 5. Впускной коллектор

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ВАКУУМНЫЙ КОНТУР УПРАВЛЕНИЯ КЛАПАНОМ СИСТЕМЫ EGR И ДАВЛЕНИЕМ НАДДУВА

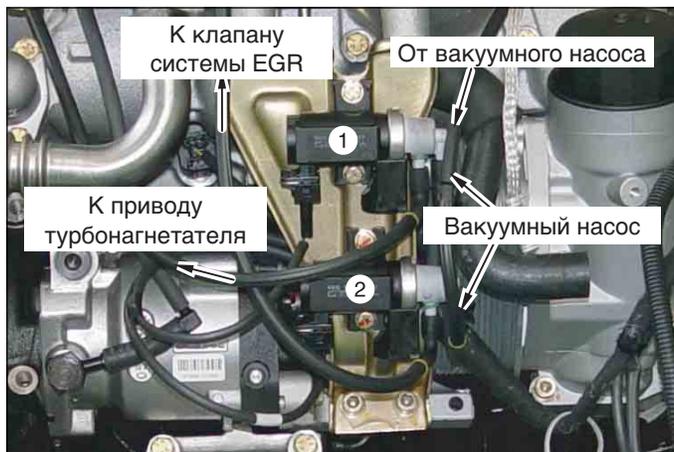
### ► Вакуумный модулятор

Основными отличиями вакуумного контура системы HUBER EGR после внедрения K2004 является расположение вакуумного модулятора системы EGR и функция второго модулятора. На двигателе с отдельными камерами сгорания (двигатель IDI) второй модулятор осуществляет управление PLA топливного насоса, а на двигателе с непосредственным впрыском - управляет давлением наддува.

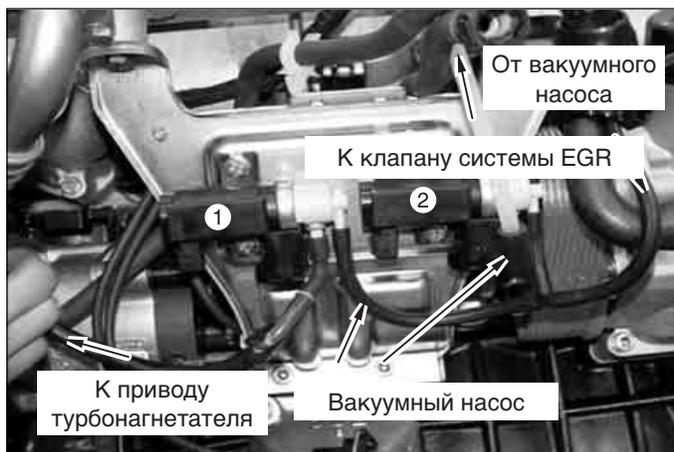
#### Вакуумный модулятор двигателя с непосредственным впрыском

1. Вакуумный модулятор системы управления давлением наддува
  2. Вакуумный модулятор системы EGR
- ① К приводу турбоагнетателя (Серый)  
② К клапану системы EGR (Черный)

D20DT



D27DT

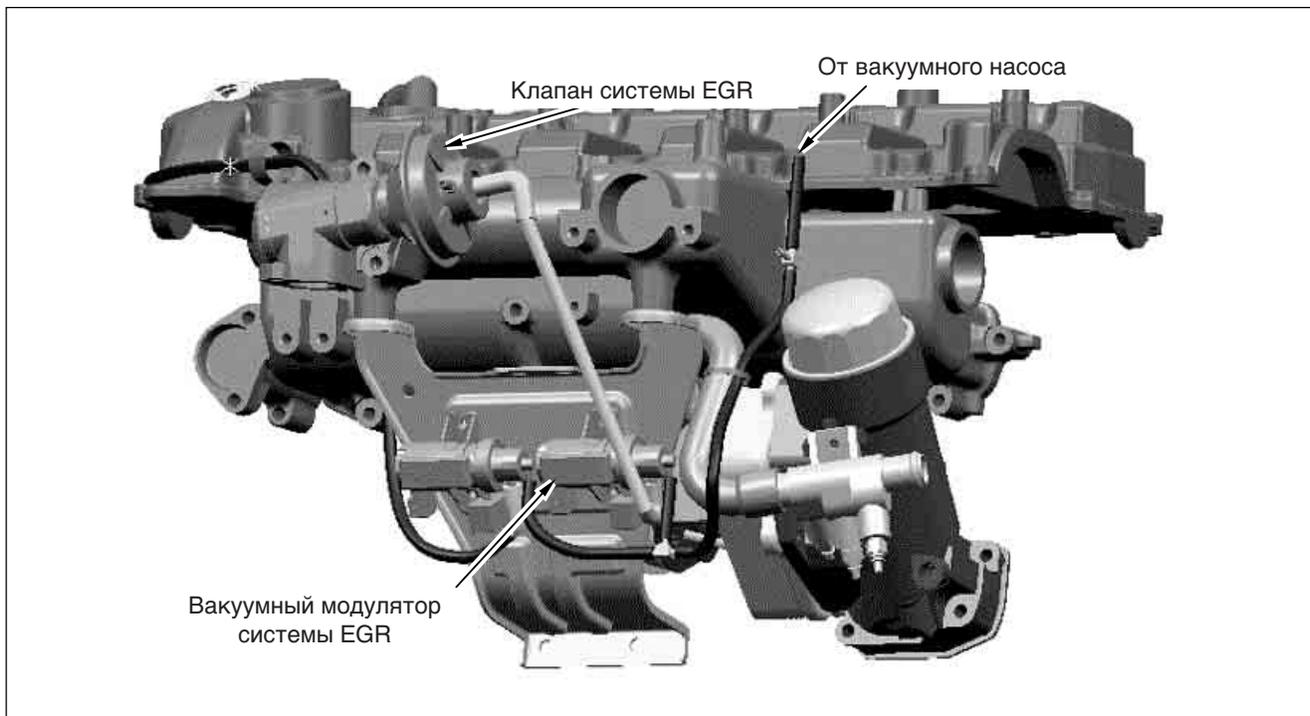


1. Вакуумный модулятор системы EGR
2. Вакуумный модулятор управления PLA топливного насоса

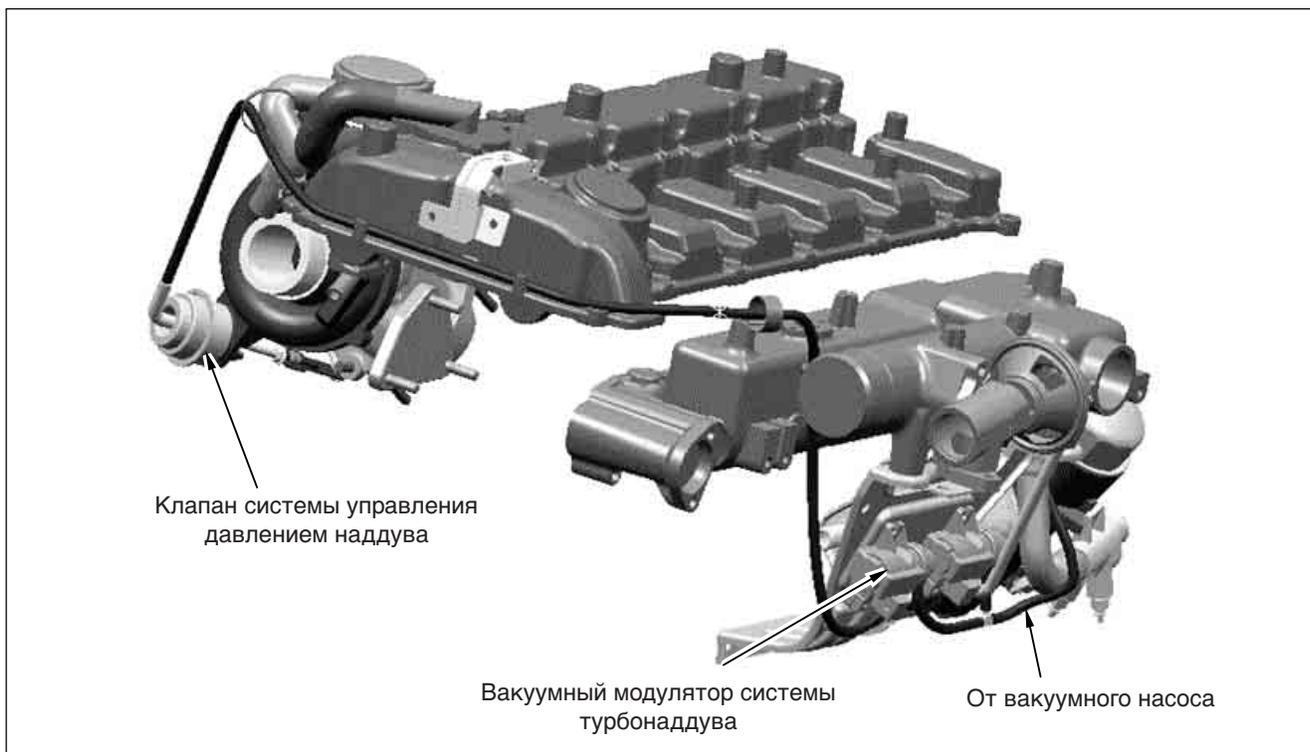
## ► Вакуумные линии модуляторов

Ниже на рисунках показаны вакуумные линии систем EGR и турбонаддува и соответствующие элементы, коды неисправности которых будут выводиться на дисплее при диагностике с использованием сканера в случае нарушения герметичности вакуумных линий.

### Система EGR



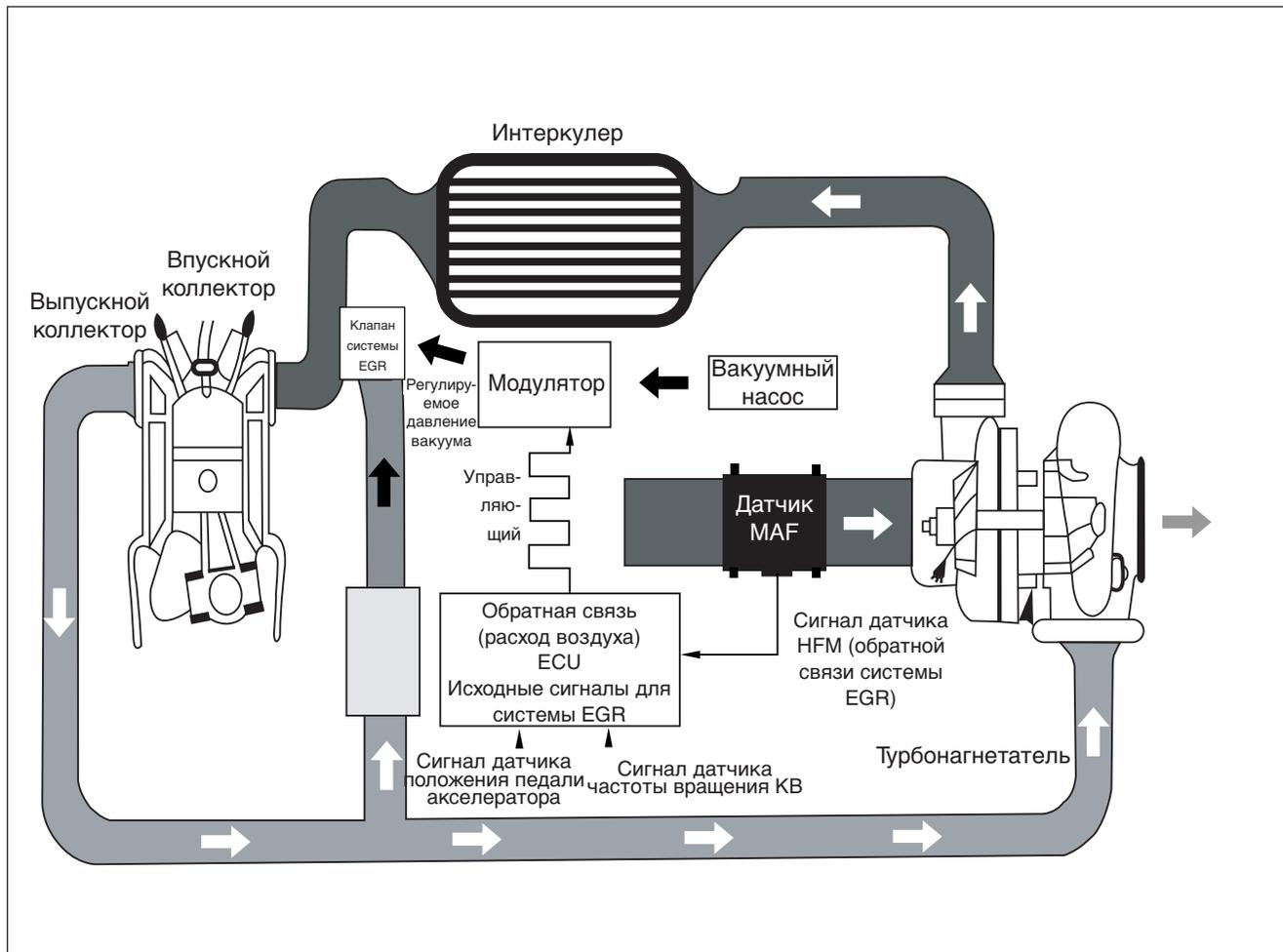
### Система управления давлением наддува



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
<b>СИСТЕМА ВЫПУСКА</b>
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Принципиальная схема системы EGR



### Клапан системы EGR

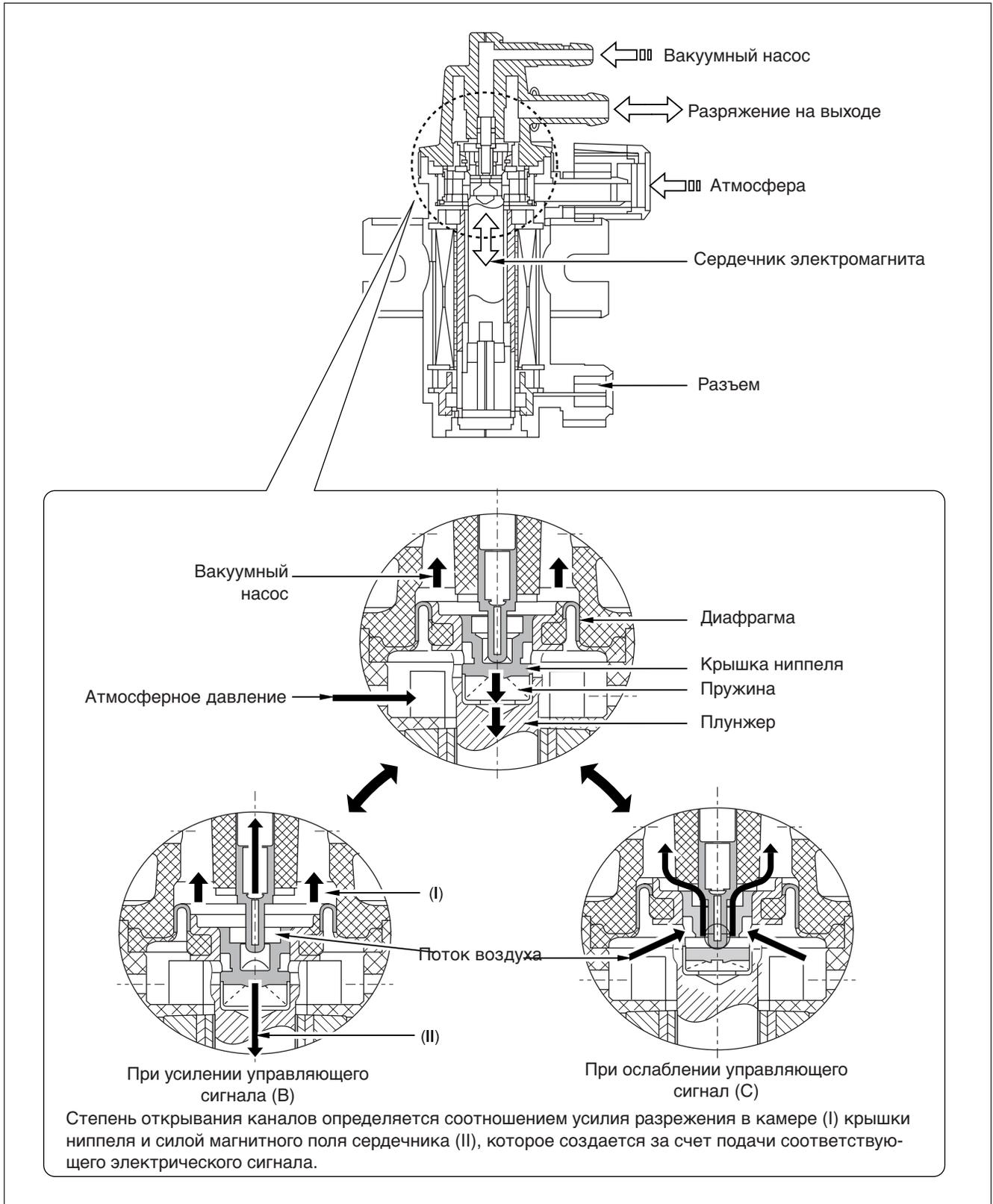
Клапан системы EGR направляет часть отработавших газов обратно в систему подачи воздуха в соответствии с сигналом ECU с целью уменьшения содержания токсичных окислов азота (NOx) на выпуске.

1. Давление открывания клапана EGR: -270 мм рт.ст.

### Модулятор системы EGR

В соответствии с сигналами ECU вакуумный модулятор воздействует на привод клапана системы EGR за счет разрежения, создаваемого вакуумным насосом (PWM-управление).

► Принцип действия вакуумного модулятора



По сигналу ECU электромагнитный клапан управляет степенью разрежения, создаваемого вакуумным насосом (- 900 ± 20 мбар) посредством PWM-управления, и приводит в действие механизмы клапанов систем EGR и турбонаддува.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

**СИСТЕМА ВЫПУСКА**

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

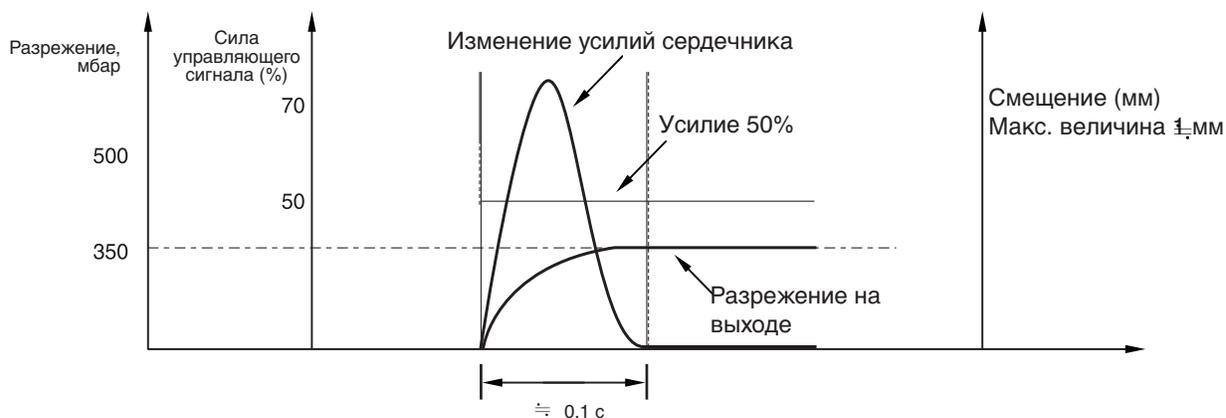
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

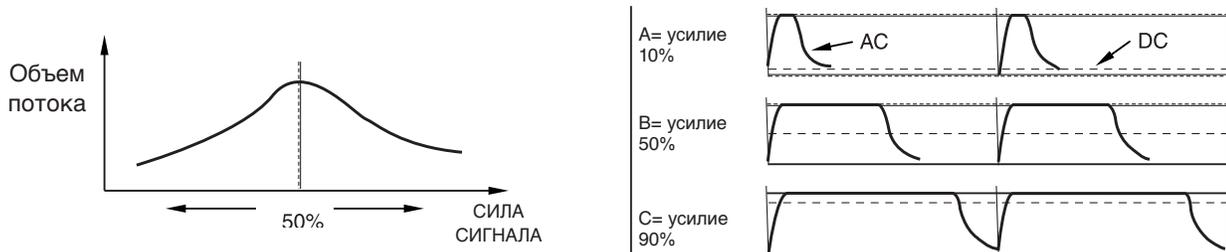
### Принцип действия: Соотношение между усилием разрежения и силой магнитного поля (см. рис. выше)

1. Уравновешенное состояние (Рис. А): Устойчивое значение разрежения и положения крышки ниппеля, 3 стопора удерживают уплотнение
2. Усиление сигнала (Рис. В): Крышка ниппеля смещается, открывая канал к вакуумному насосу, разрежение увеличивается
3. Ослабление сигнала (Рис. С): За счет усилия разрежения, которое в этом случае превышает силу электромагнитного поля, крышка ниппеля втягивается и открывает каналы для впуска атмосферного воздуха. Разрежение в вакуумной линии резко снижается.

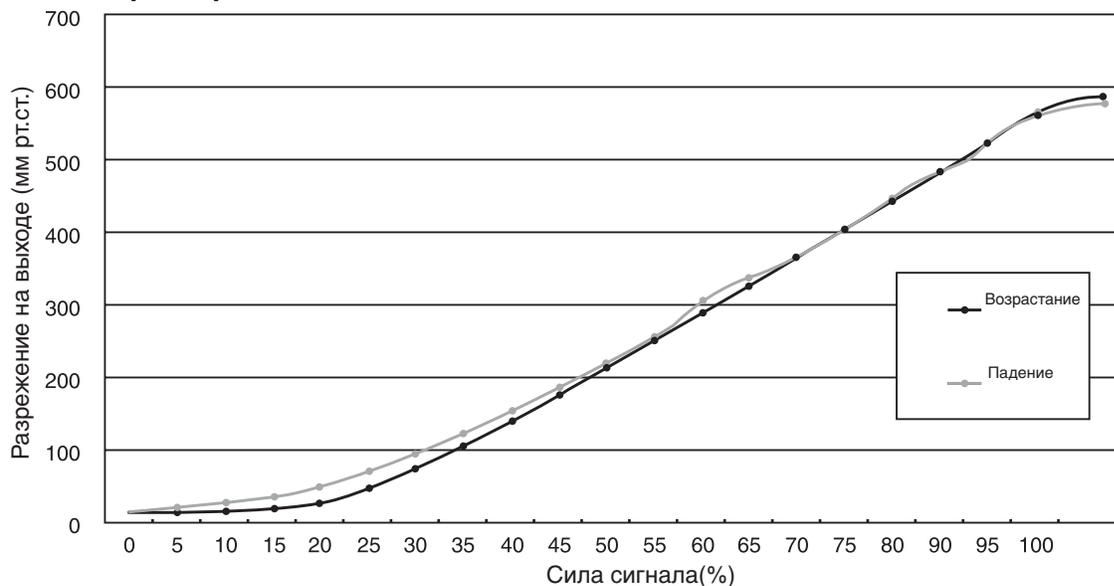


Принцип действия при изменении силы сигнал от 0 до 50 %

**Изменение значения разрежения:** По сравнению с режимом среднего усилия (50 %), периоды включения/выключения являются самыми нестабильными и изменение значения разрежения в них наиболее значительное.



### Выходные характеристики



## Условия функционирования системы

1. Двигатель работает
2. Обороты двигателя находятся в заданном диапазоне. (При повышенных оборотах система EGR отключается)
3. Крутящий момент двигателя находится в заданном диапазоне. (При увеличении крутящего момента выше определенного значения система EGR отключается)
4. Скорость автомобиля находится в заданном диапазоне. (На высоких скоростях система EGR отключается)
5. Атмосферное давление находится в заданном диапазоне. (На значительных высотах над уровнем моря и при низком атмосферном давлении система EGR отключается)
6. Температура охлаждающей жидкости находится в заданном диапазоне. (При значительном повышении/понижении температуры ОЖ система EGR отключается)
7. При продолжительной работе двигателя на оборотах холостого хода система EGR отключается.

## Факторы, влияющие на формирование управляющего сигнала

1. Главная зависимость: Управление системой EGR осуществляется исходя из объема подаваемого в двигатель воздуха
2. Вспомогательные зависимости:
  - 1) Температура ОЖ (датчик температуры ОЖ)
  - 2) Частота вращения КВ (датчик положения КВ)
  - 3) Изменение нагрузки двигателя (датчик положения дроссельной заслонки): Выявление резкого ускорения
  - 4) Температура воздуха на впуске (датчик MAF): При температуре выше 60°C влияние незначительное.
  - 5) Атмосферное давление (датчик барометрического давления): Влияние высоты над уровнем моря
3. Основной сигнал, генерируемый на основании главной зависимости, может быть усилен/ослаблен под влиянием вторичных факторов, после чего ECU посылает его на вакуумный модулятор системы EGR, регулируя степень открывания соответствующего клапана.

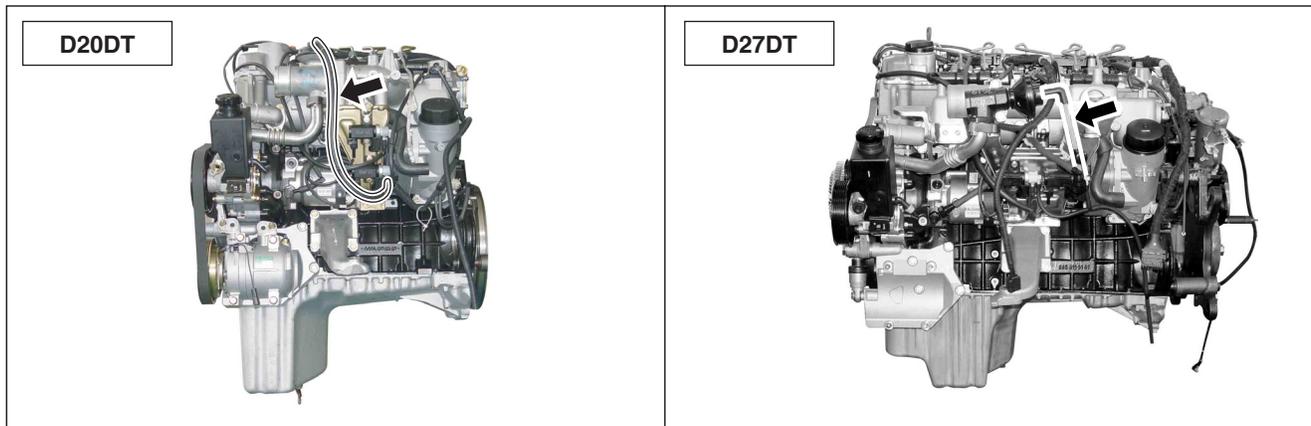
## Условия отключения системы

1. Обороты двигателя выше 2 950 об/мин
2. Скорость автомобиля выше 105 км/ч
3. Температура охлаждающей жидкости выше 100°C или ниже 10°C
4. Продолжительность работы на оборотах холостого хода: более 50 с

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Клапан и трубки системы EGR - Снятие и установка

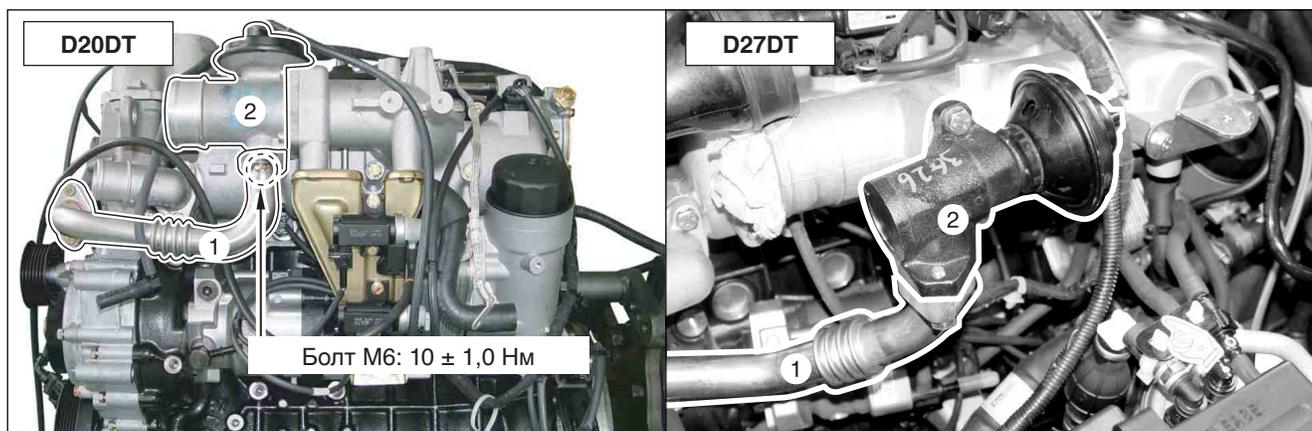
1. Отсоединить вакуумный шланг от клапана системы EGR.



2. Выкрутить болты, отсоединить трубку №1 (1) от клапана и снять клапан EGR (2) и прокладку.

### Замечания по установке

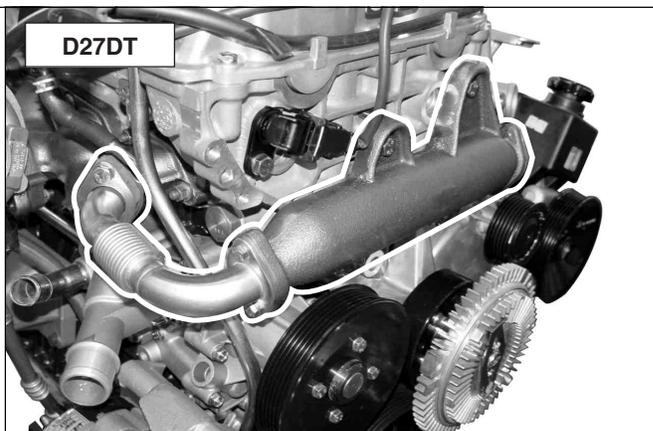
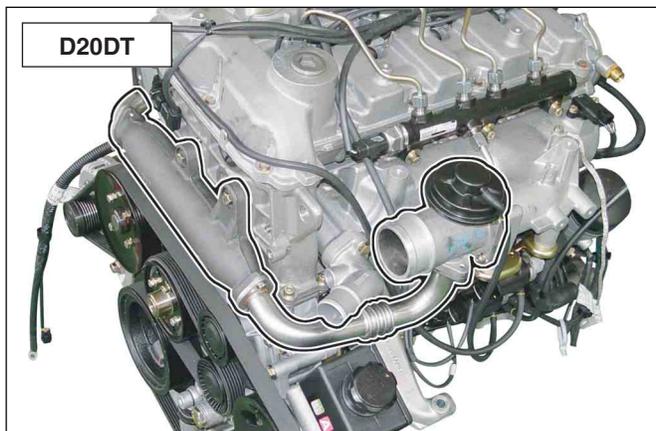
Момент затяжки	$25 \pm 2,5$ Нм
----------------	-----------------



3. Снять с двигателя трубки системы EGR №1, №2, №3 и их прокладки.

**Замечания по установке**

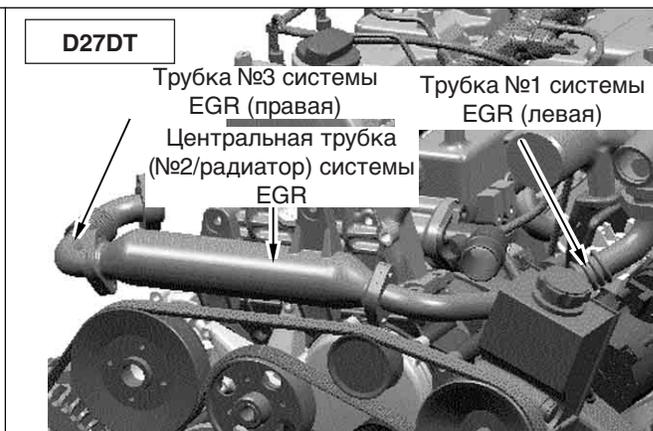
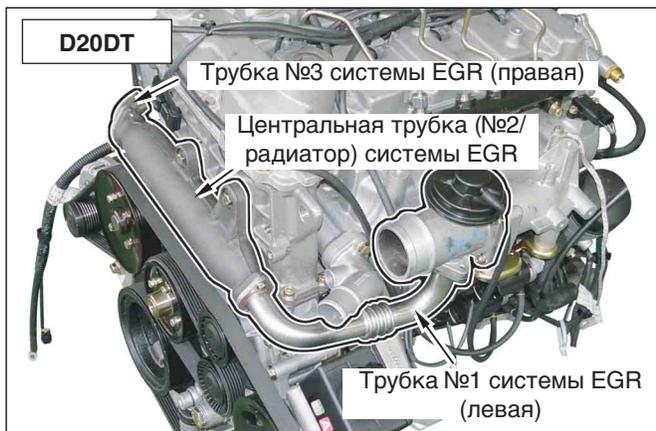
Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------



4. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.

**ВАЖНО**

- Затяжку необходимо производить с указанными моментами.
- Двигатель D27DT: Трубка №1 (впуск) и трубка №3 (выпуск) повторному использованию не подлежат.
- Прокладки заменить новыми.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

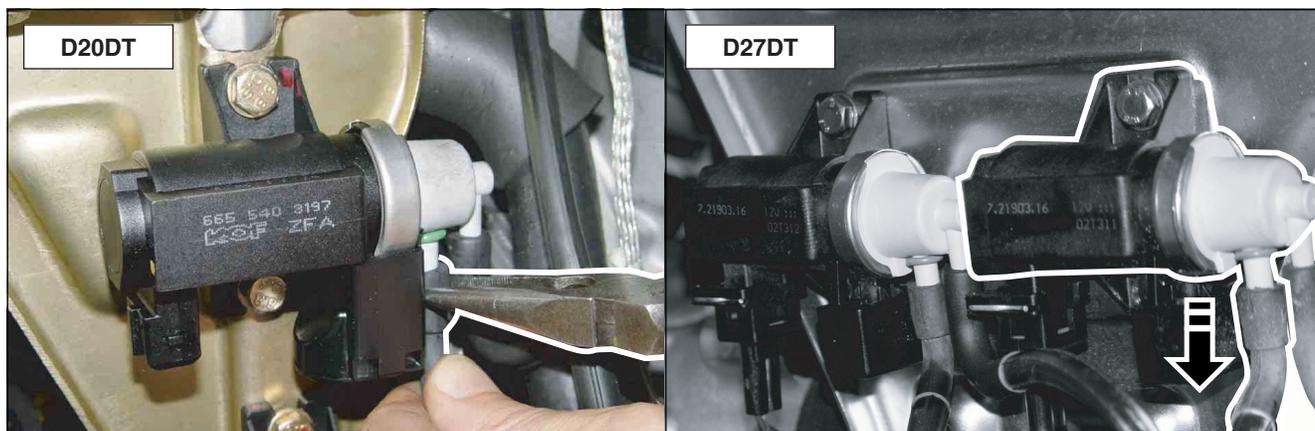
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## Вакуумный модулятор - Снятие и установка

1. Отсоединить вакуумный шланг от вакуумного модулятора.



2. Снять вакуумный модулятор с кронштейна.

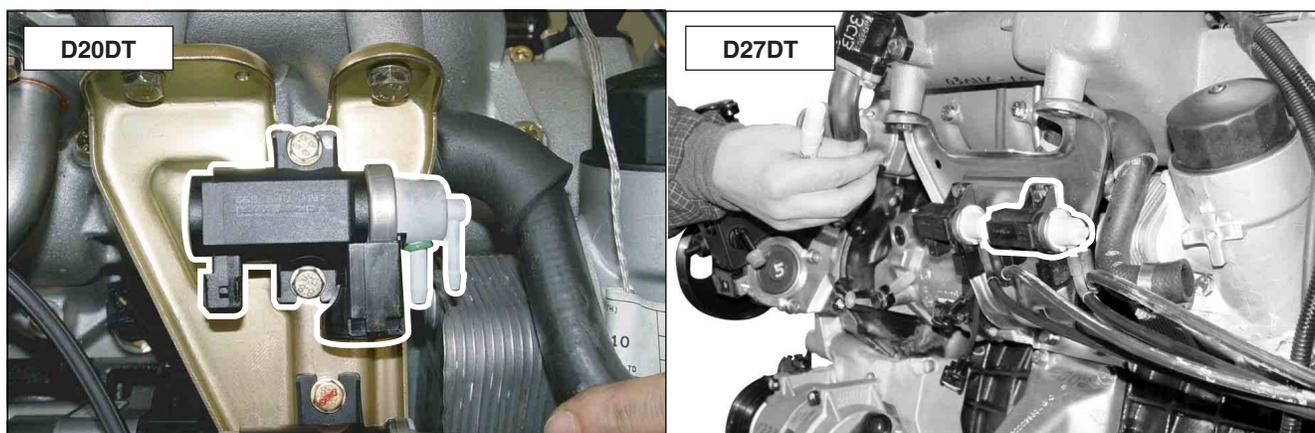
### Замечания по установке

Момент затяжки	$10 \pm 1,0$ Нм
----------------	-----------------

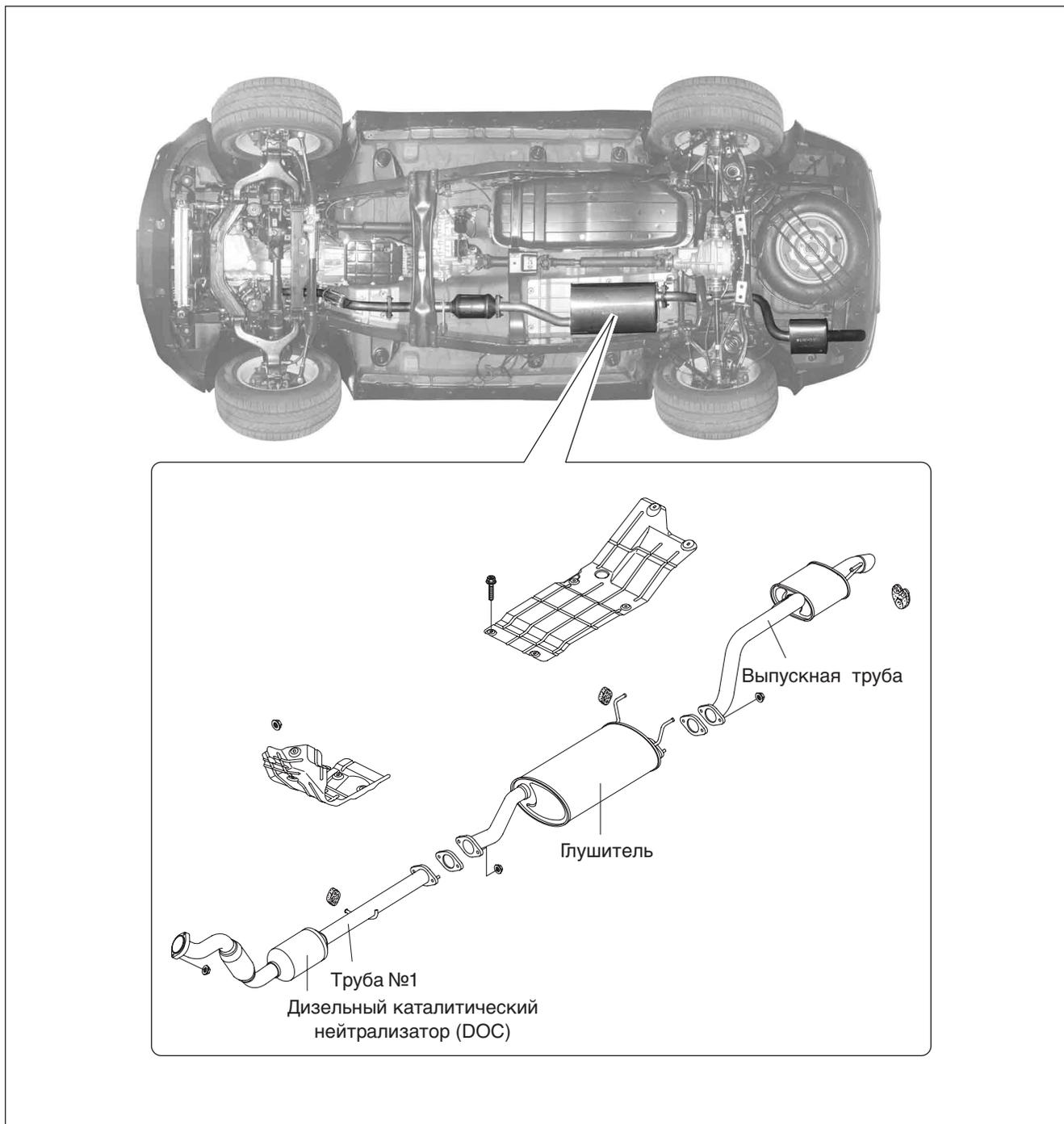
3. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.

### **!** ВАЖНО

- Убедиться, что вакуумные шланги подсоединены к соответствующим каналам.



# СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ И ГЛУШИТЕЛЬ



## ГЛУШИТЕЛЬ

Глушитель устанавливается в середине выпускного тракта и предназначен для уменьшения шума и пульсации отработавших газов внутри тракта и в выпускной трубе путем рассеивания энергии потока. Наиболее важными факторами являются объем, конструкция и место расположения глушителя.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА**
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ОСМОТР СИСТЕМЫ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

### ► Система в целом

Осмотреть выпускной тракт на всем протяжении, а также прилегающие участки кузова на наличие поврежденных, смещенных деталей, раскрытых швов, коррозионных отверстий, отсутствие деталей, ослабление креплений и других дефектов, в результате которых ОГ могут попасть в салон автомобиля, что служит признаком неисправности системы выпуска. Все обнаруженные дефекты подлежат немедленному устранению.

#### ВАЖНО

- При контроле или замене системы выпуска необходимо обеспечить соответствующие зазоры между кузовом и выпускным трактом на всем протяжении во избежание перегрева днища и возможного повреждения изоляции салона и его отделки.

### ► Дизельный каталитический нейтрализатор (DOC)

Дизельный каталитический нейтрализатор (DOC) предназначен для снижения вредных веществ в отработавших газах. В результате химических реакций уменьшается, например, количество оксидов азота (NOx).

#### ВАЖНО

- Во избежание повреждения DOC при подъеме автомобиля на подъемнике не допускать контакта опор подъемника с DOC.

### ► Глушитель

За исключением крепления приемной трубы к турбонагнетателю, основные элементы выпускного тракта скреплены между собой фланцевыми соединениями с уплотнительными прокладками. При обнаружении повреждений, раскрытых швов или других дефектов в ходе проверки переднего глушителя и труб замене подлежит соответствующий элемент в сборе. То же относится и к заднему глушителю выпускной трубы. Термозащитные экраны для переднего и заднего глушителей и каталитического нейтрализатора защищают кузов и расположенное рядом оборудование от воздействия высоких температур системы выпуска.

### ► Термозащитный экран

Термозащитный экран защищает автомобиль и его компоненты от высоких температур, возникающих в системе выпуска ОГ. На днище кузова данного автомобиля термозащитные экраны установлены над каталитическим нейтрализатором и над передним глушителем, защищая днище и топливный бак от перегрева.

### ► Крепления

Крепления служат для подвески компонентов.

Если крепление установлено неправильно, это может привести к вибрации, причину которой сложно установить. Кроме того, крепление должно обеспечивать соответствующий зазор между трактом системы выпуска ОГ, днищем кузова и другими компонентами.

## ► Дизельный каталитический нейтрализатор (DOC)

### Система и принцип действия

Технология каталитического окисления для дизельного двигателя практически та же, что использовалась для бензинового двигателя до внедрения трехкомпонентных катализаторов (двухкомпонентный катализатор), ее действие и характеристики уже отработаны и проверены.

DOC уменьшает количество NO и CO, содержащихся в отработавших газах, более, чем на 80 %, а также удаляет растворимые органические фракции (SOF) более, чем на 50 ~ 80 %, но, учитывая их незначительное количество, общее количество твердых частиц в ОГ уменьшается приблизительно на 20 ~ 40%.

Несмотря на низкие показатели снижения количества взвешенных частиц в ОГ, в настоящее время DOC подобной конструкции широко используется для снижения вредных выбросов до безопасного уровня. Но в соответствии с более современными требованиями DOC должен обеспечивать уменьшение количества взвешенных частиц на 80%, и данный нейтрализатор можно рассматривать как переходный этап.

Если в подобной конструкции в качестве катализатора используются платина или палладий, то кроме всего прочего, она устраняет неприятный запах выбросов дизельного двигателя и выделение черного дыма.

Однако, существует другая проблема - поскольку при реакции окисления температура отработавших газов превышает 300°C, из SO<sub>2</sub> образуется SO<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, а образовавшийся газ очень вреден для человеческого организма. Во избежание этого необходимо, чтобы содержание серы в топливе не превышало 0,05 %, а в будущем ожидается снижение нормы до уровня ниже 0,01 %.

### Устройство каталитического нейтрализатора

Каталитический нейтрализатор выполнен в виде корпуса с двойными стенками, изготовленными из лигированной стали, внутри которого заключен конвертер, представляющий собой керамический монолит со множеством мельчайших каналов. Поверхность всех каналов покрыта вкраплениями различных металлов, выполняющих роль катализаторов. При прохождении газов через тело конвертера кислород, содержащийся в ОГ, в присутствии металлических катализаторов (Pt, Pd, Ph) вступает в реакцию с различными веществами.

Данный тип катализатора легче, чем другие, технологичней и быстрее нагревается до заданной температуры. Наличие большого количества каналов в пористом монолите способствует созданию большой поверхности контакта с отработавшими газами, увеличиваемой за счет хорошей адгезии внутреннего слоя каналов.

Попадание соединений свинца или фосфора снижают эффективность каталитического нейтрализатора.

Общая площадь контакта в нейтрализаторе составляет порядка 4180 ~ 14000 м<sup>2</sup> (что сравнимо с площадью футбольного поля).

Обычно в качестве сырья используется алюминий (AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), среди его 7 фаз гамма, дельта и тета-фазы отличаются большими площадями и высокой стабильностью при повышенных температурах; в настоящее время обычно используется гамма-алюминий.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Температура каталитического нейтрализатора

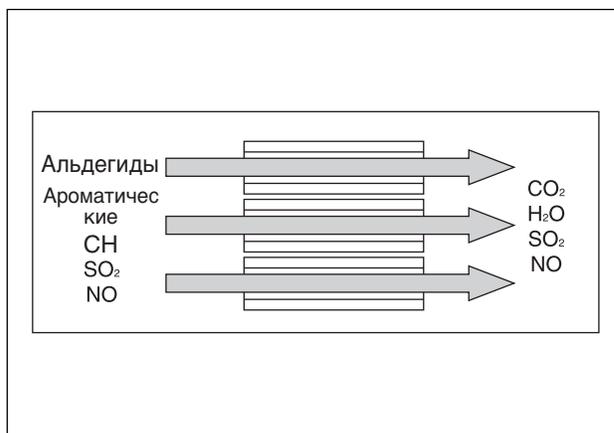
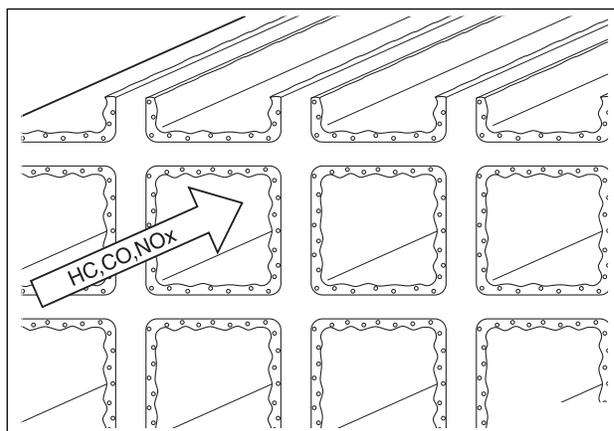
Каталитический нейтрализатор начинает нормально функционировать в определенном диапазоне температур. Необходимо соблюдать диапазон температур от 400 до 500°C, поскольку дальнейшее увеличение температуры не оказывает значительного влияния на степень снижения вредных веществ. Полное окисление углеводородов (CH) происходит уже при достижении диапазона нормальных температур. Процесс окисления CO наиболее эффективен при температуре около 450°C, а NOx - в диапазоне температур от 400 до 500°C.

## Очистка каталитического нейтрализатора

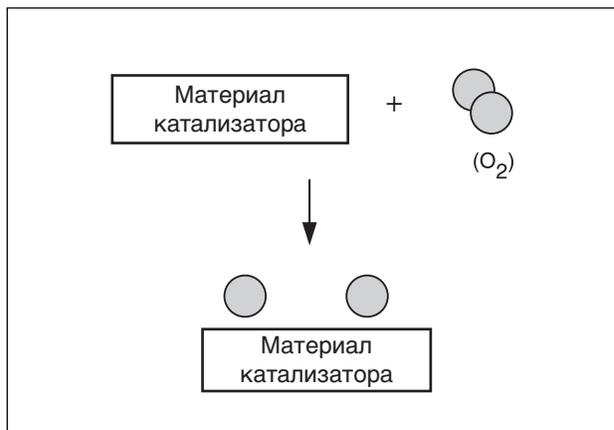
1. Адгезия растворимых органических фракций (SOF) - при температуре ниже 180°C
2. Удаление SOF - при температуре выше 180°C

## Формулы химических реакций

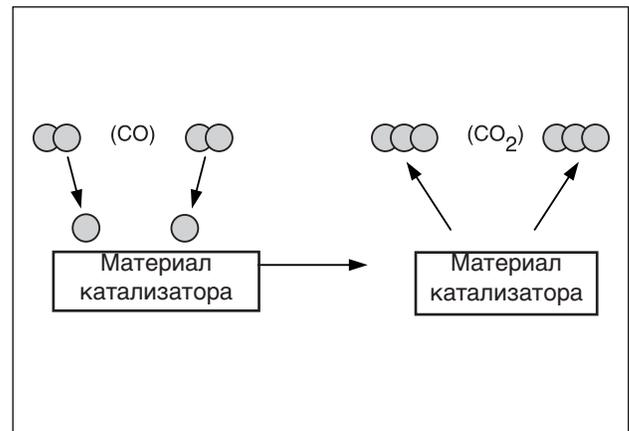
1.  $\text{SOF (HC)} + \text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2.  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$
3.  $2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$



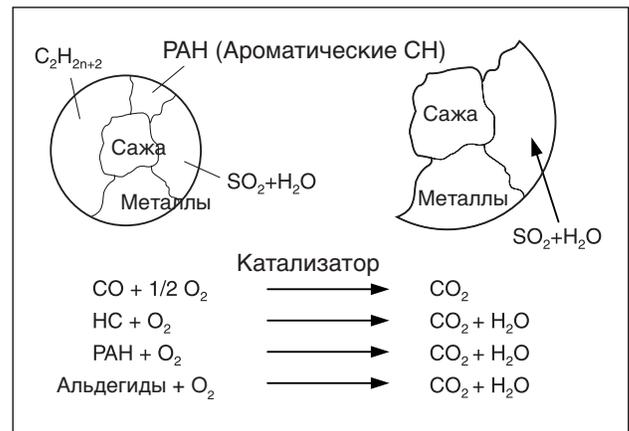
4. Адгезия кислорода к материалу катализатора: ниже 180°C



5. Материал катализатора отдает ионы кислорода для окисления CO и CH при температуре выше 180°C



6. Процесс преобразования материала катализатора в дизельном каталитическом нейтрализаторе



### Метод снижения выброса NOx

NOx образуются в большом количестве, если температура сгорания и коэффициент избытка воздуха в горючей смеси высоки. Использование системы EGR позволяет уменьшить NOx (на величину от 30 до 35%) путем снижения температуры в камере сгорания за счет подвода части отработавших газов.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
<b>СИСТЕМА ВЫПУСКА</b>
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

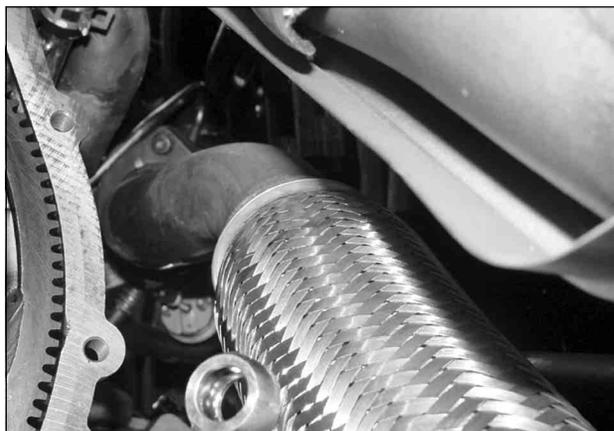
## Выпускной тракт - Снятие и установка

1. Выкрутить верхние болты крепления приемной трубы к турбоагрегату.

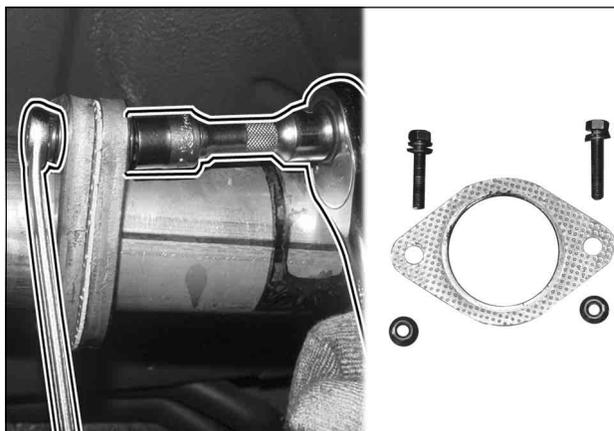


### ВАЖНО

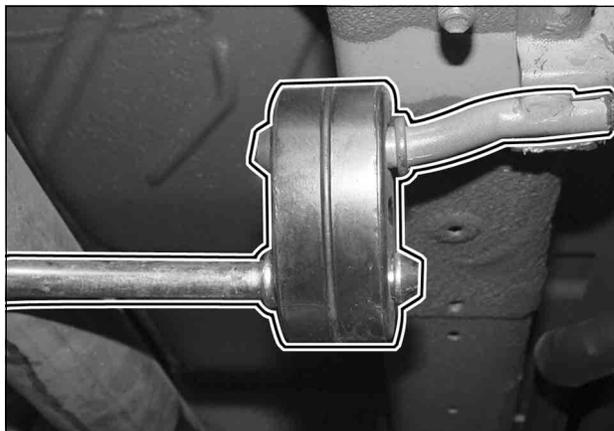
- Использовать универсальный ключ.



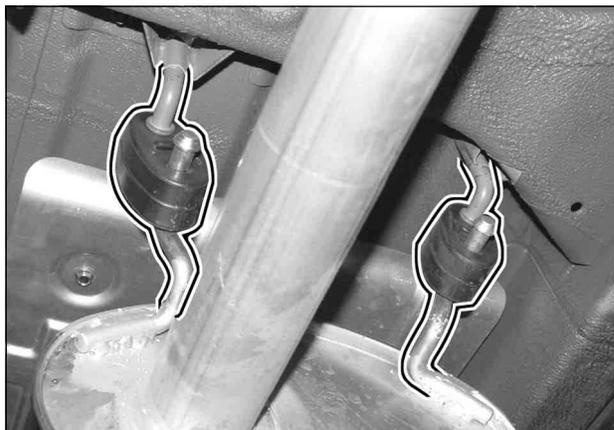
2. Выкрутить нижние болты крепления и снять прокладку.



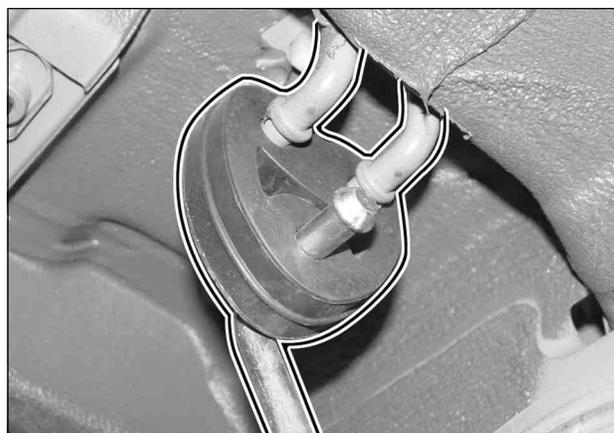
3. Снять крепление №1.



4. Снять крепление №2.



5. Снять крепление №3.
6. Снять выпускной тракт в сборе.
7. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
<b>СИСТЕМА ВЫПУСКА</b>
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



# СИСТЕМА СМАЗКИ

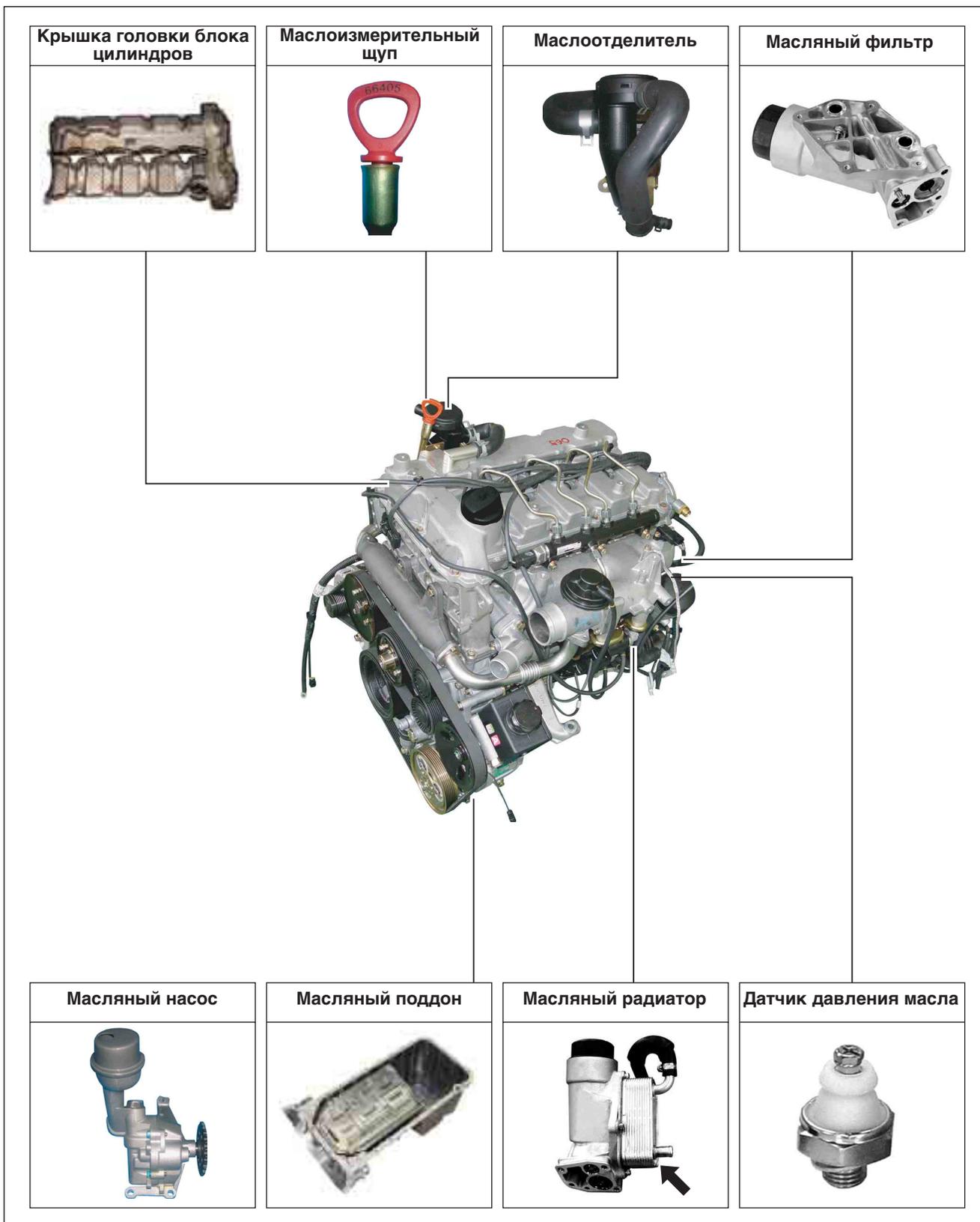
05

## ОГЛАВЛЕНИЕ

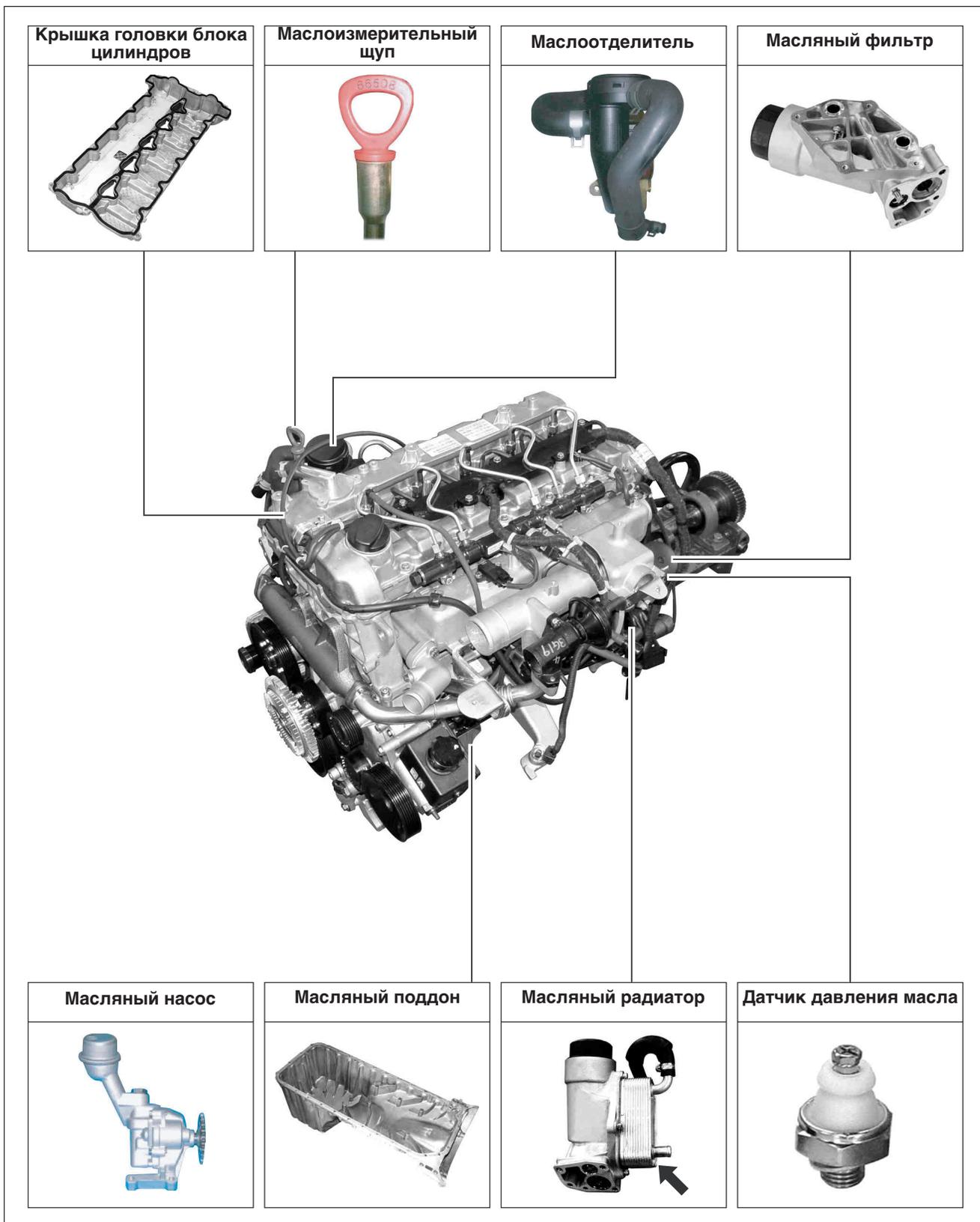
<b>ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ СМАЗКИ .....</b>	<b>2</b>
Система масляных каналов .....	4
Принципиальная схема системы смазки .....	5
Спецификации .....	6
Замена масла в двигателе .....	10
Масляный насос .....	14
Форсунка распылителя масла.....	16
Общее устройство модуля масляного насоса.....	17
Снятие и установка масляного поддона .....	18
<b>ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b>	<b>20</b>
<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ .....</b>	<b>21</b>

# ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ СМАЗКИ

## ► Двигатель D20DT



► Двигатель D27DT



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

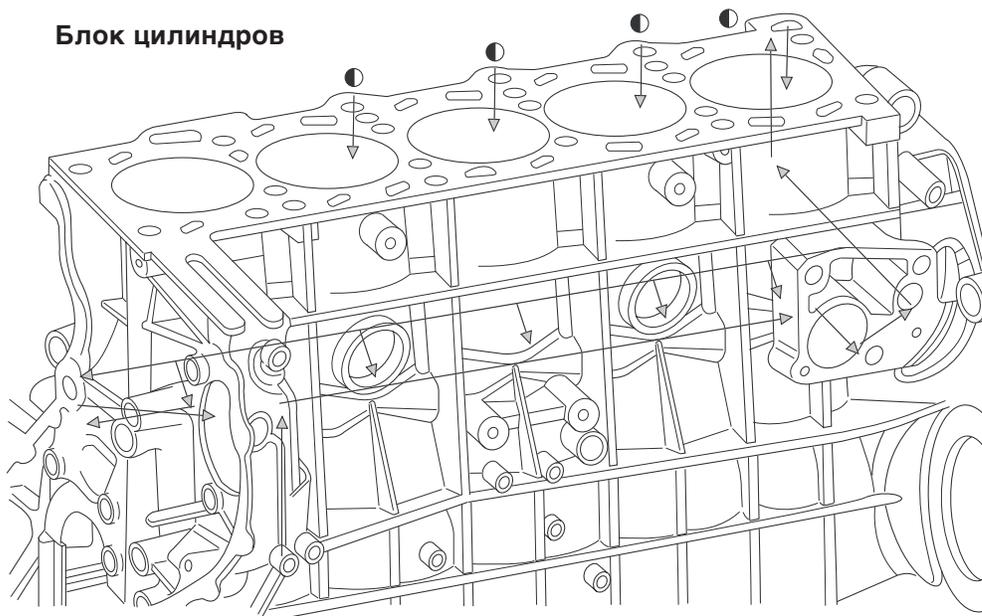
## СИСТЕМА МАСЛЯНЫХ КАНАЛОВ

**Головка блока цилиндров**

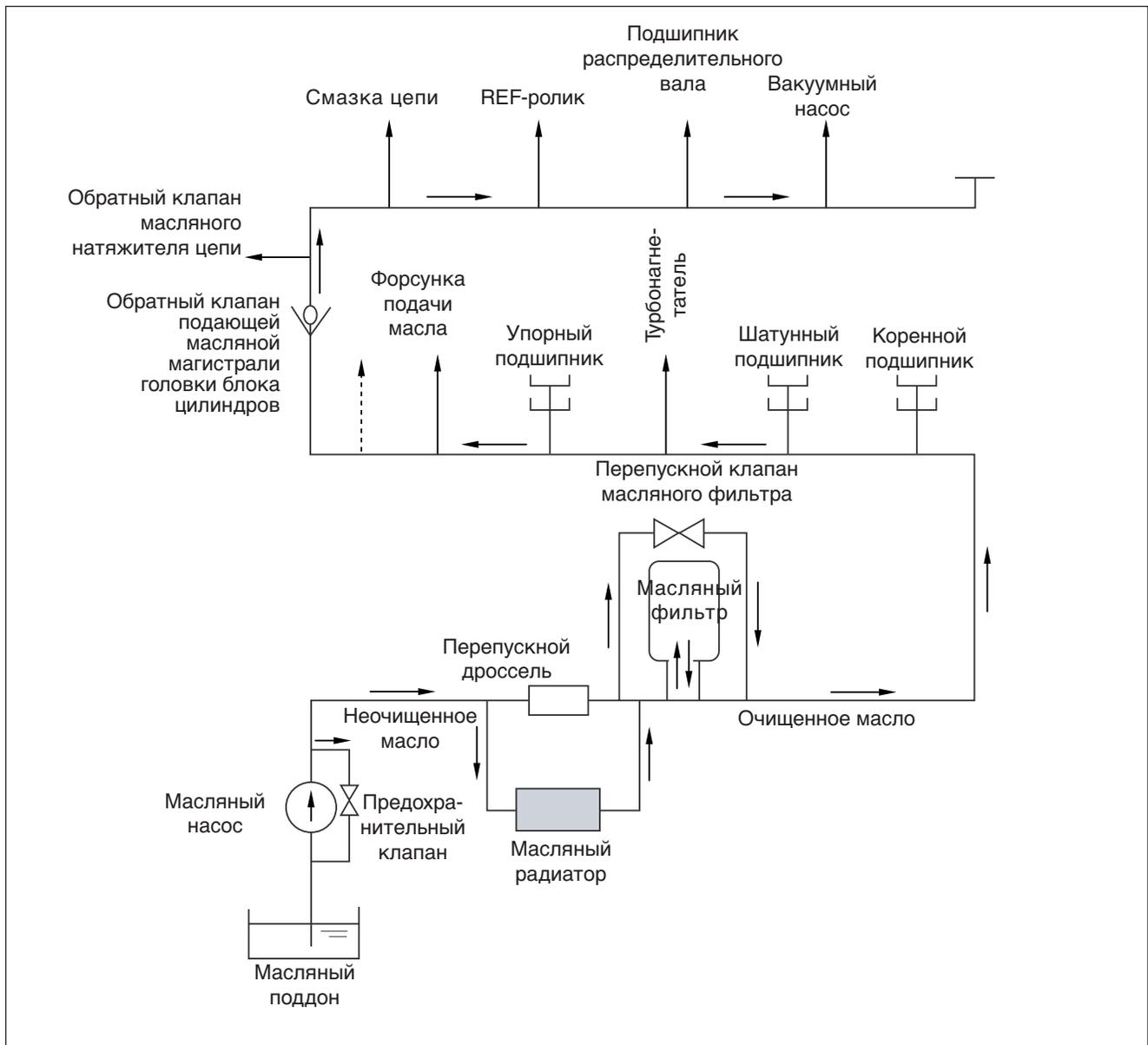


Проходное сечение главной масляной магистрали:  $\varnothing 16$   
 Проходное сечение канала подвода масла к головке блока цилиндров:  $\varnothing 9$   
 Проходное сечение канала подвода масла к коренному подшипнику:  $\varnothing 7$   
 Проходное сечение канала подвода масла к цепи и топливному насосу:  $\varnothing 7$   
 Проходное сечение канала отвода масла:  $\varnothing 14$   
 Проходное сечение форсунки для смазки цепи:  $\varnothing 1$   
 Проходное сечение канала подвода масла для смазки подшипника ТНВД:  $\varnothing 6$

**Блок цилиндров**



# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ СМАЗКИ



- ※ 1. Давление открытия перепускного клапана масляного фильтра:  $3 \pm 0.4$  бар
- 2. Во избежание стекания масла из головки цилиндра в масляный поддон после остановки двигателя и предотвращения масляного голодания при его очередном запуске в подводящей масляной магистрали головки блока цилиндров установлен обратный клапан.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## СПЕЦИФИКАЦИИ

Моторное масло	Характеристики масла	Соответствует спецификациям MB Sheet 229.1 или 229.3 Вязкость: См. спецификации MB Sheet 224.1
	Заправочный объем	6.8 ~ 8.3 литра
	Периодичность замены	Первая замена масла: через 5 000 км, в дальнейшем через каждые 10 000 км или 12 месяцев (Текущая проверка и корректировка уровня масла производятся по мере необходимости). При эксплуатации автомобиля в тяжелых условиях интервалы замены масла сокращаются до 5 000 км/6 месяцев)
Масляный фильтр двигателя		Менять одновременно с заменой масла в двигателе
Давление открытия перепускного клапана масляного насоса		5.8 ± 0.3 бар

### ※ Тяжелые условия эксплуатации:

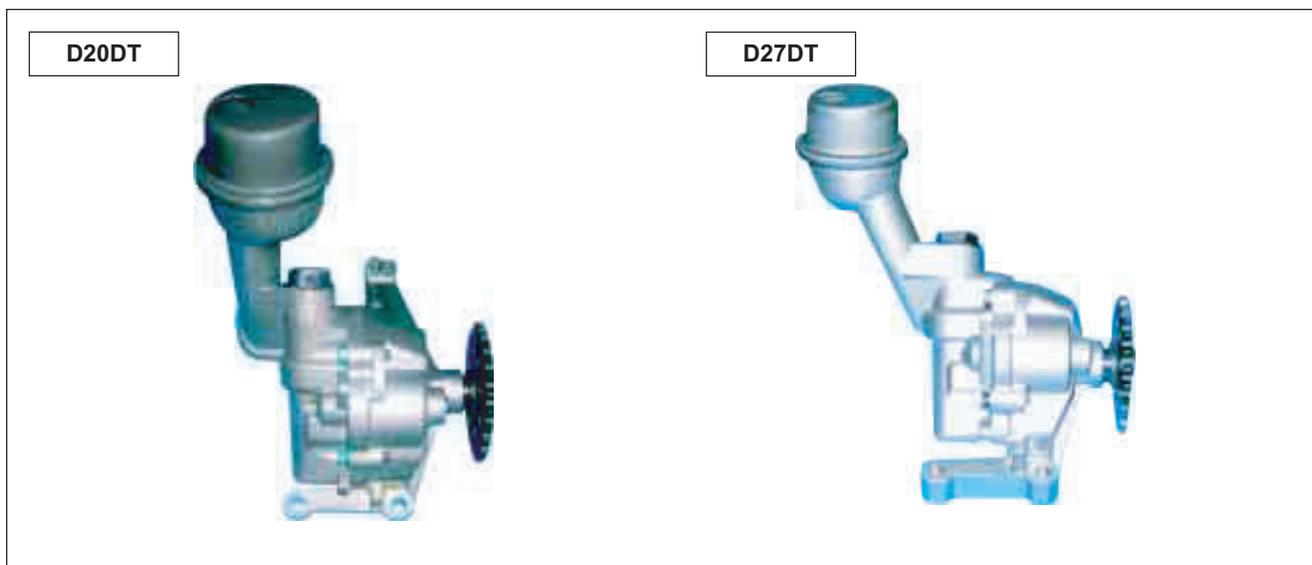
1. Большинство поездок связано с продолжительной работой двигателя на холостом ходу и/или движением с малой скоростью в городском режиме.
2. Большинство поездок совершается на расстояние меньше 6 км (а при отрицательных температурах воздуха - на расстояние меньше 16 км).
3. Эксплуатация в районах с повышенным содержанием пыли, песка и/или соли в воздухе
4. В холмистой или горной местности
5. При частой буксировке прицепа

### ▶ Датчик давления масла

1. Диапазон рабочих температур: -40 ~ 140°C
2. Давление срабатывания: 0,3 ~ 0,55 бар
3. Максимально допустимое давление: 10 бар



## ► Масляный насос



Двигатель	Масло	Давление открывания предохранительного клапана масляного насоса
D20DT, D27DT	Спецификации MB Sheet 229.1/3 Вязкость SAE 10W 40, 5W 40	5.8 ± 0.3 бар

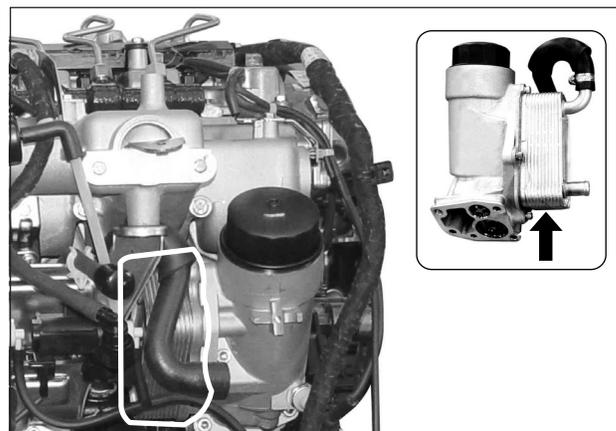
1. Насос повышенной производительности: Ширина зуба шестерни масляного насоса: 33 мм.
2. Число зубьев на звездочке привода насоса повышенной производительности: 26

## ► Масляный радиатор

1. Болт крепления масляного радиатора: M6 x 16: 4
- Замечания по установке**

Момент затяжки	10 Нм
----------------	-------

2. Перед установкой снятого масляного радиатора необходимо заменить обе прокладки новыми.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

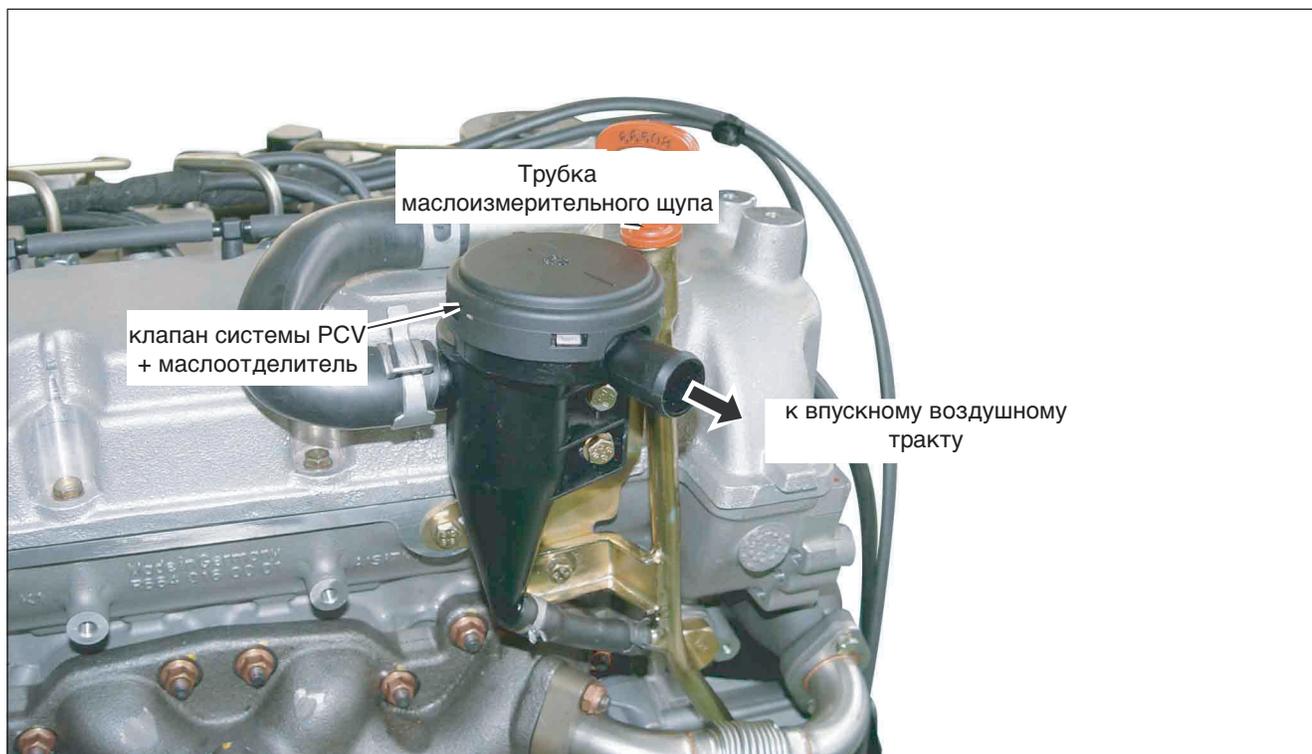
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

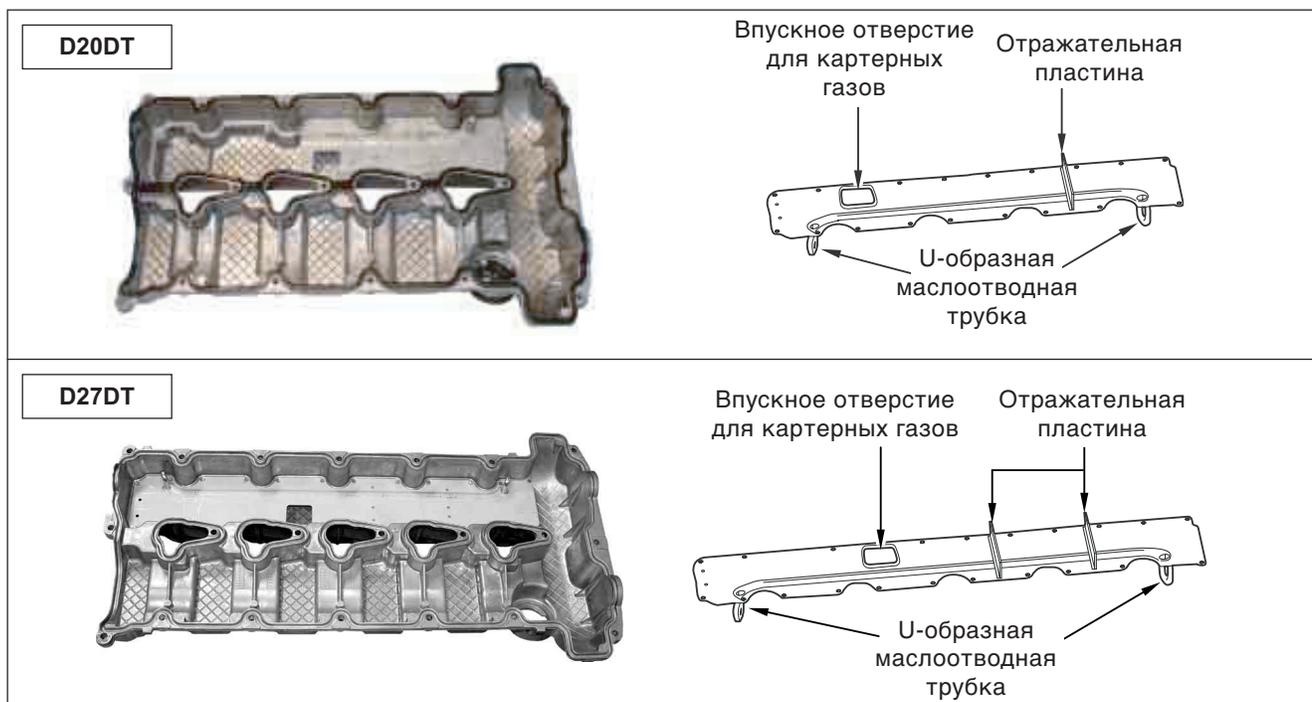
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Система вентиляции картерных газов (PCV)

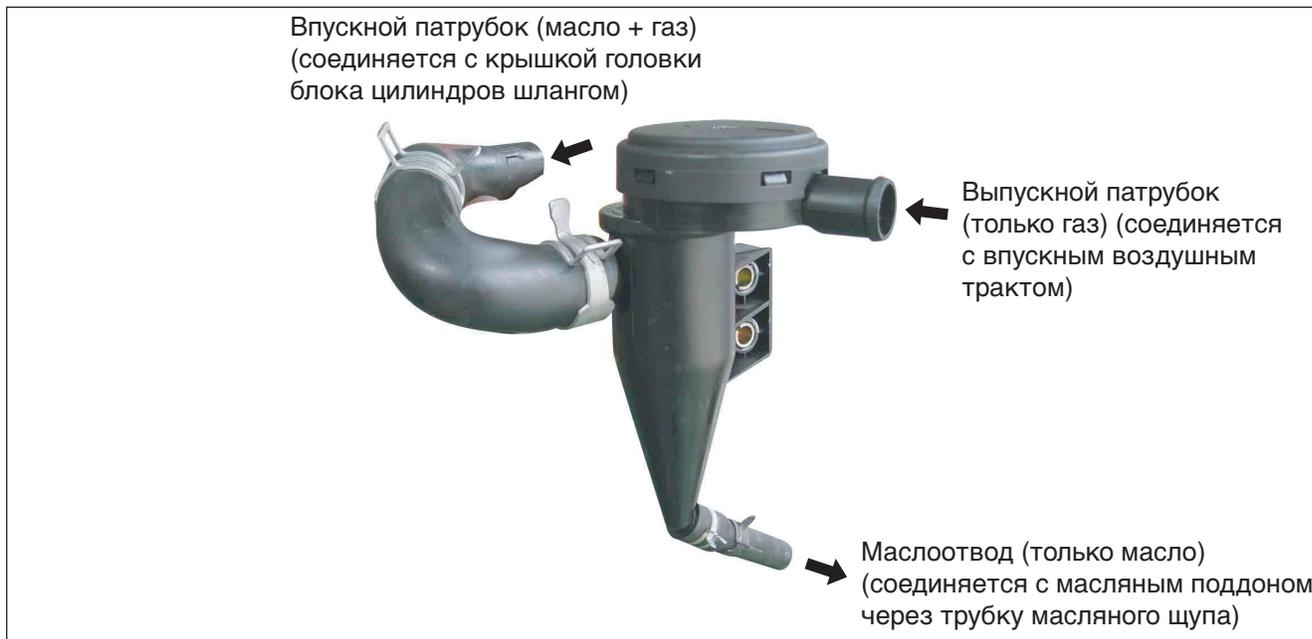


## ► Отражательные пластины в головке блока цилиндров



Система отражательных пластин: Отражательные пластины, установленные в крышке головки блока цилиндров, предназначены для отделения наиболее тяжелых частиц моторного масла от картерных газов и управления скоростью потока последних, чтобы уменьшить количество масла, направляемого в маслоотделитель.

## ► Маслоотделитель



Первоначальное разделение происходит при проходе картерных газов через систему отражательных пластин в крышке головки блока цилиндров; затем, пройдя через впускной патрубок маслоотделителя, масло отделяется от газа благодаря эффекту циклона. Отделенное масло стекает в масляный поддон через маслоотвод, а газ попадает на дожигание в камеру сгорания по впускному воздушному тракту через клапан PCV, который открывается/закрывается за счет разности давлений во впускном воздушном тракте и картере двигателя.

## ► Проверка давления масла в двигателе

Перед проверкой давления масла следует проверить уровень и качество масла.

1. Дождаться, пока масло стечет в поддон.
2. Отсоединить провод от датчика давления масла и выкрутить датчик.
3. Установить прибор для измерения давления масла в гнездо датчика. Запустить двигатель и дать ему поработать до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не достигнет рабочего диапазона (80 ~ 90°C).
4. Поднять обороты двигателя до 2000 об/мин и измерить давление масла.

Номинальное давление масла	2.5 ~ 3.0 кг/см <sup>2</sup> (2000 об/мин)
----------------------------	---

5. Установить датчик и подключить электропровод.



### ВАЖНО

- При установке нанести на резьбу датчика резьбовой герметик Loctite и убедиться в отсутствии течи масла.

Момент затяжки датчика	120 ~ 160 кг/см <sup>2</sup>
------------------------	------------------------------

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ЗАМЕНА МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ

Периодичность замены: Первая замена масла через 5 000 км, в дальнейшем через каждые 10 000 км или 12 месяцев

Текущая проверка и корректировка уровня масла производятся по мере необходимости. При эксплуатации автомобиля в тяжелых условиях интервалы между заменами масла сокращаются.

### Тяжелые условия эксплуатации:

1. Большинство поездок связано с продолжительной работой двигателя на холостом ходу и/или движением с малой скоростью в городском режиме.
2. Большинство поездок совершается на расстояние меньше 6 км (а при отрицательных температурах воздуха - на расстояние меньше 16 км).
3. Эксплуатация в районах с повышенным содержанием пыли, песка и/или соли в воздухе
4. В холмистой или горной местности.
5. При частой буксировке прицепа.

### ВАЖНО

- Одновременно с заменой масла в двигателе следует удалять воду из топливного фильтра.

### ► Порядок замены масла в двигателе

1. Установить автомобиль на горизонтальную площадку и прогреть двигатель до рабочей температуры.
2. Заглушить двигатель и подождать примерно 5 мин. Снять крышку маслозаливной горловины, масляного фильтра, извлечь фильтрующий элемент и выкрутить сливную пробку масляного отверстия.

### ВАЖНО

- После эксплуатации автомобиля температура моторного масла может достигать высоких значений. Во избежание получения ожогов при замене масла, подождать, пока двигатель остынет.

3. Установить новый фильтрующий элемент, затянуть крышку масляного фильтра и сливную пробку указанным моментом затяжки.

Сливная пробка	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------

### ВАЖНО

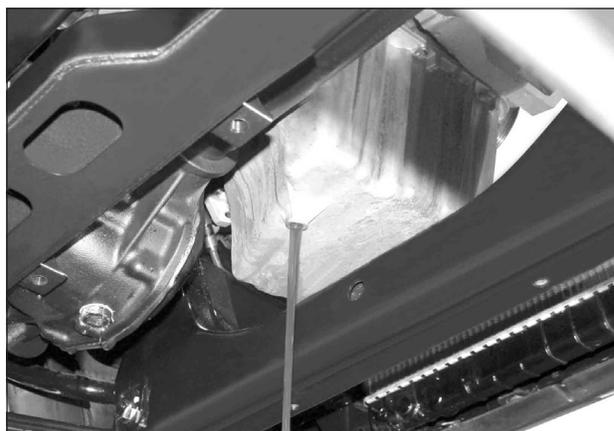
- Превышение момента затягивания может привести к утечке масла
- Уплотнительную шайбу сливной пробки необходимо заменить новой.

4. Залить масло в двигатель через открытое отверстие маслозаливной горловины.

### ВАЖНО

- Уровень масла не должен быть выше верхней метки на измерительном щупе. Иначе это может вызвать, например, повышенный расход масла, отказы свечей зажигания и чрезмерное образование нагара в цилиндрах двигателя.

5. Закрыть крышку маслозаливной горловины и запустить двигатель.
6. Снова заглушить двигатель, подождать 5 минут и проверить уровень моторного масла. При необходимости долить масло и убедиться в отсутствии подтеканий.



### Замена масляного фильтра

1. Порядок снятия и установки масляного фильтра приведен в разделе «Масляные фильтр и радиатор - Снятие и установка» данного руководства.

1) Перед установкой масляного фильтра резиновую прокладку необходимо смазать моторным маслом.

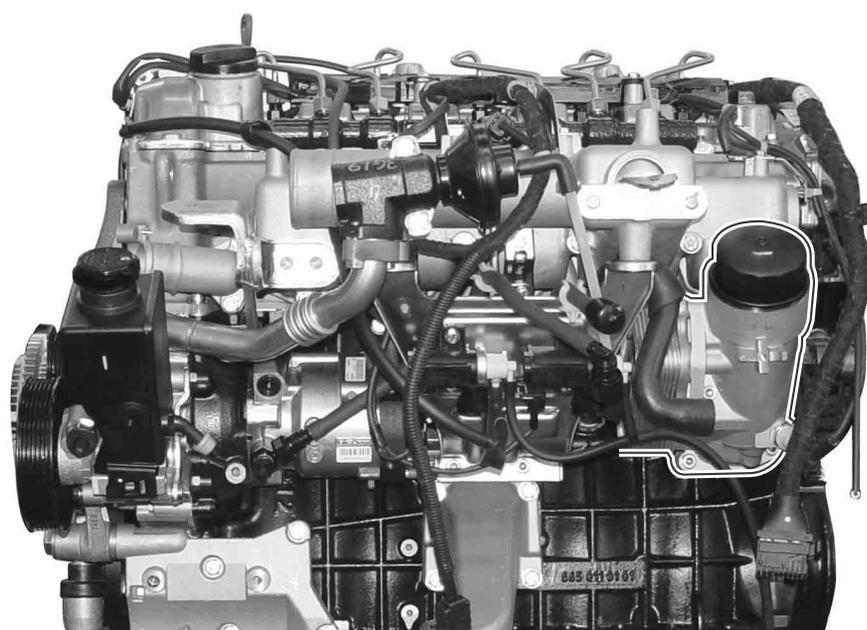
2) Затянуть фильтр указанным моментом затяжки.

Масляный фильтр	25 ± 2,5 Нм
-----------------	-------------

D20DT



D27DT



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ - ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Масляные фильтр и радиатор - Снятие и Установка

### ※ Предварительные работы:

1. Слить масло из двигателя
2. Ослабить хомут крепления патрубка вакуумного модулятора системы рециркуляции отработавших газов (EGR)

1. Снять подводящий и отводящий патрубки масляного радиатора.

2. Отсоединить провод от датчика давления масла.

3. Выкрутить болты крепления модуля масляных радиатора и фильтра.

### Замечания по установке

Момент затяжки	23 ± 2,3 Нм
----------------	-------------

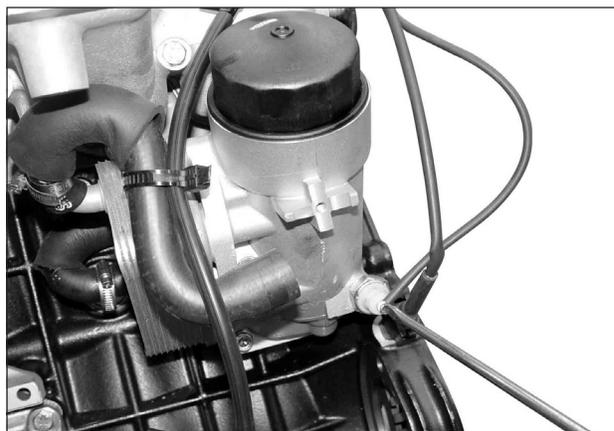
- Необходимо обращать внимание на длину болтов.

4. Снять модуль масляных радиатора и фильтра с блока цилиндров.

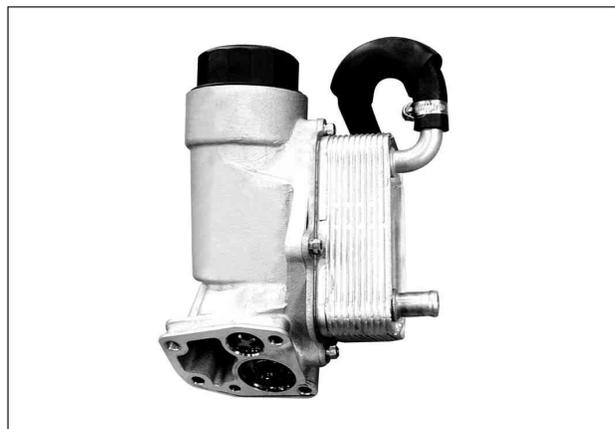


### ВАЖНО

- Масляный радиатор и корпус масляного фильтра представляют собой прецизионную пару и в случае необходимости заменяются только вместе.



5. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
<b>СИСТЕМА СМАЗКИ</b>
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# МАСЛЯНЫЙ НАСОС

D20DT



D27DT



## Масляный насос - Снятие и Установка

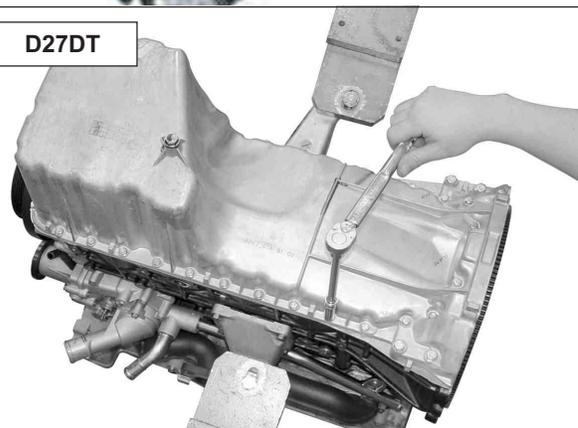
1. Снять масляный поддон.

Момент затяжки	Н*м
M6 x 20	10 ± 1,0
M6 x 35	10 ± 1,0
M6 x 85	10 ± 1,0
M8 x 40	25 ± 2,5

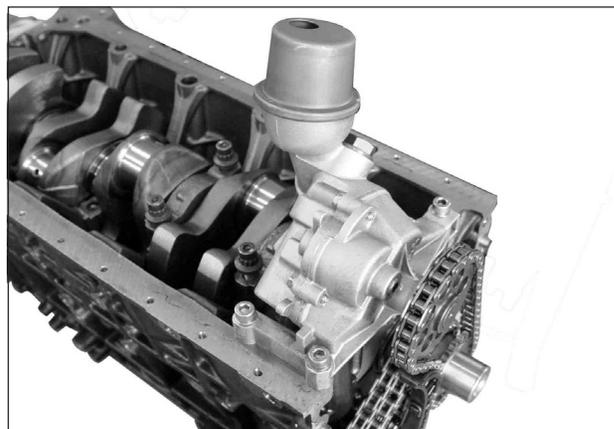
D20DT



D27DT



2. Снять масляный насос.
3. Выкрутить резьбовые пробки и снять предохранительный клапан.
4. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.
5. Запустить двигатель и убедиться в отсутствии подтеканий масла.



## Направляющая трубка маслоизмерительного щупа - Снятие и Установка.

1. Извлечь маслоизмерительный щуп двигателя.
2. Снять трубку системы EGR (№3).

### Замечания по установке

Момент затяжки	35 ± 3,5 Н*м
----------------	--------------

- **Заменить трубку новой.**

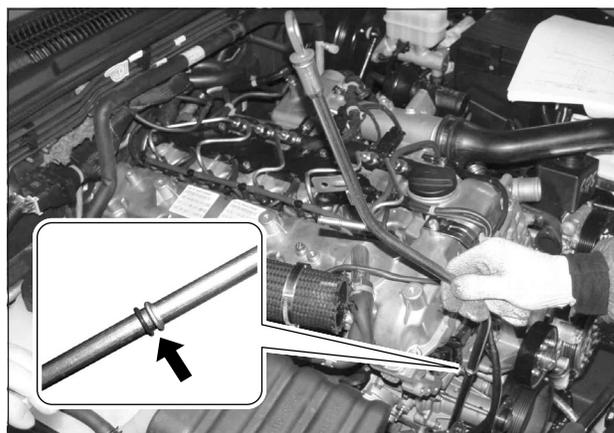
3. Выкрутить болт и снять направляющую трубку маслоизмерительного щупа.

### Замечания по установке

Момент затяжки	10 Н*м
----------------	--------

- **Заменить уплотнительное кольцо новым.**

4. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.



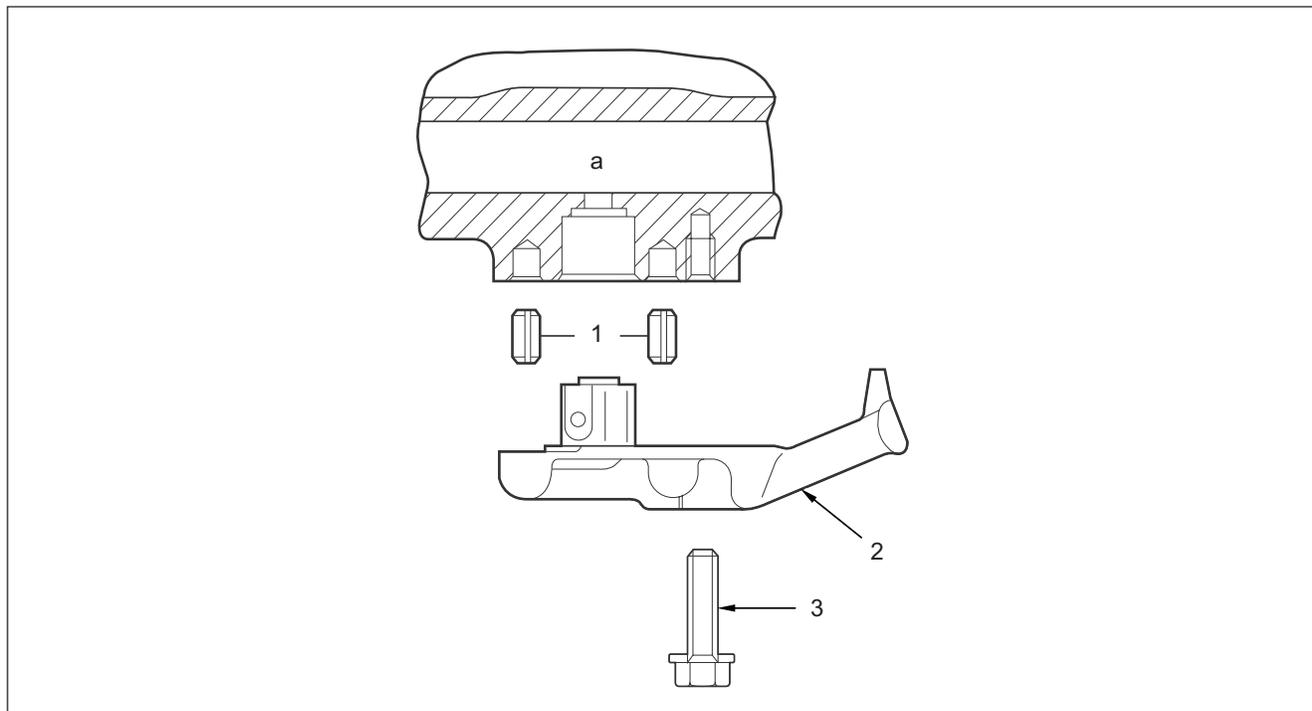
### ВАЖНО

- После установки необходимо убедиться в отсутствии подтеканий масла.

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Форсунка распылителя масла



1. Направляющие втулки

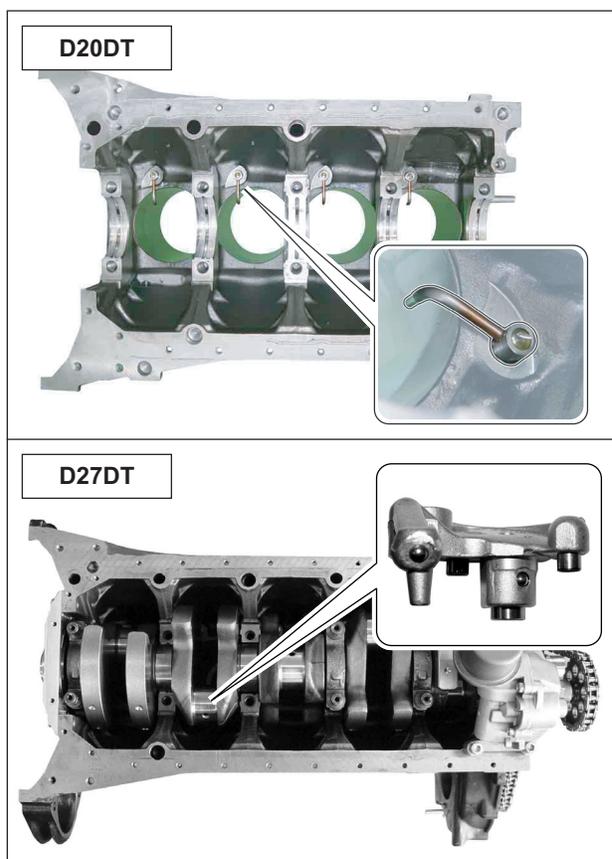
2. Форсунка распылителя масла

3. Крепежный болт ..... 10 Н\*м

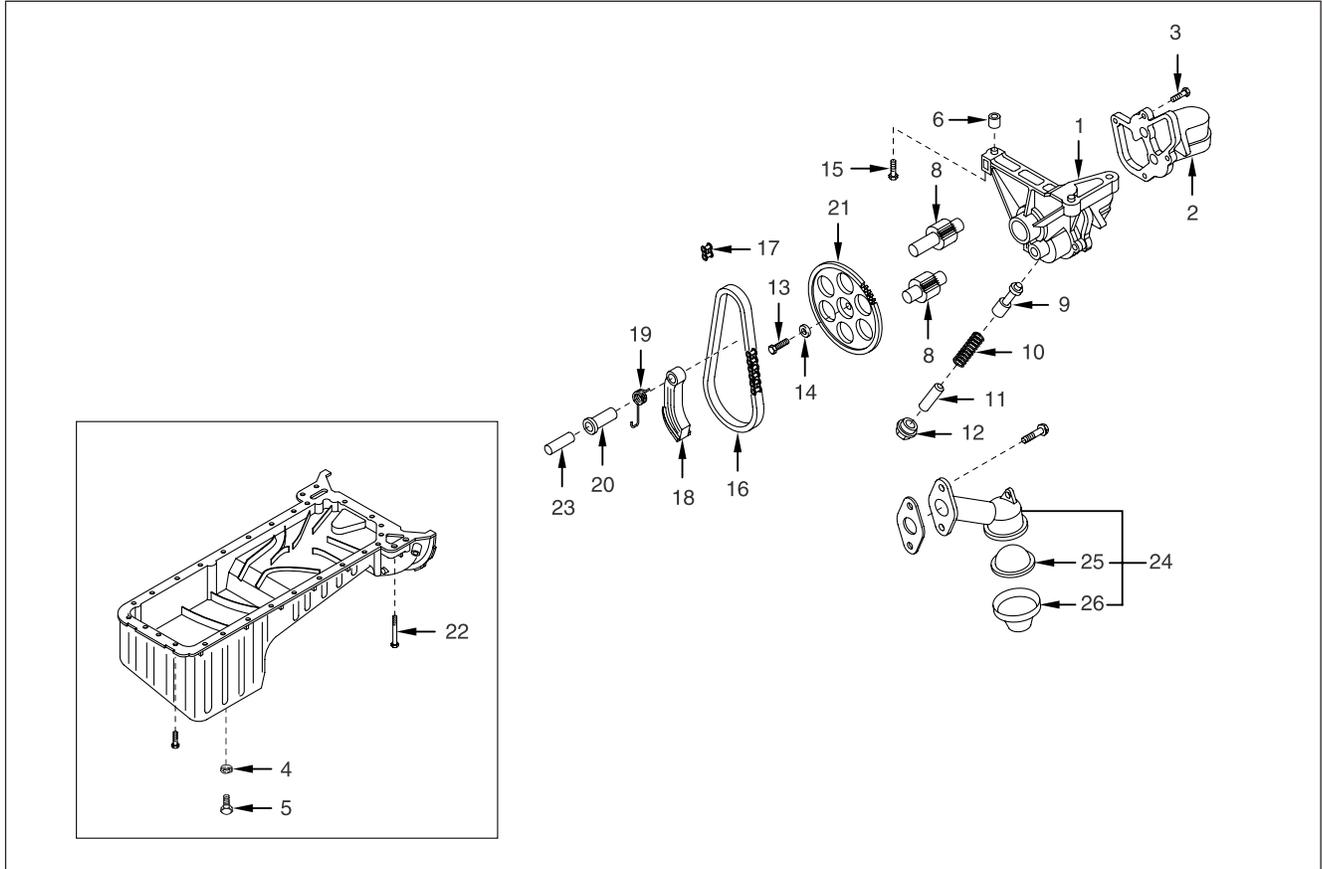
а. Масляный канал

### Снятие

1. Снять масляный поддон, а при необходимости (в зависимости от двигателя) и коленчатый вал.
2. Выкрутить болт и снять форсунку.



# ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО МОДУЛЯ МАСЛЯНОГО НАСОСА



- |   |   |
|---|---|
| 1. Масляный насос                                       | 14. Шайба                                   |
| 2. Крышка масляного насоса                              | 15. Болт                                    |
| 3. Болт   | 16. Роликовая цепь привода масляного насоса |
| 4. Уплотнительная шайба сливной пробки                  | 17. Замок цепи                              |
| 5. Сливная пробка .. 25 ± 2,5 Нм (заменить шайбу)       | 18. Натяжитель цепи                         |
| 6. Пружинная втулка                                     | 19. Пружина натяжителя цепи                 |
| 7. Ведущий вал привода масляного насоса                 | 20. Втулка                                  |
| 8. Ведомый вал привода масляного насоса                 | 21. Звездочка привода масляного насоса      |
| 9. Золотник предохранительного клапана масляного насоса | 22. Болт                                    |
| 10. Пружина   | 23. Цилиндрический штифт                    |
| 11. Штифт предохранительного клапана масляного насоса   | 24. Сборочный узел маслоприемника           |
| 12. Пробка предохранительного клапана масляного насоса  | 25. Узел приемного патрубка маслонасоса     |
| 13. Болт ..... 10 Н*м                                   | 26. Сетчатый фильтр маслоприемника          |

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ - ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО ПОДДОНА

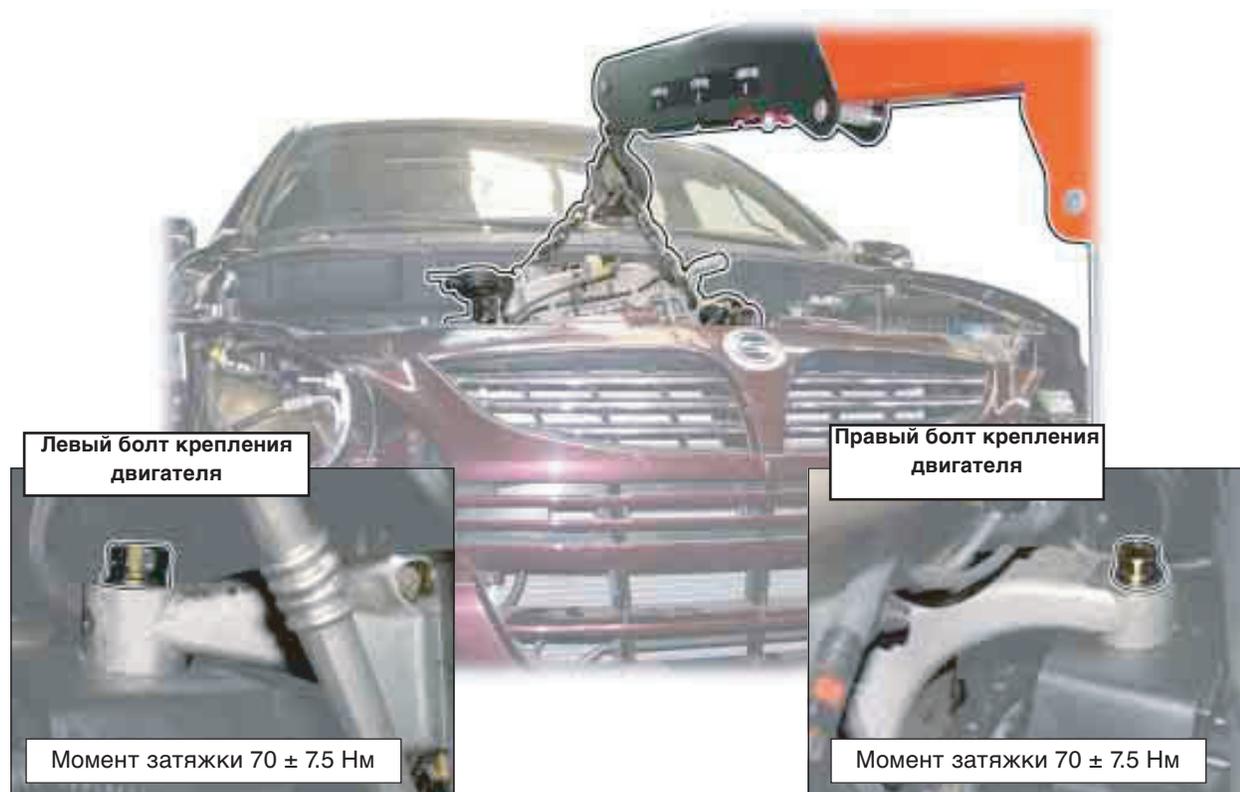
※ **Предварительные работы:** Снять передний мост и слить охлаждающую жидкость.



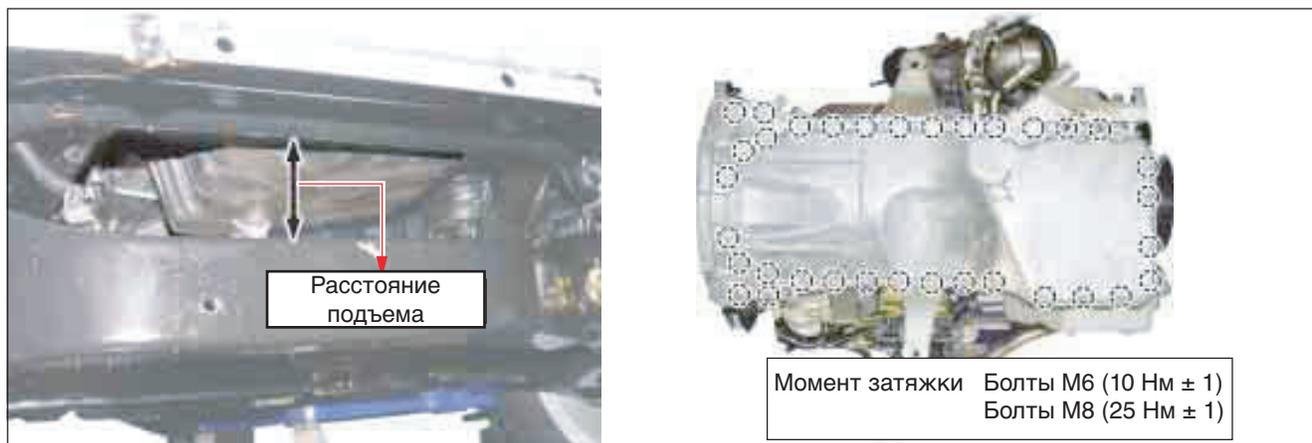
### ВАЖНО

- Чтобы снять поддон, необходимо выкрутить болты крепления двигателя и слегка приподнять силовую установку. Иначе маслоприемник не позволит снять поддон.
- Не следует поднимать двигатель слишком высоко. Можно повредить трубки, шланги и жгуты проводов.

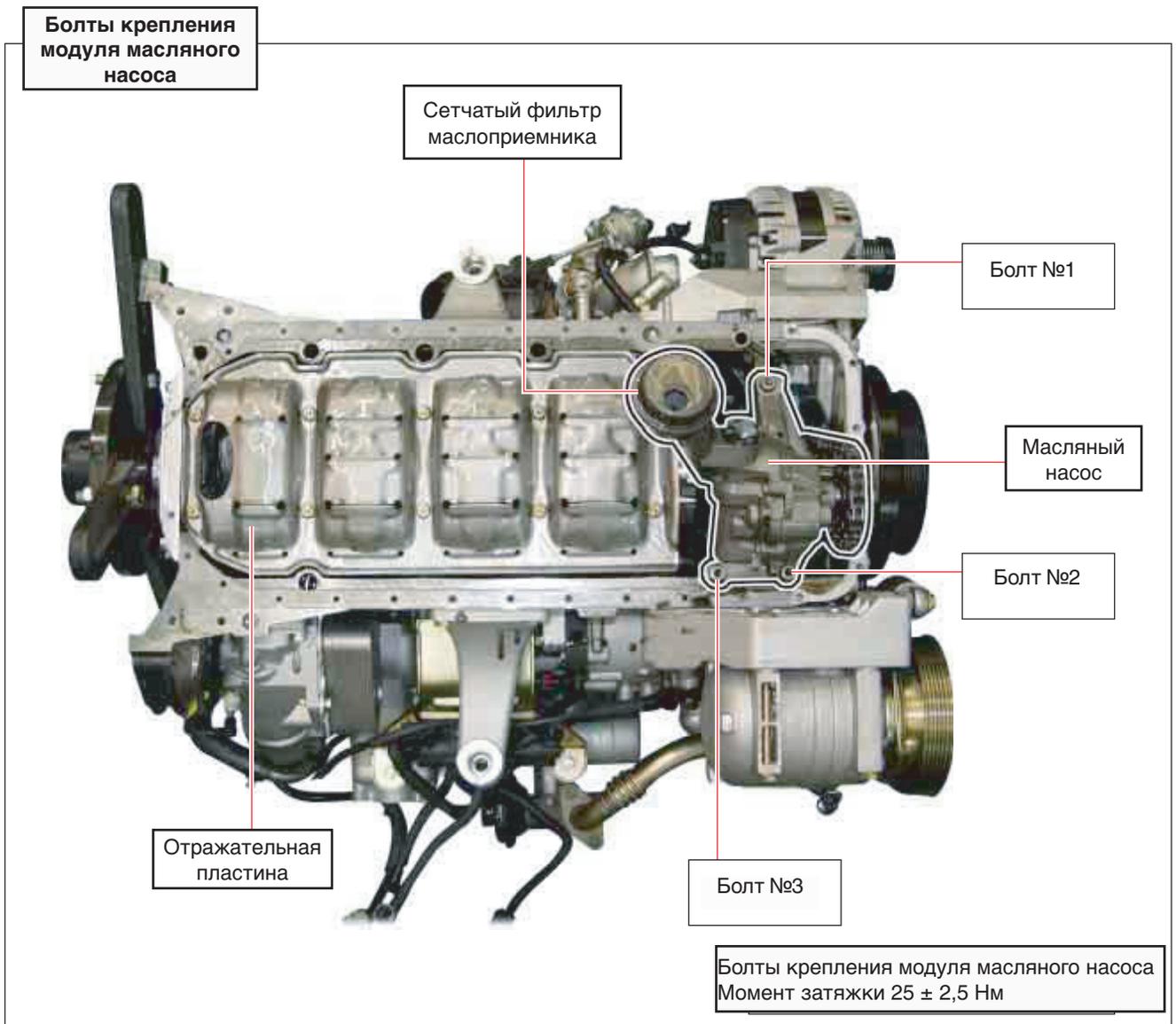
1. Выкрутить болты крепления двигателя и слегка приподнять силовую установку.



2. Приподняв двигатель так, чтобы минимальное расстояние между поддоном и рамой составляло 13-15 см, выкрутить болты крепления поддона.



3. Опустить поддон двигателя и опереть его на картер переднего моста и передний подрамник. Затем выкрутить болты крепления модуля масляного насоса (см. фото справа) и снять модуль вместе с поддоном.



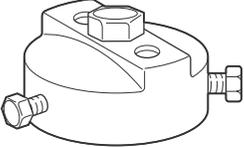
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Повышенный расход масла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ослабла затяжка сливной пробки</li> <li>• Ослабла затяжка винтов крепления поддона</li> <li>• Подтекание через сальники</li> <li>• Ослабла затяжка болтов крепления масляного фильтра</li> <li>• Ослабла затяжка датчика давления масла</li> <li>• Подтекание через передний сальник распределителя</li> <li>• Подтекание через передний сальник коленчатого вала</li> <li>• Подтекание через задний сальник коленчатого вала</li> <li>• Подтекание из-под прокладки крышки головки блока</li> <li>• Повреждена прокладка под крышкой головки блока</li> <li>• Попадание масла в камеру сгорания</li> <li>• Залегание поршневых колец</li> <li>• Изношен поршень или гильза цилиндра</li> <li>• Изношены поршневые кольца или канавки</li> <li>• Неверное расположение замков поршневых колец</li> <li>• Изношен или поврежден клапанный механизм</li> <li>• Утечка масла</li> <li>• Неисправен турбонагнетатель</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подтянуть</li> <li>• Подтянуть</li> <li>• Заменить</li> <li>• Подтянуть</li> <li>• Подтянуть</li> <li>• Заменить</li> <li>• Заменить</li> <li>• Заменить</li> <li>• Заменить</li> <li>• Заменить</li> <li>• Очистить</li> <li>• Снять нагар или заменить кольца</li> <li>• Расточить или заменить</li> <li>• Заменить поршни и кольца</li> <li>• Отрегулировать</li> <li>• Заменить</li> <li>• Отремонтировать</li> <li>• Проверить</li> </ul>
Низкое давление масла	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неисправна система смазки</li> <li>• Низкая вязкость масла</li> <li>• Ослабла затяжка датчика давления масла</li> <li>• Недостаточный уровень масла</li> <li>• Недостаточная производительность масляного насоса</li> <li>• Изношен или поврежден предохранительный клапан масляного насоса</li> <li>• Забит масляный фильтр или сетка маслоприемника</li> <li>• Утечка масла</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заменить на масло соответствующего качества</li> <li>• Подтянуть</li> <li>• Долить</li> <li>• Заменить</li> <li>• Заменить</li> <li>• Заменить или очистить</li> <li>• Отремонтировать</li> </ul>

# СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Название и номер	Применение
<p><b>103 589 02 09 00</b>                      Приспособление для снятия крышки масляного фильтра</p> 	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
<b>СИСТЕМА СМАЗКИ</b>
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



# СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

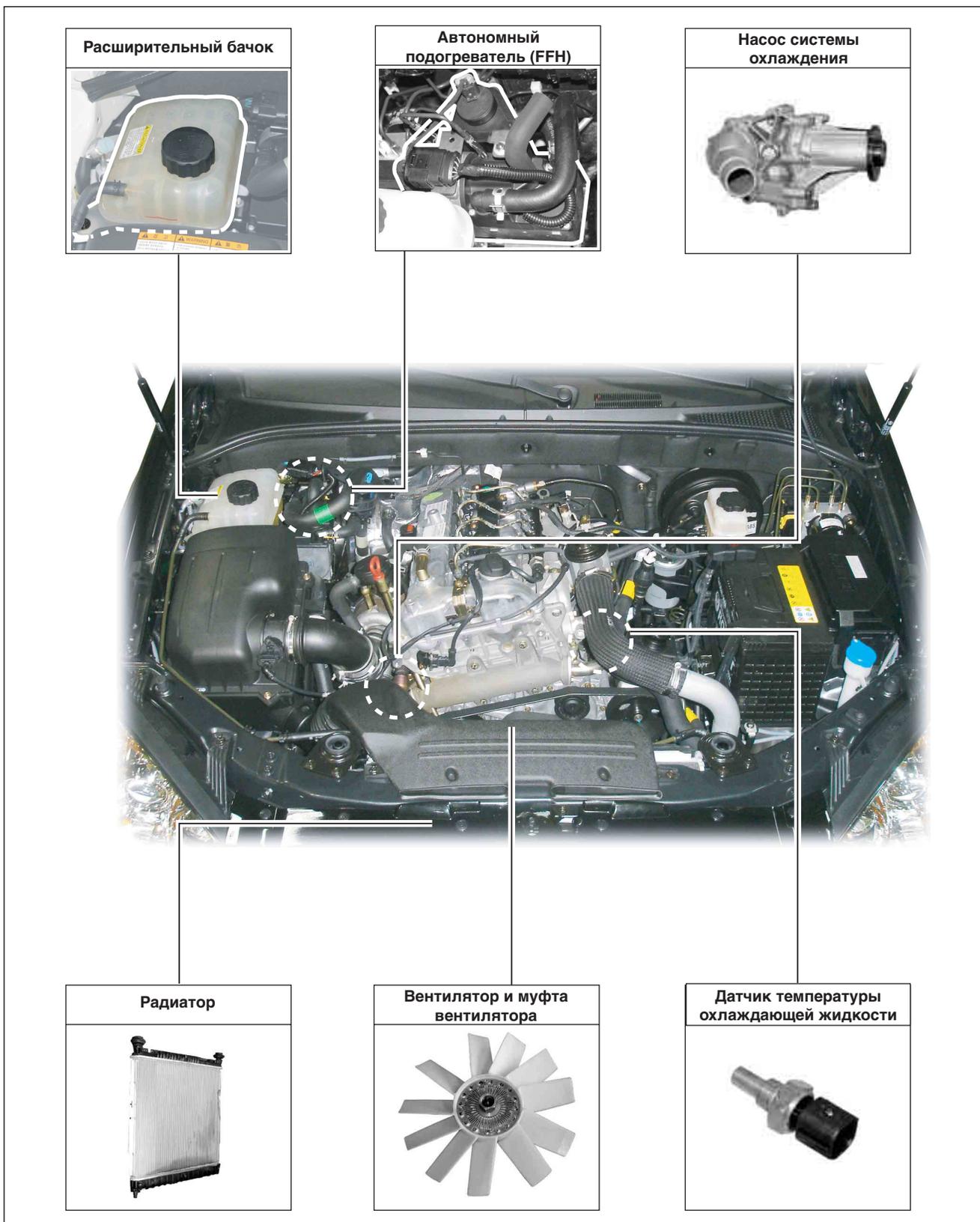
06

## ОГЛАВЛЕНИЕ

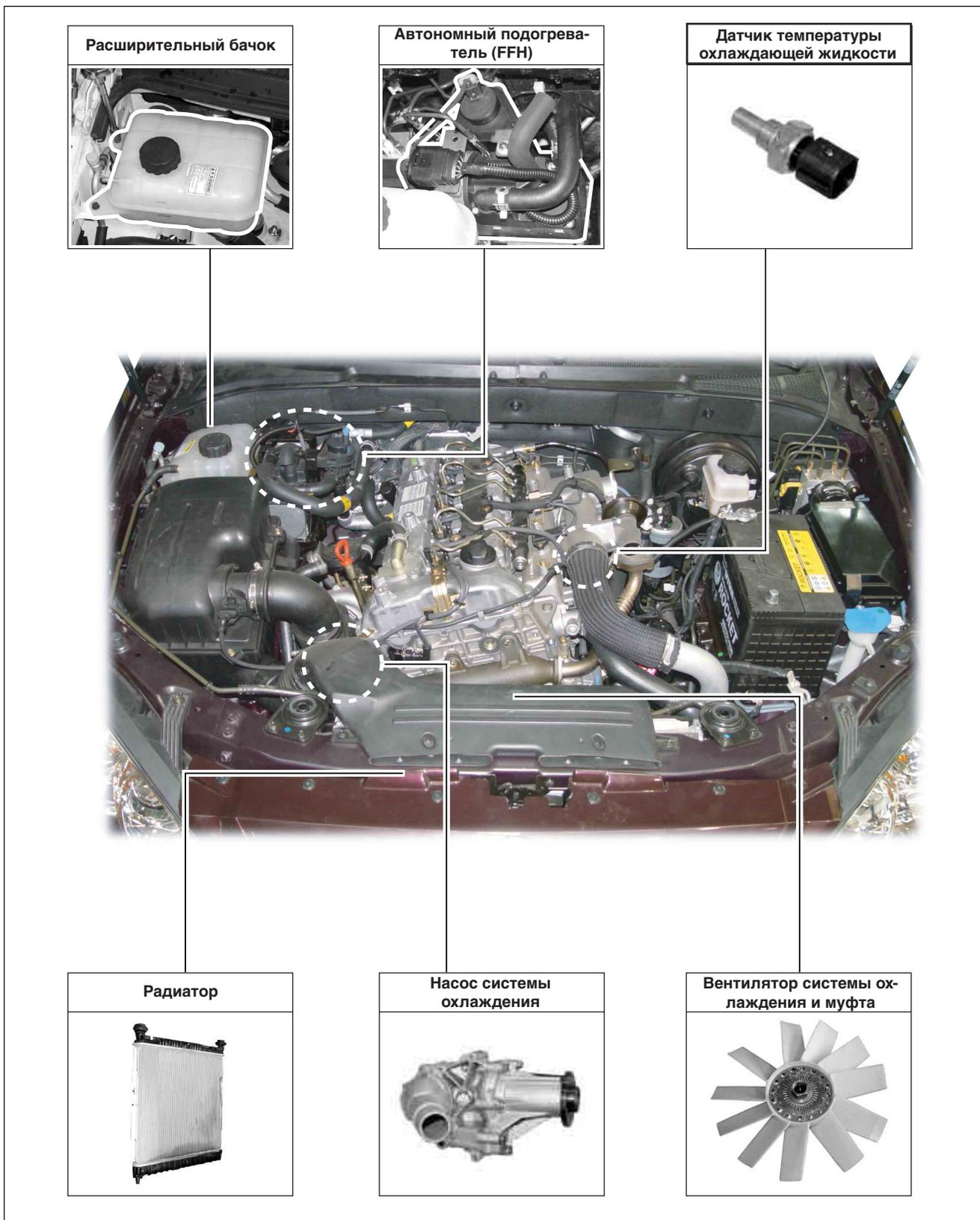
<b>СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ.....</b>	<b>2</b>
<b>СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ.....</b>	<b>4</b>
Технические данные .....	13
<b>ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ.....</b>	<b>14</b>
Диагностика .....	14
<b>СНЯТИЕ И УСТАНОВКА.....</b>	<b>16</b>
<b>СИСТЕМА ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВА.....</b>	<b>36</b>
Описание системы.....	37
Реле предпускового подогрева .....	37
Электросхема системы предпускового подогрева.....	38
Свеча накаливания .....	41
<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ....</b>	<b>45</b>

# СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

## ► Двигатель D20DT



► Двигатель D27DT



※ Автономный подогреватель (FFH): см. Раздел “Система автономного обогрева”.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

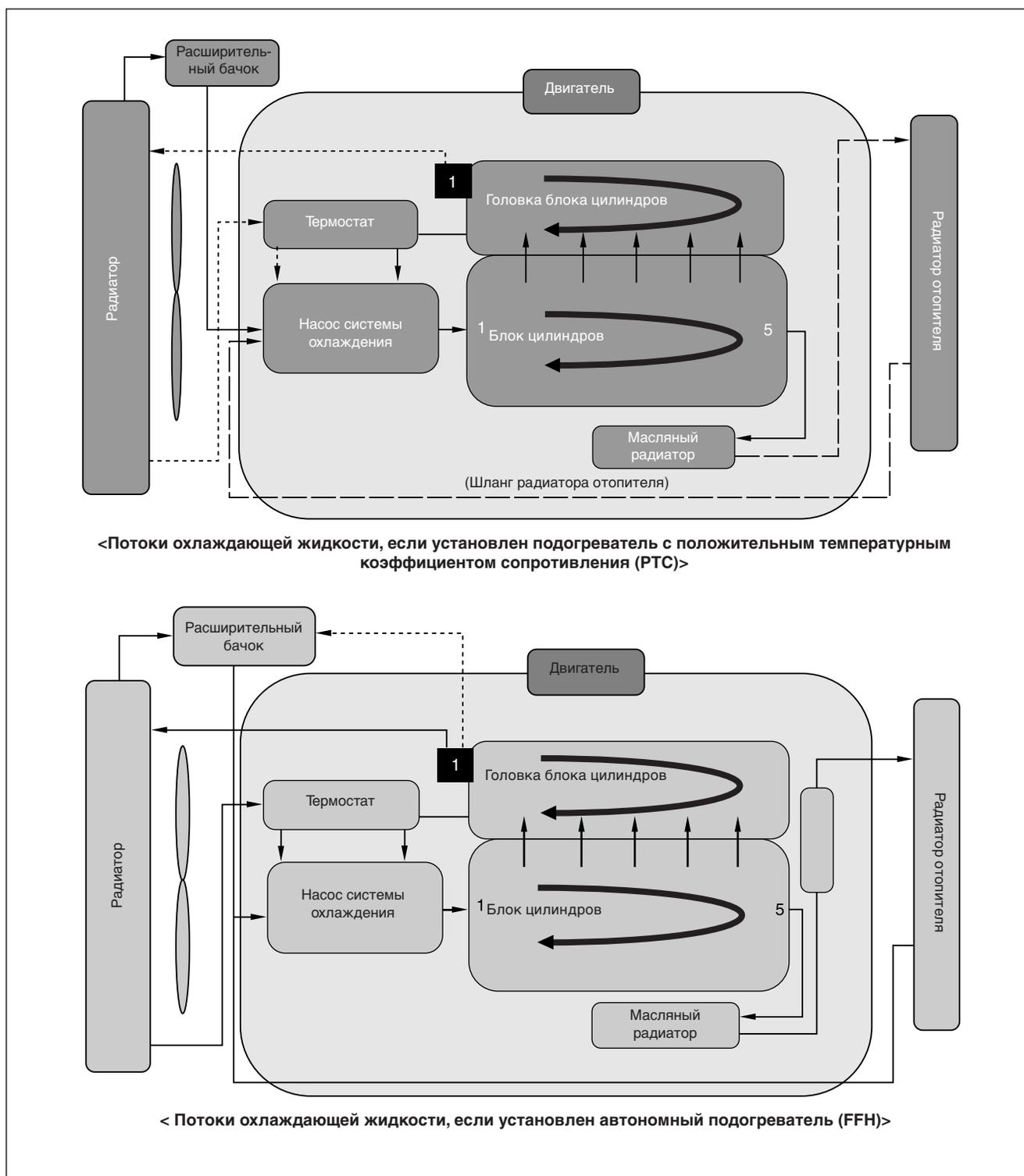
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ



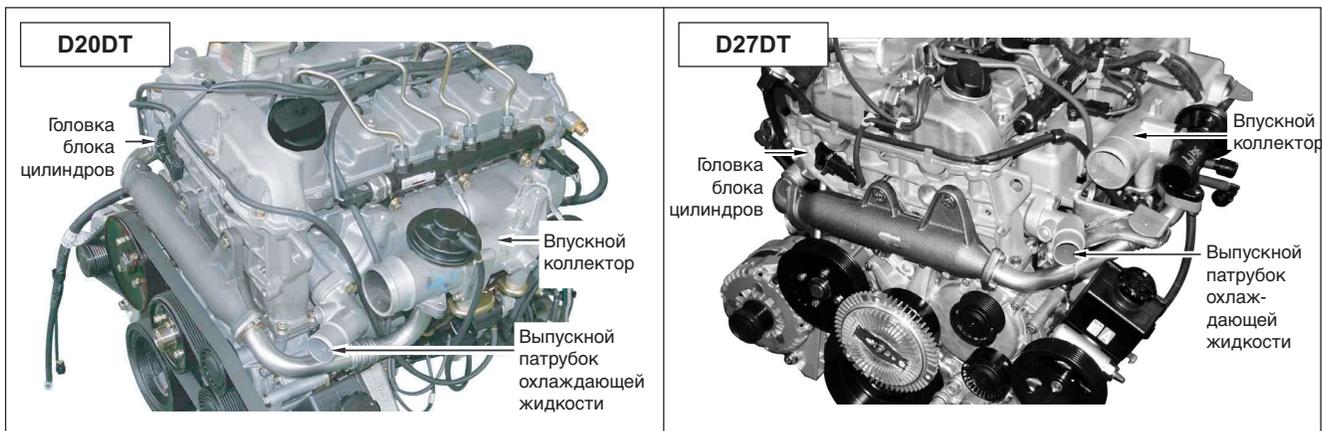
- Движение от блока цилиндров  
Блок №5 → Масляный радиатор → Радиатор отопителя → Шланг от отопителя к насосу системы охлаждения → Насос системы охлаждения
- Движение от головки блока цилиндров  
Головка блока цилиндров → Канал выхода охлаждающей жидкости (№1) → Радиатор → Термостат → Насос системы охлаждения

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

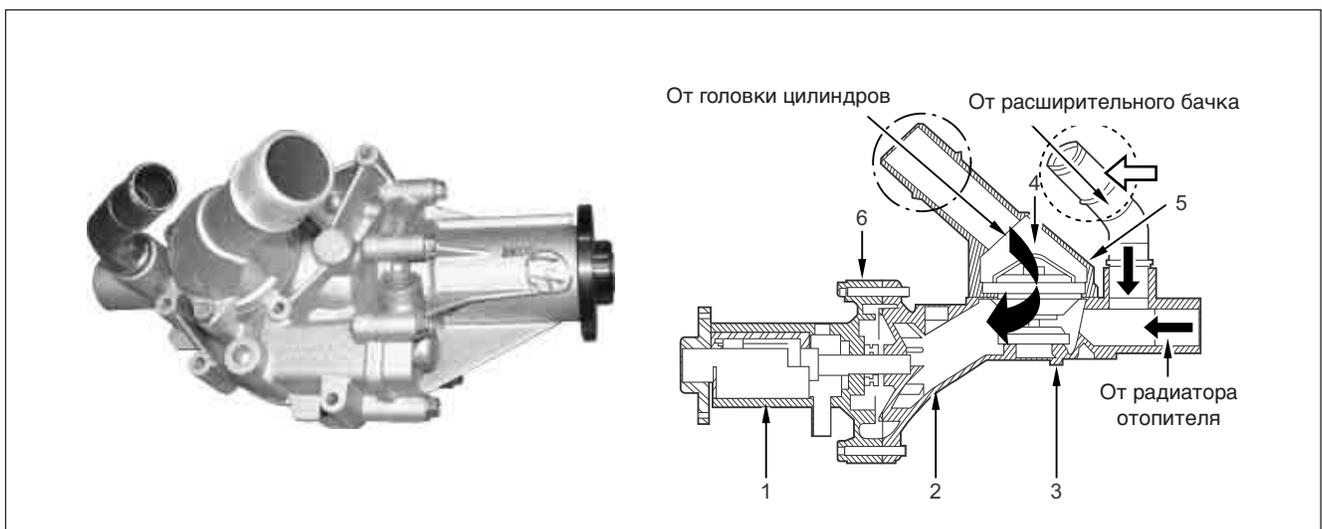
KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Функционирование системы



1. Выпускной патрубок системы охлаждения встроен во впускной коллектор (перед цилиндром №1) : Это позволило усовершенствовать форму и повысить надежность прокладки, предотвращающей утечку охлаждающей жидкости.



2. В двигателе OM 600 охлаждающая жидкость через шланг радиатора отопителя попадает в заднюю секцию головки блока цилиндров (цилиндры №4 и №5). Однако в двигателе D27DT охлаждающая жидкость идет от блока цилиндров через масляный радиатор (см. схему потоков охлаждающей жидкости на предыдущей странице) : Это повышает эффективность охлаждения благодаря разделению охлаждающей жидкости между цилиндрами №4 и №5.
3. В двигателе OM 600 привод вентилятора системы охлаждения осуществляется через шкив насоса системы охлаждения, а в двигателе D27DT вентилятор приводится от вала насоса системы охлаждения через дополнительный шкив.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

### Радиатор системы охлаждения

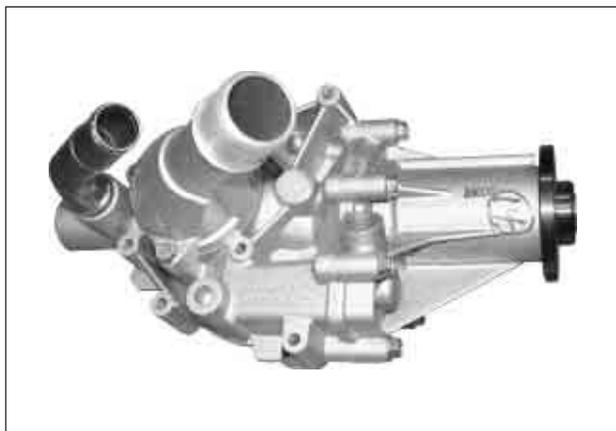
Автомобиль оснащен облегченным алюминиевым радиатором с трубчато-пластинчатой сердцевиной. При техническом обслуживании следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить сердцевину радиатора.



### Насос системы охлаждения

Насос системы охлаждения центробежного типа с ременным приводом состоит из крыльчатки, приводного вала и ременного шкива. Опорой крыльчатки служит полностью герметичный подшипник.

При обслуживании модуль насоса системы охлаждения не разбирается, а заменяется целиком.



### Расширительный бачок



#### ВНИМАНИЕ

- Из-за высокого давления охлаждающая жидкость или пар может выйти из расширительного бачка, вызвав серьезные ожоги. Нельзя снимать крышку расширительного бачка, пока не остыли двигатель и радиатор.

Расширительный бачок представляет собой полупрозрачный пластиковый резервуар. С радиатором и системой охлаждения двигателя расширительный бачок соединен двумя шлангами. Во время работы двигателя охлаждающая жидкость нагревается и расширяется. Часть охлаждающей жидкости за счет расширения вытесняется из радиатора и двигателя и попадает в расширительный бачок. Воздух, попавший в радиатор и двигатель, также выталкивается в расширительный бачок.

После остановки двигателя жидкость остывает и сжимается. Вытесненный объем перетекает обратно в двигатель и радиатор. Таким образом уровень охлаждающей жидкости в радиаторе не опускается ниже нормы, и за счет этого увеличивается эффективность охлаждения. В неразогретой системе уровень охлаждающей жидкости в бачке должен находиться между метками MIN и MAX, нанесенных на стенке бачка.



### СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Термостат

Термостат с восковым наполнителем регулирует прохождение охлаждающей жидкости через систему охлаждения двигателя. Термостат расположен в корпусе насоса системы охлаждения. Термостат перекрывает движение жидкости от двигателя к радиатору, чтобы обеспечить быстрый прогрев двигателя. Пока жидкость холодная, термостат перекрывает канал движения через радиатор. На этом этапе охлаждающая жидкость циркулирует только через радиатор отопителя, разогреваясь быстро и равномерно. После того, как двигатель разогрелся, термостат открывается, и жидкость течет через радиатор, отдавая тепло. Благодаря закрыванию и открыванию термостата происходит регулирование температуры охлаждающей жидкости, поддерживая нормальную рабочую температуру двигателя. Восковой наполнитель термостата находится в герметичном металлическом корпусе. Наполнитель расширяется при нагревании и сжимается при охлаждении. Во время работы двигателя по мере его разогрева температура охлаждающей жидкости повышается. Когда она достигает определенного значения, восковой элемент расширяется и давит на металлический корпус, открывая клапан. Жидкость через клапан идет к радиатору и охлаждает двигатель. При снижении температуры восковой элемент сжимается, позволяя пружине закрыть клапан.

Термостат начинает открываться при 85°C и полностью открывается при 100°C. При понижении температуры ОЖ до 85°C клапан термостата закрывается.



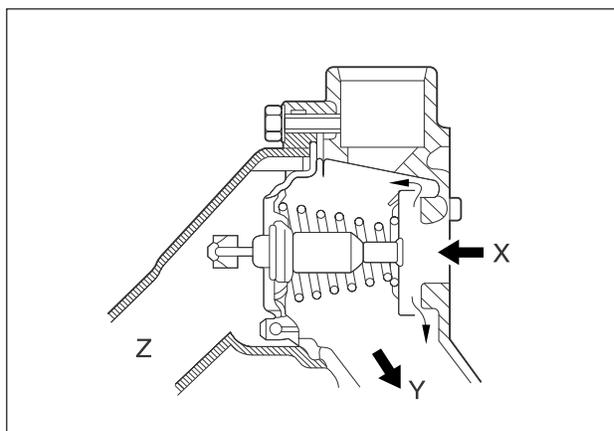
Термостат	Рабочая температура (°C)	Ход клапана (мм)
Начинает открываться	85 °C	0,1 мм
Полностью открыт	100 °C	8 мм

ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХАСИСТЕМА  
ВЫПУСКАСИСТЕМА  
СМАЗКИСИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВАСИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

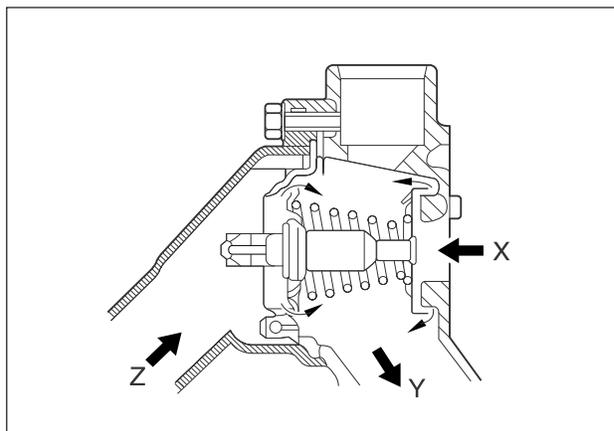
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

### Движение жидкости при закрытом термостате (ниже 85°C)

- X. от головки блока цилиндров
- Y. к насосу системы охлаждения
- Z. от радиатора

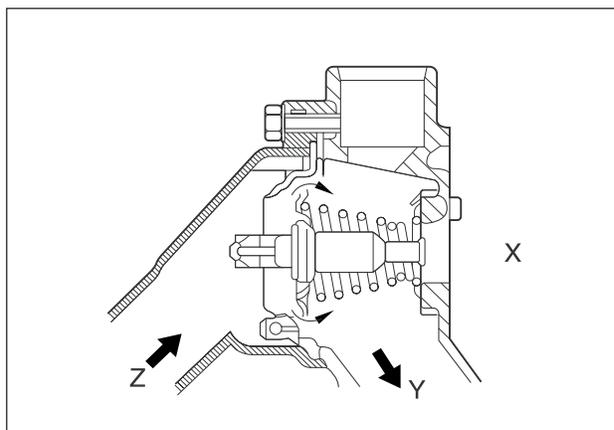


### Движение жидкости при частично открытом термостате (85°C ~ 100°C)



### Движение жидкости при полностью открытом термостате (выше 100°C)

Если система охлаждения переполнена, охлаждающая жидкость вытекает через предохранительный клапан термостата (показан стрелкой).



### Вискомуфта вентилятора

Скорость вентилятора возрастает приблизительно до 1000 об./мин при скорости двигателя 4000-4500 об./мин и температуре охлаждающей жидкости 90-95°C, при такой скорости работа вентилятора сопровождается повышенным шумом.



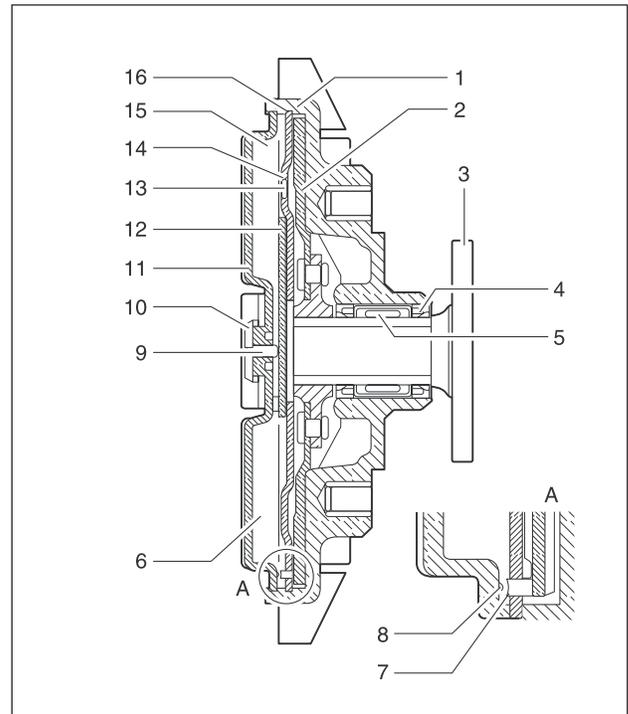
#### ВНИМАНИЕ

- Во избежание травм не допускать попадания рук, инструментов, одежды в зону действия вентилятора двигателя. Электровентилятор может включиться даже при неработающем двигателе.



#### ВНИМАНИЕ

- Погнутую или каким-либо образом поврежденную лопасть вентилятора не следует пытаться починить или повторно использовать. Погнутый или поврежденный вентилятор необходимо заменить новым во избежание травм.



- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1. Корпус муфты                          | 9. Штифт                       |
| 2. Ведущий диск                          | 10. Биметаллическая пружина    |
| 3. Фланец                                | 11. Крышка муфты               |
| 4. Кольцевой уплотнитель                 | 12. Делительная пластина       |
| 5. Игольчатый подшипник                  | 13. Канал перетекания жидкости |
| 6. Вентилятор системы охлаждения и муфта | 14. Рычажный клапан            |
| 7. Маслоъемник                           | 15. Масляный резервуар         |
| 8. Пружина                               | 16. Рабочая камера             |

Вентиляторы установлены за радиатором в моторном отсеке. Электровентиляторы увеличивают поток воздуха через пластины радиатора и через конденсатор кондиционера. Диаметр вентилятора 320 мм, он имеет пять лопастей. Работает от электродвигателя, установленного на опоре радиатора.

1. При выключенной системе кондиционирования или при ее отсутствии
  - 1) Вентилятор начинает работать на низкой скорости, когда ОЖ нагревается до 95°C, и переключается на высокую скорость, когда температура жидкости достигает 100°C.
  - 2) Вентилятор переключается с высокой скорости на низкую при температуре 97°C и выключается при 90°C.
2. Если система кондиционирования включена
  - 1) При включенной системе кондиционирования блок управления запускает вентилятор в режиме высокой скорости.

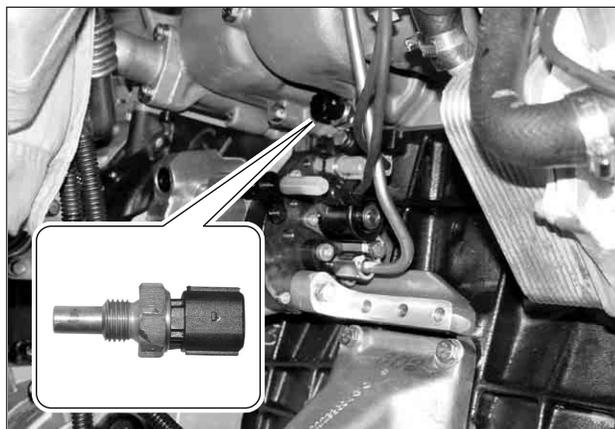


ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

### Датчик температуры охлаждающей жидкости

Датчик температуры охлаждающей жидкости в зависимости от температуры изменяет напряжение сигнала, подаваемого в блок управления двигателем.

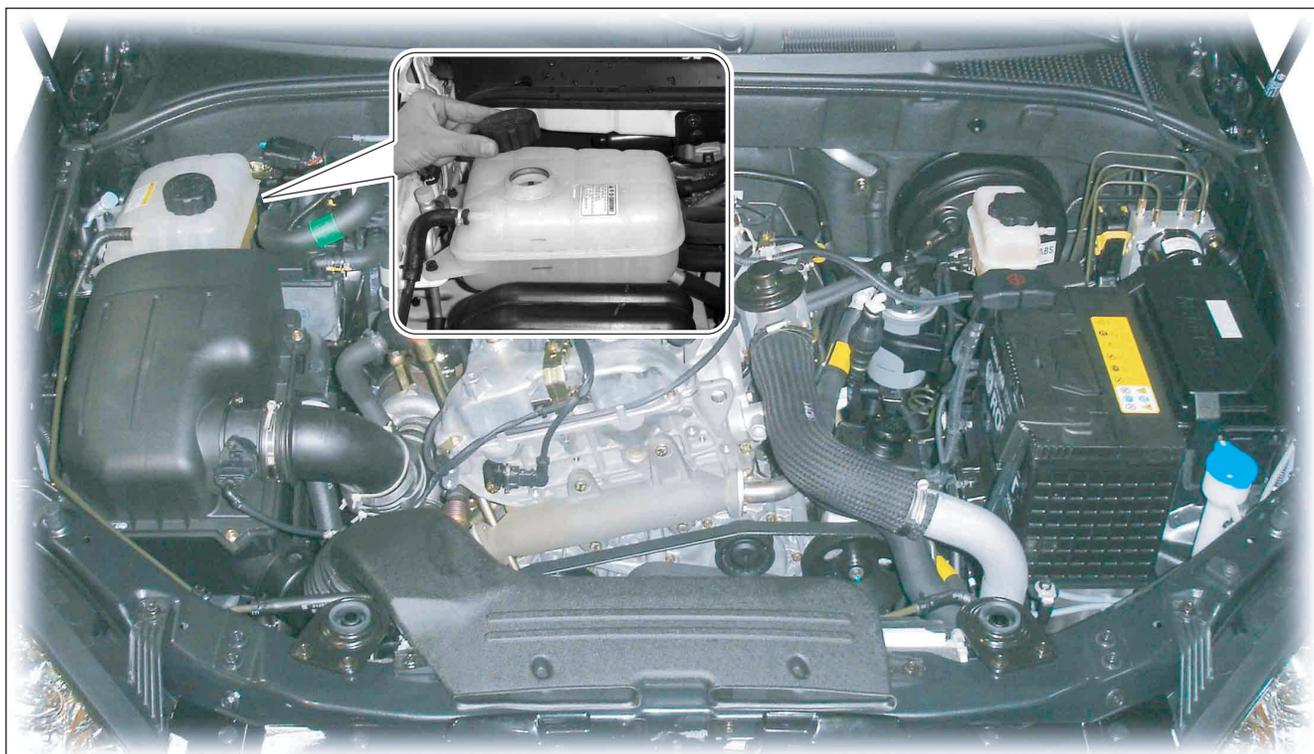


## ► Проверка уровня охлаждающей жидкости

### ВНИМАНИЕ

- Из-за высокого давления и температуры охлаждающая жидкость или пар может выплеснуться из расширительного бачка, вызвав серьезные ожоги. Нельзя снимать крышку расширительного бачка, пока не остыли двигатель и радиатор.
- Следует предотвратить попадание ОЖ на кожу, в глаза или на кузов автомобиля. Если это произошло, нужно немедленно смыть участок большим количеством воды.

1. Поставить автомобиль на ровную площадку и проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке.
2. При необходимости долить до нужного уровня или произвести замену охлаждающей жидкости.



## ► Датчик температуры охлаждающей жидкости



Датчик температуры охлаждающей жидкости - это резистор с отрицательным температурным коэффициентом, посылающий сигнал о температуре жидкости в блок управления.

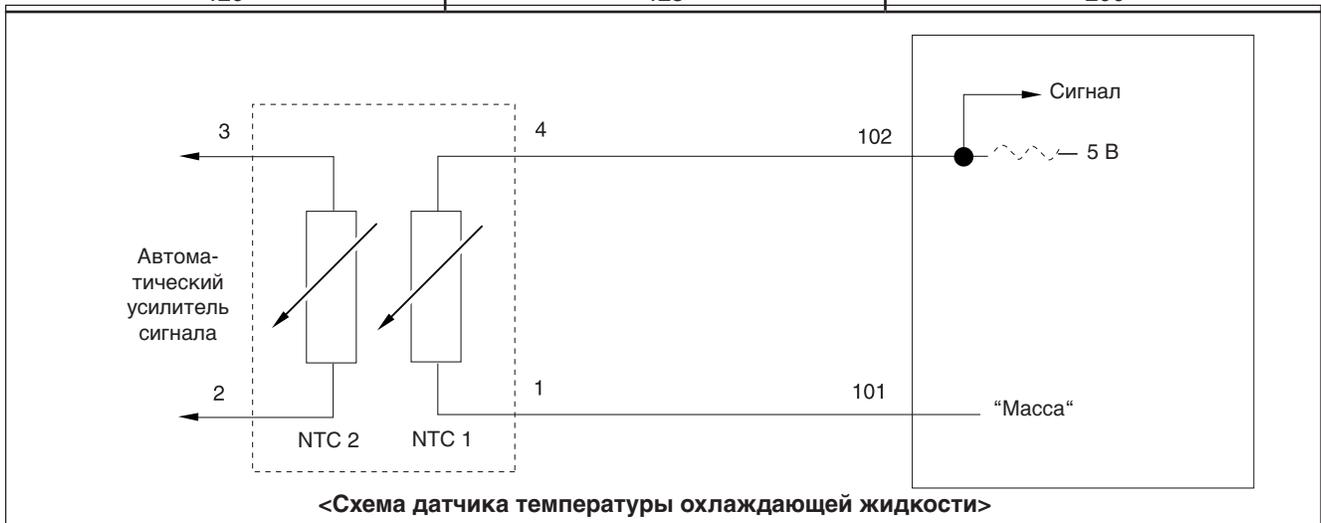
Резистор с отрицательным температурным коэффициентом отличается тем, что при повышении температуры, сопротивление снижается, и блок управления улавливает понижение напряжения сигнала.

Если топливо, впрыскиваемое в двигатель, имеет высокую турбулентность, оно хорошо воспламеняется. Однако при слишком низкой температуре в двигателе топливо, впрыскиваемое в мелкокапельном виде, конденсируется в крупные капли, которые сгорают не полностью. Температурный датчик определяет температуру охлаждающей жидкости, переводит это значение в сигнал определенного напряжения и посылает его в блок управления двигателем, давая команду увеличить объем топлива во время холодного старта для более эффективного запуска. Или при перегреве двигателя датчик посылает сигнал об уменьшении подачи топлива, чтобы защитить двигатель.

Функции блока управления, в зависимости от сигнала температурного датчика:

1. При холодном двигателе контролирует подачу топлива для корректировки скорости холостого хода
2. При перегреве двигателя включает электровентилятор и компрессор кондиционера для защиты двигателя
3. Посылает информацию для регулирования выхлопа

Температура	Сопротивление резистора NTC 1 (Ом)	Сопротивление резистора NTC 2 (Ом)
20	2,550	6,062
50	826	1800
80	321	638
120	123	200



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ - ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Диагностика неисправностей

Признаки неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Низкий уровень охлаждающей жидкости	<ul style="list-style-type: none"> <li>Утечка в радиаторе</li> <li>Утечка в расширительном бачке</li> <li>Утечка в корпусе отопителя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить радиатор</li> <li>Заменить расширительный бачок</li> <li>Заменить радиатор отопителя</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Утечка в шланговом соединении</li> <li>Поврежден шланг охлаждающей жидкости</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заново подсоединить шланг или заменить хомут</li> <li>Заменить шланг</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Утечка в прокладке насоса системы охлаждения</li> <li>Утечка в сальнике насоса системы охлаждения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить прокладку</li> <li>Заменить насос системы охлаждения</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Утечка в крышке расширительного бачка</li> <li>Утечка в корпусе термостата</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить прокладку на крышке бачка</li> <li>Заменить резиновую вставку термостата</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неправильный момент затяжки болтов головки блока цилиндров</li> <li>Повреждена прокладка головки блока цилиндров</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Правильно затянуть головку блока</li> <li>Заменить прокладку головки блока цилиндров</li> </ul>
Слишком высокая температура охлаждающей жидкости	<ul style="list-style-type: none"> <li>Утечка охлаждающей жидкости (слишком низкий уровень жидкости)</li> <li>Неправильные пропорции элементов смеси охлаждающей жидкости</li> <li>Перегиб шланга охлаждающей жидкости</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Долить охлаждающую жидкость</li> <li>Проверить концентрацию охлаждающей жидкости</li> <li>Устранить, при необходимости заменить</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неисправный термостат</li> <li>Неисправный насос системы охлаждения</li> <li>Неисправный радиатор</li> <li>Поврежден расширительный бачок и пробка расширительного бачка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить термостат</li> <li>Заменить насос системы охлаждения</li> <li>Заменить радиатор</li> <li>Заменить расширительный бачок или крышку расширительного бачка</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трещины в головке блока цилиндров или в блоке цилиндров</li> <li>Засорены каналы охлаждающей жидкости в головке блока цилиндров или в блоке цилиндров</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить головку блока цилиндров или блок цилиндров</li> <li>Прочистить каналы охлаждающей жидкости</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Забит радиатор</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Прочистить корпус радиатора</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неисправная работа вентилятора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить вентилятор или починить его электропроводку</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неисправен температурный датчик или поврежден жгут проводов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить датчик или починить его электропроводку</li> </ul>
Слишком низкая температура охлаждающей жидкости	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заклинивает термостат (в открытом положении)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить термостат</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неисправная работа вентилятора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить вентилятор или починить его электропроводку</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неисправен температурный датчик или поврежден жгут проводов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить датчик или починить его электропроводку</li> </ul>

## Технические данные

Параметр		Единица измерения	Характеристика
Система охлаждения	Тип	-	Жидкостная, с принудительной циркуляцией жидкости
Расширительный	Объем	л	11,3
Термостат	Тип	-	С восковым наполнителем
	Температура начала открывания	°C	85
	Температура полного открывания	°C	100
	Температура полного закрывания	°C	83
	Величина хода	мм	min. 8
Вентилятор системы охлаждения и муфта	Число лопастей		5
	Диаметр	мм	320 (2)
	Температура включения низкой скорости	°C	91
	Температура выключения низкой скорости	°C	88
	Температура включения высокой скорости	°C	95
	Температура выключения высокой скорости	°C	92
	Давление в системе кондиционирования для включения высокой скорости	psi	270
Расширительный бачок	Давление открытия выпускного клапана	кг/см <sup>2</sup>	1,2 ~ 1,5
	Давление открытия впускного клапана	кг/см <sup>2</sup>	0,1
Насос системы охлаждения	Тип	-	Центробежный
	Диаметр крыльчатки	мм	72,3
	Число лопастей крыльчатки		10
Радиатор	Тип	-	Вертикальное расположение трубок
	Ширина сердцевины	мм	701
	Высота сердцевины	мм	372
	Толщина сердцевины	мм	18
	Минимальная мощность радиатора	ккал/час	45 000
Датчик температуры охлаждающей жидкости	Сопротивление (при 20°C)	КОм	3,33 ~ 3,78
	Сопротивление (при 80°C)	КОм	0,32 ~ 0,35
Охлаждающая жидкость	Тип	-	ALUTEC-P78
	Пропорции компонентов в составе ОЖ (вода : антифриз)	-	50 : 50

ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХАСИСТЕМА  
ВЫПУСКАСИСТЕМА  
СМАЗКИСИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВАСИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ

## ДИАГНОСТИКА

### Система охлаждения

1. Сбросить давление в системе, отвернув крышку расширительного бачка на один оборот; закрутить крышку.



#### ВНИМАНИЕ

- Из-за высокого давления и температуры охлаждающая жидкость или пар может выплеснуться из расширительного бачка, вызвав серьезные ожоги. Нельзя снимать крышку расширительного бачка, пока жидкость не остыла до 90°C.



2. Долить охлаждающую жидкость до верхней метки расширительного бачка (указано стрелкой).
3. Установить контрольный прибор в расширительный бачок и подать давление 1,4 бара.
4. Проверить герметичность всех шлангов, патрубков и соединений после прекращения подачи давления. При необходимости заменить детали или затянуть крепления.



### Термостат

Погрузить термостат в воду. Нагреть воду и определить, при какой температуре открывается клапан термостата.

Температура начала открывания клапана	Дизельный двигатель: 85 ± 2° C
---------------------------------------	-----------------------------------

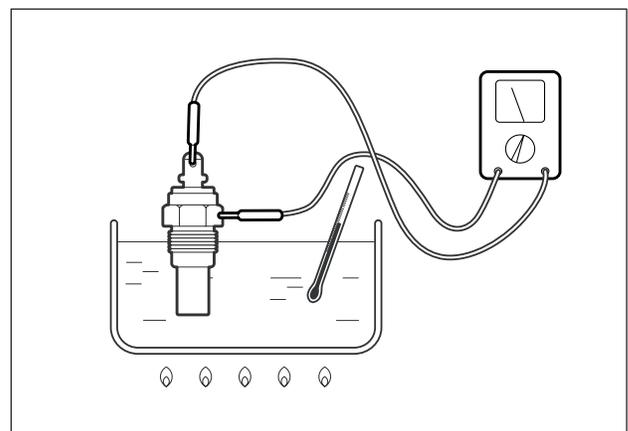
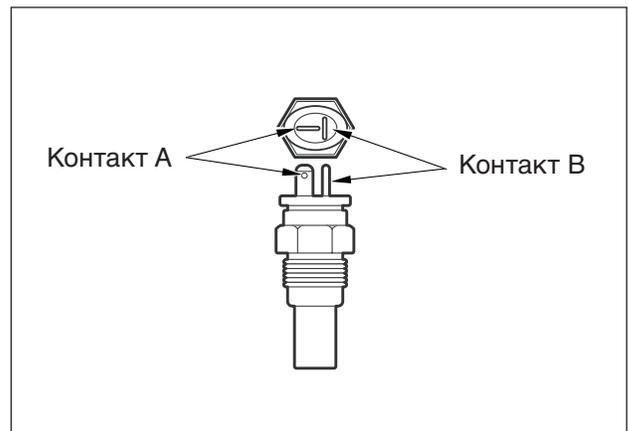
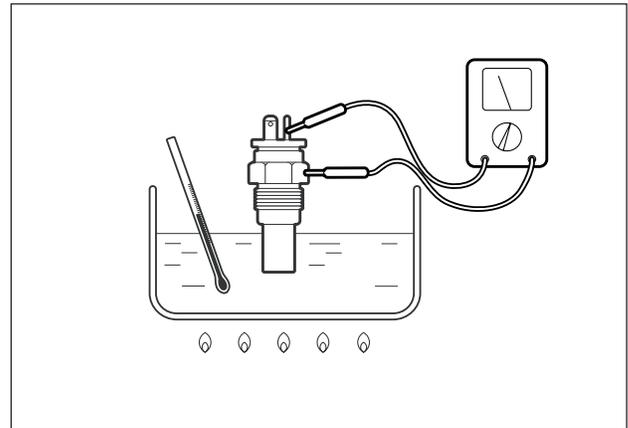


## Датчик температуры охлаждающей жидкости

1. Погрузить датчик в воду. Нагреть воду и проверить сопротивление.

2. Если сопротивление не попадает в указанный диапазон, датчик следует заменить.
3. Измерить сопротивление между контактом А и корпусом датчика, а также между контактом В и корпусом датчика.

Контакт А (для температуры охлаждающей жидкости.)	0,4 Ом / 79° C 23,8 Ом / 115° C
Контакт В (для свечи накаливания)	24,8 Ом / -20° C 3,25 Ом / 20° C



## Термостат

1. Погрузить термостат в масло. Нагреть масло до указанной температуры и убедиться, что переключатель температуры охлаждающей жидкости выключен (в положении "OFF").

Температура охлаждающей жидкости на контакте А	113 ± 3° C
Температура охлаждающей жидкости на контакте В	116° C



### ВАЖНО

- Для испытаний применять только моторное масло. Помешивать масло во время подогрева. Нельзя нагревать масло до температуры, выше указанной.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## СНЯТИЕ И УСТАНОВКА

### Шланги системы охлаждения (подводящий/отводящий)

※ **Предварительные работы:** Слить охлаждающую жидкость

1. Ослабить хомут и отсоединить конец шланга, отводящий жидкость из двигателя в радиатор.



2. Отсоединить датчик массового расхода воздуха (MAF).

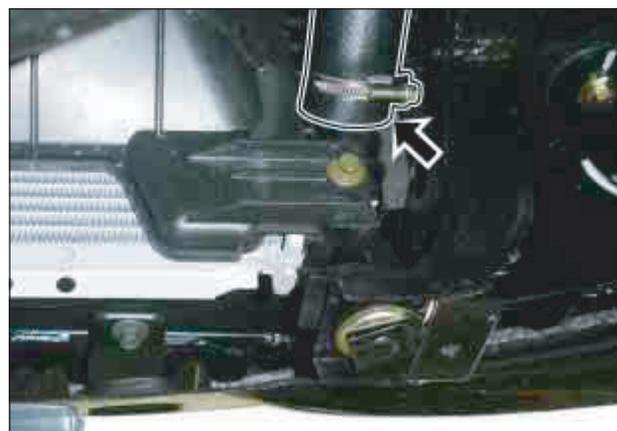
3. Отсоединить патрубок воздухозаборника от воздушного фильтра.



4. Ослабить хомут и отсоединить конец шланга, подводящий жидкость из радиатора в корпус термостата.



5. Поднять автомобиль на подъемнике и снять защиту картера.
6. Ослабить хомут и снять нижний подводящий шланг системы охлаждения.



## Кожух и муфта вентилятора

### ※ Предварительные работы:

1. Слить охлаждающую жидкость
  2. Снять подводящий и отводящий шланги
1. Отсоединить патрубок воздухозаборника воздушного фильтра.
2. Ослабить хомуты и снять подводящий шланг.
  3. Выкрутить крепежные болты кожуха вентилятора.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

5. Выкрутить центральный болт и снять муфту вентилятора, при этом удерживая шкив с помощью ключа (специальный инструмент).

#### Замечание по установке

Момент затяжки	$45 \pm 4,5$ Нм
----------------	-----------------

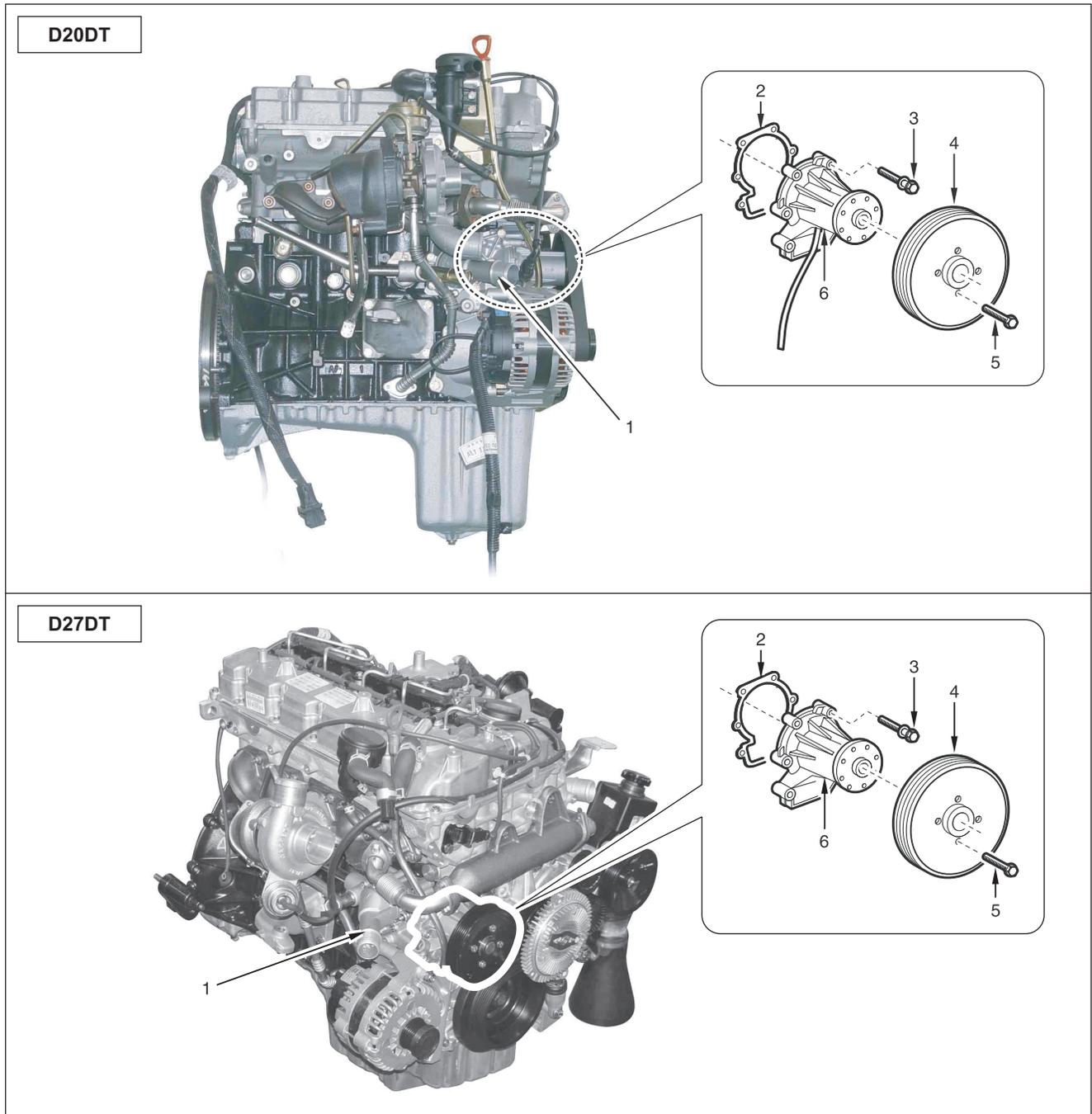


6. Снять кожух.  
7. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия



## Модуль насоса системы охлаждения

- ※ Предварительные работы:
1. Слить охлаждающую жидкость
  2. Снять поликлиновой ремень
  3. Снять кожух
  4. Снять вентилятор



- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. Корпус термостата      | 4. Шкив  |
| 2. Прокладка.....Заменить | 5. Болт ..... 10 Н*м                           |
| 3. Болт ..... 10 Н*м      | 6. Корпус подшипника насоса системы охлаждения |

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

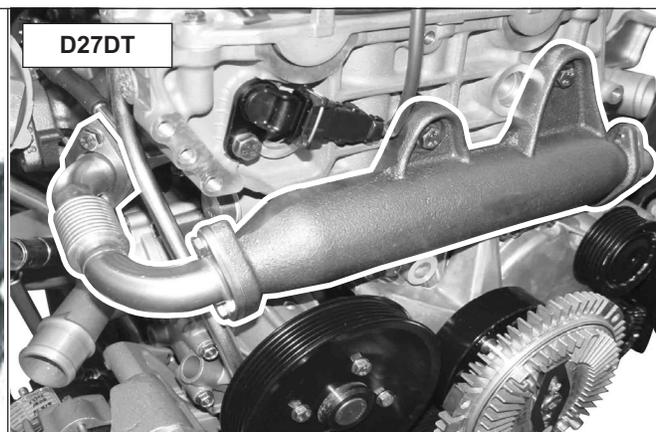
1. Снять поликлиновой ремень, отжав автоматический натяжитель.



2. Выкрутить болты и снять трубку системы отработавших газов (EGR) с кронштейном.

#### Замечание по установке

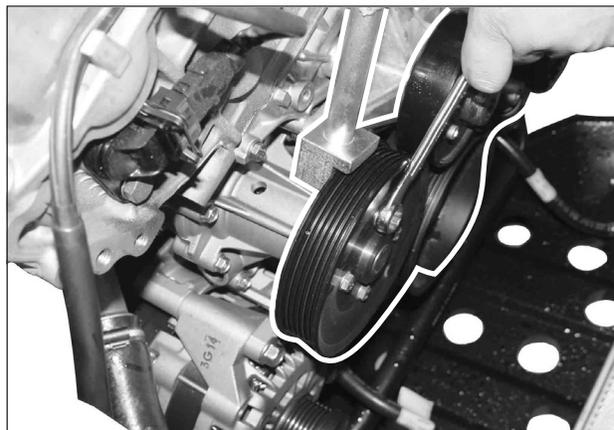
Момент затяжки	23 ± 2,3 Нм
----------------	-------------



3. Выкрутить болты и снять шкив, удерживая его специальным инструментом.

#### Замечание по установке

Момент затяжки	10 Нм
----------------	-------



**⚠ ПРИМЕЧАНИЕ**

- Следует заменить уплотнительное кольцо на масляном щупе.
- Отверстие для щупа нужно закрыть пробкой, чтобы предотвратить попадание инородных материалов в двигатель.

5. Выкрутить болты и снять насос системы охлаждения.

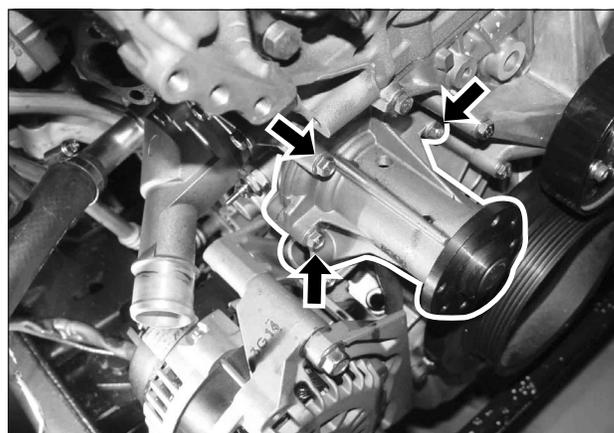
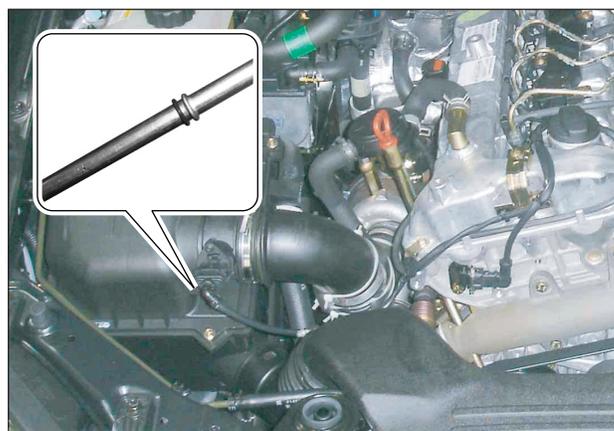
**Замечание по установке**

Момент затяжки	10 Нм
----------------	-------

**⚠ ВАЖНО**

- Удалить остатки прокладки с поверхности соединения и установить новую прокладку.

6. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

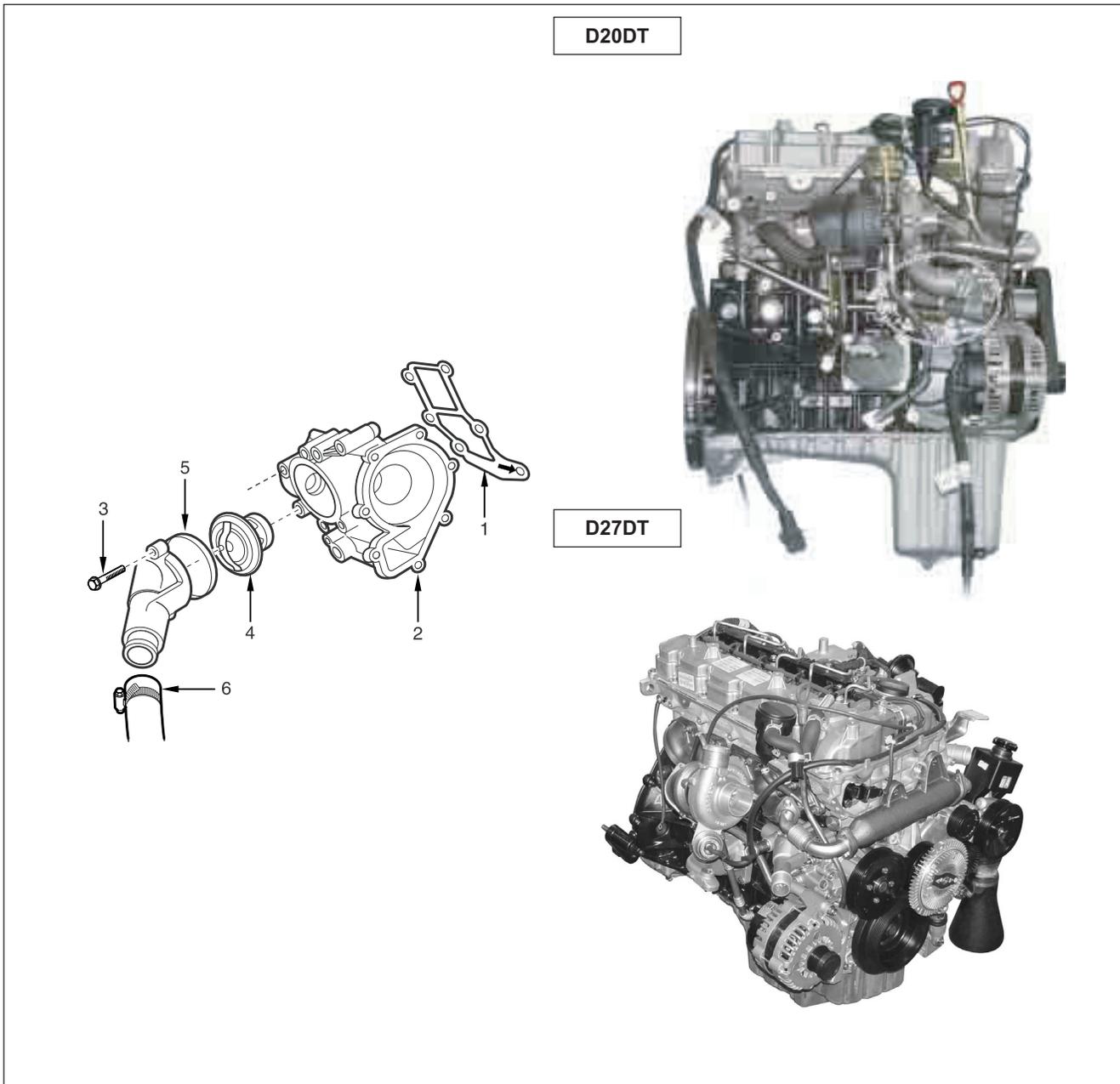
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Термостат

- ※ **Предварительные работы:**
1. Слить охлаждающую жидкость
  2. Снять поликлиновой ремень
  3. Снять вентилятор
  4. Отсоединить воздухопровод, ведущий от воздухоочистителя к турбонагнетателю



- |                                     |          |                               |
|-------------------------------------|----------|-------------------------------|
| 1. Прокладка .....                  | Заменить | 4. Термостат                  |
| 2. Корпус насоса системы охлаждения |          | 5. Уплотнение                 |
| 3. Болт .....                       | 10 Н*м   | 6. Шланг охлаждающей жидкости |

1. Выкрутить болты и снять корпус термостата.

**Замечание по установке**

Момент затяжки	10 ± 1,0 Нм
----------------	-------------

2. Снять термостат.

3. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

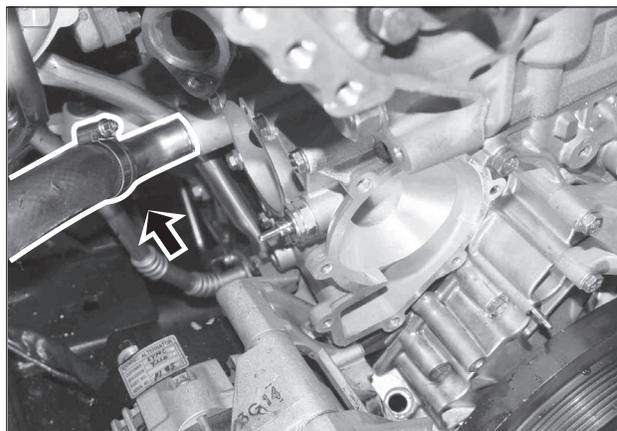
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Корпус насоса системы охлаждения

### ※ Предварительные работы:

1. Снять насос системы охлаждения
2. Снять термостат

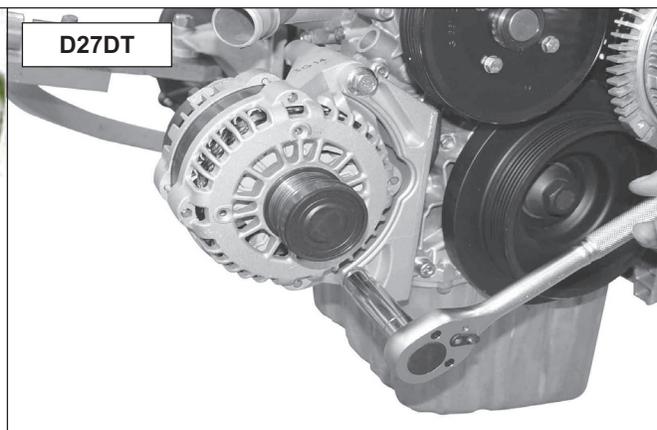
1. Снять шланг радиатора отопителя.



2. Выкрутить болты и снять генератор.

### Замечание по установке

Момент затяжки	46 ± 4,6 Нм
----------------	-------------



3. Выкрутить болты и снять кронштейн генератора.

**Замечание по установке**

Момент затяжки	25 ± 2,5 Нм
----------------	-------------

4. Выкрутить болты и снять корпус насоса системы охлаждения.

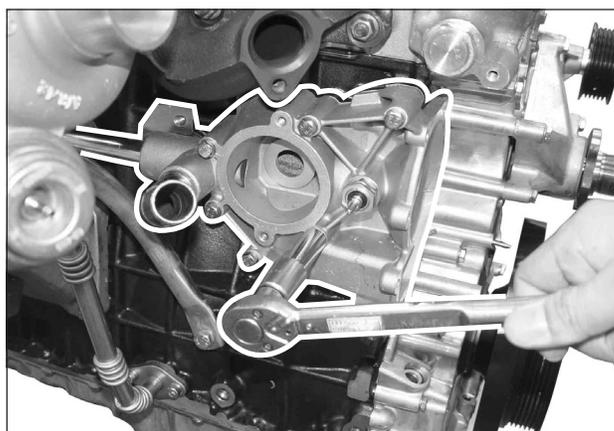
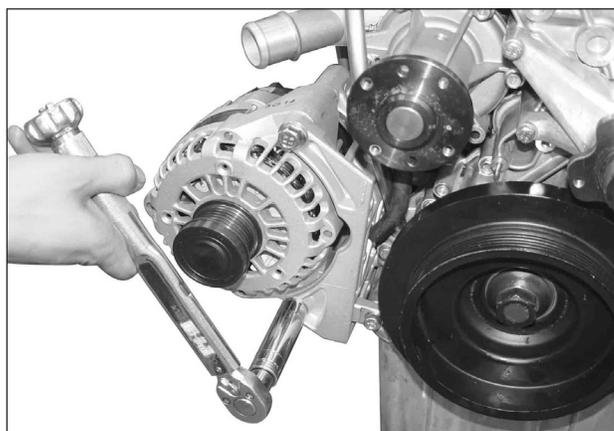
**Замечание по установке**

Момент затяжки	10 ± 1,0 Нм
----------------	-------------

**ВАЖНО**

- Следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить уплотнительное кольцо выпускного патрубка (со стороны головки цилиндров).
- Удалить остатки прокладки с поверхности соединения и установить новую прокладку.

5. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Радиатор

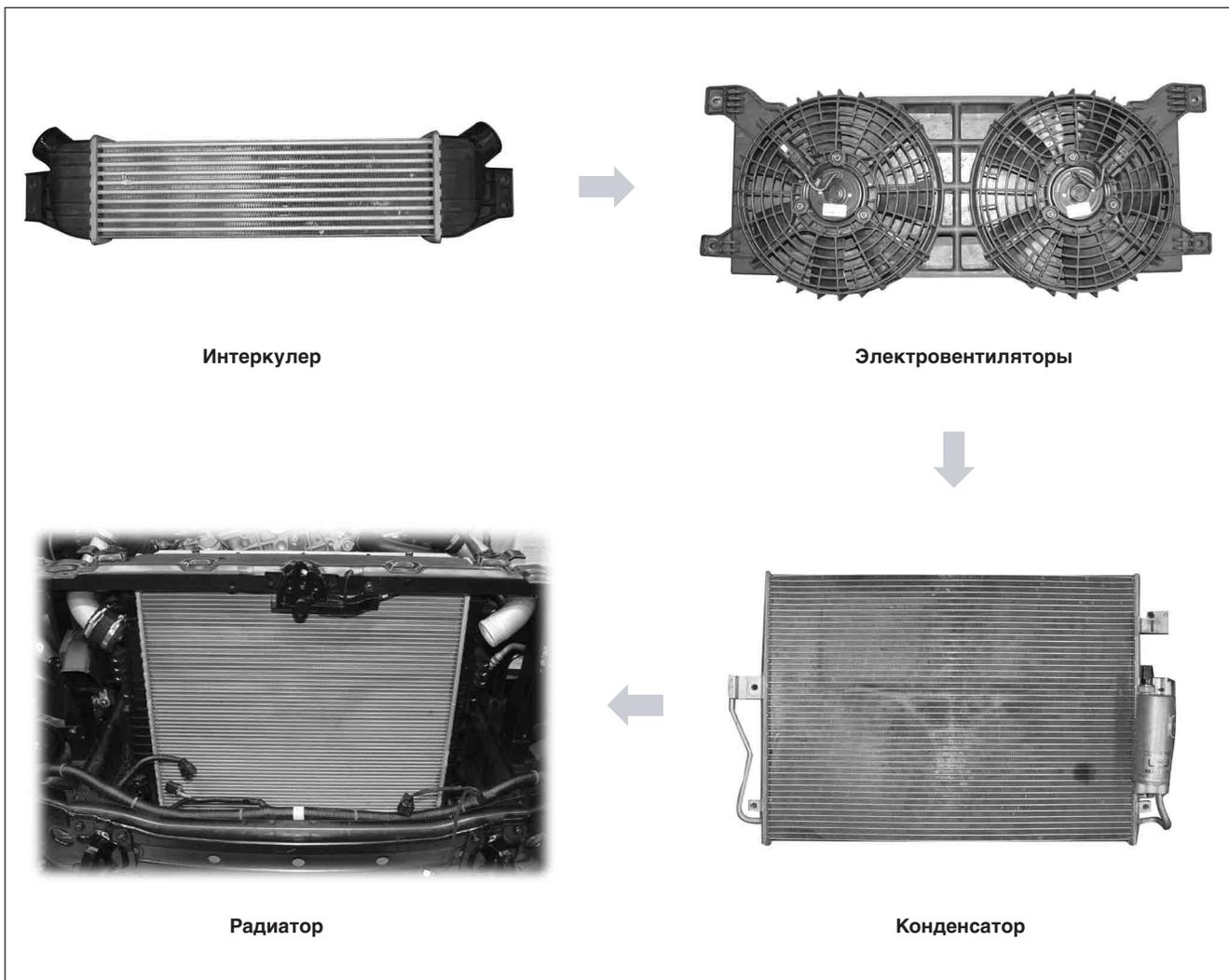
### ► Элементы радиатора

Взаимодействующие агрегаты: интеркулер (радиатор охлаждения наддувочного воздуха), электровентиляторы, конденсатор, радиатор

#### ※ Предварительные работы:

1. Отсоединить отрицательный провод от аккумуляторной батареи
2. Снять передний бампер в сборе
3. Слить хладагент
4. Слить охлаждающую жидкость

### ► Порядок снятия



## Радиатор и интеркулер

### ※Предварительные работы:

1. Слить хладагент из системы кондиционирования.
2. Снять нижнюю крышку.
3. Слить охлаждающую жидкость в контейнер.



### ВАЖНО

- Хранить хладагент и охлаждающую жидкость в безопасном месте.

## ▶ СНЯТИЕ И УСТАНОВКА

1. Отсоединить патрубок воздухозаборника от воздухоочистителя.
2. Отсоединить шланги интеркулера.



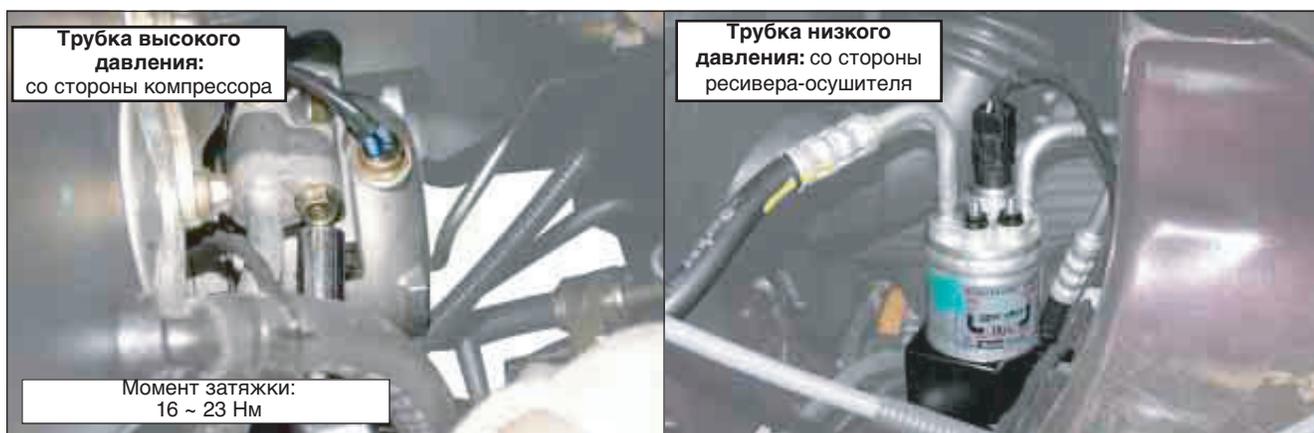
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

3. Снять подводящий, отводящий и возвратный шланги системы охлаждения.



4. Отсоединить шланг системы кондиционирования и трубу конденсатора.



### ВАЖНО

- Отверстия труб закрыть герметизирующими заглушками.

5. Выкрутить болты и снять кронштейны радиатора.



6. Отсоединить трубки масляного радиатора.

**Замечание по установке**

Момент затяжки	25 ~ 35 Нм
----------------	------------

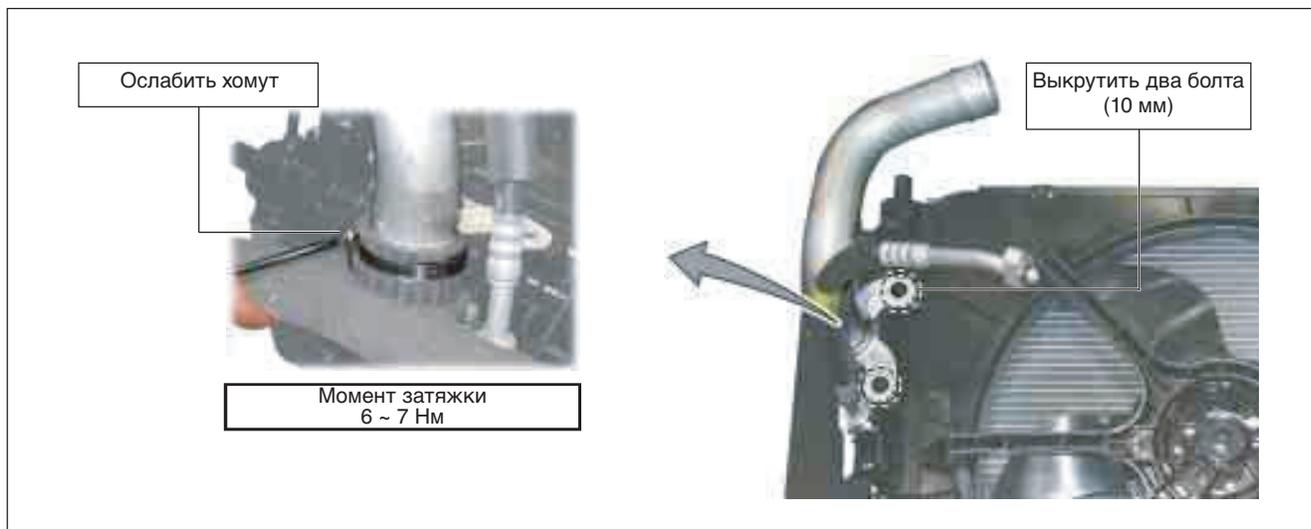


7. Ослабить скобы крепления и снять радиатор.



8. Отсоединить отводящий патрубок от интеркулера.

Момент затяжки	6 ~ 7 Нм
----------------	----------



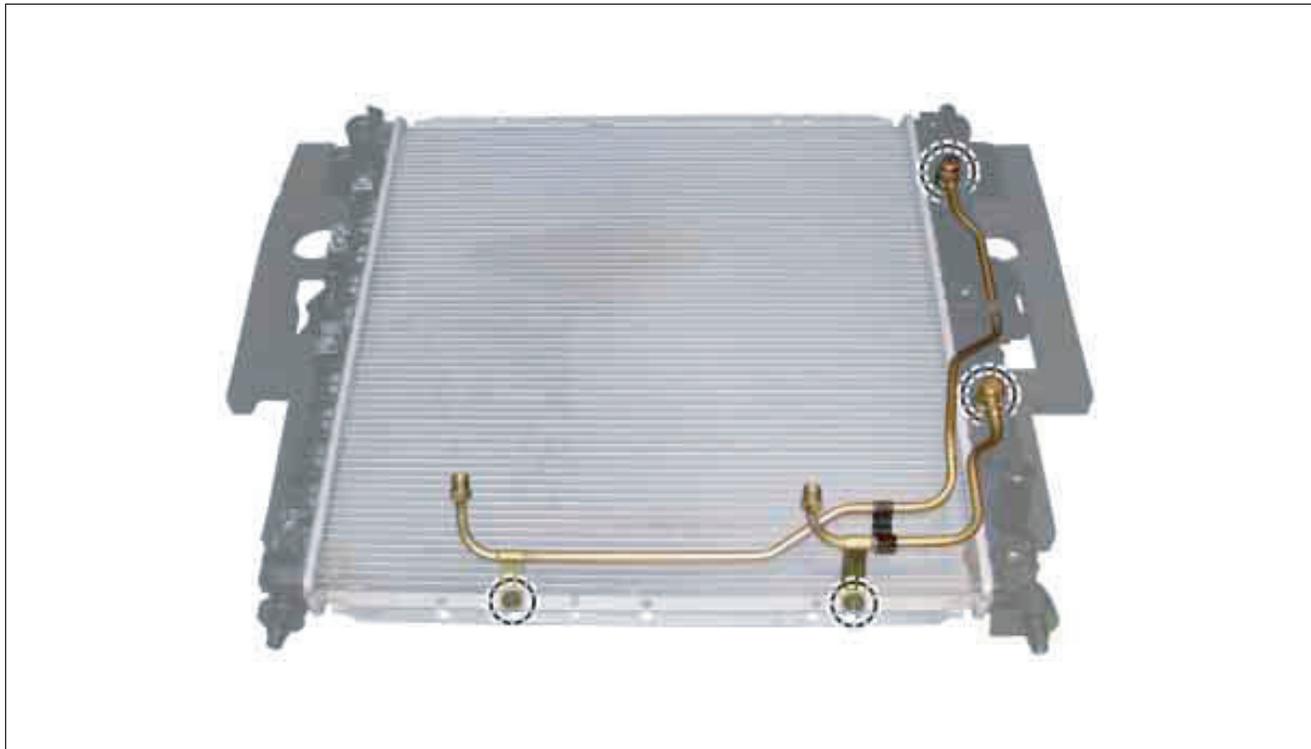
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

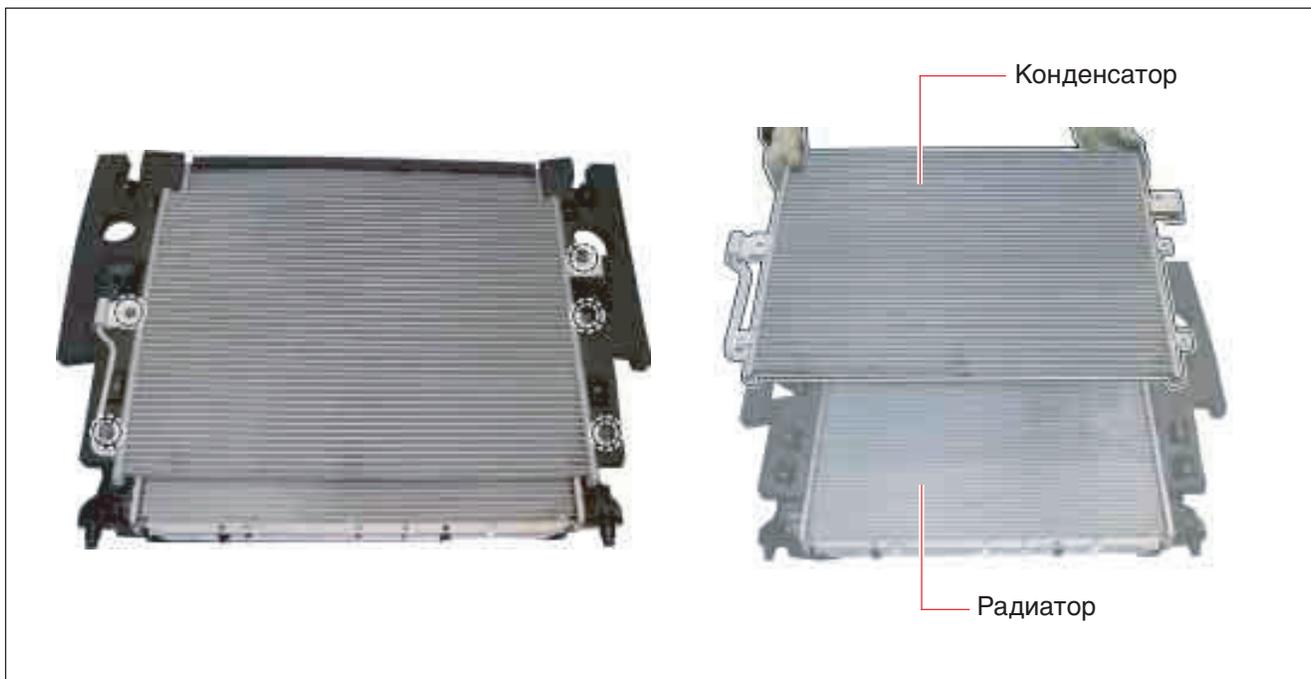
9. Выкрутить верхний/нижний крепежные болты (10 мм) и снять интеркулер с основного.



10. Отсоединить трубки масляного радиатора от радиатора.



11. Выкрутить пять болтов (10 мм) и снять конденсатор с радиатора.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
<b>СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ</b>
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

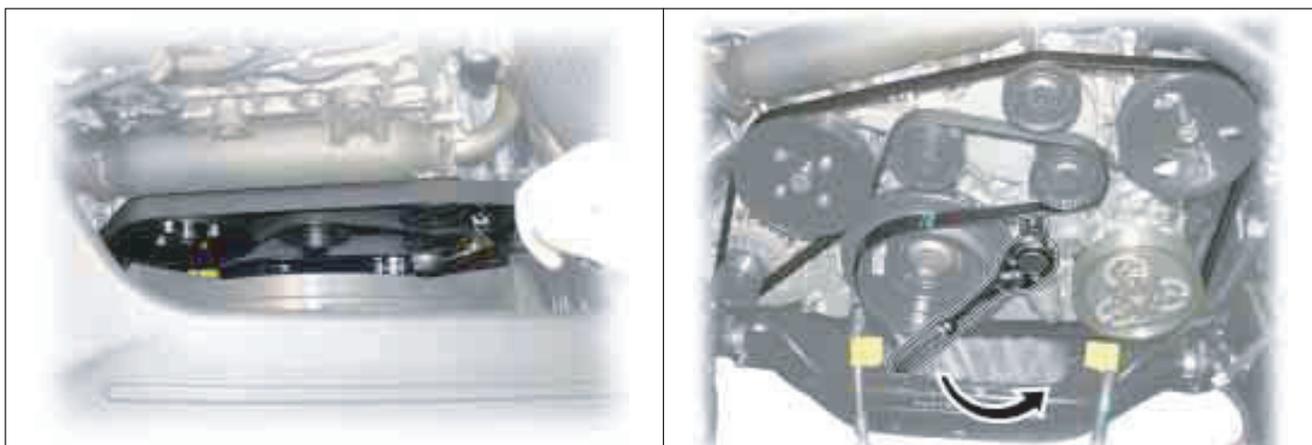
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Замена поликлинового ремня

※ **Предварительные работы:** Отсоединить отрицательный провод от аккумуляторной батареи.



1. Установить ключ на регулировочный болт (19 мм) и отжать автоматический натяжитель ремня по направлению против часовой стрелки .



2. Снять поликлиновой ремень.

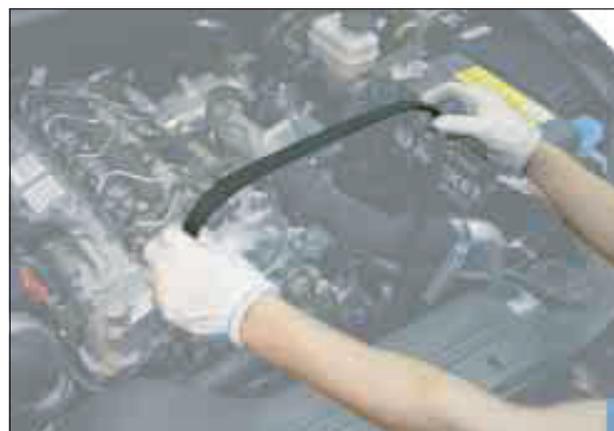


Схема установки приводного ремня

D20DT



D27DT



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ —  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Расширительный бачок

1. Слить охлаждающую жидкость.
2. Отсоединить шланги.



3. Выкрутить болты и снять расширительный бачок.

### Замечание по установке

Момент затяжки	7 Нм
----------------	------



4. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.

## Замена охлаждающей жидкости

1. Сбросить давление в системе охлаждения, отвернув крышку расширительного бачка на один оборот; закрутить крышку.



### ВНИМАНИЕ

- Из-за высокого давления и температуры охлаждающая жидкость или пар может выплеснуться из расширительного бачка, вызвав серьезные ожоги. Нельзя снимать крышку расширительного бачка, пока жидкость не остыла до 90°C.

2. Ослабить пробку в нижней части радиатора и слить охлаждающую жидкость.



### ВАЖНО

- Слить охлаждающую жидкость в подходящий контейнер.

3. Вынуть пробку сливного отверстия в блоке цилиндров, снять прокладку и слить охлаждающую жидкость.
4. Заменить прокладку новой, установить пробку на место.

### Замечание по установке

Момент затяжки	30 Нм
----------------	-------

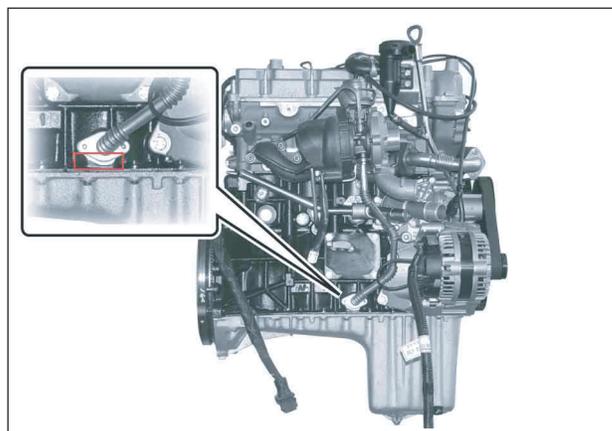
5. Закрыть пробкой сливное отверстие в нижней части радиатора.
6. Долить охлаждающую жидкость через расширительный бачок.



### ВАЖНО

- Соотношение охлаждающей жидкости 50:50 (вода : антифриз).
- Доливать охлаждающую жидкость, пока вода не потечет из возвратного шланга.

7. Прогреть двигатель до температуры, при которой термостат начинает открываться, и проверить уровень охлаждающей жидкости - он должен быть на отметке "FULL" При необходимости долить жидкость.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# СИСТЕМА ПРЕПУСКОВОГО ПОДОГРЕВА

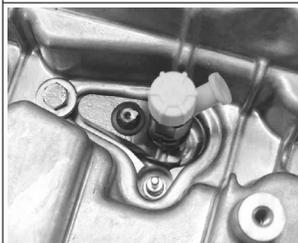
**Блок управления двигателем (ECU)**



**Контрольная лампа свечи накаливания  
(на панели приборов)**



**Свеча накаливания**



**Реле предпускового  
подогрева**



## ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

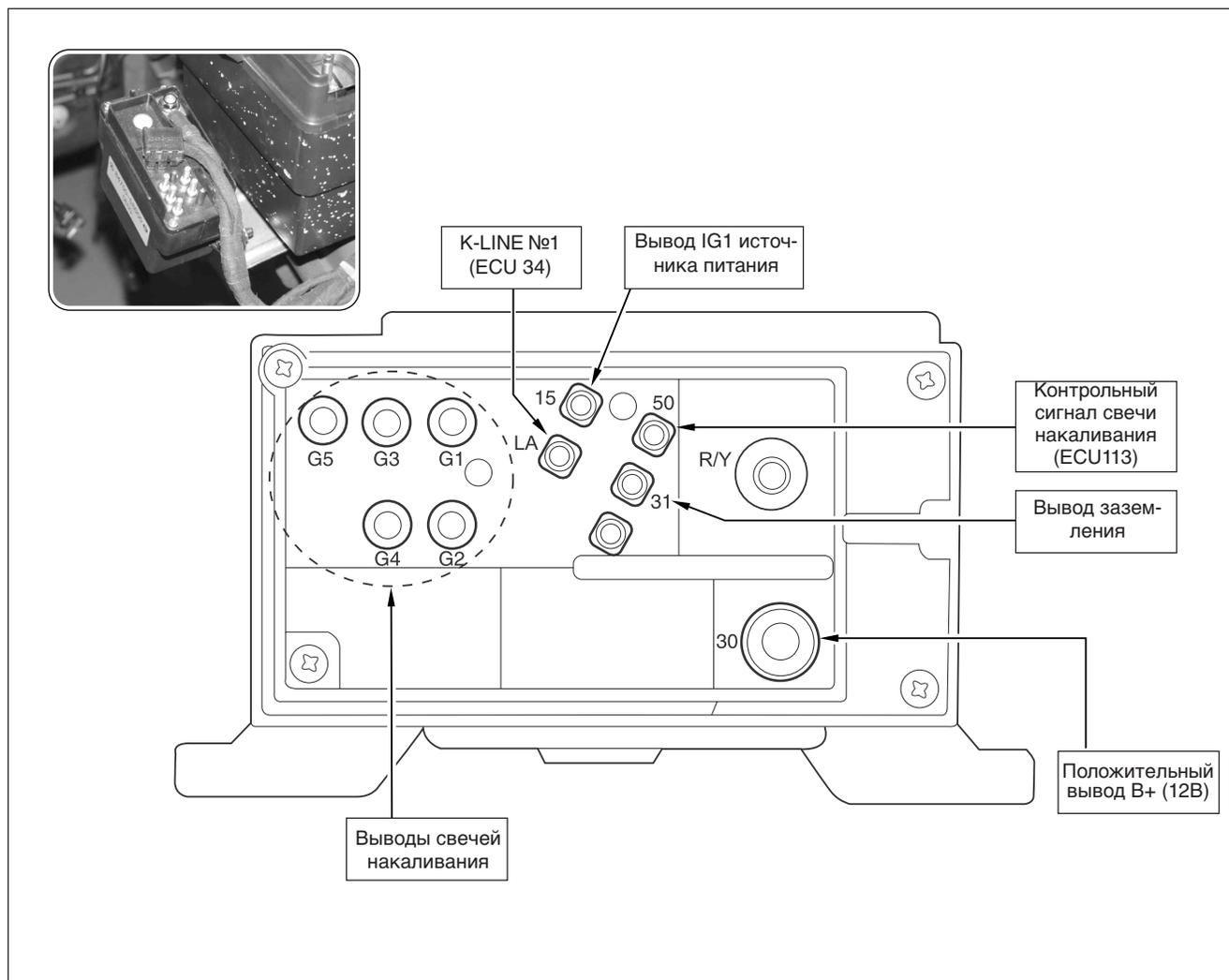
В системе предпускового подогрева двигателя D27DT свеча накаливания устанавливается в головку блока цилиндров (на камеру сгорания). Система обеспечивает быстрый запуск двигателя из холодного состояния и сокращает количество отработавших газов при холодном запуске.

Блок управления (ECU) принимает данные о температуре охлаждающей жидкости и оборотах двигателя; выполняет мониторинг предпускового и послепускового подогрева двигателя и диагностику свечи накаливания, принимает информацию о неисправностях.

1. Система выполняет предпусковой/послепусковой подогрев двигателя
2. Активирует реле подогрева через блок управления двигателем (ECU)
  - 1) В зависимости от температуры двигателя определяет продолжительность предпускового/послепускового подогрева
  - 2) Подает сигнал на контрольную лампу свечей накаливания на панели приборов
3. Через адаптер K-Line происходит обмен данными между предпусковым подогревателем и ECU
  - 1) Передает результаты самодиагностики предпускового подогревателя в ECU
  - 2) Передает результаты диагностики и информацию о рабочем состоянии свечи накаливания в ECU

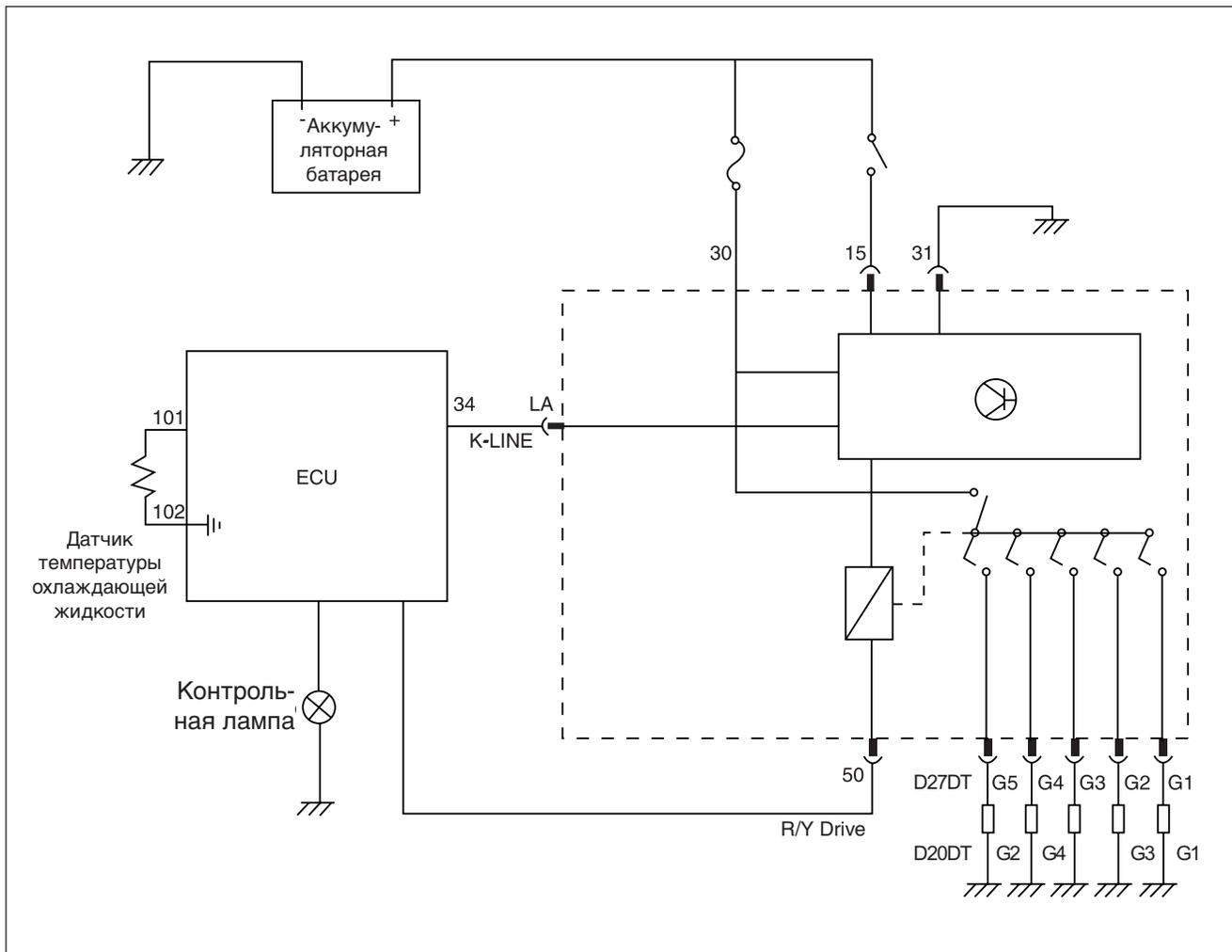
## Реле предпускового подогрева

### ► Устройство



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# ЭЛЕКТРОСХЕМА СИСТЕМЫ ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВА



## ► Технические данные

Параметры	Характеристика
Номинальное напряжение	постоянный ток 12 В
Диапазон рабочего напряжения	постоянный ток 8 ~ 15 В
Диапазон рабочих температур	- 40 ~ + 100°C
Рабочее напряжение реле	Более 6,5 В
Напряжение выключения реле	Более 1,5 В
Сопротивление обмотки реле	11,3 Ом
Перепад напряжения	менее 150 мВ на каждой свече накаливания (при токе 16 А)
Паразитный ток	максимум 1 мА

## ► Принцип действия

Система предпускового подогрева контролирует и диагностирует следующие функции и режимы эксплуатации.

### Предпусковой подогрев

1. К выводу IG идет ток от аккумуляторной батареи, и в течение 2 секунд происходит обмен данными с блоком управления (ECU); после этого ECU подает ток к свечам накаливания. Поверхность свечи накаливания очень быстро разогревается до 850°C, способствуя сжиганию топлива путем испарения воздушно-топливной смеси во время такта сжатия.
2. ECU контролирует продолжительность предпускового подогрева.

### Послепусковой подогрев

1. После запуска двигателя блок ECU включает послепусковой подогрев. Число оборотов на холостом ходу возрастает, чтобы сократить содержание вредных веществ и шумы отработавших газов.
2. ECU определяет продолжительность послепускового подогрева.

### Диагностика свечей накаливания

1. Проверяет включение в цепь каждой свечи
2. Проверяет, не разомкнута ли цепь из-за перенапряжения
3. Проверяет свечи накаливания на замыкание

### Отключение работающего реле

1. Когда свеча замкнута на “массу“

### Передача данных через адаптер K-Line

1. ECU посылает результаты в реле управления предпускового подогрева через K-Line.
2. Реле управления предпускового подогрева отправляет в ECU сигналы о диагностике свечей накаливания.
3. Участие свечи накаливания в обмене данными выражается только в реакции на запрос.
4. Через 2 секунды после включения питания ECU начинает самодиагностику.
5. Условия, при которых возникают коммуникационные помехи:
  - 1) В течение 2 секунд не поступает ответный сигнал от модуля свечей накаливания
  - 2) Ошибка в контрольном значении
  - 3) Получено меньше байтов данных

В этих случаях выводится сообщение об ошибке с кодом “P1720 - “Неисправность цепи управления предпусковым подогревом”.

### Время выполнения

Предпусковой подогрев	Температура охлаждающей жидкости.	-35 °C	-25 °C	-20 °C	-10 °C	0 °C	10 °C	20 °C
	Время выполнения	31 сек.	29 сек.	22 сек.	17 сек.	14 сек.	0 сек.	0 сек.
	Условия включения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вывод IG: “ON” (включен)</li> <li>• Воложительный вывод аккумулятора В+ : ниже 15.2 В</li> </ul>			Условия отключения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• По истечении рабочего времени</li> <li>• Вывод IG: выкл. “OFF”</li> <li>• При прокручивании двигателя стартером</li> </ul>		
Послепусковой подогрев	Температура охлаждающей жидкости.	-30 °C	-20 °C	-10 °C	0 °C	10 °C	20 °C	35 °C
	Время выполнения	115 сек.	80 сек.	30 сек.	19 сек.	11 сек.	11 сек.	0 сек.
	Условия включения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• После запуска двигателя</li> </ul>			Условия отключения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• По истечении рабочего времени</li> <li>• Крутящий момент: 190/170 Нм</li> <li>• Скорость: 2100/2050 об/мин</li> </ul>		
Контрольная лампа свечи накаливания	Температура охлаждающей жидкости	-30 °C	-25 °C	-20 °C	-10 °C	0 °C	10 °C	20 °C
	Время выполнения	18 сек.	16 сек.	10 сек.	5 сек.	2 сек.	0 сек.	0 сек.
	Условия включения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вывод IG: “ON” (включен)</li> </ul>			Условия отключения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При прокручивании двигателя стартером</li> </ul>		

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

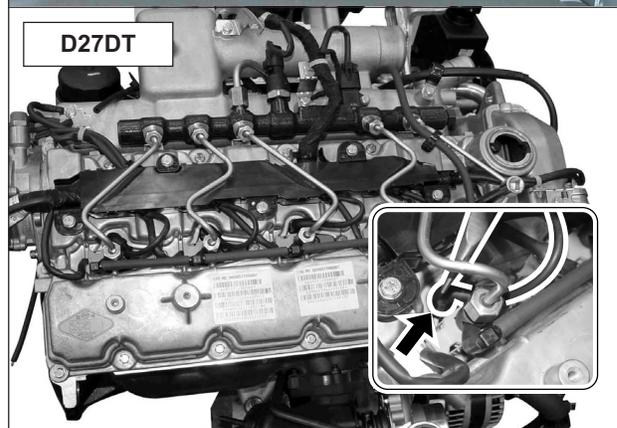
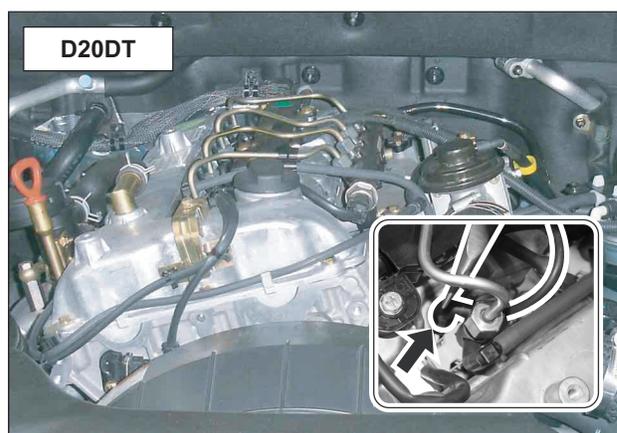
## Снятие и установка

1. Повернуть ключ зажигания в положение "OFF" (выключен) и отсоединить отрицательный провод от аккумуляторной батареи.
2. Отвести в сторону жгут проводов на головке блока цилиндров.

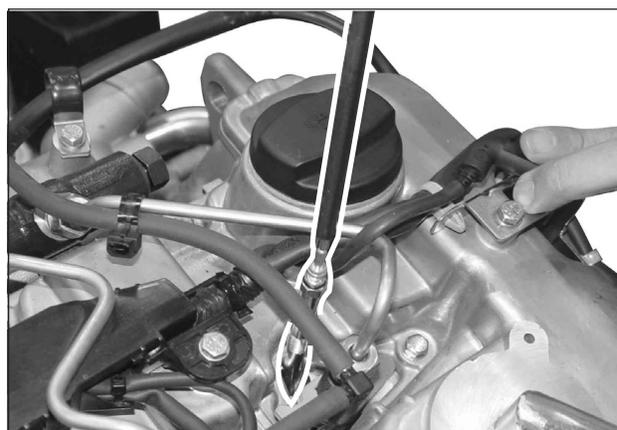
3. Отсоединить провода свечи накаливания и ослабить крепления свечей.

### Замечание по установке

Момент затяжки	30 Нм
----------------	-------



4. Снять свечи накаливания с головки блока цилиндров с помощью специального инструмента. Отверстия для свечей в блоке цилиндров закрыть заглушками.



# СВЕЧА НАКАЛИВАНИЯ

Для этой модели можно применять свечи двух типов.

Нужно использовать только указанные производителем свечи накаливания с правильной цветовой маркировкой на поверхности изолятора.

## ► Технические данные

### Свечи BERU

Цветовая маркировка на поверхности изолятора:  
Зеленый

Диаметр контактной поверхности электрода:  $\varnothing 4$

Сопротивление  $680 \pm 110$  Ом при  $20 \pm 2^\circ\text{C}$

### Свечи NGK

Цветовая маркировка на поверхности изолятора:  
Желтый

Диаметр контактной поверхности электрода:  $\varnothing 3,5$

Сопротивление  $1400 \pm 300$  Ом при  $20 \pm 2^\circ\text{C}$



Зеленый



Желтый

Цветовая маркировка свечи может быть неразличима из-за нагара. Для проверки цвета нужно отсоединить жгут проводов и прочистить участок крепления свечи очищающим составом.

Немного подождать и продуть участок сжатым воздухом.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

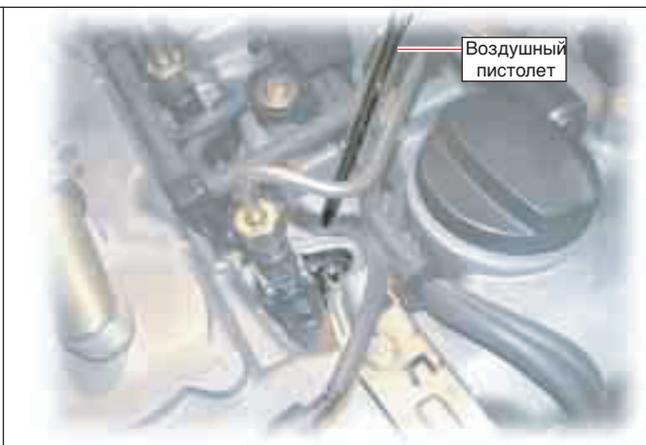
## ► Подготовка к замене свечей накаливания

Ключ динамометрический, воздушный пистолет (небольшой), жидкость для устранения прикипания, моторное масло, свечной ключ (специальный инструмент), острогубцы

## ► Снятие и установка свечей накаливания

※ **Предварительные работы:** Отсоединить отрицательный провод от аккумуляторной батареи.

1. Отсоединить жгут проводов острогубцами и очистить участок соединения с помощью сжатого воздуха (используя воздушный пистолет).



2. Нанести очиститель в зазор между свечой накаливания и головкой блока цилиндров, подождать 10 минут. Сжатым воздухом из пистолета удалить грязь и инородные вещества.



### ВАЖНО

- После этого можно проверить цветовую маркировку на изоляторе и подобрать для замены свечу накаливания такого же типа. (BERU: зеленая, NGK: желтая)

3. Чтобы не повредить свечи, нужно нанести моторное масло в зазор между свечами накаливания и головкой блока цилиндров и подождать 5 минут.



4. Снять свечи накаливания с помощью динамометрического ключа (момент затяжки:  $15 \pm 3$  Нм).



#### ВАЖНО

- Чтобы не сломать свечи накаливания, затягивать их нужно с моментом затяжки не более 20 Нм.
- Нельзя применять пневмоинструмент ударного действия или какие-либо другие инструменты.

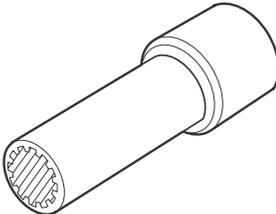


5. Тщательно удалить инородные вещества из отверстия свечей накаливания. При необходимости воспользоваться средством для удаления нагара или воздушным пистолетом.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Примечания

### 1. Необходимые инструменты

<p>Средство для удаления нагара</p> 	<p>Динамометрический ключ (максимальный момент 25 Нм)</p> 
	<p>Свечной ключ - специальный инструмент (10 мм) Номер детали: Y99220132B</p> 

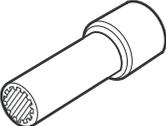
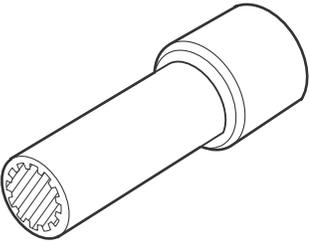
### 2. Диагностика контура свечей накаливания

- 1) Проверить код ошибки свечей накаливания с помощью прибора SCAN-100.
- 2) SCAN-100 отображает только один код ошибки. Необходимо мультитестером проверить, не разорван ли контур каждой свечи.

<p>Диаметр контактной поверхности электрода:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BERU: 4 мм</li> <li>NGK: 3,5 мм</li> </ul>	<p>Цветовая маркировка на поверхности изолятора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BERU: Зеленый</li> <li>NGK: Желтый</li> </ul>
--	---



# СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Наименование и номер	Назначение
<p><b>Y9922 0132B</b> Свечной ключ</p> 	<p>Ключ для снятия свечей накаливания (10мм)</p> 

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ**
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



# СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

07

## ОГЛАВЛЕНИЕ

УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ С СИСТЕМОЙ ПОДАЧИ ТОПЛИВА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ .....	2
<b>СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА.....</b>	<b>5</b>
Система впрыска топлива .....	5
Контур низкого давления топлива .....	11
Регулятор давления топлива (IMV-клапан) .....	13
Контур высокого давления топлива .....	16
Форсунки .....	52

# УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ С ПОДАЧЕЙ ТОПЛИВА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

В этой главе даны указания по работе с системами подачи топлива автомобилей с дизельными двигателями. Здесь рассматриваются: слив воды из двигателя, предупреждающие сигналы, признаки неисправности двигателя, причины неисправности и действия по их устранению.

## ► Дизельный двигатель с непосредственным впрыском (DI)

В отличие от обычных дизельных двигателей управление впрыском топлива на двигателях DI и объемом подачи осуществляется посредством электронных устройств, при этом обеспечивается высокая мощность и снижается содержание вредных веществ в отработавших газах (ОГ).

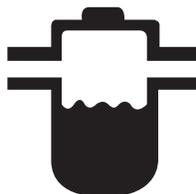
## ► Контрольная лампа наличия воды

Если уровень воды в топливном фильтре превышает определенный уровень (прибл. 39 см), то загорается соответствующая контрольная лампа и звучит предупредительный сигнал.

При этом снижается мощность двигателя/крутящий момент. В этом случае необходимо удалить воду из топливного фильтра.

Процедура удаления воды описаны в разделе "Слив воды из топливного фильтра".

## ► Безопасный режим работы



При возникновении серьезной неисправности двигателя блок управления (ECU) активируется безопасный режим работы. При этом снижается мощность двигателя, ограничивается частота вращения коленчатого вала и отключается электронная система управления двигателем (см. раздел "Диагностика" данного руководства).

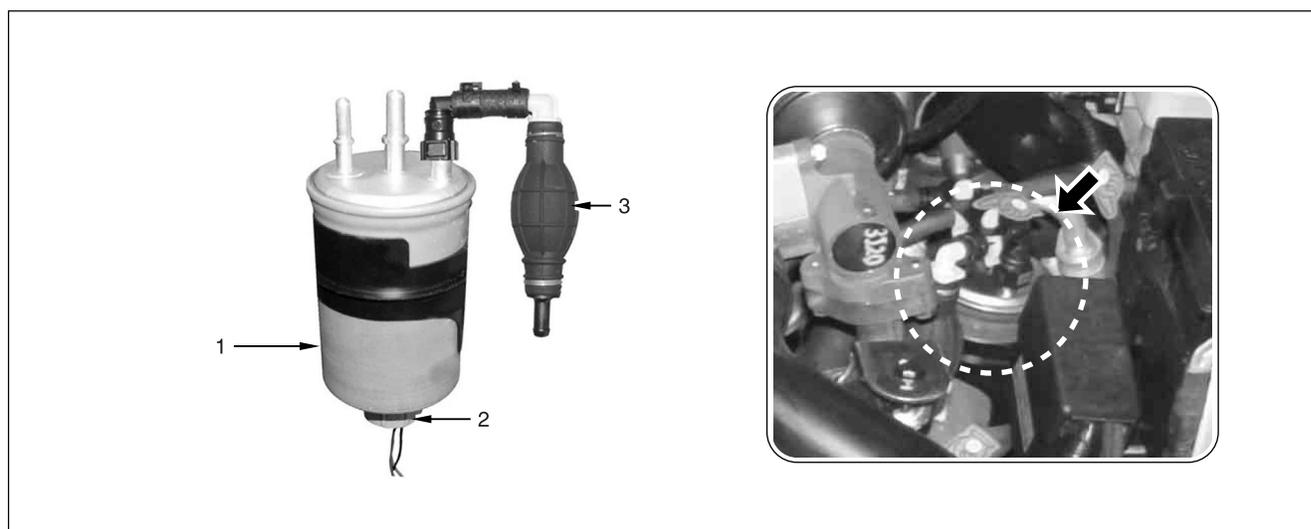
## ► Топливоподкачивающий насос

Топливоподкачивающий насос, установленный в контуре низкого давления топлива, предназначен для топлива в топливный фильтр. В нижеперечисленных случаях, перед запуском двигателя необходимо подкачать топливо, нажимая топливоподкачивающий насос, пока не почувствуется значительное сопротивление прокачке топлива.

## ► Условия, при которых нужно использовать топливоподкачивающий насос

1. После полной выработки топлива
2. После удаления воды из топливного фильтра
3. После замены топливного фильтра

## ► Топливный фильтр и водоотделитель



1. Топливный фильтр
2. Сливная пробка: (сливать воду через каждые 10000 км)
3. Топливоподкачивающий насос



### ВАЖНО

- После замены топливного фильтра или слива воды из топливного фильтра, перед запуском двигателя необходимо подкачивать топливо, нажимая топливоподкачивающий насос до тех пор, пока не почувствуется значительное сопротивление прокачке топлива.
- Слив воды из топливного фильтра должен выполняться каждый раз при замене моторного масла.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Слив воды из топливного фильтра

1 Установить резервуар для сбора воды, под топливным фильтром.

- 2 Для слива воды повернуть сливную пробку (2) в направлении "А"
- 3 Подождать, пока из отверстия заглушки не потечет топливо, а затем повернуть заглушку в направлении "В", и закрыть сливные отверстия.



### ВНИМАНИЕ

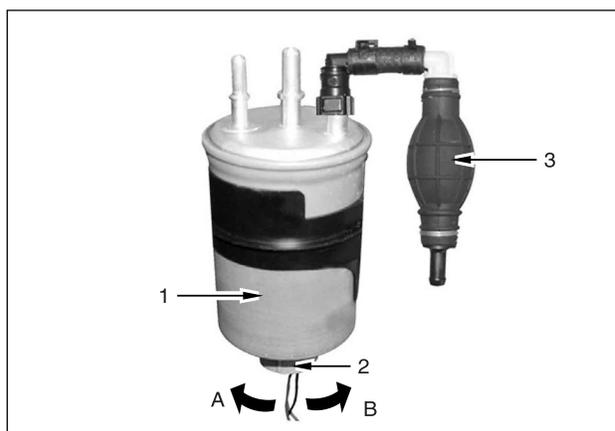
- В процессе выполнения работ необходимо соблюдать осторожность, чтобы не получить травму от окружающего оборудования.

4. Необходимо подкачивать топливо, пока не почувствуется значительное сопротивление.
5. Запустить двигатель и проверить устойчивость работы на оборотах холостого хода.



### ВАЖНО

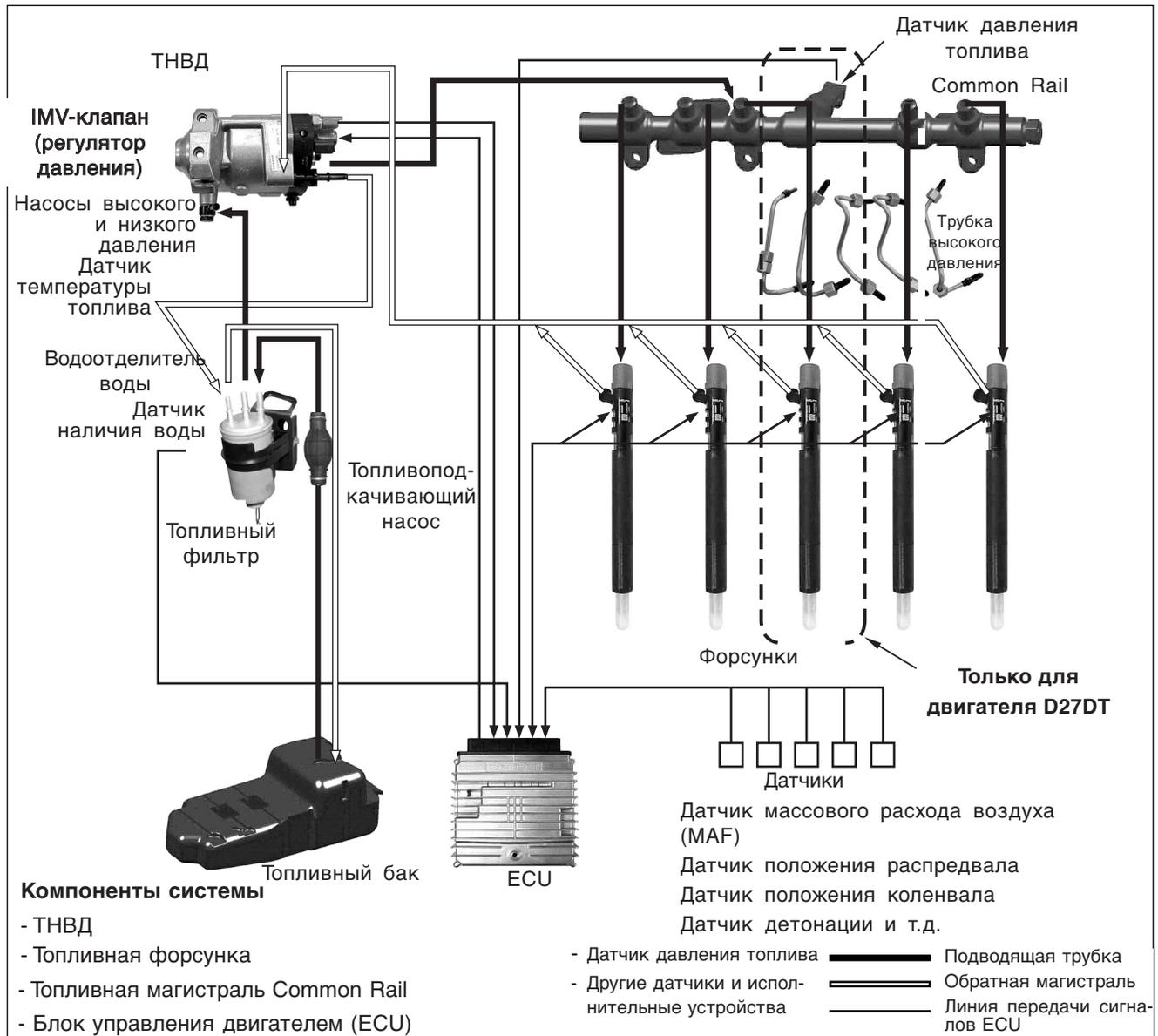
- При неисправном топливподкачивающем насосе в контур подачи топлива может попасть воздух. Это может стать причиной неполадок при запуске или в системе подачи топлива. Необходимо убедиться, что выполнена операция, указанная в пункте 4.



# СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

## СИСТЕМА ВПРЫСКА ТОПЛИВА

### ► Электронное управление системой подачи топлива



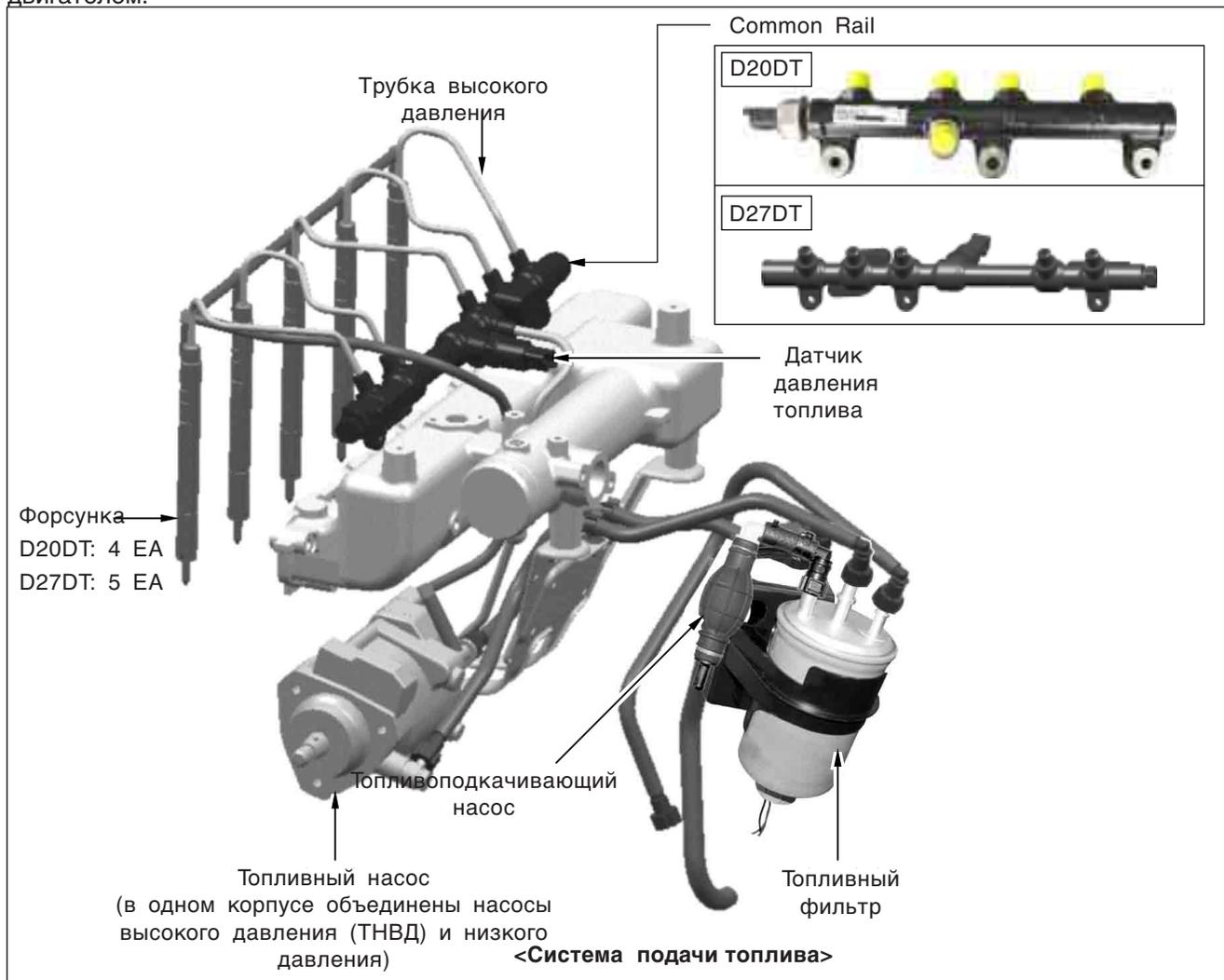
Электронный блок управления двигателем (ECU) получает сигналы от различных датчиков и сопоставляет их с показаниями датчика положения педали акселератора (заданным режимом движения), анализирует их и выдает сигналы на управляющие устройства для соответствующего регулирования текущих параметров работы двигателя.

Для передачи сигналов используются специальные линии. Посредством данных сигналов ECU задает количество топлива, подаваемого в цилиндры, для создания требуемого состава рабочей смеси. Датчик положения коленчатого вала определяет частоту вращения двигателя, а датчик положения распределительного вала определяет порядок впрыска. ECU распознает положение педали акселератора (параметр, задаваемый водителем) по электрическому сигналу, который генерируется посредством изменения сопротивления в датчике педали. Датчик MAF определяет объем воздуха, подаваемого в двигатель, и посылает соответствующий сигнал блоку управления. Количество подаваемого воздуха является важнейшим параметром формирования в ECU управляющего сигнала для регулировки состава рабочей смеси в целях снижения выбросов отработавших газов (ОГ). Кроме того, блок управления использует сигналы, полученные от датчика температуры охлаждающей жидкости и датчика температуры воздуха, датчика давления наддува и барометрического датчика, для компенсации отклонений от заданных параметров момента начала впрыска топлива в цилиндры.

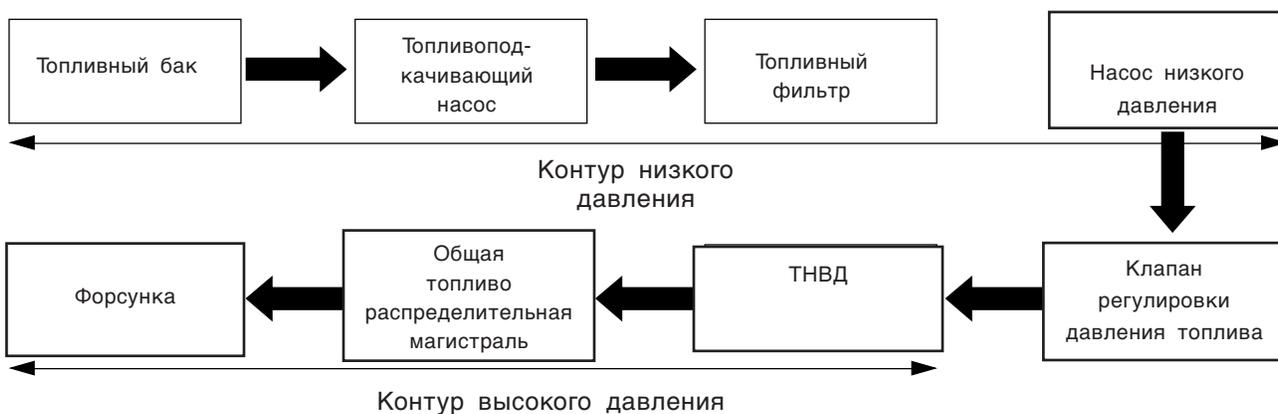
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Устройство системы подачи топлива

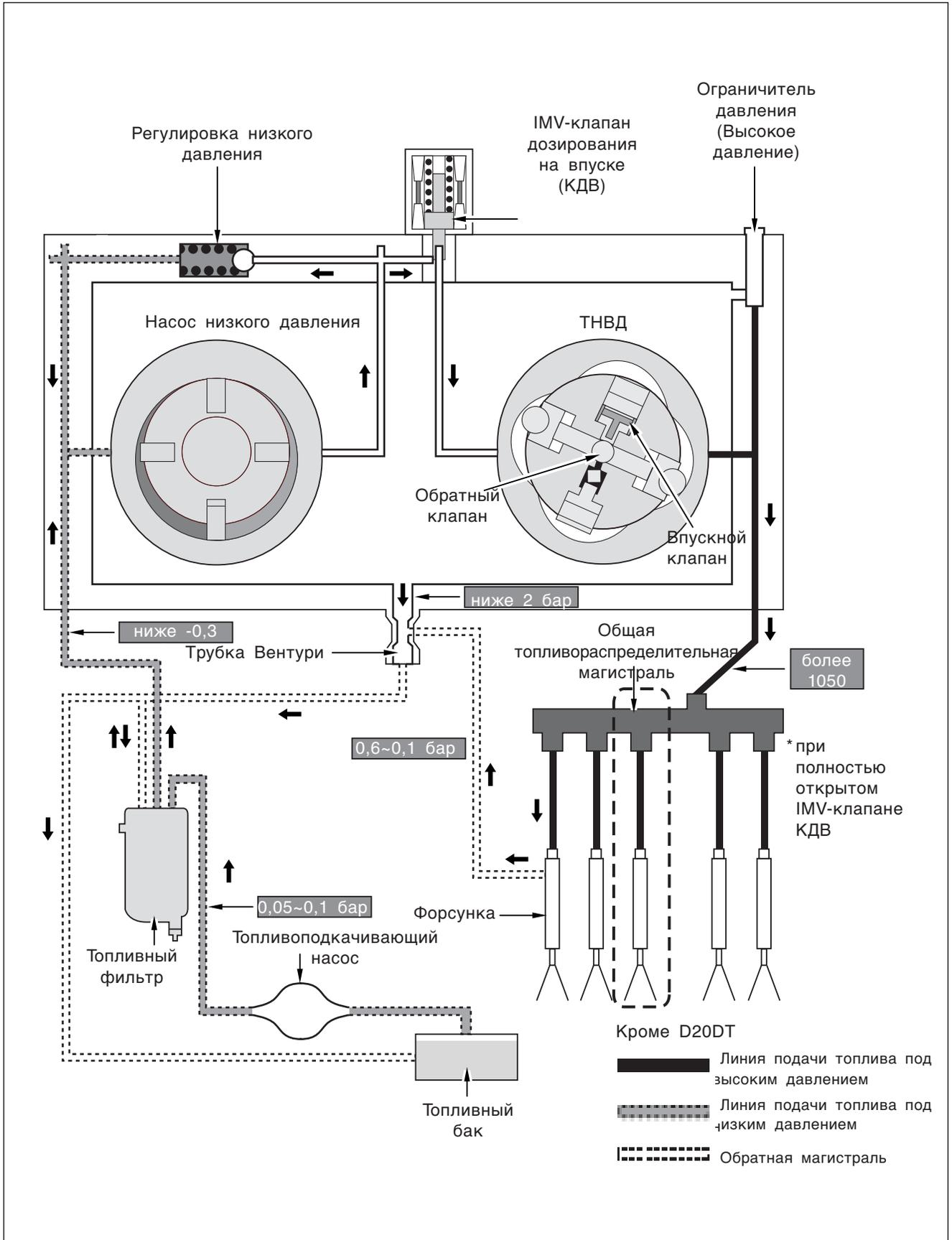
Компоненты в системе подачи топлива предназначены для создания и распределения высокого давления, при этом управление ими осуществляется с блока управления двигателем (ECU). Этим система подачи топлива в корне отличается от системы подачи топлива с помощью впрыскивающего насоса, которая используется на обычных дизельных двигателях. Система впрыска топлива в двигатели с общей топливораспределительной магистралью состоит из контура низкого давления, который осуществляет подачу топлива из топливного бака, из контура высокого давления топлива и системы электронного управления двигателем.



### Направление движения топлива



► Схема подачи топлива (контуры низкого и высокого давления)



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Компоненты контура низкого давления

Задача контура низкого давления заключается в подводе достаточного объема топлива к ТНВД. Он включает в себя перечисленные ниже компоненты:

1. Топливный бак (включая сетчатый фильтр)
2. Ручной топливоподкачивающий насос
3. Топливный фильтр
4. Насос низкого давления
5. Другие топливные шланги подачи топлива низкого давления

### Топливный бак

Топливный бак изготовлен из антикоррозионного материала и рассчитан на давление в два раза превышающее рабочее давление (больше минимального значения 0,3 бара). Он оборудован крышкой и предохранительным клапаном на случай избыточного давления. Кроме того, конструкция горловины топливного бака позволяет избежать пролива топлива при заправке.

### Топливоподкачивающий насос

При полной выработке топлива или попадании воздуха в систему после замены топливного фильтра могут возникнуть сбои при запуске или выйти из строя компоненты системы подачи топлива. Ручной топливоподкачивающий насос предназначен для прокачки топлива и удаления из топливных линий.

В следующих случаях перед запуском двигателя необходимо прокачать топливо, нажимая топливоподкачивающий насос, пока он не почувствуется значительное сопротивление прокачке.

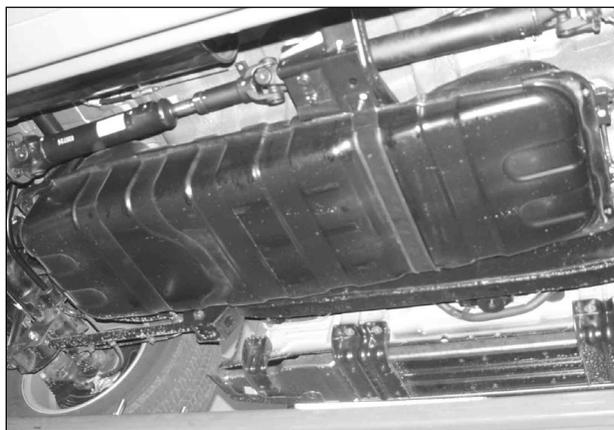
1. После полной выработки топлива
2. После удаления воды из топливного фильтра
3. После замены топливного фильтра

Перед запуском двигателя нажимать топливоподкачивающий насос, пока не почувствуется значительное сопротивление прокачке.

### Топливный фильтр

Система непосредственного впрыска предъявляет более высокие требования к чистоте топлива. Если в топливе присутствуют какие-либо инородные частицы, то возможно повреждение системы подачи топлива, включая детали ТНВД, нагнетательные клапаны и распылители форсунок.

Топливный фильтр очищает топливо до того, как оно достигает ТНВД, чтобы обеспечить бесперебойную работу насоса. Более того, фильтр отделяет воду от топлива, чтобы предотвратить попадание воды в систему впрыска топлива (контур высокого давления).



## ► Компоненты контура высокого давления

В контуре высокого давления формируется и сохраняется достаточное давление, необходимое для форсунок. Ниже перечислены компоненты контура:

1. ТНВД
2. Датчик давления топлива
3. Клапан ограничения давления
4. Общая топливораспределительная магистраль (Common Rail)
5. Трубки высокого давления
6. Форсунки
7. Регулятор давления топлива (IMV-клапан)

### ТНВД

Это плунжерный насос, создающий высокое давление; он приводится в действие от коленчатого вала через цепь привода ГРМ. ТНВД увеличивает давление топлива в системе приблизительно до 1600 бар, и данное топливо под высоким давлением поступает по трубке высокого давления в общую топливораспределительную магистраль.



### Магистраль Common Rail

В топливораспределительную магистраль топливо подводится от ТНВД и сохраняет постоянное высокое давление. Даже при процессе впрыска топлива через форсунки давление топлива в магистрали поддерживается на постоянном уровне. Этому также способствуют вязкостные свойства дизельного топлива. Давление топлива измеряется датчиком давления магистрали. А регулятор давления IMV, встроенный в ТНВД, поддерживает давление на заданном уровне.

D20DT



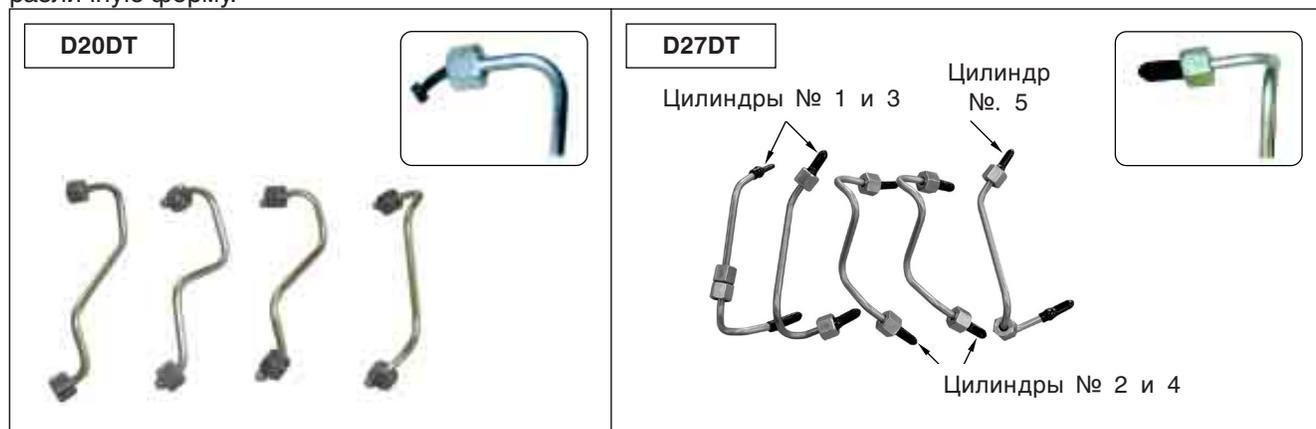
D27DT

ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХАСИСТЕМА  
ВЫПУСКАСИСТЕМА  
СМАЗКИСИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВАСИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Трубки высокого давления (топливные трубки)

Топливо к форсункам поступает под высоким давлением. Соответственно, трубки изготовлены из стали, чтобы выдержать переменное высокое давление топлива, которое возникает при максимальном давлении в системе и остановках впрыска топлива. Трубки высокого давления между магистралью и форсунками имеют одинаковую длину; но из-за разницы в расстоянии между магистралью и каждой форсункой, имеют различную форму.



## Форсунки

Форсунка состоит из электромагнитного клапана, иглы и распылителя и управляется блоком управления двигателем (ECU). Распылитель форсунки открывается, когда поступает управляющий сигнал на электромагнитный клапан для прямого впрыска топлива в камеру сгорания двигателя. Когда распылитель форсунки закрывается, неиспользованное при впрыске топливо возвращается в топливный бак через возвратную линию. Через клапан ограничения давления топливо возвращается в контур низкого давления, и, как и топливо, используемое для смазки ТНВД, возвращается в топливный бак по обратной магистрали.

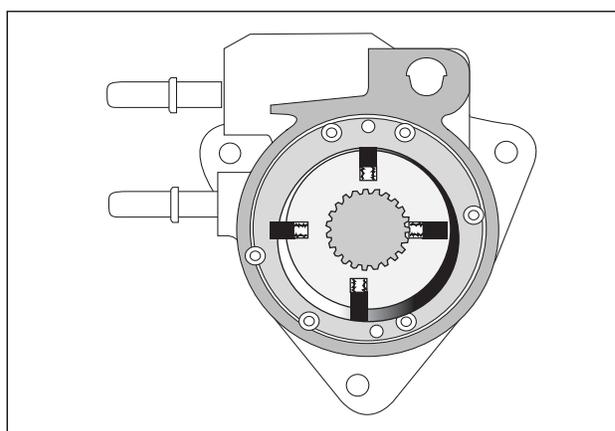


## Насос низкого давления

Насос низкого давления встроен в корпус ТНВД. Он представляет собой объемный насос лопастного типа. Чтобы постоянно поддерживать необходимый объем топлива, насос перекачивает топливо из топливного бака в ТНВД.

## Замена топливного фильтра

1. Периодичность замены топливного фильтра: через каждые 30 000 км пробега
2. Периодичность слива: каждые 10 000 км (такая же, как и периодичность замены моторного масла)
3. Ни в коем случае не использовать снятый топливный фильтр повторно



## КОНТУР НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

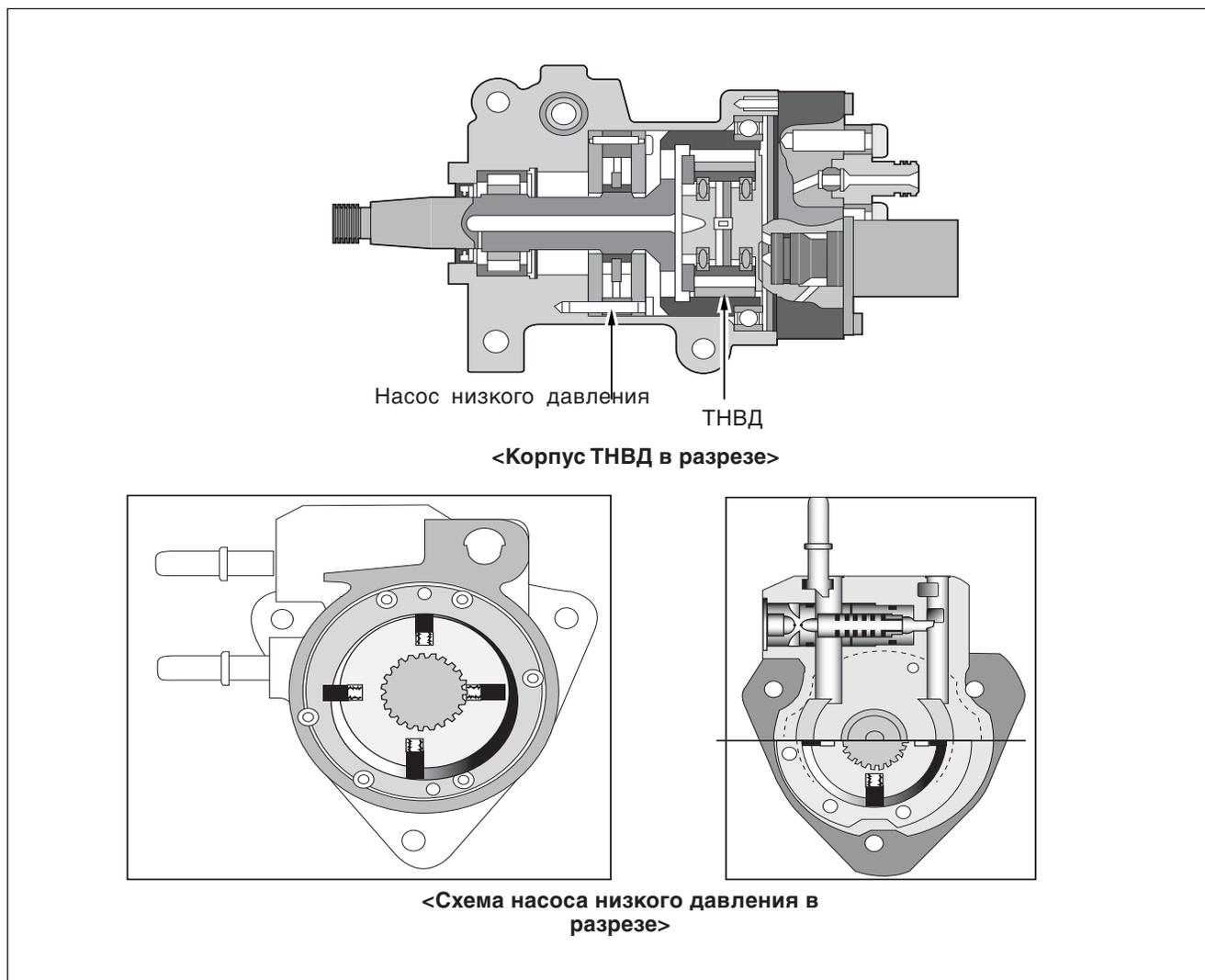
### ► Насос низкого давления

#### Описание

Насос низкого давления - это устройство, которое обеспечивает необходимый объем подачи топлива к ТНВД и представляет собой насос подачи механического типа, приводимый в действие цепью привода ГРМ от коленчатого вала. Производительность насоса данного типа зависит от наличия воздуха в топливных линиях, поэтому устанавливается ручной топливоподкачивающий насос для удаления воздуха из линии увода топлива.

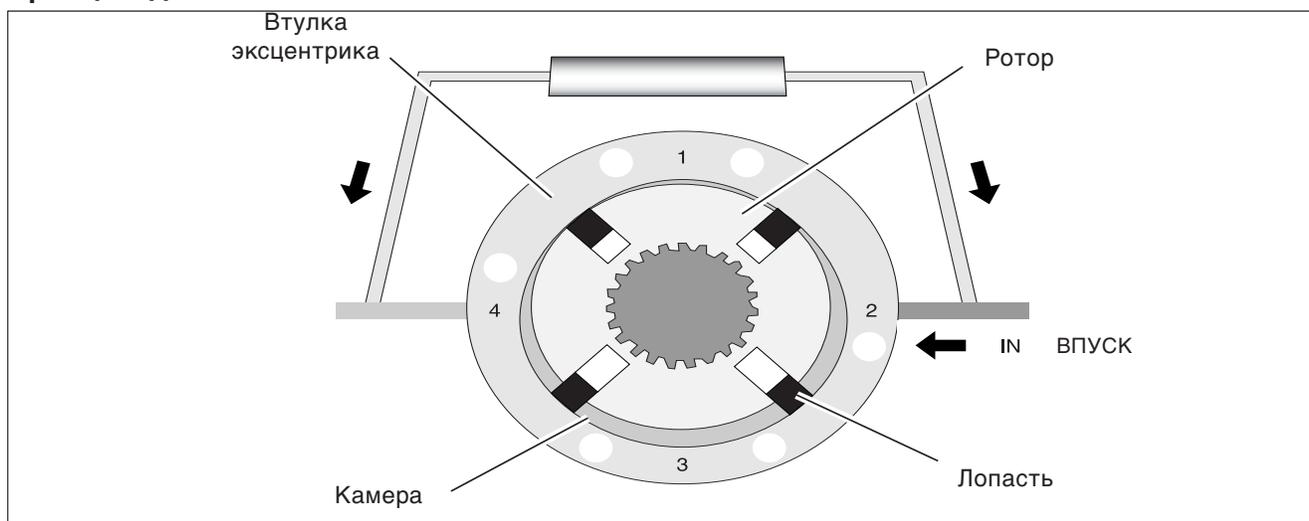
Насос низкого давления встроен в корпус ТНВД. Насос низкого давления представляет собой объемный насос лопастного типа, конструкция которого включает в себя:

1. Ротор, приводимый во вращение вместе с валом ТНВД. Соединение обеспечивается шлицевыми соединениями.
2. Втулка эксцентрика закреплена на корпусе ТНВД 6-ю болтами Torx. Втулка устанавливается на две центрирующие направляющие, чтобы избежать ошибок при сборке.
3. Четыре лопасти, установленные под углом 90°. Каждая лопасть прижимается к втулке винтовой пружиной.
4. Впускное и выпускное отверстия.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Принцип действия



Представьте себе камеру между ротором, втулкой эксцентрика и двумя последовательными лопастями (см. рисунок выше).

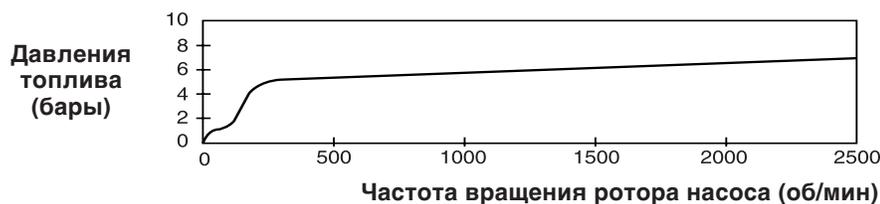
1. Когда камера находится в положении 1, то она имеет минимальный объем. Изменения объема в зависимости от угла поворота ротора незначительны.
2. Ротор делает четверть поворота по часовой стрелке. Теперь рассматриваемая нами камера находится в положении 2.

Впускное отверстие открыто. Объем камеры быстро увеличивается. Давление внутри камеры резко падает. Топливо за счет разрежения поступает в камеру.

3. Ротор продолжает вращаться. Теперь камера находится в положении 3. Впускное и выпускное отверстия закрыты. Объем, создаваемый ротором, втулкой и двумя лопастями, имеет максимальное значение. Изменения объема в зависимости от угла поворота ротора незначительны.

4. Ротор продолжает вращаться. Наконец он переходит в положение 4. Выпускное отверстие открыто. Объем, контролируемый ротором, прокладкой и двумя лопастями, быстро уменьшается. Давление внутри камеры резко возрастает. Топливо выталкивается под давлением.

Разрежение, вызванное вращением насоса перекачки, обеспечивает всасывание дизельного топлива через фильтр. Насос низкого давления приводится в действие цепью ГРМ и, таким образом, давление перекачки возрастает с увеличением оборотов двигателя. Регулировочный клапан позволяет поддерживать давление перекачки практически на постоянном уровне (около 6 бар) в течение всего цикла работы двигателя за счет возврата части топлива к впускному отверстию насоса.



## Характеристики насоса низкого давления

Рабочее давление	6 бар
Циклический объем	5,6 см <sup>3</sup> /оборот
Производительность насоса	90 л/ч при частота вращения ротора 300 об/мин
	650 л/ч при частоте вращения ротора насоса 2500 об/мин
Давление впуска	65 мбар при частоте вращения ротора 100 об/мин

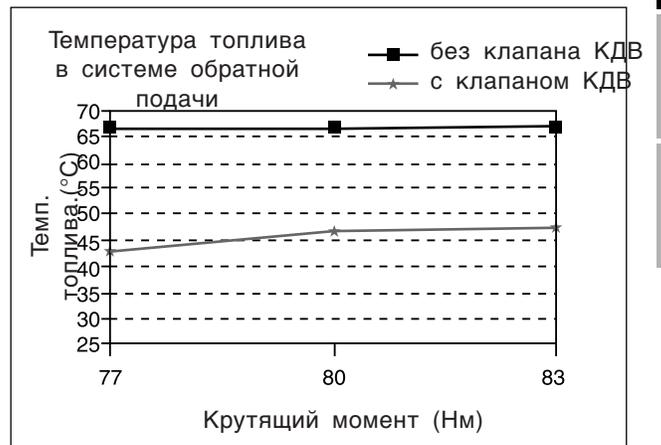
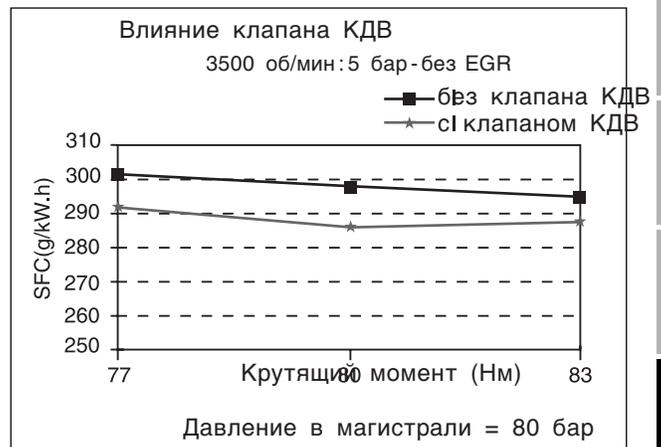
# РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА (IMV-клапан)

## ► Обзор

Исполнительное устройство низкого давления, известные также под названием регулятор давления топлива, используется для управления давлением в магистрали за счет регулирования количества топлива, подаваемого в ТНВД.

Такое устройство выполняет две задачи:

1. Во-первых, он позволяет улучшить эффективность системы впрыска, поскольку ТНВД только сжимает объем топлива для поддержания в магистрали такого уровня давления, которое требуется для системы в зависимости от условий работы двигателя.
2. Во-вторых, он позволяет снизить температуру в топливном баке. Когда излишки топлива попадают в обратную магистраль, то снижение давления топлива (от давления в магистрали до атмосферного давления) сопровождается выделением большего количества тепла. Это приводит к росту температуры топлива на входе топливного бака. Чтобы избежать слишком высокого роста температуры, необходимо ограничить количество тепла, генерируемого в результате падения давления топлива, за счет уменьшения объема топлива, возвращаемого в бак. Чтобы уменьшить этот объем, нужно адаптировать подачу топлива из ТНВД в соответствии с требованиями работы двигателя на всем рабочем диапазоне.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

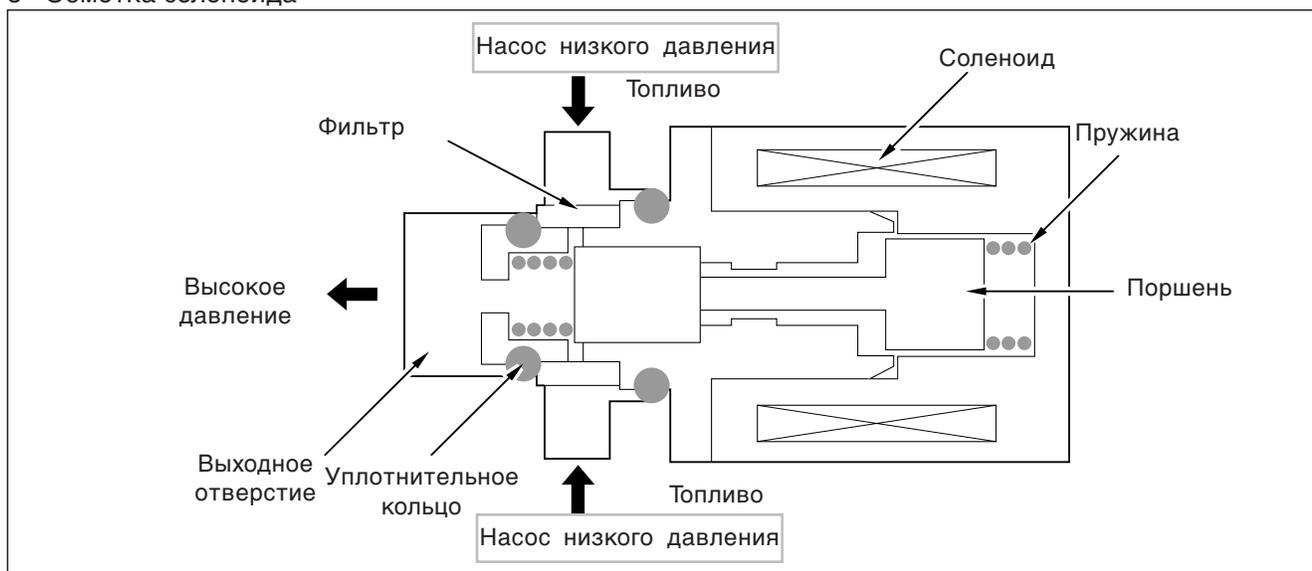
- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Устройство IMV-клапана

IMV-клапан устанавливается на гидравлической головке ТНВД. Насос низкого давления подает на него топливо через два радиальных отверстия. Над отверстиями подвода IMV-клапана устанавливается цилиндрический фильтр. Это позволяет защитить не только регулятор низкого давления, но также все детали системы впрыска, установленные после IMV-клапана по ходу движения топлива.

IMV-клапан включает в себя следующие компоненты:

1. Поршень, удерживаемый пружиной в открытом положении.
2. Фильтр поршня, расположенный на впускном отверстии.
3. Два уплотнительных кольца, обеспечивающих герметичность стыка между гидравлической головкой и корпусом клапана.
4. В корпусе предусмотрены два радиальных впускных отверстия и центральное выпускное отверстие.
5. Обмотка соленоида



## ► Принцип действия

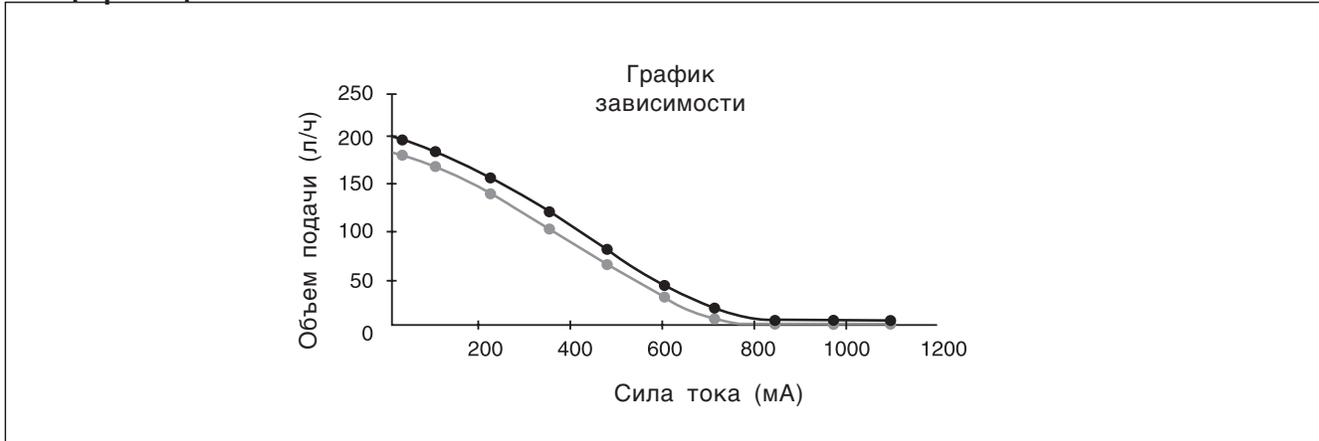
Регулятор давления используется для изменения объема топлива, передаваемого в плунжерный элемент ТНВД таким образом, что давление, измеряемое датчиком высокого давления, соответствовало требуемому давлению, которое определяется ECU. В каждый момент работы необходимо, чтобы выполнялись следующие положения:

- Объем, поступающий в ТНВД = впрыскиваемый объем + отводимый объем форсунки + поток управления форсункой

IMV-клапан в нормальном состоянии открыт, если на него не подается топливо. Поэтому он не может использоваться как устройство защиты для отключения в случае необходимости работы двигателя.

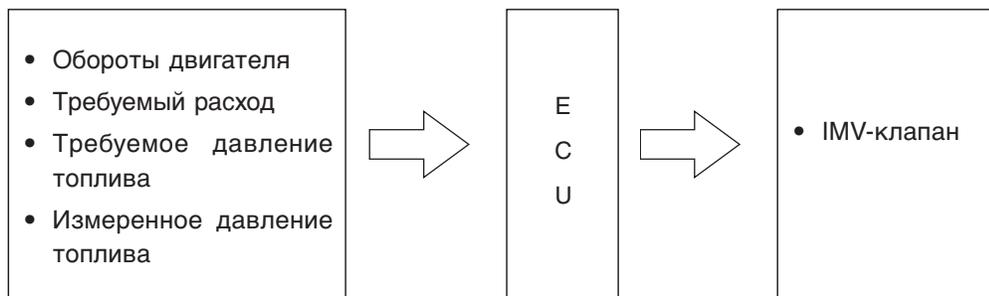
IMV-клапан управляется посредством электрического сигнала. Ниже показана зависимость подачи топлива от силы тока.

### Спецификации



Рабочий ход поршня клапана	1,4 мм.
Диаметр отверстий	3,4 мм.
Соппротивление катушки	5,4 Ом (при 25°C)
Источник питания	От аккумуляторной батареи (Во время диагностики запрещается подавать напряжение батареи непосредственно на IMV-клапан)
Максимальный ток	1 А
Вес	260 г
Диапазон рабочих температур:	40°C < T < 125°C
Температура жидкости	40°C < T < 90°C
Алгоритм управления	Клапан открыт при отсутствии напряжения (поток уменьшается с увеличением тока).

- ECU определяет силу тока, который проходит через IMV-клапан, исходя из величины следующих значений:



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

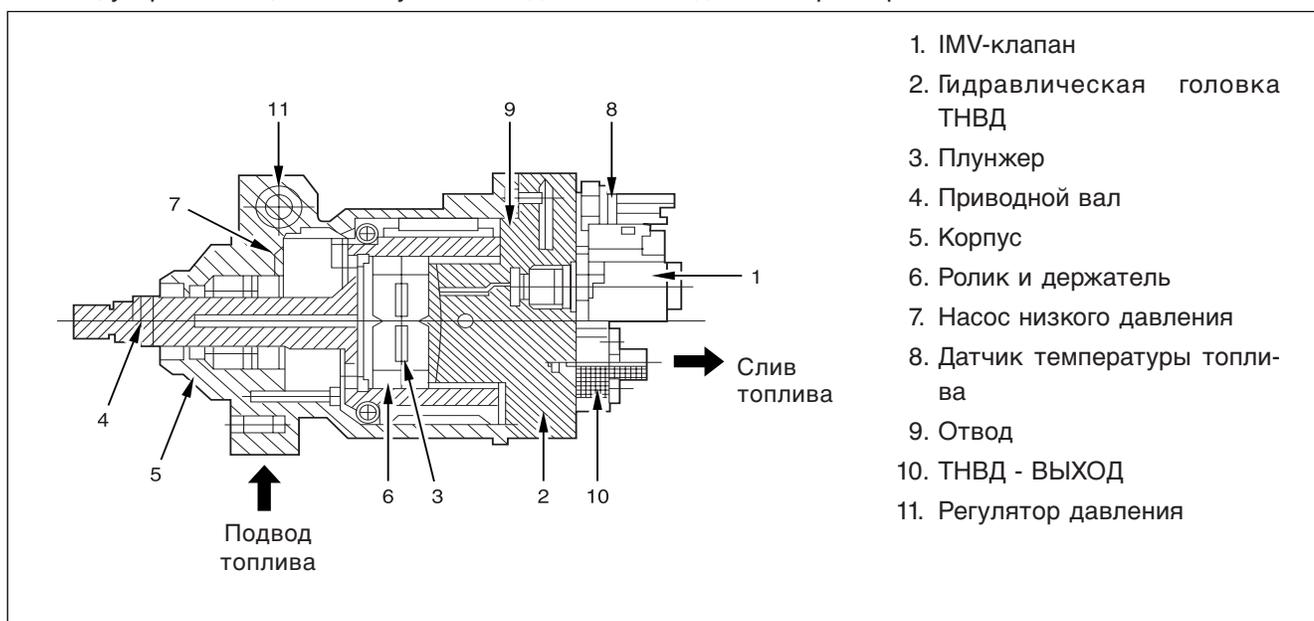
## КОНТУР ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА

### ► Топливный насос высокого давления (ТНВД)

#### Описание

Этот насос создает высокое давление топлива и приводится в действие цепью ГРМ (по принципу радиального плунжера). Насос сжимает топливо до давления приблизительно в 1600 бар и подает топливо под высоким давлением в гидроаккумулятор высокого давления в общую топливораспределительную магистраль Common Rail через топливную линию высокого давления.

Теперь можно увеличить производительность ТНВД и одновременно существенно снизить затраты мощности, вибрацию и шум, поскольку период впрыска не зависит от насоса. Отличие от обычного роторного насоса заключается в том, что не ротор гидравлической головки вращается внутри камеры, а камера вращается вокруг гидравлической головки. Таким образом проблемы, связанные с динамической герметичностью, устраняются, поскольку высокое давление создается в фиксированной части насоса.



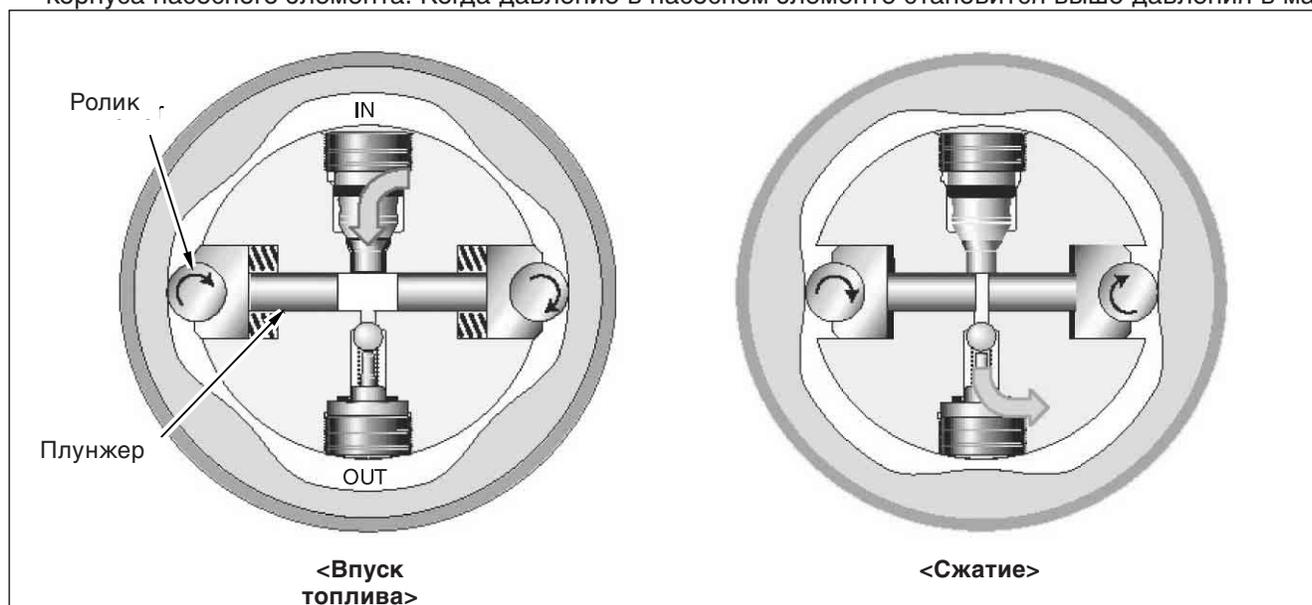
1. IMV-клапан
2. Гидравлическая головка ТНВД
3. Плунжер
4. Приводной вал
5. Корпус
6. Ролик и держатель
7. Насос низкого давления
8. Датчик температуры топлива
9. Отвод
10. ТНВД - ВЫХОД
11. Регулятор давления

#### Спецификации

1. Ограничение рабочего давления:  $1600 \pm 150$  бар
2. Предельное рабочее давление: 2100 бар
3. Максимальное давление сохранения герметизации (при использовании заглушки вместо клапана регулировки давления отсутствует утечка вокруг выпускного отверстия ТНВД): при постоянном давлении 2500 бар
4. Давление топлива на впускном отверстии (клапан регулировки давления): 6 бар
5. Диапазон рабочих температур: продолжительная работа при температуре в моторном отсеке от  $-30^{\circ}\text{C}$  ~  $120^{\circ}\text{C}$
6. Температура подаваемого топлива: Максимальная температура подаваемого топлива составляет  $85^{\circ}\text{C}$  (для продолжительной работы)
7. Давление на впускном канале насоса: Относительное давление макс. 0,48 бар (при максимальном сроке использования фильтра)
8. Крутящий момент: 15 Нм / 1600 бар
9. Передаточное число (двигатель - насос): 0,625
10. Смазка:
  - Внутренняя смазка (задний подшипник): Топливо
  - Наружная смазка (передний подшипник): Моторное масло

## Принцип работы

1. На фазе заполнения ролики насоса прижимаются к кулачкам за счет цилиндрических пружин, установленных по обе стороны каждого держателя ролика. Низкого давления хватает для того, чтобы открыть впускной клапан и развести плунжеры насоса. Таким образом, освобождающееся пространство между двумя плунжерами заполняется топливом.
2. Когда диаметрально расположенные ролики одновременно войдут в контакт с краями управляющих кулачков, плунжеры начинают двигаться навстречу друг другу.
3. Как только давление в пространстве между плунжерами превысит давление подвода топлива, впускной клапан закрывается. Когда давление превысит давление внутри магистрали, откроется нагнетательный клапан. В результате топливо поступает в магистраль под высоким давлением.
4. Во время фазы впуска давление, создаваемое насосом открывает впускной клапан. Топливо поступает в корпус насосного элемента. Клапан закрывается, когда давление, создаваемое плунжерами, превышает величину давления низкого.
5. Во время фазы впуска исполнительный механизм нагнетательного клапана (шарик) испытывает давление топливной магистрали с внешней стороны и давление, создаваемое насосом низкого давления с внутренней стороны. Таким образом шарик остается в своем гнезде, обеспечивая герметичность корпуса насосного элемента. Когда давление в насосном элементе становится выше давления в ма-



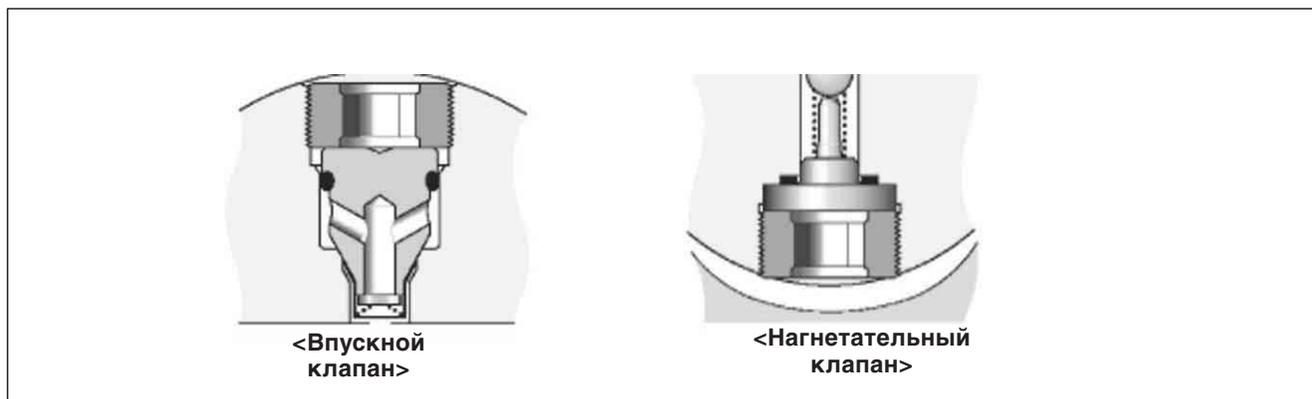
гистральной, равновесие шарика нарушается и клапан открывается. При этом топливо подается в магистраль под высоким давлением.

Данный ТНВД создает крутящий момент с низкой пиковой амплитудой, чтобы поддержать силу воздействия на движущие компоненты. Этот крутящий момент меньше, чем в обычном нагнетательном насосе, таким образом для функционирования ТНВД требуется меньшая мощность. Требуемая мощность для функционирования насоса определяется давлением в магистрали и частотой вращения головки насоса (объем подачи). Обратите внимание на то, что утечка топлива или неисправность клапана контроля давления могут повлиять на эффективную мощность двигателя.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Впускной клапан и нагнетательный клапан

На этапе впуска давление, создаваемое насосом низкого давления, открывает впускной клапан. Топливо поступает в корпус насосного элемента. Под влиянием этого давления два плунжера расходятся. Когда ролики одновременно входят в соприкосновение с краями кулачков, давление в корпусе насосного элемента резко возрастает. Клапан закрывается, когда давление в насосном элементе превышает давление подвода топлива. Во время фазы впуска исполнительный механизм нагнетательного клапана (шарик) испытывает давление магистрали с внешней стороны и давление в контуре низкого давления с внутренней стороны. Таким образом шарик остается в своем гнезде, обеспечивая герметичность корпуса насосного элемента. Когда диаметрально расположенные ролики набегают на направляющие кулачки, плунжеры сводятся вместе и давление в камере между плунжерами резко возрастает. Когда давление, создаваемое плунжерами становится выше давления в магистрали, равновесие шарика нарушается и клапан открывается. Калибровочное значение пружины ничтожно мало по сравнению с силой давления. При этом топливо подается в магистраль под высоким давлением.



## Смазка и охлаждение ТНВД (ТНВД)

Смазка и охлаждение насоса обеспечиваются циркуляцией топлива. Минимальный объем подачи, обеспечивающий адекватную работу насоса, 50 л/ч.

## Фазирование ТНВД

Обычные топливные насосы создают давление топлива и распределяют его по разным форсункам. Необходимо настроить насос таким образом, чтобы впрыск происходил во время рабочего цикла в нужном цилиндре. ТНВД в системе Common Rail не используется для распределения топлива, поэтому нет необходимости выставлять фазы насоса относительно фаз работы двигателя.

Тем не менее настройка или фазирование насоса дает два преимущества:

- 1 Она позволяет синхронизировать изменения крутящего момента распредвала и насоса для снижения нагрузки на цепь привода.
2. Она позволяет улучшить управление давлением, синхронизируя пиковые значения давления, создаваемые насосом с падением давления, которое происходит при каждом впрыске.

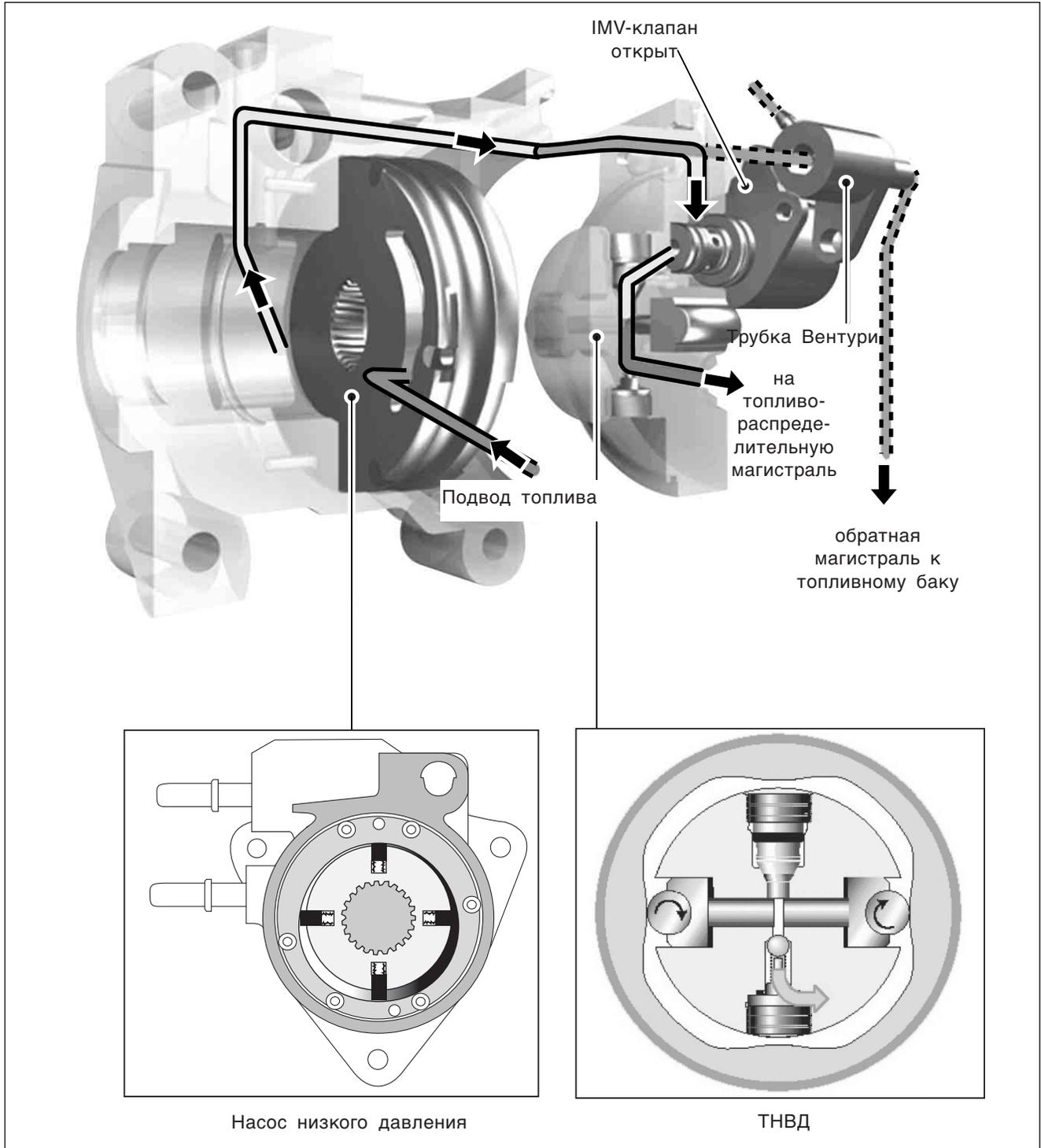
Это фазирование позволяет улучшить стабильность давления, которое помогает способствует выравниванию объема подачи топлива между цилиндрами.

### ► Движение топлива в ТНВД

Топливо, проходящее через топливный фильтр, поступает в насос низкого давления через регулировочный клапан ТНВД. Движение топлива осуществляется за счет давления, создаваемого насосом низкого давления, а заданный объем подачи обеспечивается регулировочным клапаном ТНВД.

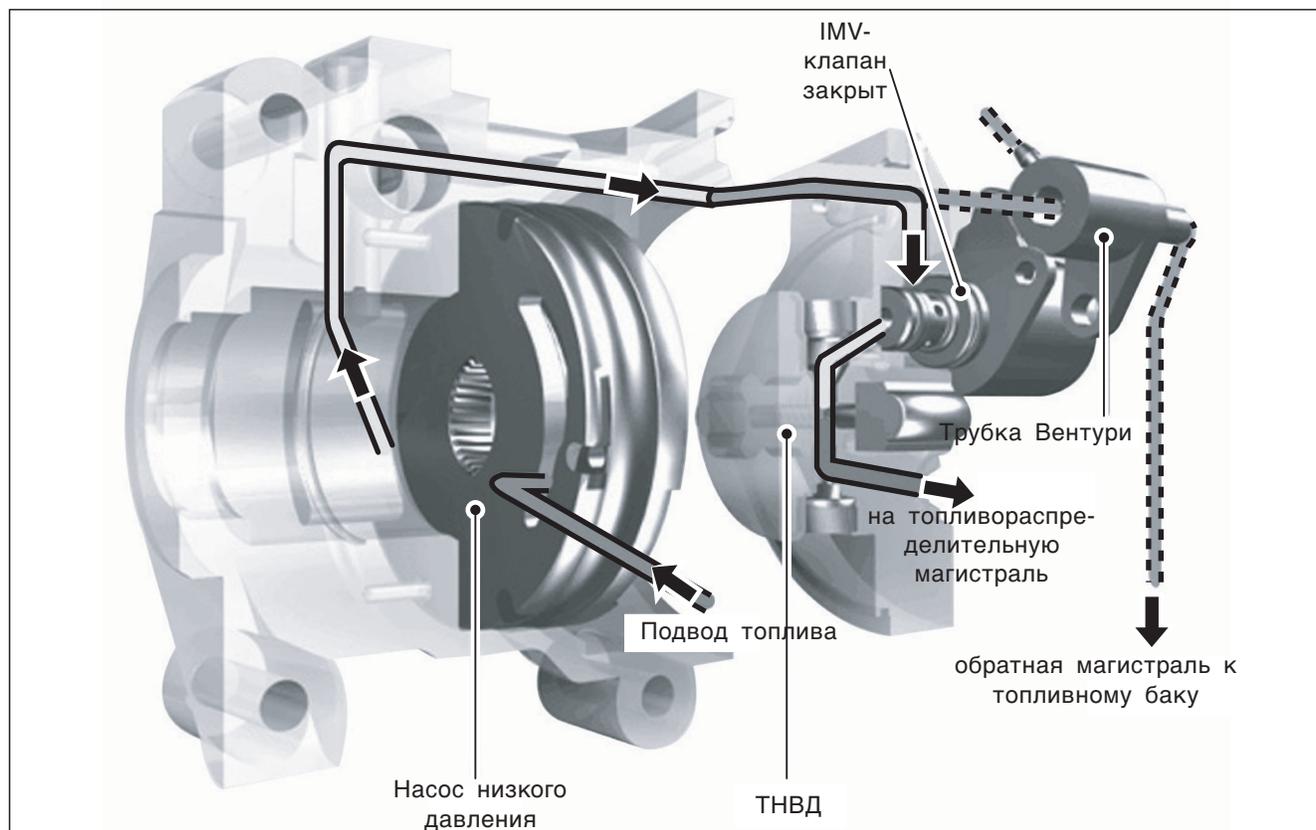
Далее топливо проходит через IMV-клапан, который контролирует объем топлива, поступающего к ТНВД. На приведенном ниже рисунке показана работа насоса во время ускорения и замедления.

**Если требуется высокое давление для подачи топлива (ускорение)**



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Если не требуется высокое давление для подачи топлива (замедление)



Топливо подается в контур высокого давления (гидравлическая головка) и сжимается плунжерами. А затем по трубке высокого давления направляется на общую топливораспределительную магистраль.

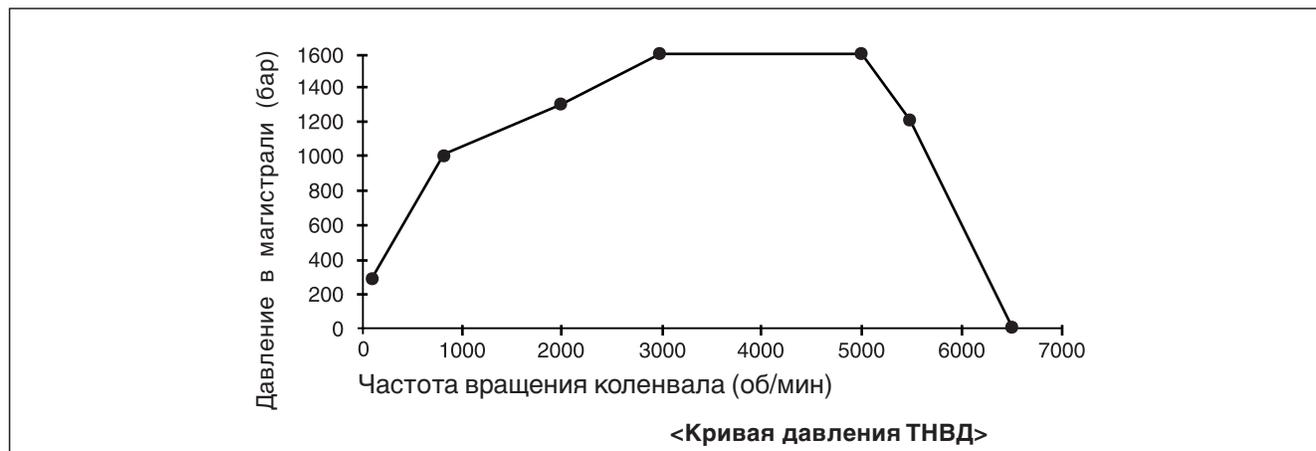
IMV-клапан, установленный на гидравлической головке ТНВД, точно контролирует объем топлива и обеспечивает обратную связь с магистральным давлением в соответствии с требуемым объемом.

Управление IMV-клапаном осуществляется блоком управления двигателем (ECU).

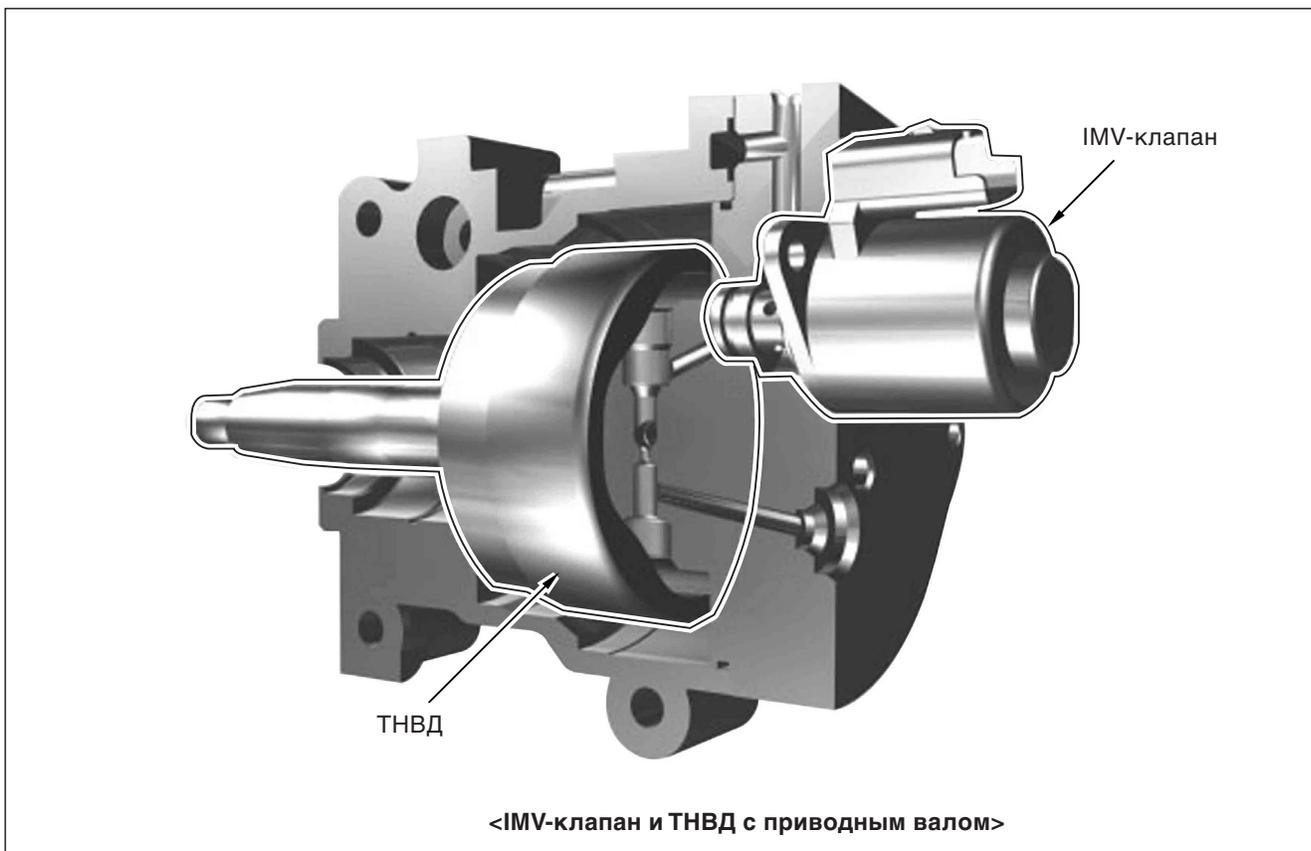
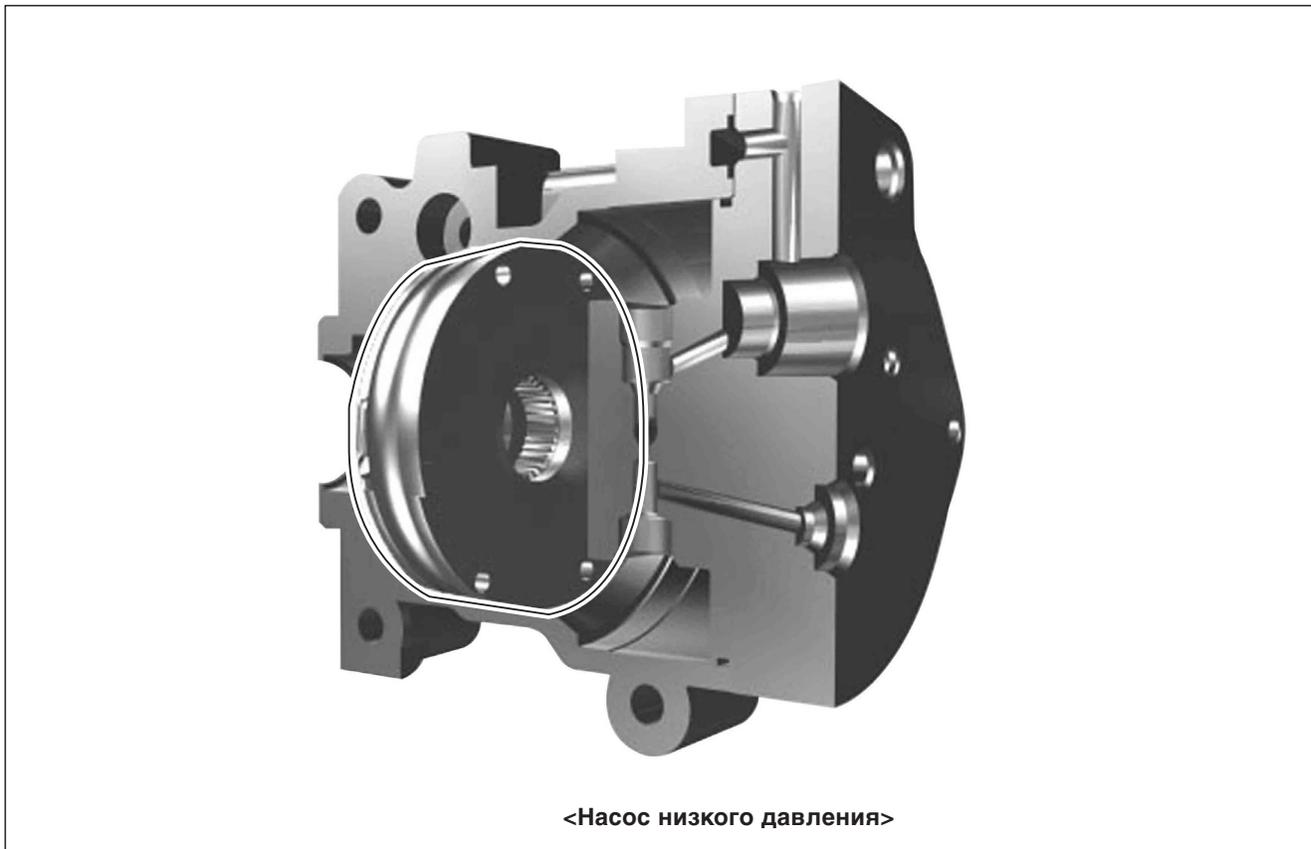
### Рабочая характеристика ТНВД

Время, необходимое для обеспечения в магистрали давления, достаточного для запуска двигателя, зависит от объема системы (конструкции магистрали, длины трубок и т. д.). Задача заключается в том, чтобы достичь давления 200 бар за 1,5 оборота (3-е сжатие).

- Максимальное рабочее давление: 1600 ± 150 бар

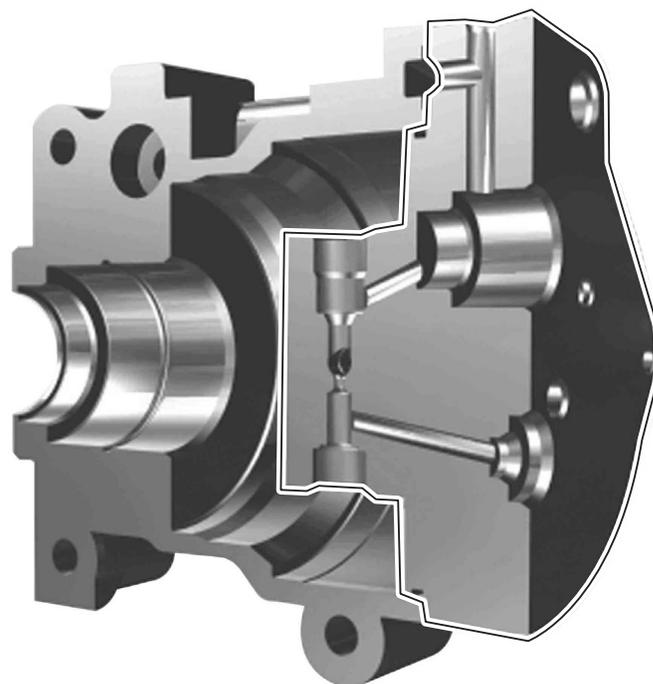
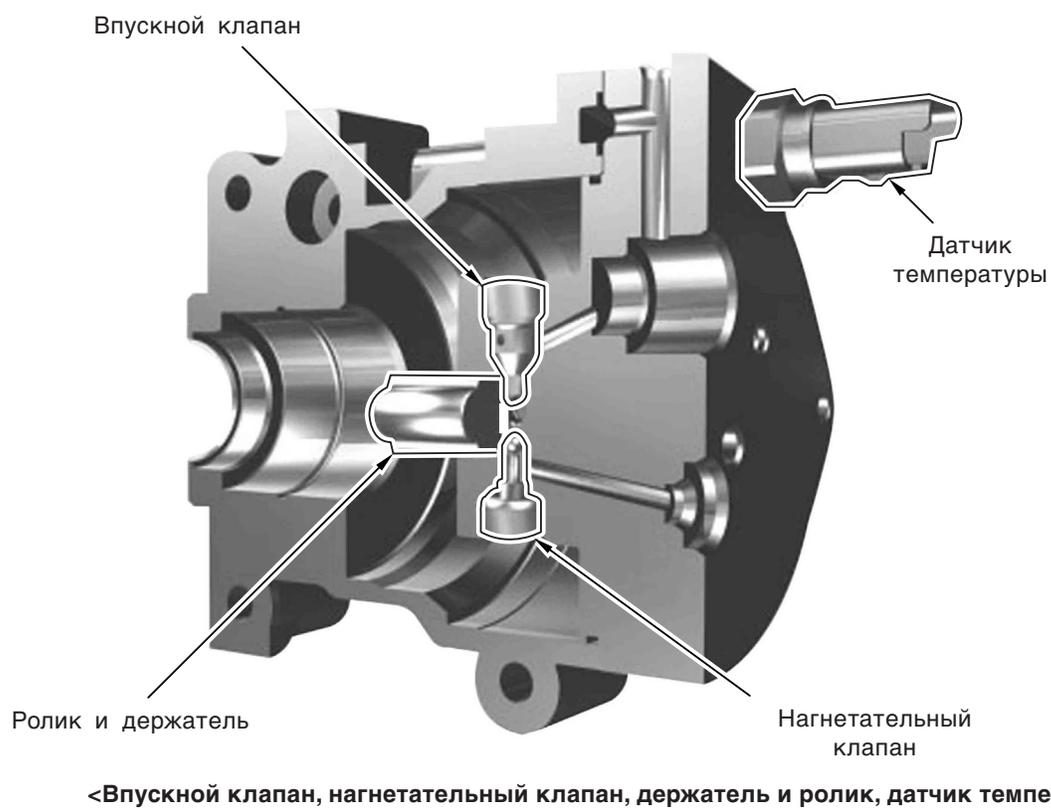


► Вид ТНВД в разрезе



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



## ► Снятие и установка (двигатель D20DT)

### Снятие

#### ※ Предварительные работы:

1. Отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Взвести рычаг стояночного тормоза и установить под колеса противооткатные башмаки. (должна быть включена нейтральная передача)

1. Отжать автоматический натяжитель против часовой стрелки и снять поликлиновый ремень.



#### ВАЖНО

- До снятия ремня ослабить болты крепления шкивов, подлежащих снятию.



2. Снять шкивы ременного привода.

- 1) Шкив привода вентилятора системы охлаждения
- 2) Шкив привода насоса системы охлаждения
- 3) Направляющий ролик



3. Выкрутить нижний 13 мм и верхний 24 мм болты и снять автоматический натяжитель.



#### ВАЖНО

- Для предотвращения вытекания масла необходимо хранить снятый автоматический натяжитель в вертикальном положении.
- Прокатать автотяжатель несколько раз, перед тем как установить его на место.

ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХАСИСТЕМА  
ВЫПУСКАСИСТЕМА  
СМАЗКИСИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВАСИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

6 Снять корпус ТНВД.

※ **Предварительные работы:** Снять трубку №2 системы EGR.



7. Установить метку ОТ, проворачивая коленвал.

1) Открыть крышку маслозаливной горловины и проверить, установлена ли метка ОТ коленвала в соответствии с пазом распредвала.



8. Открутить болты и снять кронштейн вакуумного модулятора.

1) Отсоединить разъем вакуумного модулятора и ТНВД.

2) Отсоединить топливные линии ТНВД.

3) Чтобы в топливную систему не попала грязь, закрыть отверстия трубок и портов герметизирующими заглушками.

4) Снять трубку высокого давления, соединяющую ТНВД и топливораспределительную магистраль.



9. Провернуть коленвал по часовой стрелке так, чтобы отверстия звездочки ТНВД были установлены напротив крепежных болтов.



8. Ослабить центральный болт, удерживая звездочку привода ТНВД от проворачивания.



9. Выкрутить крепежные болты ТНВД так, чтобы они выступали над поверхностью звездочки.



10. Ослабить центральную гайку ТНВД, постукивая по ней молотком.

**⚠ ВАЖНО**

- После затяжки центрального болта слегка постучать по нему молотком.
- Убедиться, что центральный болт плотно затянут.



11. Аналогичным образом выкрутить оставшиеся болты и снять ТНВД.



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Установка

1. Заменить прокладку ТНВД новой (повторное использование не допускается).



2. Затянуть болты ТНВД.

Момент затяжки	25 Нм
----------------	-------



3. Закрутить центральную гайку, удерживая звездочку привода ТНВД от проворачивания.

Момент затяжки	65 Нм
----------------	-------



### ВАЖНО

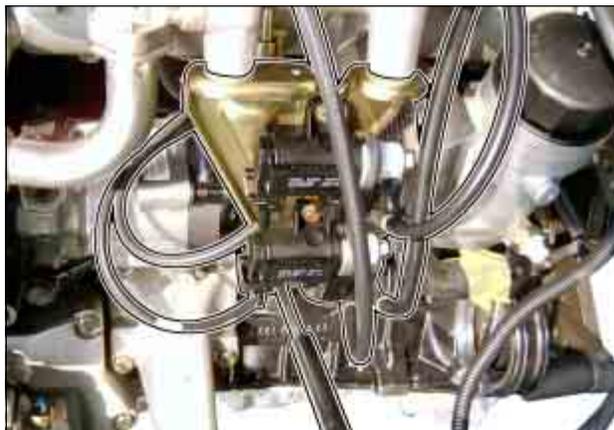
- Если центральная гайка была снята, ее необходимо заменить новой (повторное использование не допускается).
- Затянуть центральную гайку заданным крутящим моментом.

4. Установить кронштейн вакуумного модулятора.



### ВАЖНО

- Заменить топливные линии ТНВД новыми (повторное использование не допускается).
- Убедиться, что разъемы подсоединены к соответствующим контактам. (Провода, помеченные белой лентой).



5. Нанести герметик на крышку звездочки ТНВД и затянуть болты.

**ВАЖНО**

- Герметик (DB2210): 661 989 56 A0



6. Установить автоматический натяжитель и шкивы привода.



7. Сделать два оборота шкива коленвала и убедиться, что метка ОТ на шкиве коленвала совпадает с меткой ОТ на звездочке распредвала.

**ВАЖНО**

- Открыть крышку маслозаливной горловины и проверить, установлена ли метка ОТ коленвала в соответствии с пазом распредвала.



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Снятие и установка ТНВД (двигатель D27DT)

### Снятие

#### ※ Предварительные работы:

1. Отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи
2. Снять крышку двигателя

Диагностика неисправности должна производиться до снятия ТНВД. См. раздел “Диагностика”.

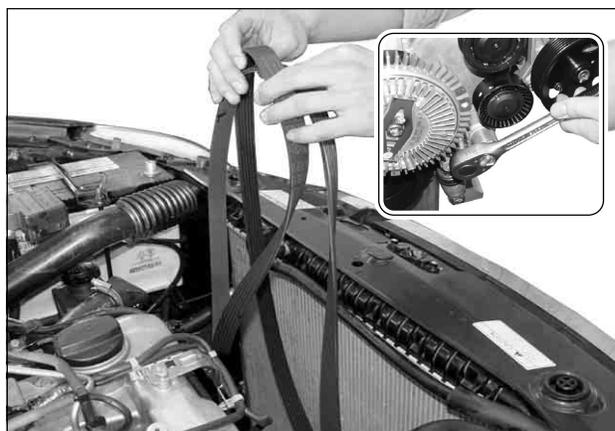
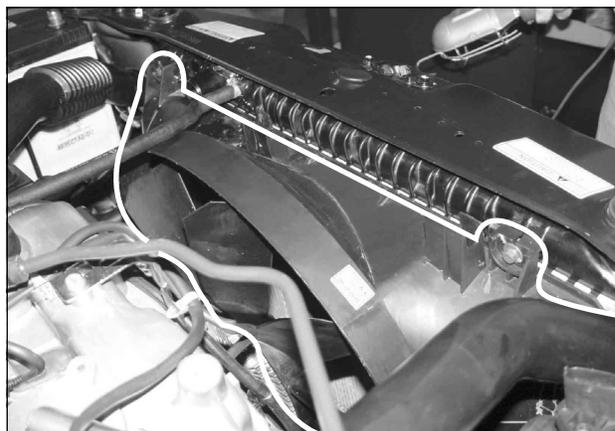
1. Выкрутить болты крепления кожуха вентилятора. Отсоединить воздухопровод от впускного коллектора, а также шланг вывода охлаждающей жидкости (ОЖ).



#### ВАЖНО

Установить заглушку на канал ОЖ, чтобы она не попала в двигатель. При установке по необходимости долить ОЖ в систему.

2. Снять поликлиновой ремень, отжав автоматический натяжитель за регулировочный болт.
3. Выкрутить центральный болт и снять муфту привода вентилятора системы охлаждения, удерживая шкив контрдержателем (специальный инструмент).
4. Снять одновременно кожух и муфту вентилятора.



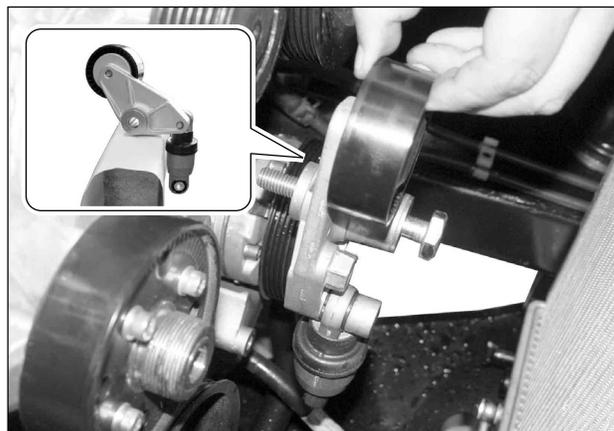
5. Выкрутить болты и снять шкив привода насоса системы охлаждения, удерживая его от проворачивания специальным инструментом.



6. Выкрутить верхний и нижний болты и снять автоматический натяжитель.

**ВАЖНО**

- Для предотвращения вытекания масла необходимо хранить снятый автоматический натяжитель в вертикальном положении.



7. Выкрутить болты и снять направляющий ролик.



8. Открутить болты и снять кронштейн шкива вентилятора системы охлаждения (с крышки привода ГРМ).



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

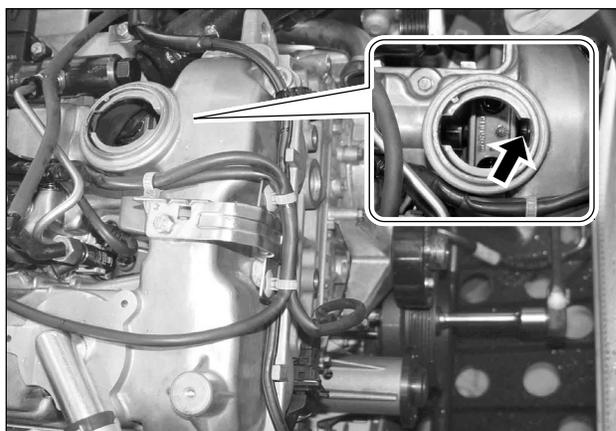
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

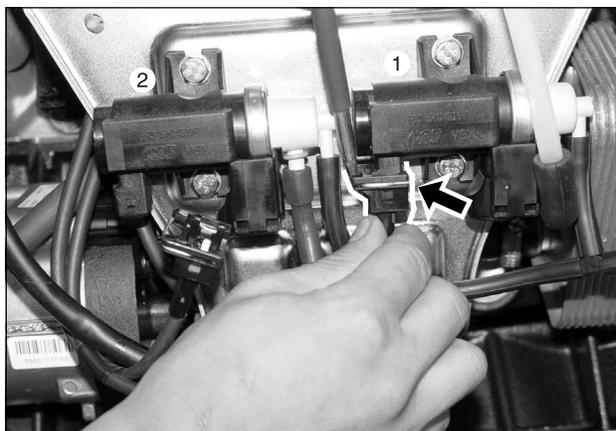
9. Снять крышку маслозаливной горловины двигателя и установить метку распредвала в положение ВМТ.



10. Установить отметку ВМТ на шкиве коленвала по направляющему штифту и повернуть шкив на  $720^\circ$  против часовой стрелки. Снова проверить метку на распредвале.



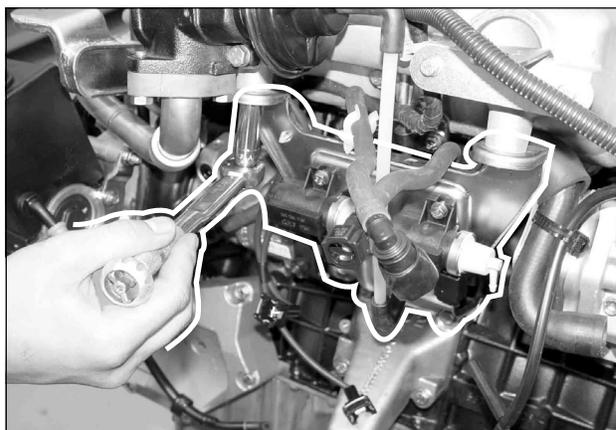
11. Отсоединить вакуумную линию вакуумного модулятора системы EGR (1), вакуумную линию вакуумного модулятора турбонагнетателя (2) и разъемы.



### ВАЖНО

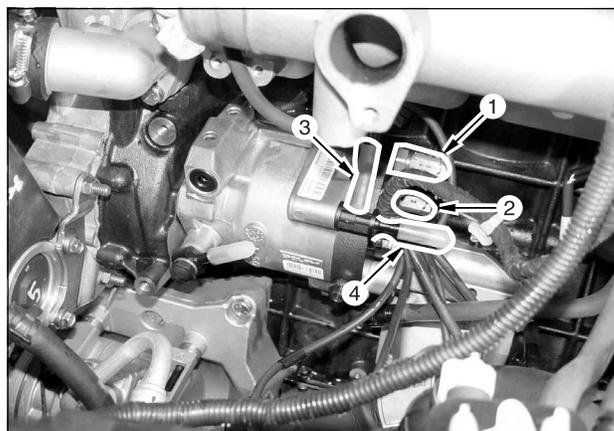
- Необходимо следить за тем, чтобы не перепутать линии при установке.

12. Выкрутить болты и снять опорный кронштейн впускного коллектора.



13. Отсоединить разъем, расположенный за ТНВД, топливные трубки и шланги.

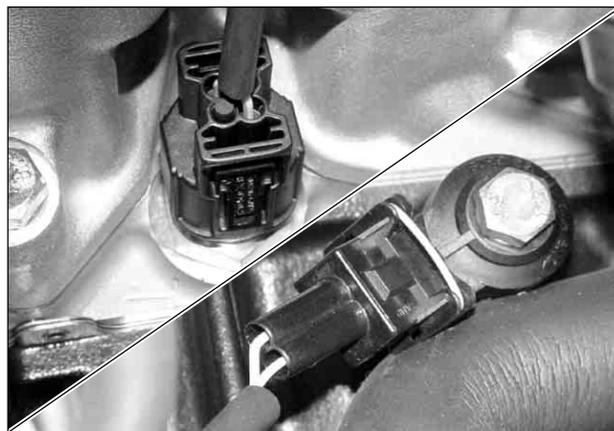
- 1) Разъем датчика температуры топлива (зеленый)
- 2) Разъем IMV-клапана
- 3) Шланг обратной топливной магистрали (необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить соединения ТНВД)
- 4) Трубку Вентури



14. Снять датчик температуры охлаждающей жидкости и датчик детонации.

**ВАЖНО**

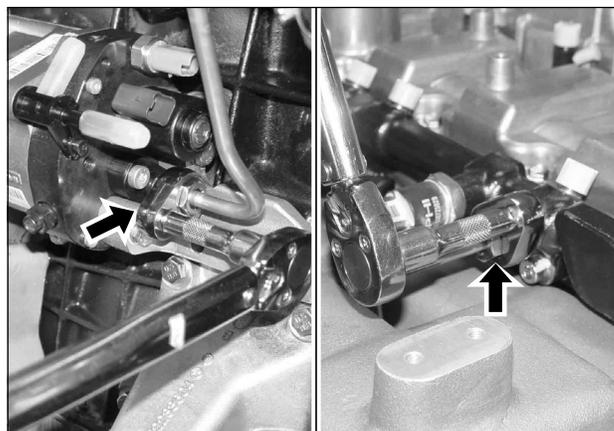
- Особенно важно, чтобы датчик детонации был затянут заданным моментом. В противном случае это может вызвать падение мощности двигателя. Для справки: внутренне сопротивление датчика составляет 4,7 КОм.



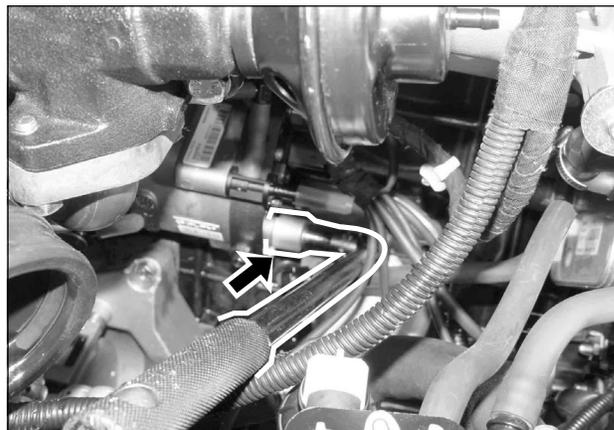
15. Выкрутить болты и снять трубки высокого давления ТНВД и общей топливораспределительной магистрали. Закрыть отверстия герметизирующими заглушками.

**ВАЖНО**

- Заменить трубки высокого давления новыми.



16. Снять с двигателя опорный кронштейн ТНВД.



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

17. Снять впускную трубку системы EGR и прокладку.

**ВАЖНО**

- Заменить снятую прокладку новой.
- Заменить снятые трубки №1 и №3 новыми.



18. Отсоединить разъем датчика массового расхода воздуха (MAF).
19. Ослабить хомут крепления и отсоединить воздуховод от воздухоочистителя.
20. Отсоединить трубки, идущие от турбонагнетателя и маслоотделителя системы вентиляции картерных газов (PCV).



21. Снять выпускную трубку системы EGR и прокладку. Снять центральную трубку (радиатор) системы EGR.

**ВАЖНО**

- Заменить снятую прокладку новой.
- Заменить снятые трубки №1 и №3 новыми.

*Заменить уплотнительное кольцо новым.*



22. Снять скобу крепления маслоизмерительного щупа и трубку маслоизмерительного щупа вместе с уплотнительным кольцом.

**ВАЖНО**

- Заменить уплотнительное кольцо новым.



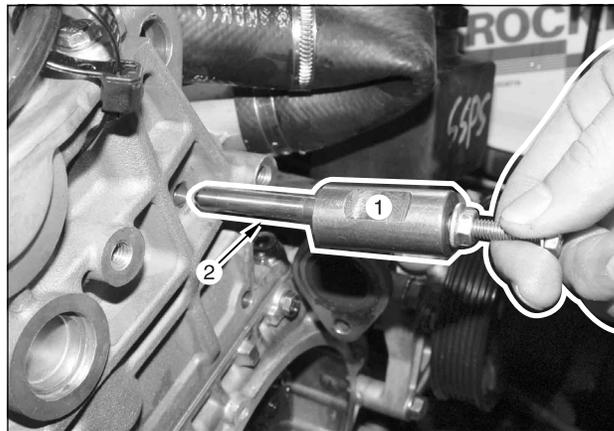
23. Снять натяжитель цепи.



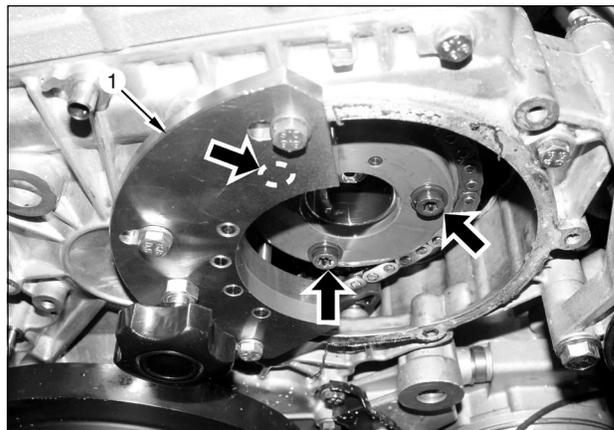
24. Пометить относительное положение звездочки ТНВД и цепи привода ГРМ.



25. Извлечь оси крепления направляющей (нижнюю и верхнюю) с помощью специального инструмента.



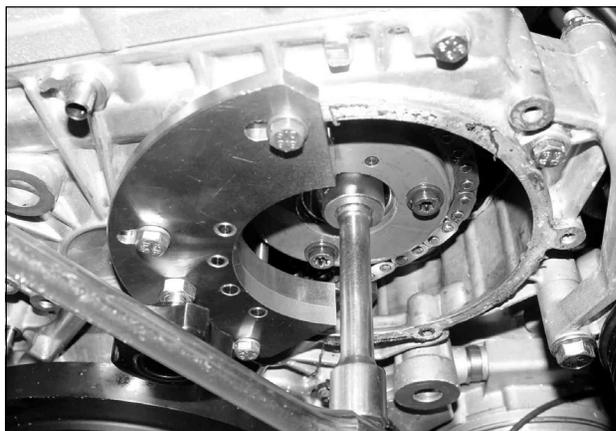
26. Установить специальный инструмент (1) для удерживания звездочки ТНВД, выкрутить крепежные болты и снять звездочку. Повернуть коленчатый вал на 30°-45° против часовой стрелки, чтобы снять звездочку.



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

27. Отпустить центральную гайку вала ТНВД.



28. Снять подшипник ТНВД с помощью специального инструмента.



### ВАЖНО

- Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить подшипник.



29. Снять кронштейн подшипника ТНВД.



30. Снять опорный кронштейн, расположенный за ТНВД.

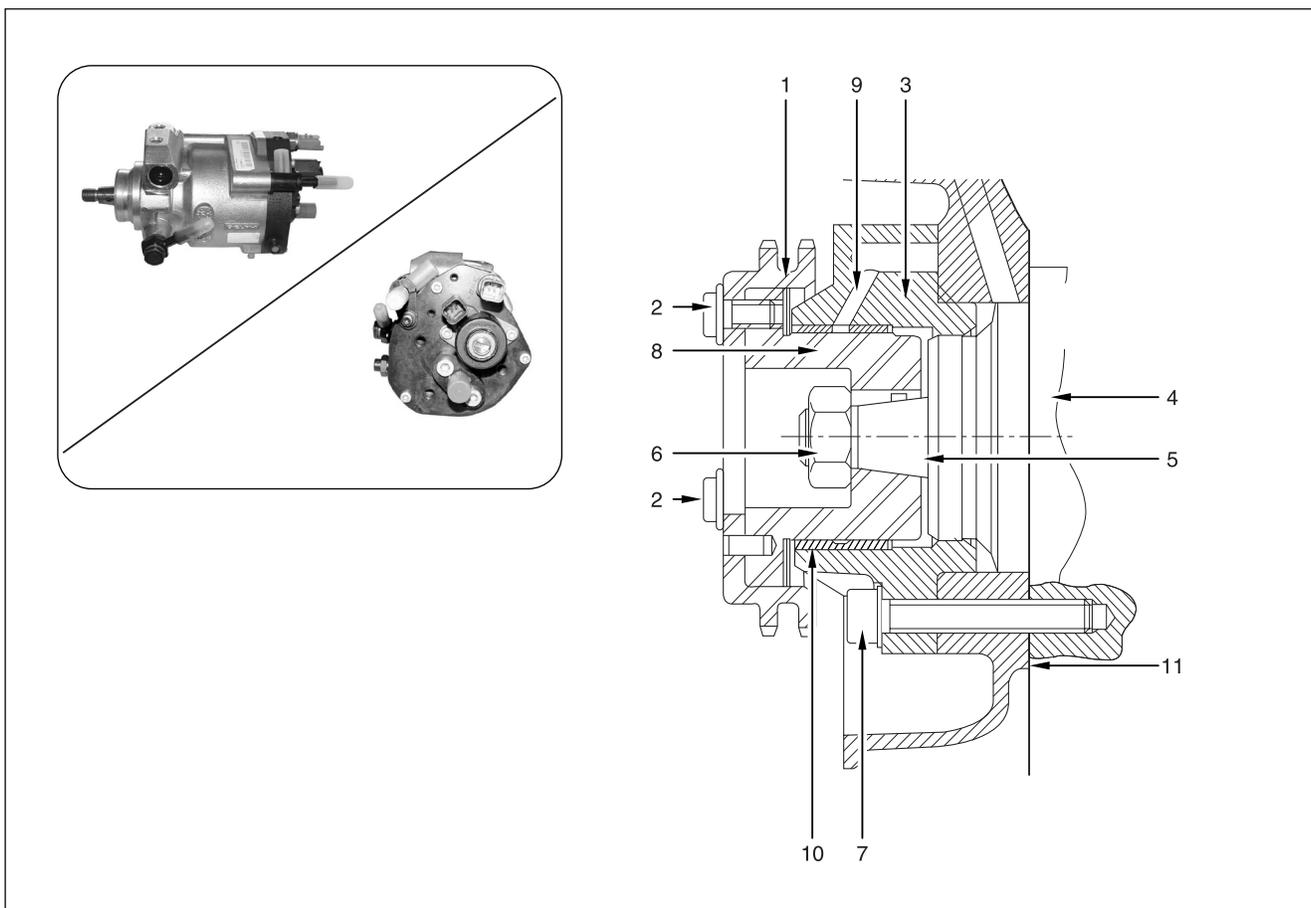
31. Сдвинуть ТНВД назад, продолжая удерживать его.



### ВАЖНО

- Закрыть герметизирующими заглушками отверстия для подсоединения шлангов и трубок .





- 1. Звездочка ТНВД
- 2. 12-гранный болт ( $20 \text{ Нм} \pm 90^\circ$ )
- 3. Корпус подшипника ТНВД
- 4. Корпус ТНВД
- 5. Вал ТНВД
- 6. Центральная гайка ТНВД ( $65 \pm 5 \text{ Нм}$ )

- 7. Наружный болт ТНВД ( $24 \pm 2,4 \text{ Нм}$ )
- 8. Вал подшипника ТНВД
- 9. Канал для смазки
- 10. Втулка подшипника
- 11. Прокладка

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Установка

1. Установить прокладку и ТНВД.



### ВАЖНО

- Заменить снятую прокладку новой.

2. Установить кронштейн подшипника ТНВД и ТНВД на блок цилиндров.

Момент затяжки	24 ± 2,4 Нм
----------------	-------------



### ВАЖНО

- Совместить каналы смазки в блоке цилиндров в соответствии с кронштейном подшипника.

3. Установить подшипник в кронштейн.
4. Временно установить верхнюю и нижнюю направляющие для цепи.
5. Временно закрутить центральную гайку вала ТНВД.



### ВАЖНО

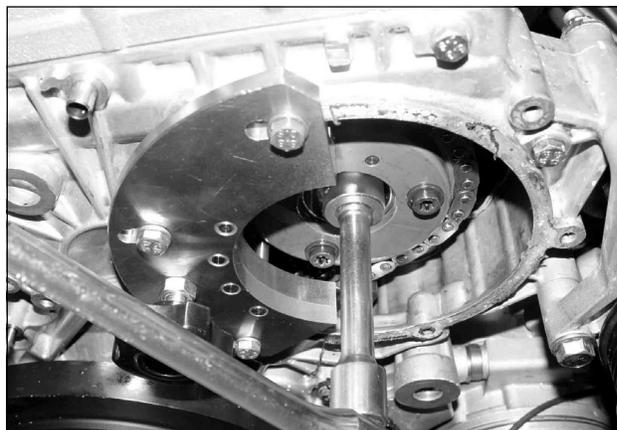
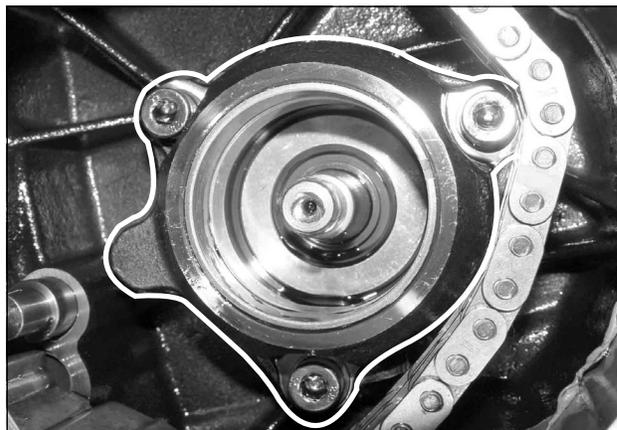
- Необходимо следить за тем, чтобы вал не проворачивался.

6. Установить цепь привода ГРМ на звездочку и зафиксировать звездочку с помощью специального инструмента.



### ВАЖНО

- Не прикладывать излишнюю силу к цепи привода ГРМ. В противном случае поршень может выйти из положения ВМТ.



7. Полностью затянуть центральную гайку вала ТНВД.

Момент затяжки	65 ± 5,0 Нм
----------------	-------------



**ВАЖНО**

- При установке заменить центральную гайку новой.

8. Вставить верхнюю и нижнюю оси в направляющую.



**ВАЖНО**

- Проверить контакт цепи привода ГРМ и направляющей.

9. Совместить метки на звездочке ТНВД и цепи привода ГРМ и затянуть болты.

Момент затяжки	20 Нм ± 90°
----------------	-------------

10. Снять специальные приспособления.

11. Установить опорный кронштейн, расположенный за ТНВД.

Момент затяжки	25 ± 2.5 Нм
----------------	-------------

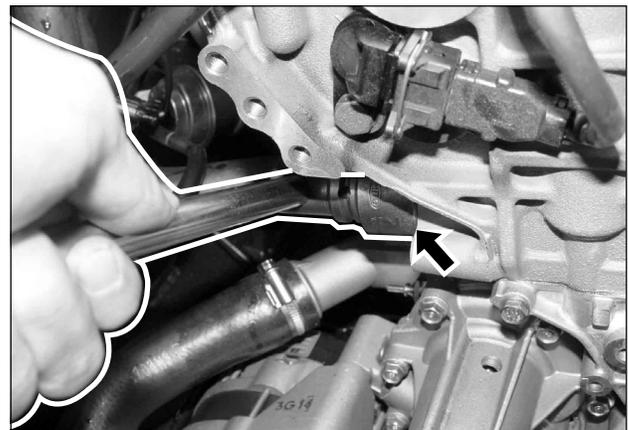
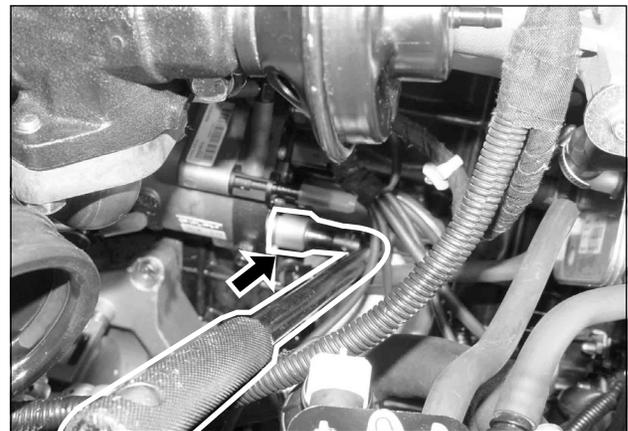
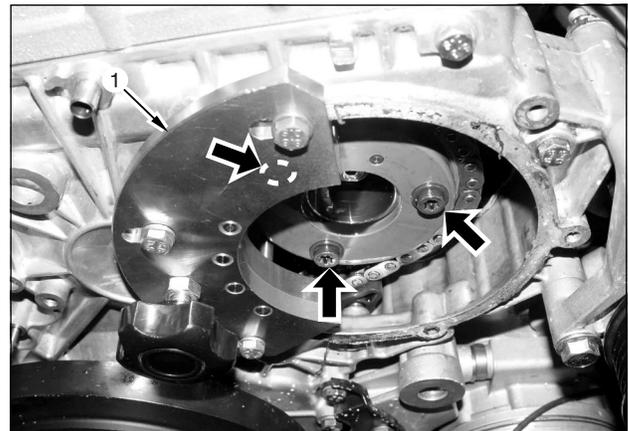
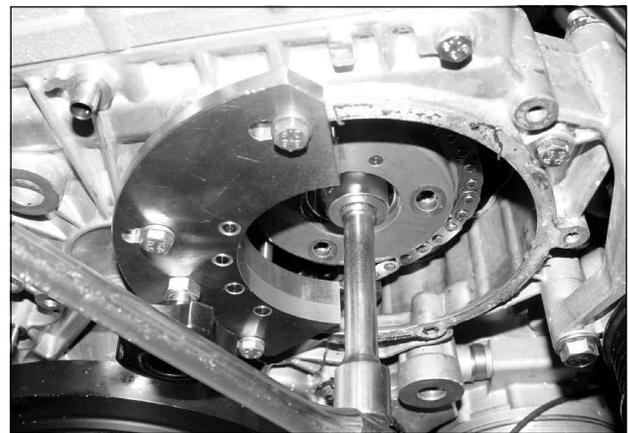
12. Установить натяжитель цепи.

Момент затяжки	80 ± 8 Нм
----------------	-----------



**ВАЖНО**

- Заменить шайбу натяжителя цепи новой.
- Необходимо следить за тем, чтобы шайба не упала в отверстие.



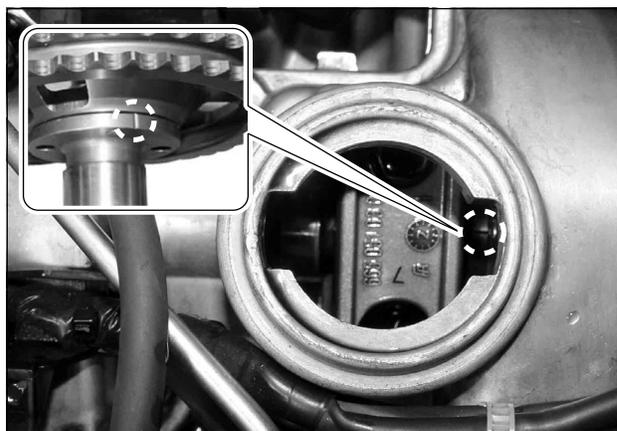
- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

13. Через отверстие маслозаливной горловины необходимо проверить правильность положения впускного распредвала.

**ВАЖНО**

- Повернуть демпфирующий шкив на два оборота и проверить правильность установки метки на впускном распредвале.



14. Очистить сопрягаемую поверхность крышки звездочки привода ТНВД и нанести на нее герметик.

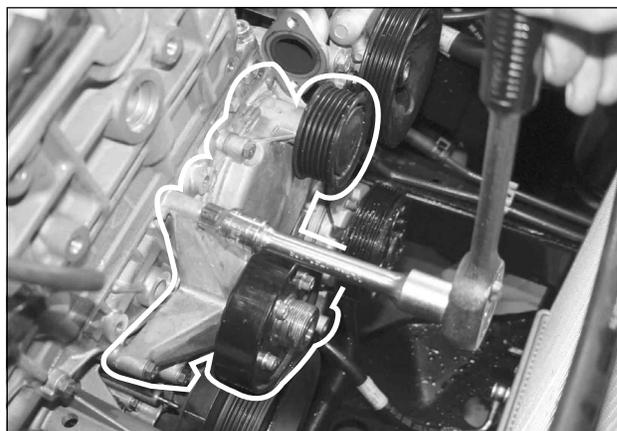


15. Установить крышку звездочки ТНВД.

**ВАЖНО**

- Совместить крышку и направляющий штифт.

Момент затяжки	10 ± 1,0 Нм
----------------	-------------



16. Установить автоматический натяжитель в сборе.

- 1) Верхний болт (24М):

Момент затяжки	82 ± 6,0 Нм
----------------	-------------

- 2) Нижний болт (13М):

Момент затяжки	32 ± 3,0 Нм
----------------	-------------



17. Установить шкив насоса системы охлаждения.

Момент затяжки	10 ± 1,0 Нм
----------------	-------------



18. Установить муфту вентилятора системы охлаждения с помощью специального инструмента.

Момент затяжки	10 ± 1,0 Нм
----------------	-------------

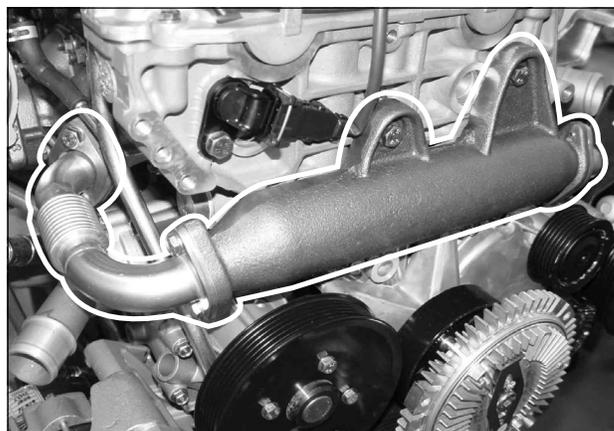


19. Установить трубку маслоизмерительного щупа и держатель трубки.

Момент затяжки	10 ± 1,0 Нм
----------------	-------------

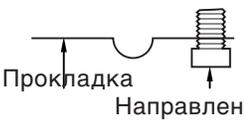
20. Установить выпускную трубку системы EGR и кронштейн.

Момент затяжки	10 ± 1,0 Нм
----------------	-------------



**ВАЖНО**

Убедитесь, что вогнутая поверхность новой стальной прокладки установлена в том направлении, которое показано на рисунке.



21. Подсоединить трубки турбонагнетателя и маслоотделителя системы PCV.

22. Подсоединить воздуховод воздухоочистителя и затянуть хомут

23. Подключить разъем датчика MAF.

24. Установить центральную трубку (радиатор) системы EGR.

Момент затяжки	25 ± 2.5 Нм
----------------	-------------

25. Подсоединить разъемы ТНВД и шланги.
- 1) Разъемы датчика температуры топлива и IMV-клапана
  - 2) Трубка Вентури и шланг обратной топливной магистрали

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

26. Установить датчик температуры охлаждающей жидкости и датчик детонации.
27. При замене ТНВД необходимо сбросить показания отклонений давления топлива с помощью SCAN-100. См. раздел “Диагностика неисправностей” данного руководства.

**ВАЖНО**

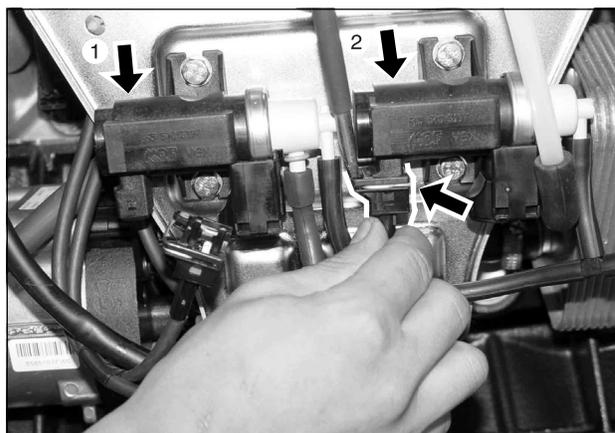
- Если не выполнить процедуру регулировки давления топлива, то ECU будет управлять новым ТНВД в соответствии с сохраненным значением отклонений. Это может стать причиной сбоев в работе двигателя.

27. Установить вакуумный модулятор на кронштейн впускного коллектора.
28. Подсоединить подводящие трубки и разъем вакуумного модулятора.
  - 1) Вакуумный модулятор турбонагнетателя.
  - 2) Вакуумный модулятор клапана системы EGR

**ВАЖНО**

- Убедитесь, что вакуумные шланги подсоединены правильно.

29. Подсоединить шланг к отверстию вывода охлаждающей жидкости и закрутить хомут.
30. Подсоединить воздуховод впускного коллектора.
31. Установить поликлиновой ремень, удерживая автоматический натяжитель за регулировочный болт.



32. Установить кожух вентилятора на место и установить вентилятор системы охлаждения с помощью рожкового ключа.

Момент затяжки

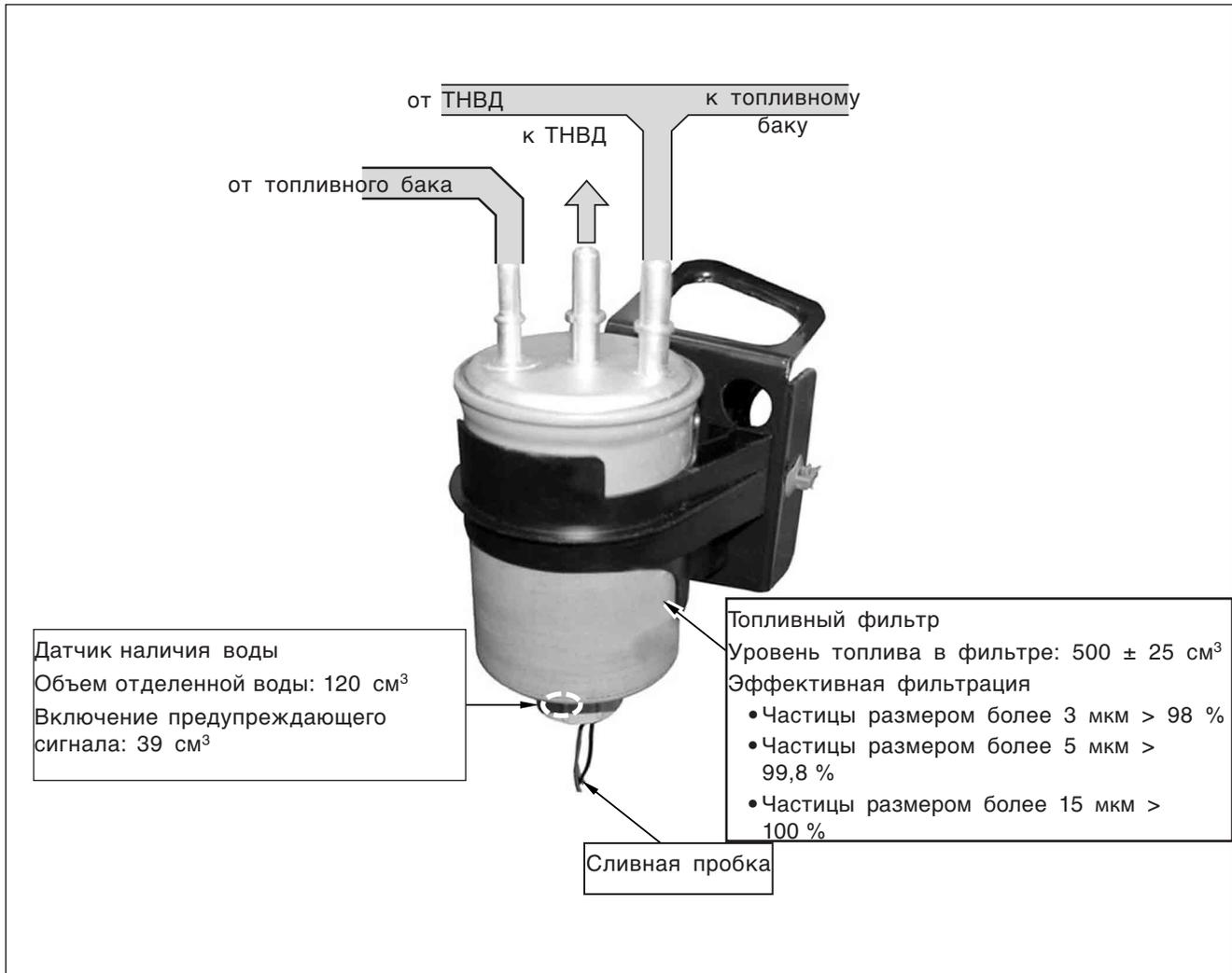
10 ± 1,0 Нм

33. Установить кожух вентилятора.
34. Долить охлаждающую жидкость.
35. Проверить надежность всех соединений и заполнить ТНВД топливом, подкачав его при помощи топливоподкачивающего насоса.
36. Запустить двигатель и проверить исправность функционирования всех систем.

## ► Топливный фильтр и водоотделитель

### Функция

Наличие инородных частиц в топливе может повредить детали насоса, регулировочный клапан и форсунки. Поэтому в двигателе с непосредственным впрыском необходимо использовать топливный фильтр. В противном случае эффективность работы двигателя резко падает. А дизельное топливо может содержать воду из-за конденсата, формирующегося в результате изменений температуры, и этот конденсат может повредить систему впрыска, вызвав ее коррозию. Следовательно, система подачи топлива двигателей, оборудованных системой "Common Rail" должна иметь устройство, которое позволяет периодически удалять воду.



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Периодичность замены фильтра: через каждые 30 000 км

### Отделение воды и функция хранения

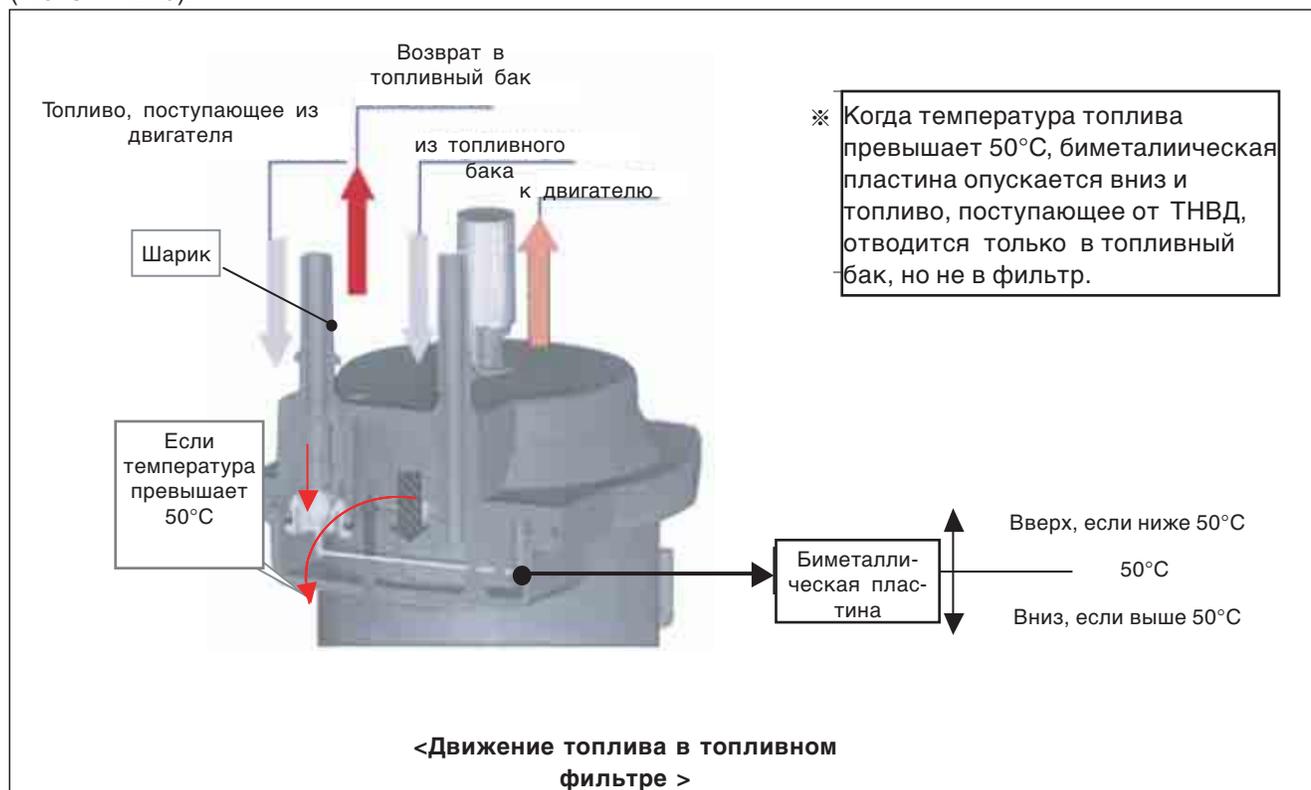
1. Функция влагоотделителя позволяет отделить водный конденсат от дизельного топлива, чтобы предотвратить попадание воды в систему впрыска и защитить ее. (слив производится вручную)
2. Допустимый объем для сбора воды: 124 см<sup>3</sup>
3. Объем воды, по достижении которого включается предупреждающий индикатор: 39 см<sup>3</sup>.
4. Интервал между сливами воды: при каждой замене моторного масла или через каждые 20 000 км

### Датчик наличия воды

Устанавливается в фильтр и передает сигнал на блок управления двигателем каждый раз, когда уровень воды в фильтре достигает определенного значения (более 75 см<sup>3</sup>), чтобы водитель вовремя слил воду.

### Депарафинизация топлива – Облегчение запуска двигателя в холодную погоду

Из-за специфических свойств дизельного топлива некоторые его компоненты затвердевают при низких температурах (-15°C и ниже). При появлении этих симптомов возможны перебои в работе двигателя, поэтому часть топлива (температура возрастает за счет высокого давления) от ТНВД двигателя D27DT отводится в фильтр, чтобы нагреть топливо, если температура топлива ниже 50°C, позволяя улучшить эффективность запуска двигателя при низких зимних температурах воздуха (-15°C и ниже).



## Снятие и установка

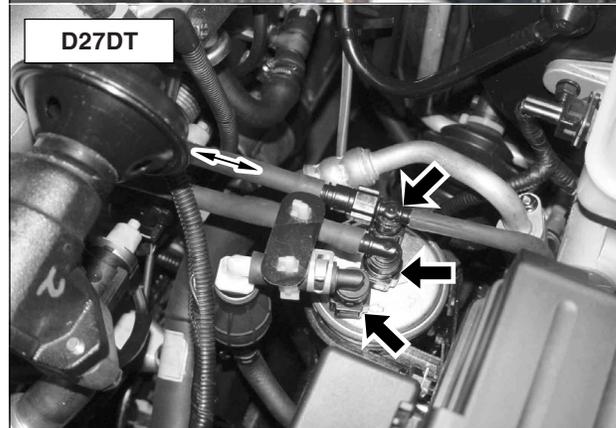
1. Отсоединить шланги подвода и отвода топлива.



### ВАЖНО

- Закрывать отверстия шлангов и топливного фильтра герметизирующими заглушками.
- Убедиться в правильности подсоединения шлангов.

2. Ослабить болты кронштейна и отсоединить шланг от сливной пробки.
3. Снять топливный фильтр.
4. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.
5. Чтобы заполнить топливные линии топливом, необходимо прокачать систему при помощи топливоподкачивающего насоса.



ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Топливоподкачивающий насос

Если топливо полностью выработано во время движения или воздух попадает в систему после замены топливного фильтра, это может стать причиной неполадок при запуске или вызвать повреждение какой-нибудь детали. Поэтому для удаления воздуха из топливных линий используется ручной топливоподкачивающий насос.

Перед запуском двигателя необходимо подкачать топливо, нажимая топливоподкачивающий насос пока не почувствуется значительное сопротивление прокачки. Необходимо использовать топливоподкачивающий насос в следующих случаях:

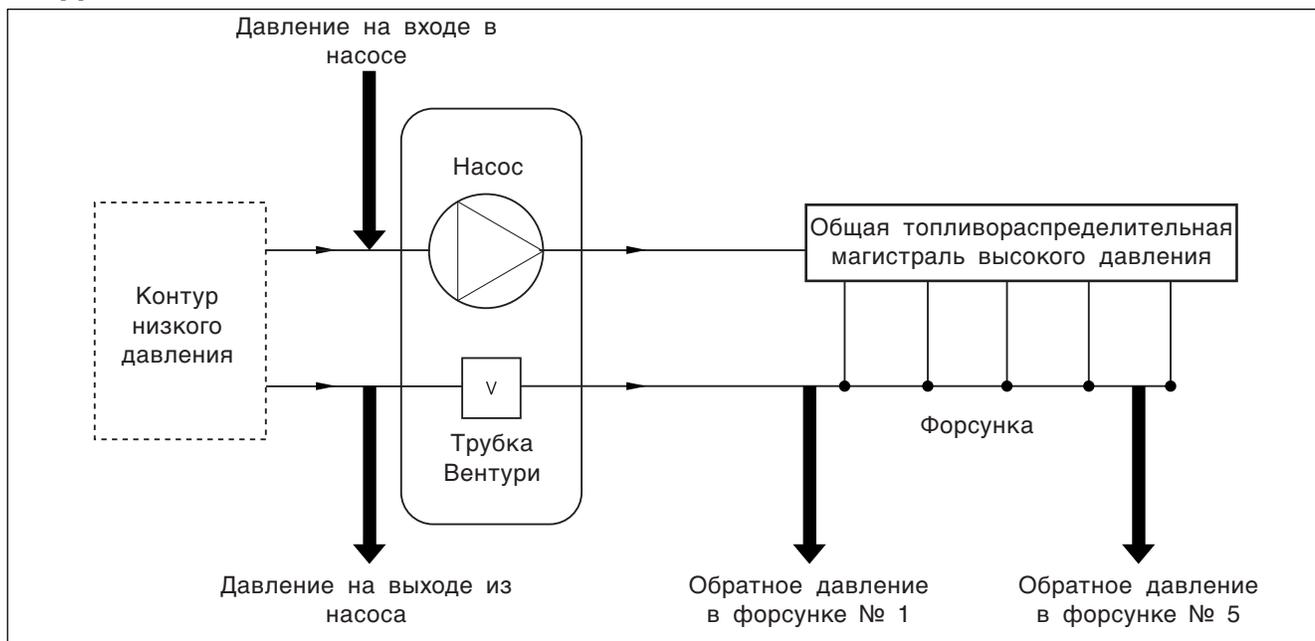
1. После полной выработки топлива
2. После удаления воды из топливного фильтра
3. После замены топливного фильтра



### ВАЖНО

- При замене топливного фильтра топливо из топливного бака нужно закачивать в фильтр, с помощью топливоподкачивающего насоса. Ни в коем случае не подкачивать топливо, прокручивая двигатель стартером.

## ► Зависимость между давлением и температурой в контуре низкого давления



1. Контур низкого давления представляет собой линию между топливным баком и впускным отверстием ТНВД. Давление в этом контуре влияет на срок службы топливного фильтра.
2. Температура в контуре низкого давления
  - 1) Температура на входе в насос не превышает 80°C.
  - 2) На приведенном выше рисунке показаны изменения температуры на каждом участке за счет изменения температуры на входе в насос; температура на входе ТНВД составляет максимум 80°C. Дизельное топливо обладает смазывающим эффектом за счет своей вязкости. Таким образом топливо используется также для смазки насоса. Но эффективность смазки снижается с повышением температуры. Соответственно, при температуре топлива выше 50°C, 100% топлива возвращается в топливный бак, чтобы понизить температуру, увеличить смазывающий эффект и предотвратить разрушительное воздействие высокой температуры на все компоненты контура высокого давления.

## ► Общая топливораспределительная магистраль (Common Rail)



### Описание

Общая топливная магистраль топлива сохраняет топливо под высоким давлением. Одновременно давление меняется за счет подачи топлива из ТНВД, а впрыск топлива уменьшает объем топлива в магистрали. Магистраль Common Rail обычно используется для всех цилиндров. Даже при большой утечке топлива общая топливораспределительная магистраль сохраняет уровень внутреннего давления. Это гарантирует обеспечение стабильного давления впрыска в момент открывания форсунки.

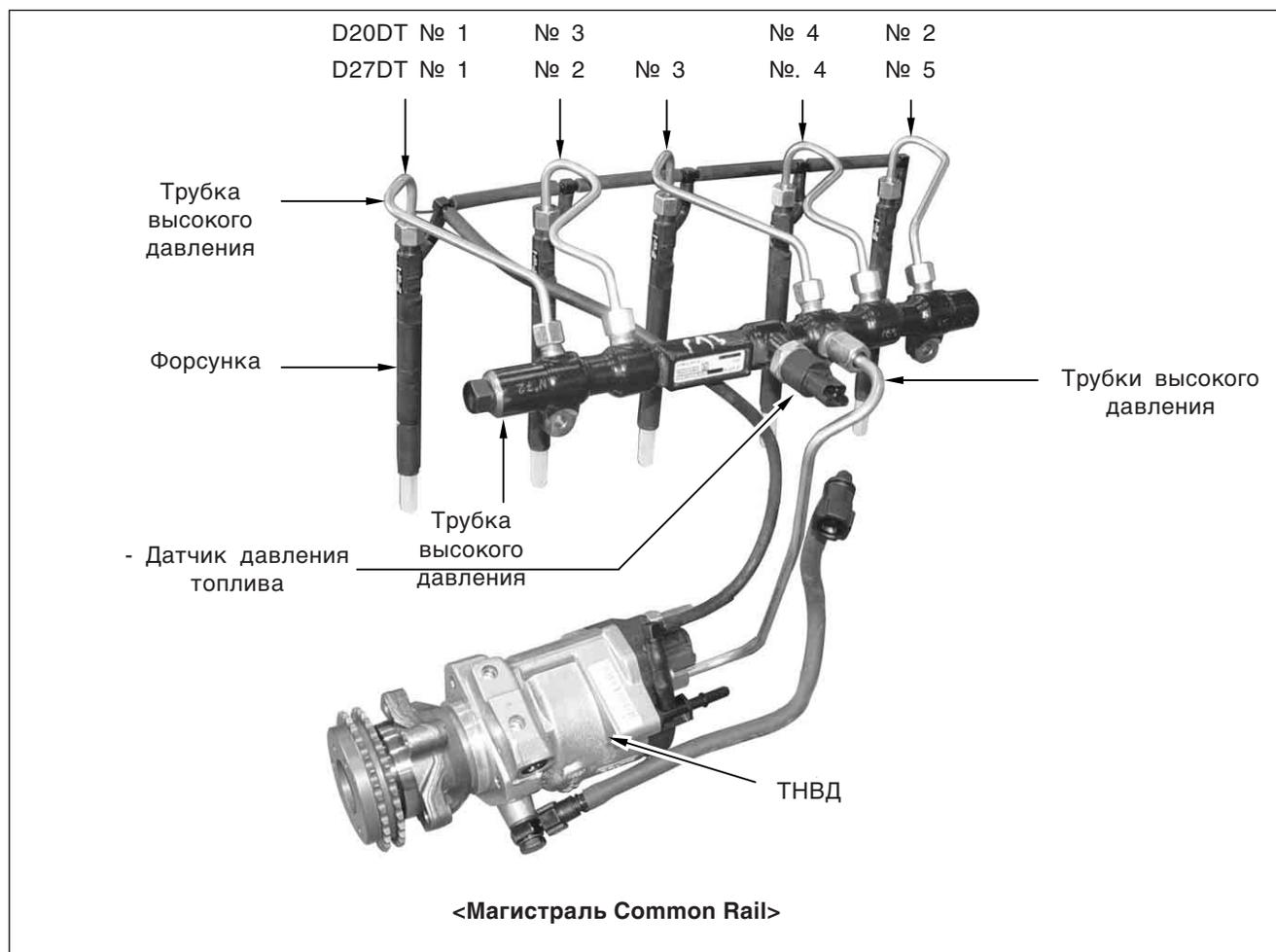
### Функция

1. Уменьшить давление пульсации
2. Обеспечить данные давления для блока управления двигателем (датчик давления топлива)

### Спецификации

1. Материал: Закаленная сталь
2. Размеры:
  - Объем:  $19,5 \pm 1 \text{ см}^3$  (D20DT),  $22 \pm 1 \text{ см}^3$  (D27DT)
  - Длина: макс. 345,11 мм (D20DT), макс. 397,7 мм (D27DT)
  - Наружный диаметр: 27 мм (D20DT), 25,3 мм (D27DT)
3. Датчик давления топлива встроенного типа
  - 1) Входное напряжение датчика:  $5 \pm 0,1 \text{ В}$
  - 2) Напряжение выходного сигнала датчика:
    - $4,055 \pm 0,125 \text{ В}$  1600  $\pm$  15 бар
    - $0,5 \pm 0,04 \text{ В}$  0 бар
4. Диапазон рабочего давления
  - 1) Нормальные условия: 0 ~ 1800 бар
  - 2) Исключительные условия: в диапазоне 1800 ~ 2100 бар
  - 3) Давление возгорания: более 2500 бар
5. Температура окружающей среды:
  - 1) В диапазоне 40°C ~ 125°C
  - 2) Максимально достигаемая температура после остановки двигателя: 140°C (допустимая после суммарной работы в течение 15 ч)
6. Температура топлива: 40 ~ 100°C при нормальных условиях эксплуатации
7. Снятие и установка: 10 раз без повреждений

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



## ► Трубки высокого давления

1. Функции: препятствует изменению давления, обеспечивает герметичность системы, подает топливо от ТНВД к магистрали и форсункам под высоким давлением
2. Материал: сталь (оцинкованная)
3. Одинаковые: цилиндры 1, 2, 3, 4 (D20DT), цилиндры 1 и 3, 2 и 4, 5 (D27DT)
4. Внутреннее давление
  - 1) Внутреннее рабочее давление: 0 ~ 1600 бар в течение срока службы
  - 2) Максимально допустимое давление при восстановлении: 2100 бар (макс. общий период работы: 20 ч)
  - 3) Давление возгорания: более 2500 бар
5. Для нормального функционирования системы не допускается повторное использование трубок высокого давления.



### ВАЖНО

- Необходимо убедиться, что заменены трубки высокого давления.
- Затянуть крепления указанным моментом.

## Снятие и установка

- ※ **Предварительные работы:** Снять крышку двигателя
- 1. Отсоединить разъем датчика давления топлива.

**ВАЖНО**

- Заменить трубки высокого давления новыми.
- Закрыть отверстия магистрали герметизирующими заглушками.

- 2. Открутить гайки и снять главную топливную трубку с линии подачи топлива.

### Замечания по установке

Момент затяжки	40 ± 1,0 Нм
----------------	-------------

**ВАЖНО**

- Заменить топливные трубки новыми.
- Закрыть отверстия топливной магистрали герметизирующими заглушками.

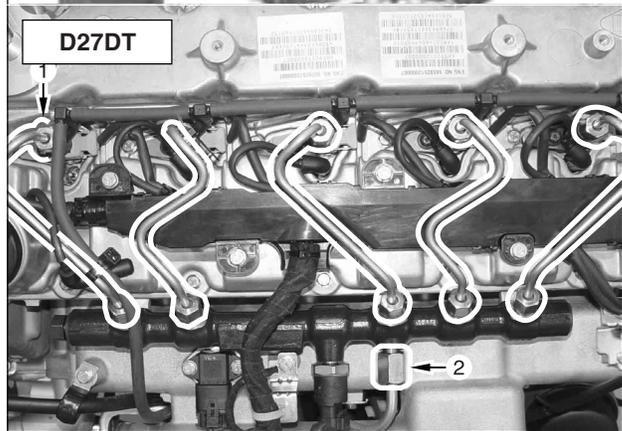
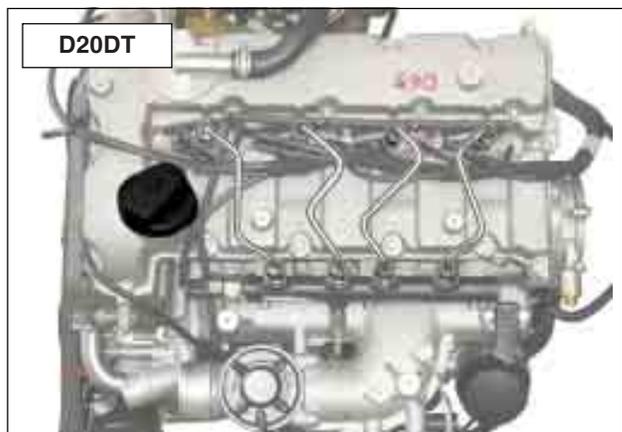
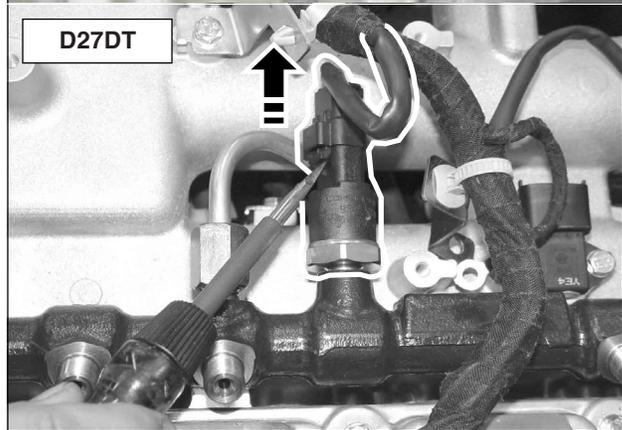
- 3. Открутить гайки трубок высокого давления и снять трубки.

### Замечания по установке

Момент затяжки	40 ± 1.0 Нм
----------------	-------------

**ВАЖНО**

- Заменить трубки высокого давления новыми.
- Закрыть отверстия топливной магистрали герметизирующими заглушками.



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

4. Выкрутить болты и снять топливную магистраль в сборке.

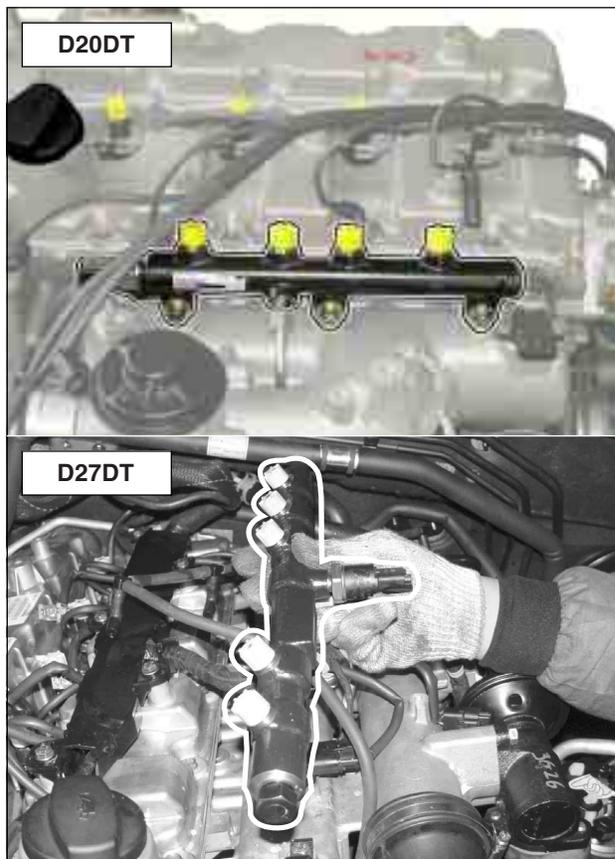
#### Замечания по установке

Момент затяжки	25 ± 2.5 Нм
----------------	-------------

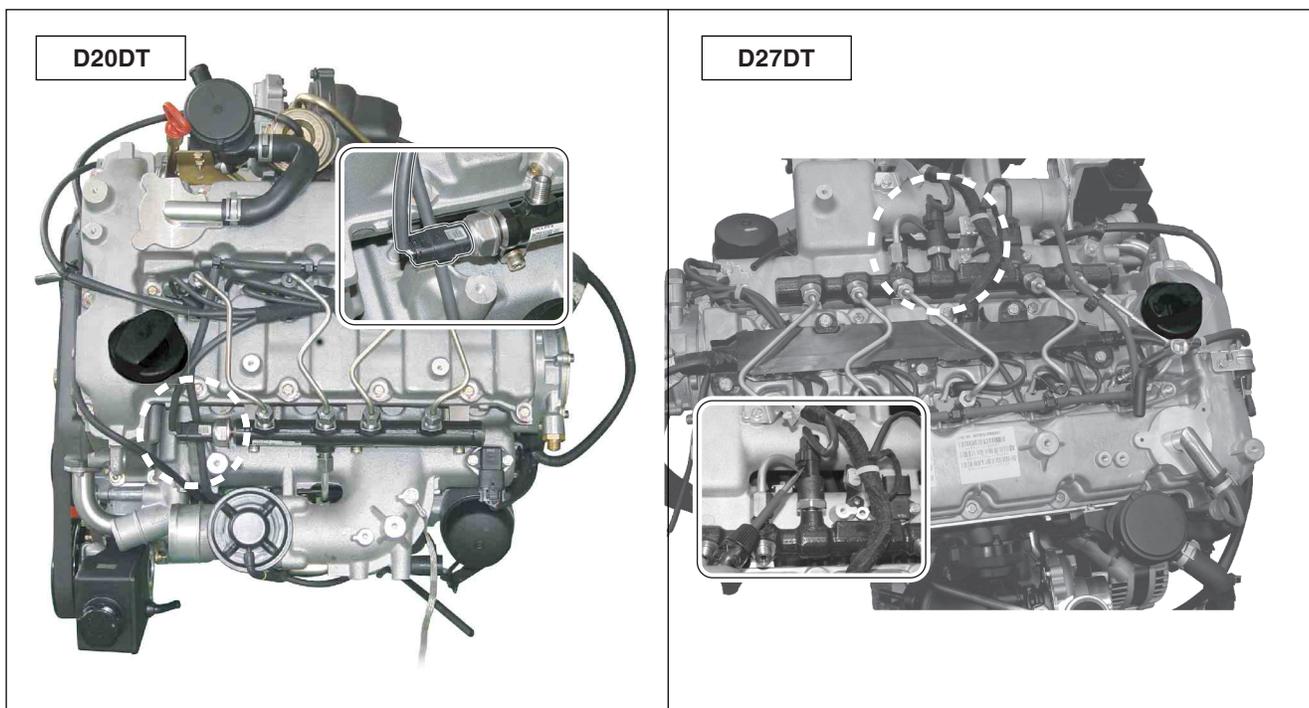


#### ВАЖНО

- Заменить топливные трубки новыми.
  - Закрыть отверстия топливной магистрали герметизирующими заглушками.
5. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.



## ► Датчик давления топлива



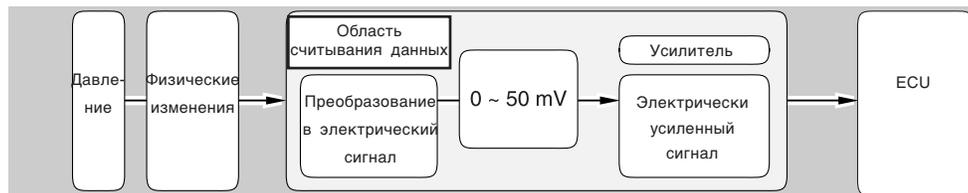
Датчик давления топлива, установленный в середине топливной магистрали, определяет мгновенные изменения давления топлива и посылает сигнал на блок управления двигателем (ECU). При получении этих сигналов ECU использует их для управления объемом топлива и временем впрыска.

Топливо в магистрали доходит до диафрагмы датчика через глухое отверстие в датчике давления, после чего сигнал давления преобразуется в электрический сигнал. Сигнал, измеряемый датчиком, усиливается для подачи на блок управления двигателем.

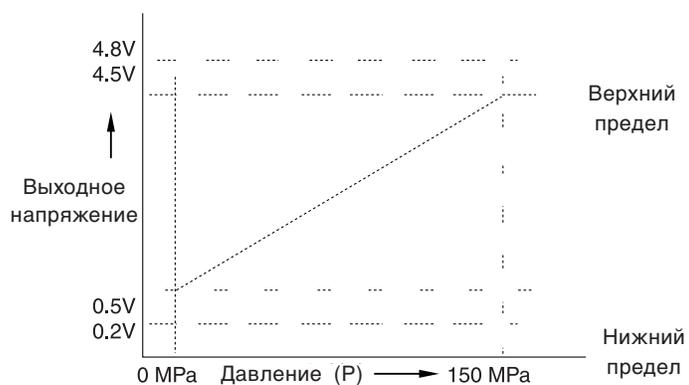
Этот датчик пьезоэлементного типа преобразует давление в электрический сигнал. Соответственно, при изменении формы диафрагмы меняется электрическое сопротивление слоев диафрагмы, за счет чего изменяется напряжение диафрагмы в диапазоне от 0,5 до 5 В.

1. Входное напряжение датчика:  $5 \pm 0,1$  В
2. Напряжение выходного сигнала датчика
  - 1)  $4,055 \pm 0,125$  В:  $1600 \pm 15$  бар
  - 2)  $0,5 \pm 0,04$  В: 0 бар

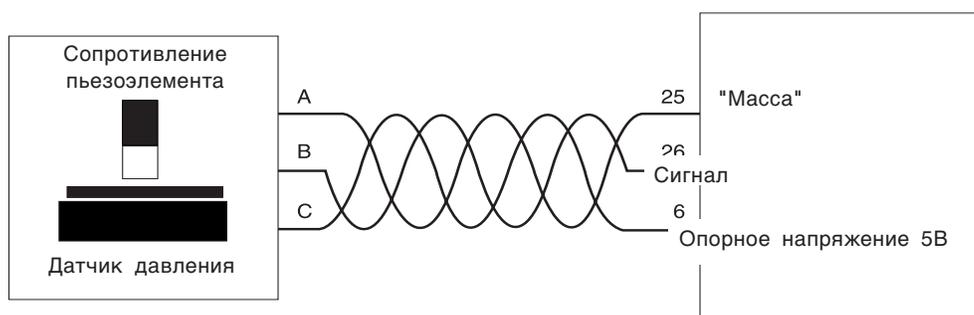
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



<Принцип действия датчика давления топлива>



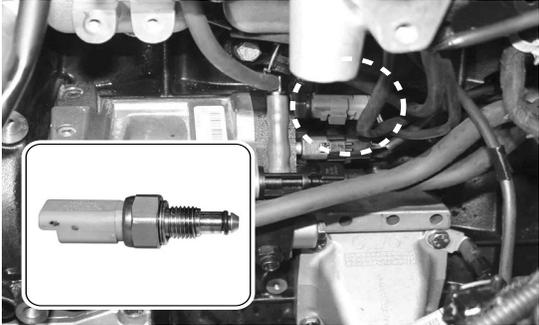
<Напряжение датчика>



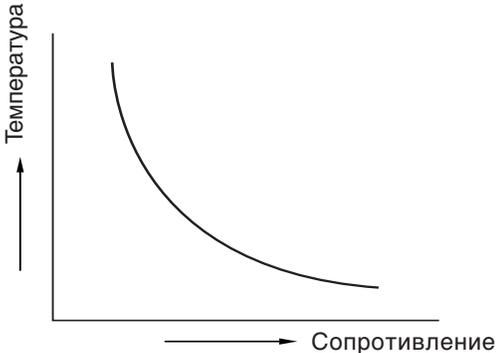
<Схема датчика давления топлива>

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

### ► Датчик температуры топлива



<Датчик температуры топлива>

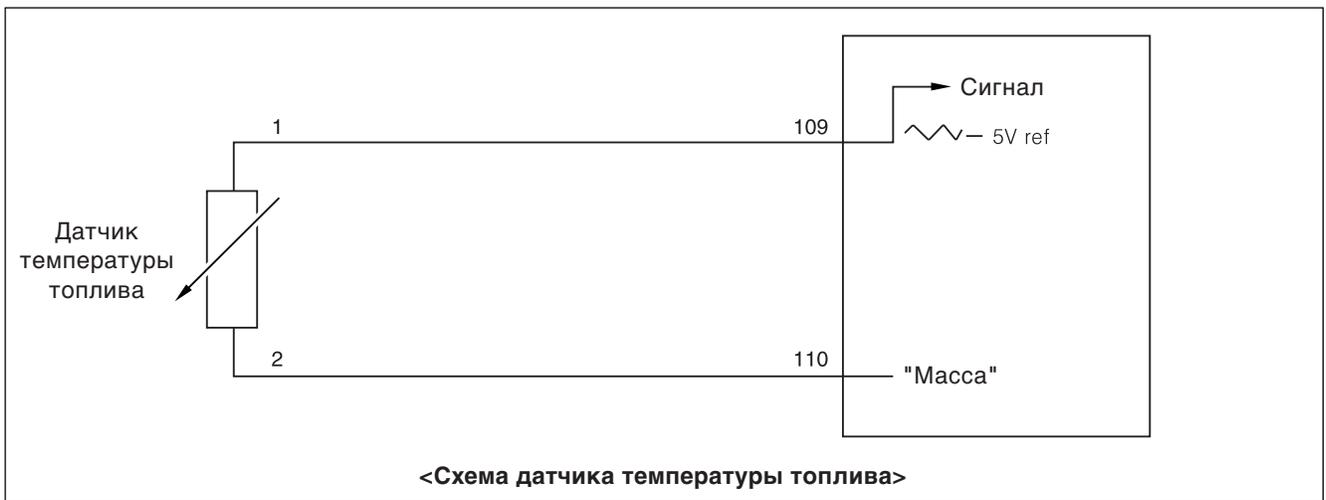


<Выходные характеристики датчика температуры топлива>

Датчик температуры топлива представляет собой резистор с отрицательным температурным коэффициентом (NTC), которые передает данные температуры топлива на ECU.

Сопротивление резистора NTC уменьшается с увеличением температуры топлива, поэтому ECU определяет понижение напряжения сигнала.

Датчик температуры топлива устанавливается в линии отвода топлива для корректировки давления после измерения температуры топлива. На датчик подается напряжение 5В, а падение напряжения из-за температуры передается на ECU для измерения температуры топлива через аналогово-цифровой преобразователь (ADC).



### ► Датчик HFM

См. раздел “Система подачи воздуха”

### ► Датчик положения коленвала

См. раздел “Двигатель в сборе”

### ► Датчик детонации

См. раздел “Двигатель в сборе”

### ► Датчик положения распредвала

См. раздел “Двигатель в сборе”

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

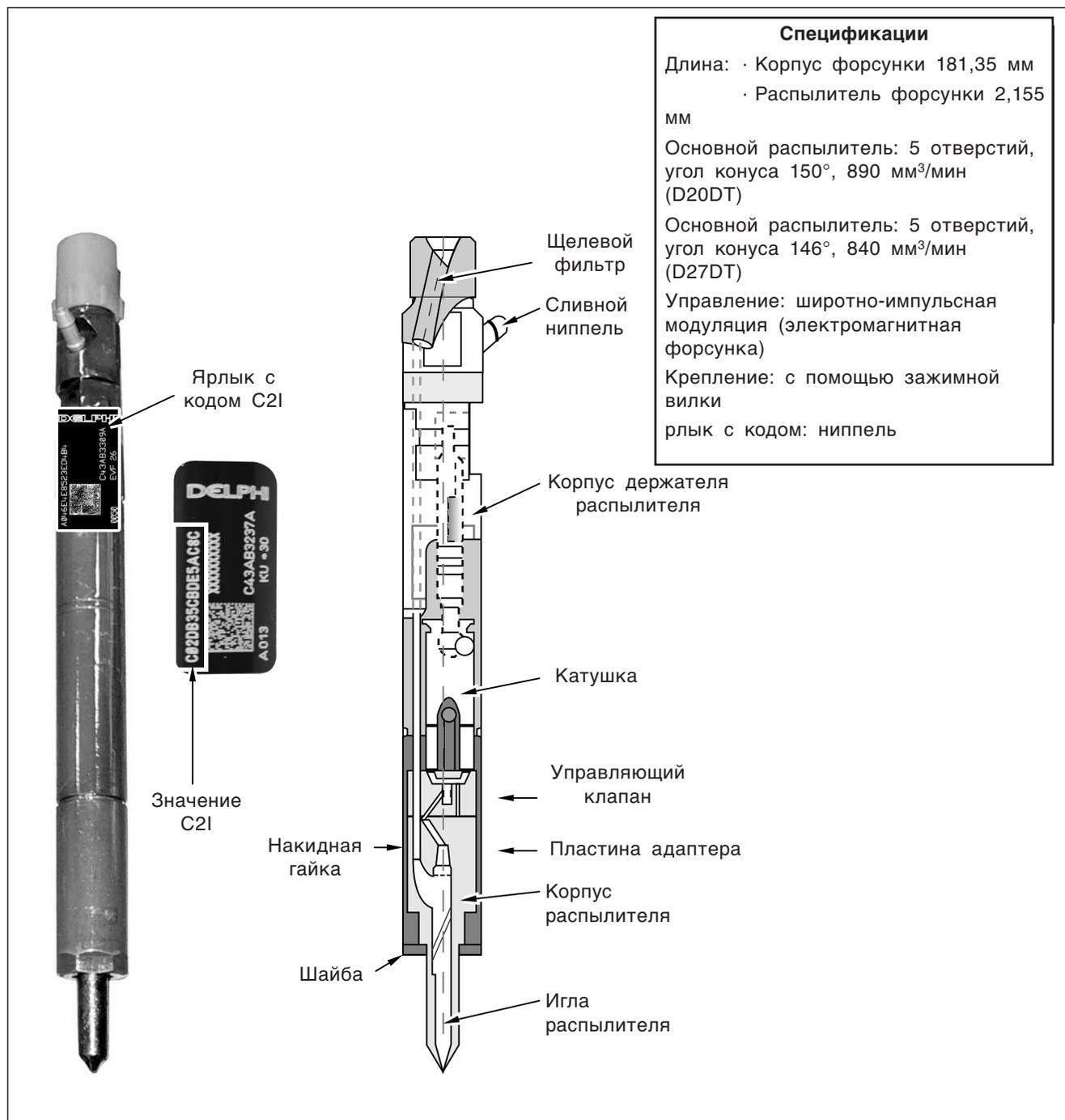
- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ФОРСУНКИ

На каждой форсунке закреплен ярлык с индивидуальным кодом C21 форсунки. Эти значения C21 должны вводиться в блок управления двигателем с помощью устройства Scan-100 при замене ECU или форсунок.

Особое внимание:

1. Закрывать отверстия шлангов и трубок герметизирующими заглушками.
2. Заменять медную шайбу в форсунке новой.
3. Закручивать болты держателя форсунки указанным моментом.
4. Соблюдать осторожность, чтобы не уронить форсунку.



Максимальное давление в форсунке составляет приблизительно 1600 бар. Следовательно, необходима большая сила, чтобы поднять иглу форсунки. По этой причине невозможно напрямую управлять форсункой с помощью электромагнитного исполнительного устройства, если при этом не используется очень большой ток, что несовместимо со временем срабатывания, которое требуется для многократного впрыска. Поэтому форсунка косвенно контролируется клапаном, управляющим давлением или разрежением управляющей камеры, расположенной над иглой:

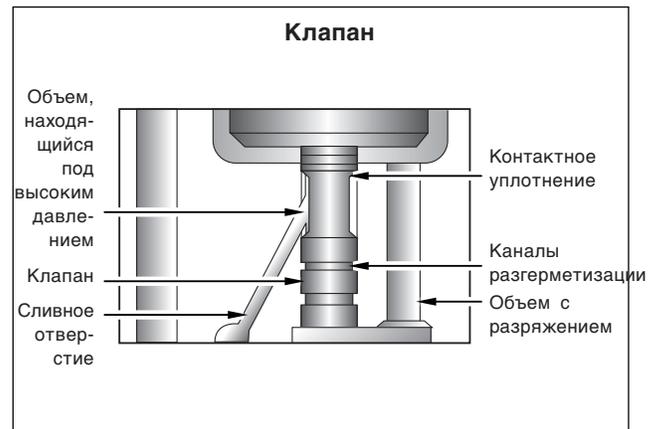
- 1 Если требуется поднять иглу (в начале впрыска): клапан открывается, чтобы уменьшить давление за счет обратного контура.
- 2 Если нужно закрыть иглу (в конце впрыска): клапан снова закрывается, и давление в камере управления восстанавливается.

### Клапан

Чтобы обеспечить наилучшее время реакции и минимальное потребление энергии:

- 1 Клапан должен быть как можно легче.
- 2 Ход клапана должен быть как можно короче.
- 3 Усилие, необходимое для перемещения клапана, должно быть минимальным: это означает, что в закрытом положении клапан должен находиться в гидравлическом равновесии.

Контакт между клапаном и его седлом обеспечивается давлением пружины. Поэтому для поднятия клапана необходимо преодолеть силу давления этой пружины.



### Распределитель

Распределитель установлен под опорой клапана. Он объединяет камеру управления и три калиброванных отверстия, обеспечивающих работу форсунки. Эти отверстия следующие:

1. Отверстие форсунки для подачи топлива (отверстие распылителя: NPO)
2. Отводящее отверстие камеры управления (сливное отверстие: SPO)
3. Отверстие для заполнения камеры управления (впускное отверстие: INO)



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

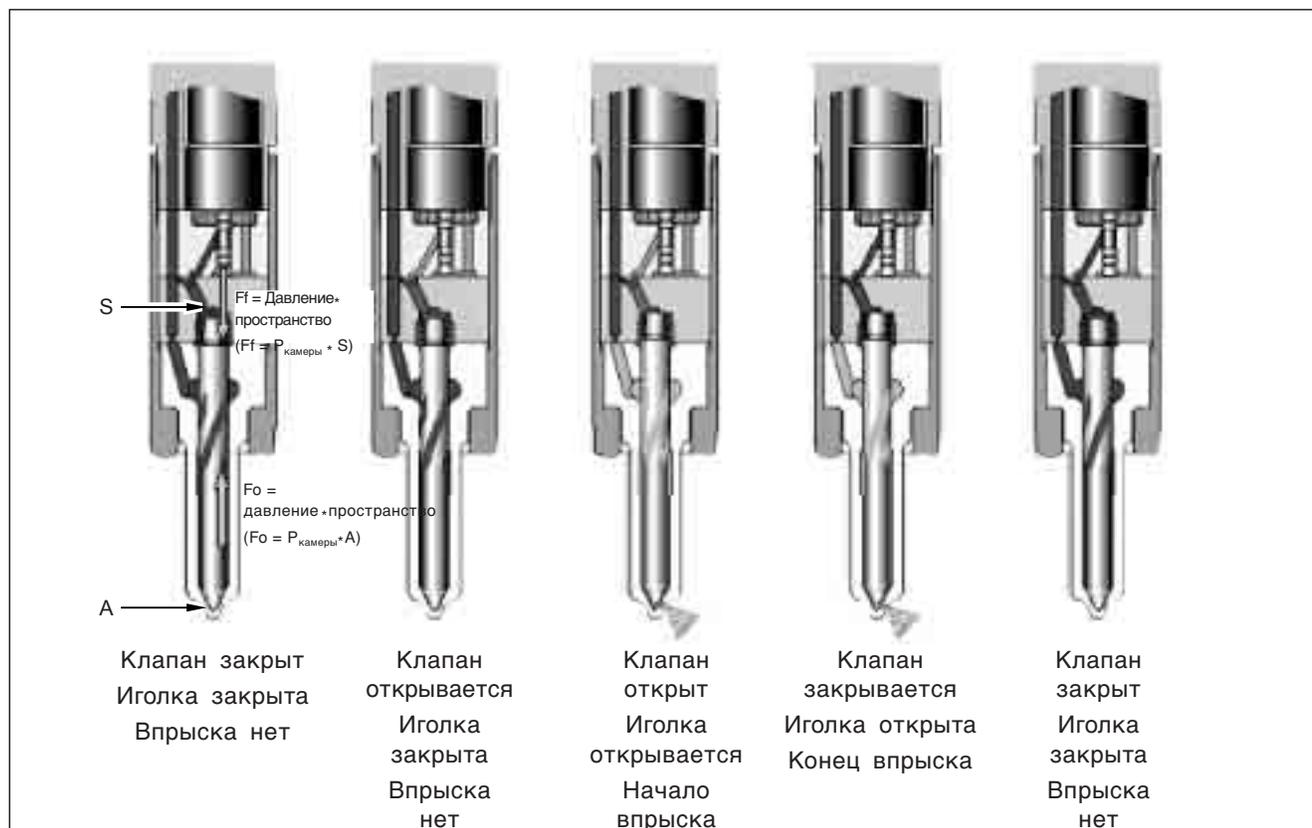
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Принцип действия



### Форсунка в покое

Клапан закрыт. Камера управления испытывает давление основной топливной магистрали.

Сила давления топлива на иглу:

$$F_f = S \cdot P_{\text{камеры}}$$

Игла закрыта, поэтому отсутствует циркуляция потока через отверстие распылителя NPO. В статическом состоянии распылитель не вызывает падения давления. Поэтому на конус иглы действует давление топливной магистрали. Сила воздействия топлива на иглу:

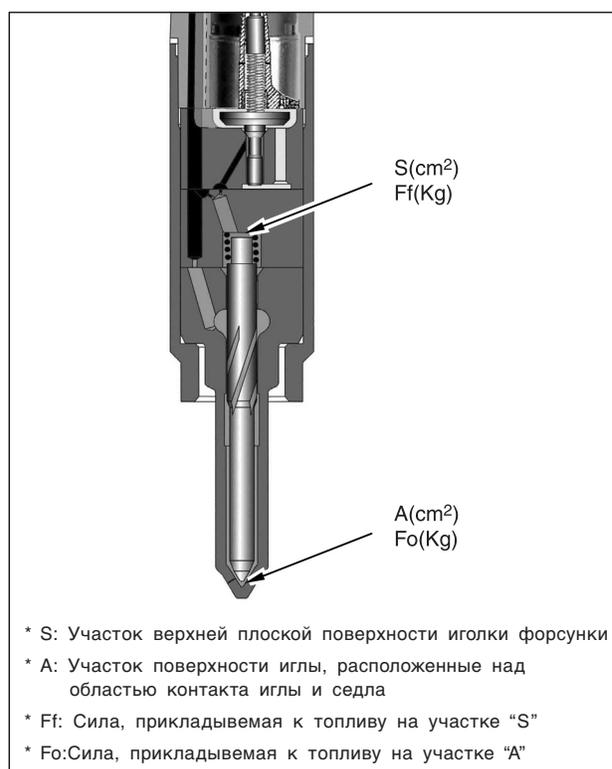
$$F_o = A \cdot P_{\text{камеры}}$$

Поскольку  $F_f > F_o$ , то игла находится в закрытом положении. Впрыска нет.

### Управление электромагнитным клапаном

Электромагнитный клапан открывается при подаче электропитания. Топливо, находящееся в камере управления выходит через отводящее отверстие, известное под названием сливное отверстие (SPO).

До тех пор пока  $F_f > F_o$ , игла остается прижатой к седлу и впрыска не происходит.



### Начало впрыска

Как только  $F_f < F_0$  или другими словами:

$$P_{\text{камеры}} < P_{\text{камеры}} * A/S$$

Игла поднимается и начинается впрыск. Пока клапан открыт, игла форсунки остается поднятой. С началом впрыска устанавливается циркуляция топлива для подачи его в форсунку. Движение топлива через впускное отверстие форсунки (аналогичное распылителю) приводит к падению давления, которое зависит от давления в магистрали.

Когда давление в магистрали достигает своего максимума (1600 бар), падение давления здесь превышает 100 бар. Следовательно, давление на конус иглы (давление форсунки) становится ниже давления топливной магистрали.

### Конец впрыска

Как только электропитание перестает подаваться на электромагнитный клапан, этот клапан закрывается и камера управления заполняется. Поскольку игла открыта, участки упорной секции по сторонам иглы оказывают разное давление на грани иглы. Давление в камере управления не может превышать давления в магистрали, поэтому необходимо ограничить давление, действующее на конус иглы. Такое ограничение давления достигается с помощью отверстия распылителя NPO, которое обеспечивает падение давления при прохождении через него топлива.

$$P_{\text{магистрали}} * S \geq (P_{\text{магистрали}} - \Delta P) * S$$

В статическом состоянии это падение давления равно нулю. Когда давление в камере управления становится больше давления, действующего на конус иглы, впрыск прекращается.

ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

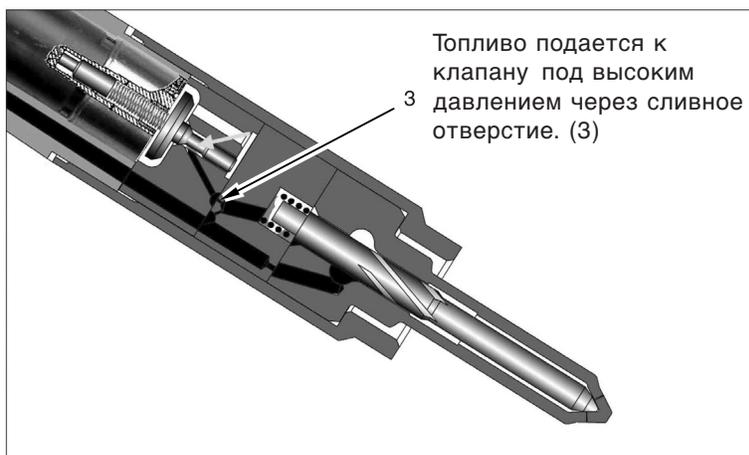
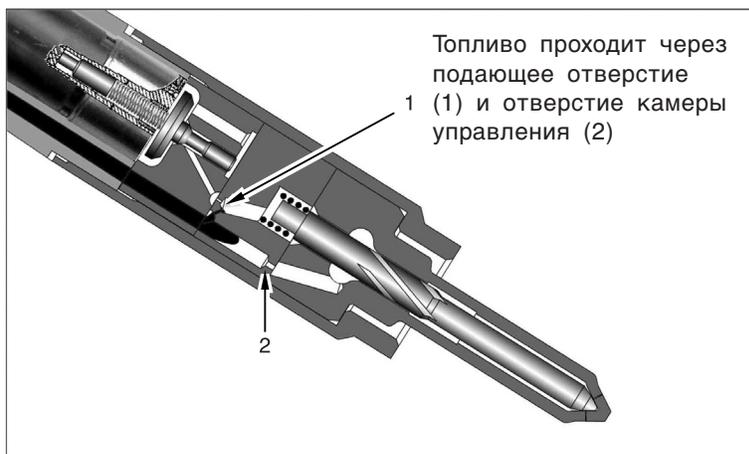
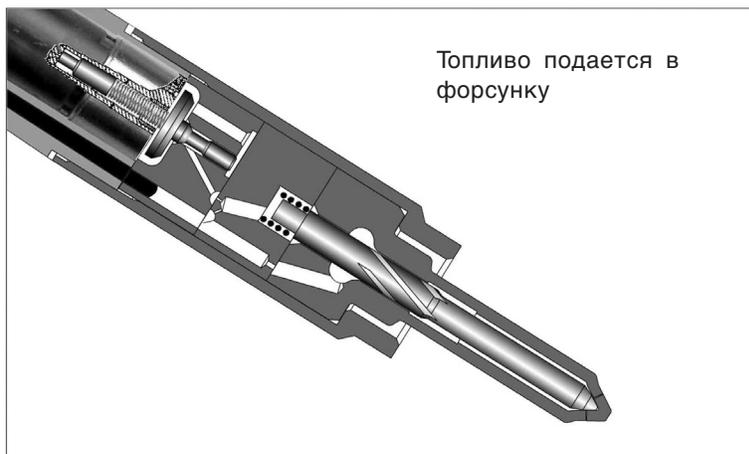
СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

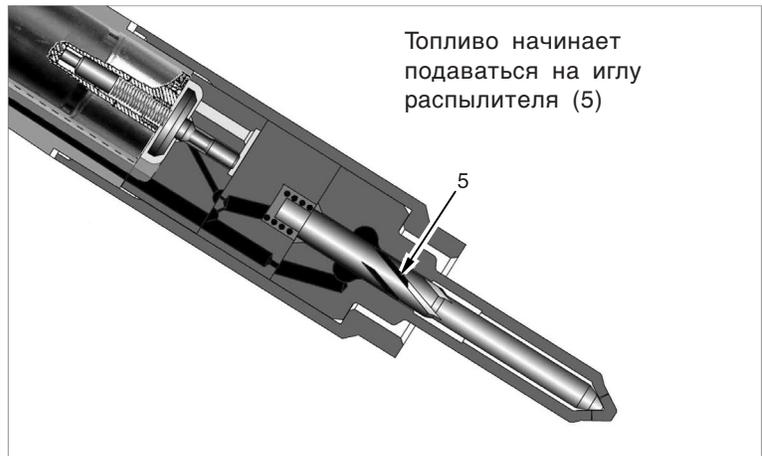
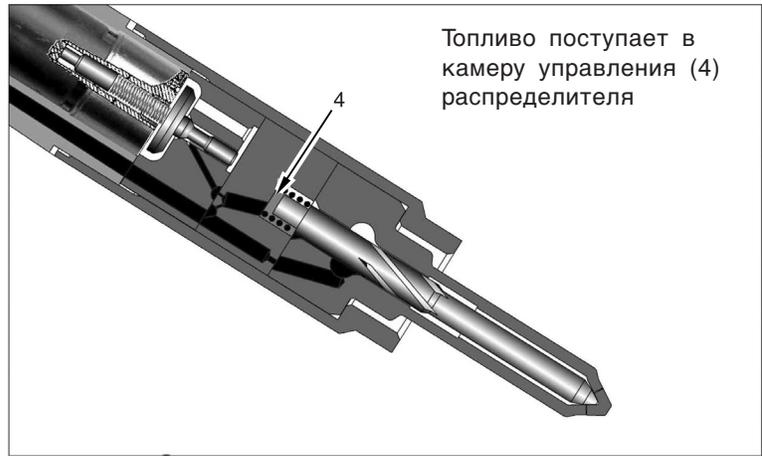
СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

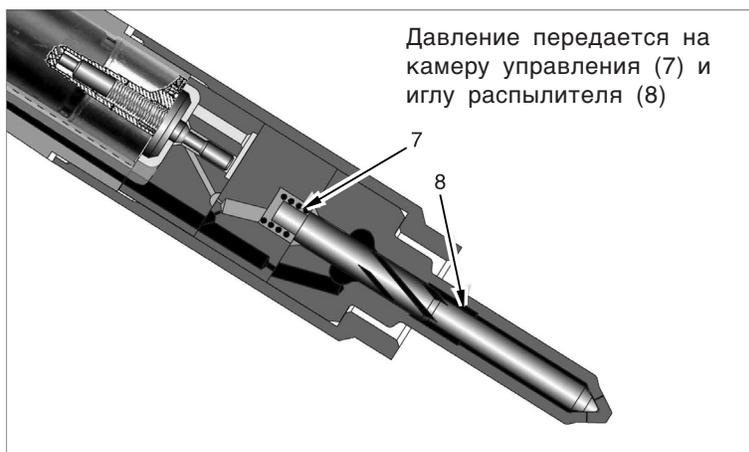
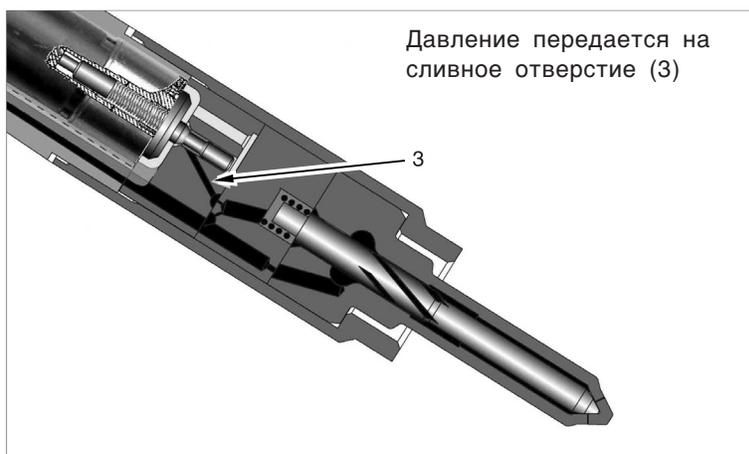
## ► Процесс впрыска

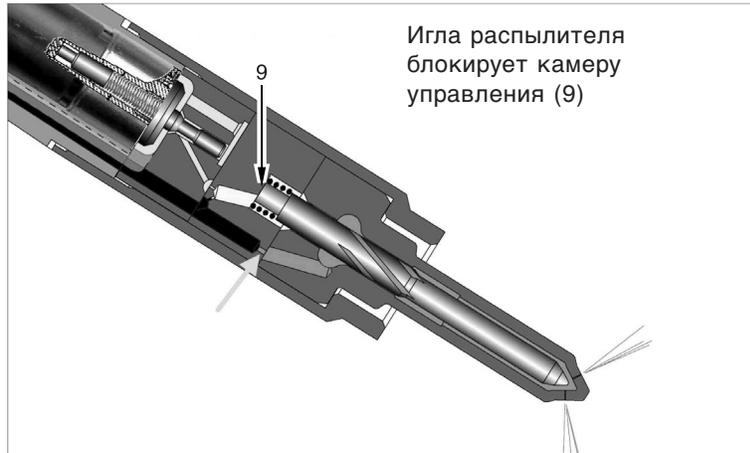




- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	





ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ –  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХА

СИСТЕМА  
ВЫПУСКА

СИСТЕМА  
СМАЗКИ

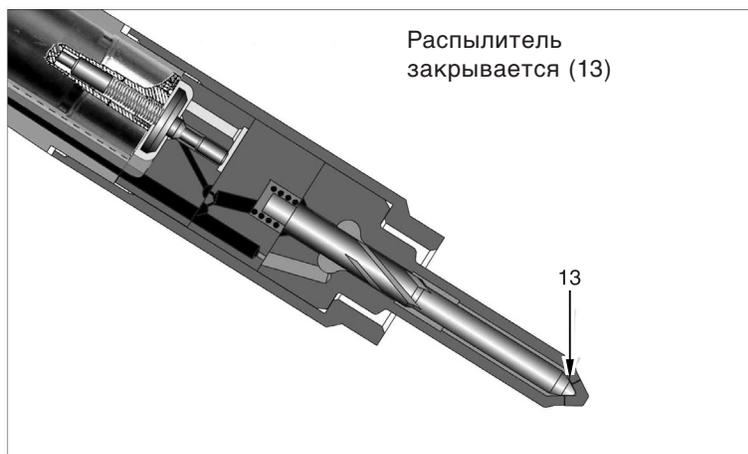
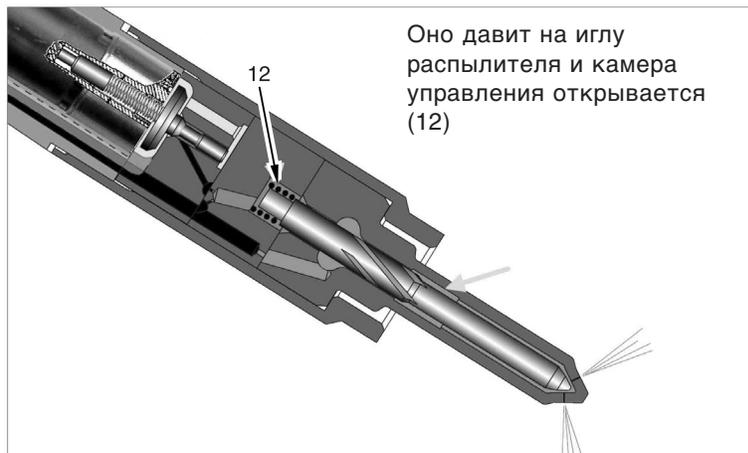
СИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВА

СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



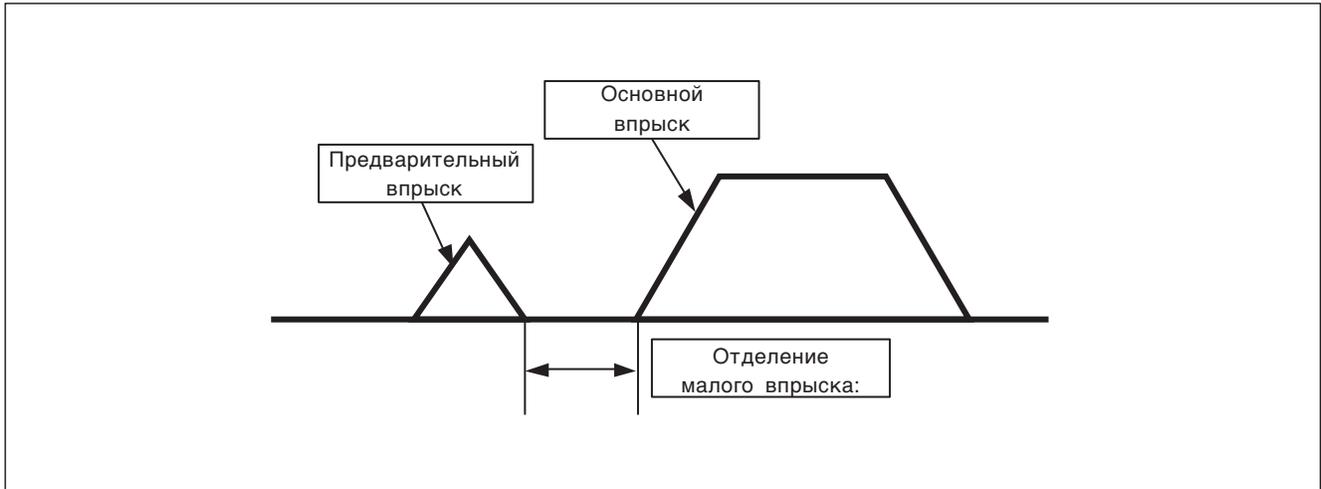
## ► Давление топлива

### Давление топлива

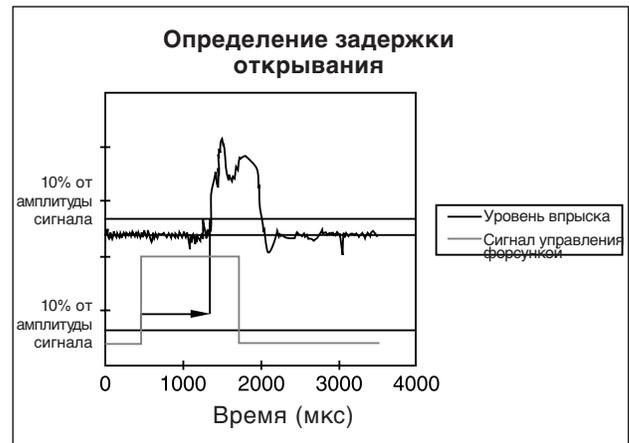
1. Минимальное рабочее давление: начало впрыска при давлении более 100 бар
2. Максимальное рабочее давление: 1600 бар (максимальное рабочее давление при нормальных условиях)
3. Предел рабочего давления: 2100 бар

### Максимальный объем топлива для каждого цикла форсунки

1. Предварительный впрыск  $\leq 5 \text{ мм}^3$
2. Основной впрыск  $\leq 85 \text{ мм}^3$  (в диапазоне 200 ~ 1600 бар)

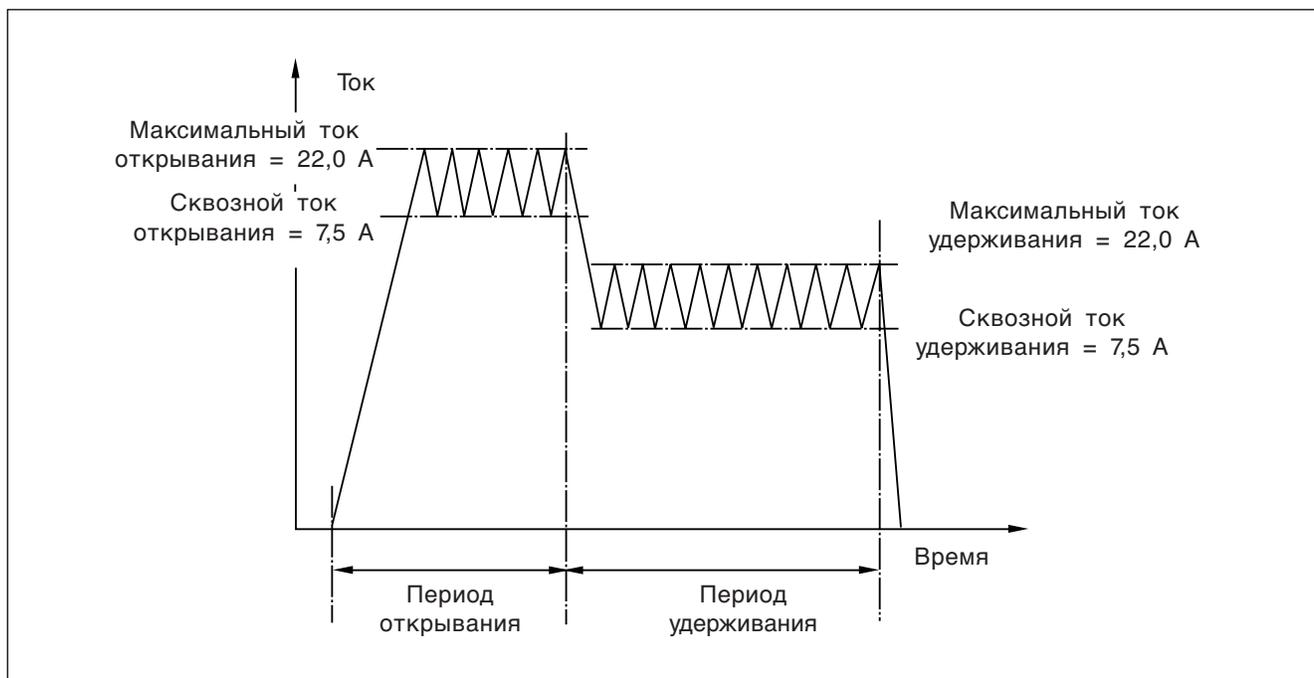


3. Отделение малого впрыска: мин. 200 мкс (продолжительность между окончанием предварительного впрыска и началом основного впрыска)
4. Задержка открывания: Время задержки от начала действия рабочего напряжения до начала впрыска
5. Регулировка объема топлива обратного впрыска: C2I



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Управление форсункой



Ток управления в катушке принимает следующую форму:

1. Низкий ток позволяет сократить потери от эффекта Джоуля в блоке электронного управления двигателем и в форсунке. Ток вызова больше тока удержания.
2. Зазор между клапаном и катушкой уменьшается и, таким образом, можно снизить электромагнитную силу, действующую на клапан. Больше нет необходимости в преодолении инерции клапана.

### ПРИМЕЧАНИЕ

- Эффект Джоуля: Емкость выделяемого тепла  
(H) = 0,24 I<sup>2</sup>RT

## ► Впрыск топлива

В отличие от обычных дизельных двигателей в дизельном двигателе с топливной магистралью впрыск происходит в два этапа:

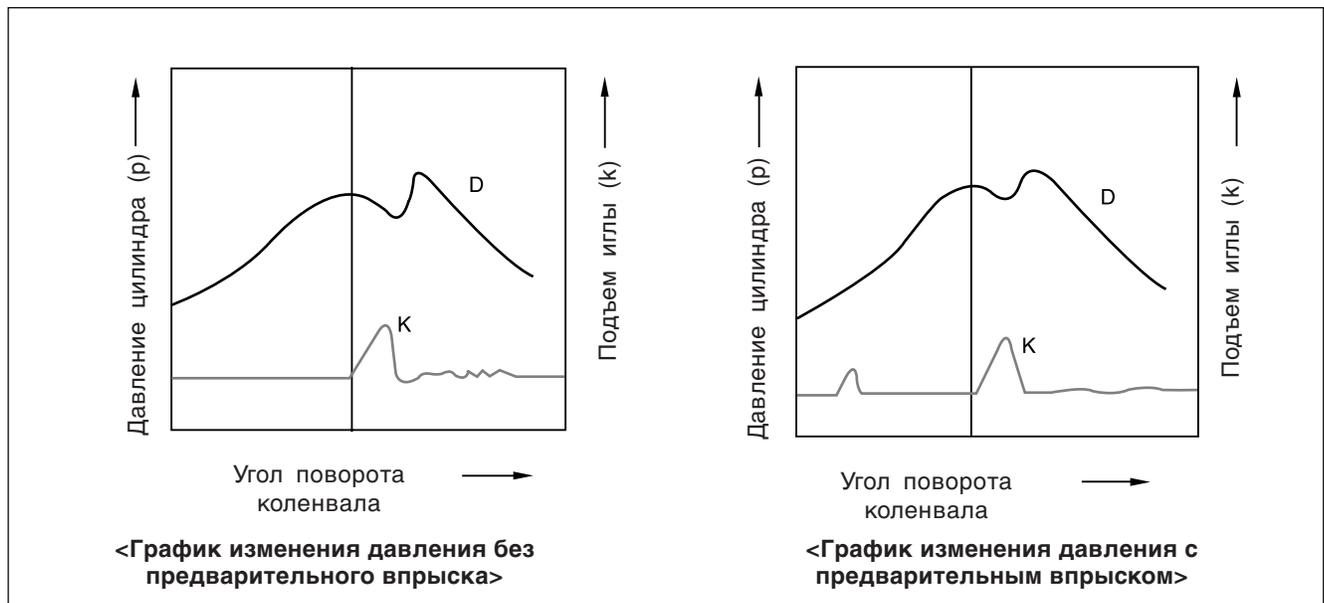
1. Предварительный впрыск
2. Основной впрыск

На двух приведенных выше этапах впрыска объем впрыскиваемого топлива и синхронизация впрыска калибруется в соответствии с давлением и температурой топлива.

### Предварительный впрыск

Перед началом основного впрыска впрыскивается небольшое количество топлива, чтобы улучшить сгорание. Такой впрыск используется для снижения шума и вибрации двигателя.

Другими словами, этот впрыск увеличивает давление в камере сгорания, чтобы снизить шум и вибрацию двигателя (подавление колебаний). Основные параметры предварительного впрыска регулируются в соответствии с температурой охлаждающей жидкости и давлением поступающего воздуха.

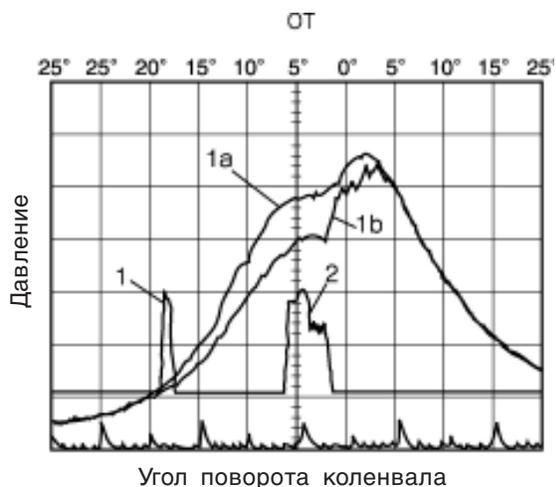


ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Основной впрыск

Фактическая мощность двигателя обеспечивается основным впрыском.

Основной впрыск определяет, что предварительный впрыск произошел, и после этого рассчитывается объем впрыска. Основными данными для расчета объема впрыскиваемого топлива при основном впрыске являются показания датчика педали положения акселератора, количество оборотов двигателя, температура охлаждающей жидкости, температура поступающего воздуха и атмосферное давление.



Угол поворота коленвала

<График изменения давления в камере сгорания во время впрыска>

1. Предварительный впрыск
2. Основной впрыск
- 1а. Давление при воспламенении с предварительным впрыском
- 2а. Давление при воспламенении без предварительного впрыска

## Снятие и установка

※ **Предварительные работы:** Снятие крышки двигателя

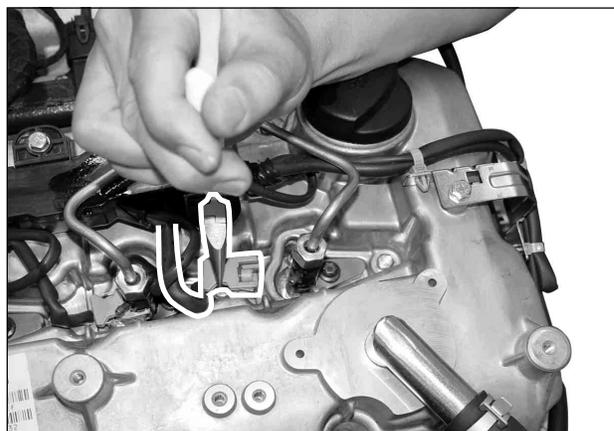
1. Отсоединить обратную топливную линию форсунки.



### ВАЖНО

- Закрыть отверстия герметизирующими заглушками.

2. Отсоединить подъем соответствующей форсунки.



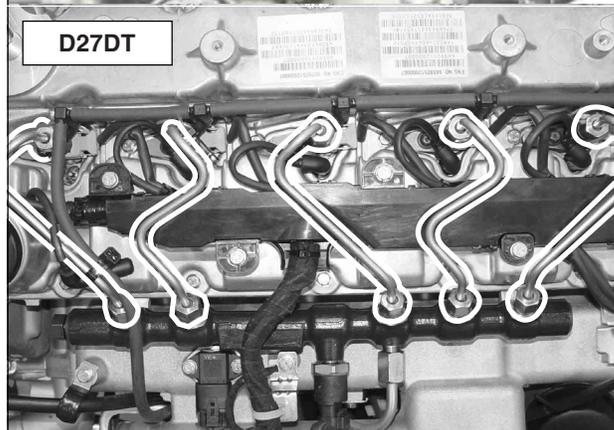
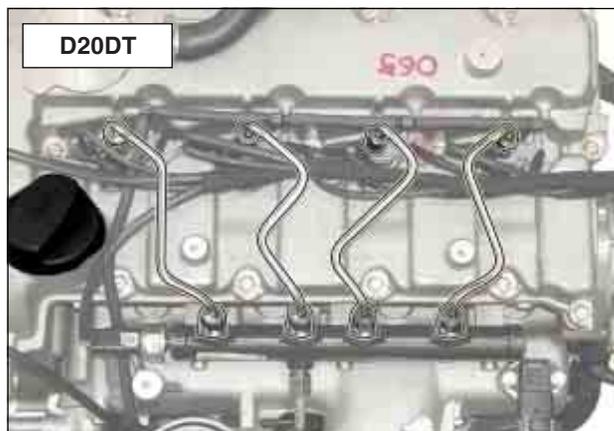
3. Выкрутить болты и снять трубки высокого давления.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	40 ± 4 Нм
----------------	-----------

**ВАЖНО**

- Заменить трубки высокого давления новыми.
- Закрыть отверстия топливной магистрали герметизирующими заглушками.



4. Выкрутить болты держателя форсунки.

**Замечания по установке**

Момент затяжки	9 ± 1.0 Нм
	190° + 10°

Заменить болты новыми.

5. Отсоединить держатель форсунки.



6. Снять форсунки с помощью специального инструмента.

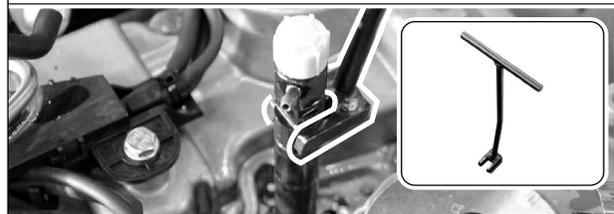
**ВАЖНО**

- Закрыть отверстия форсунок герметизирующими заглушками.
- В случае необходимости уплотнительная шайба извлекается из гнезда форсунки с помощью специального инструмента.

7. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.

**ВАЖНО**

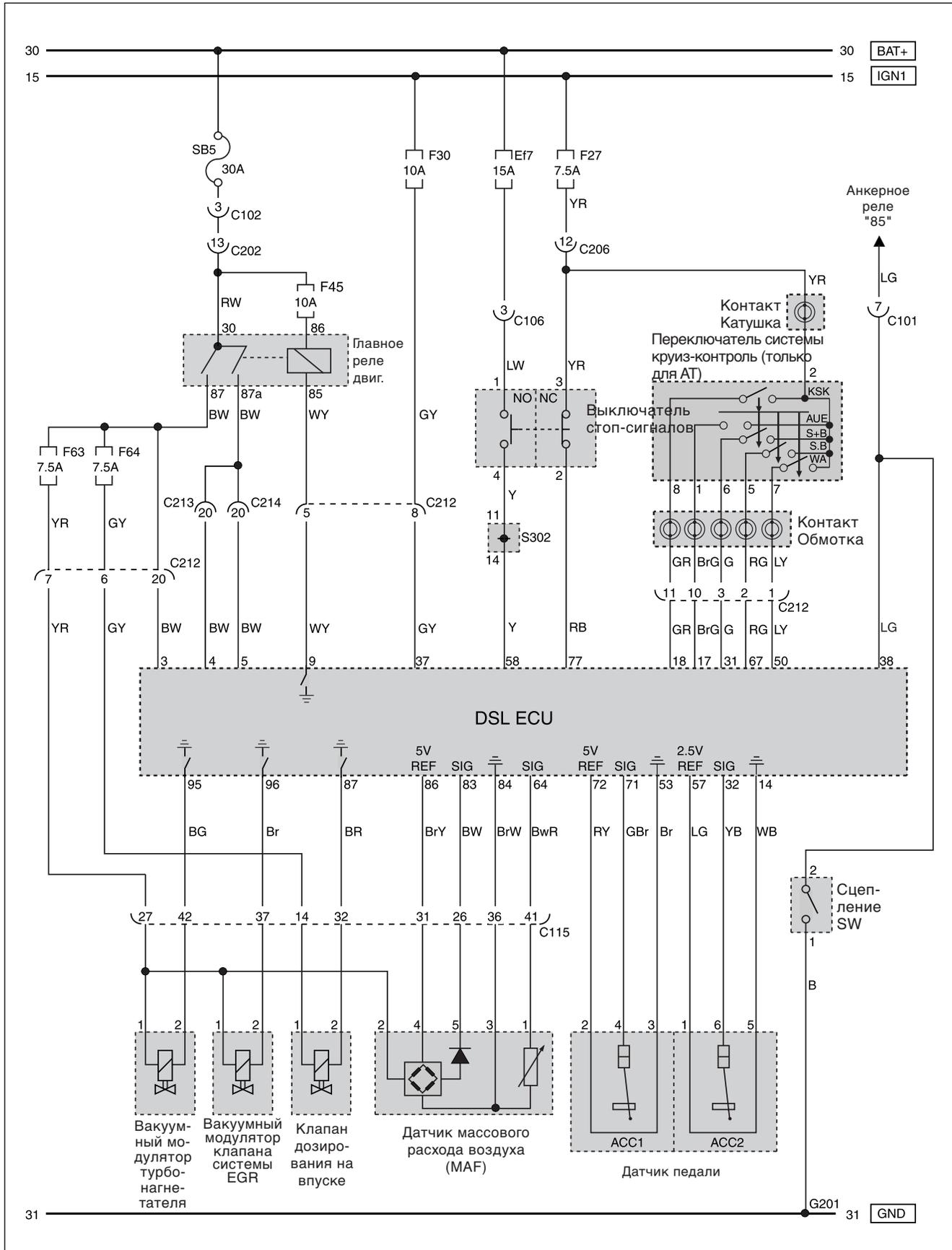
- Заменить медную шайбу, болты держателя и трубки высокого давления новыми.



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

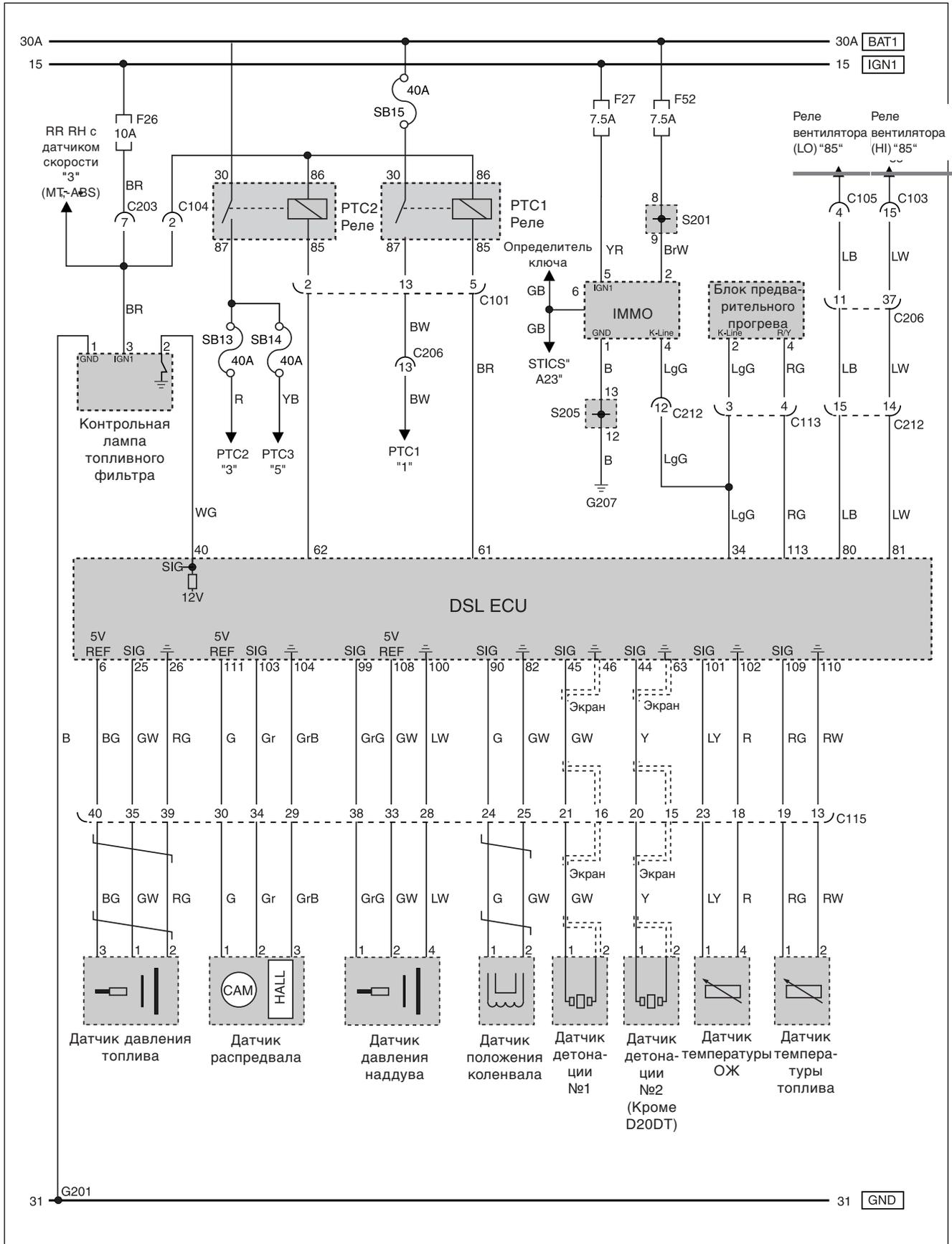
► Схема электрической цепи



СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

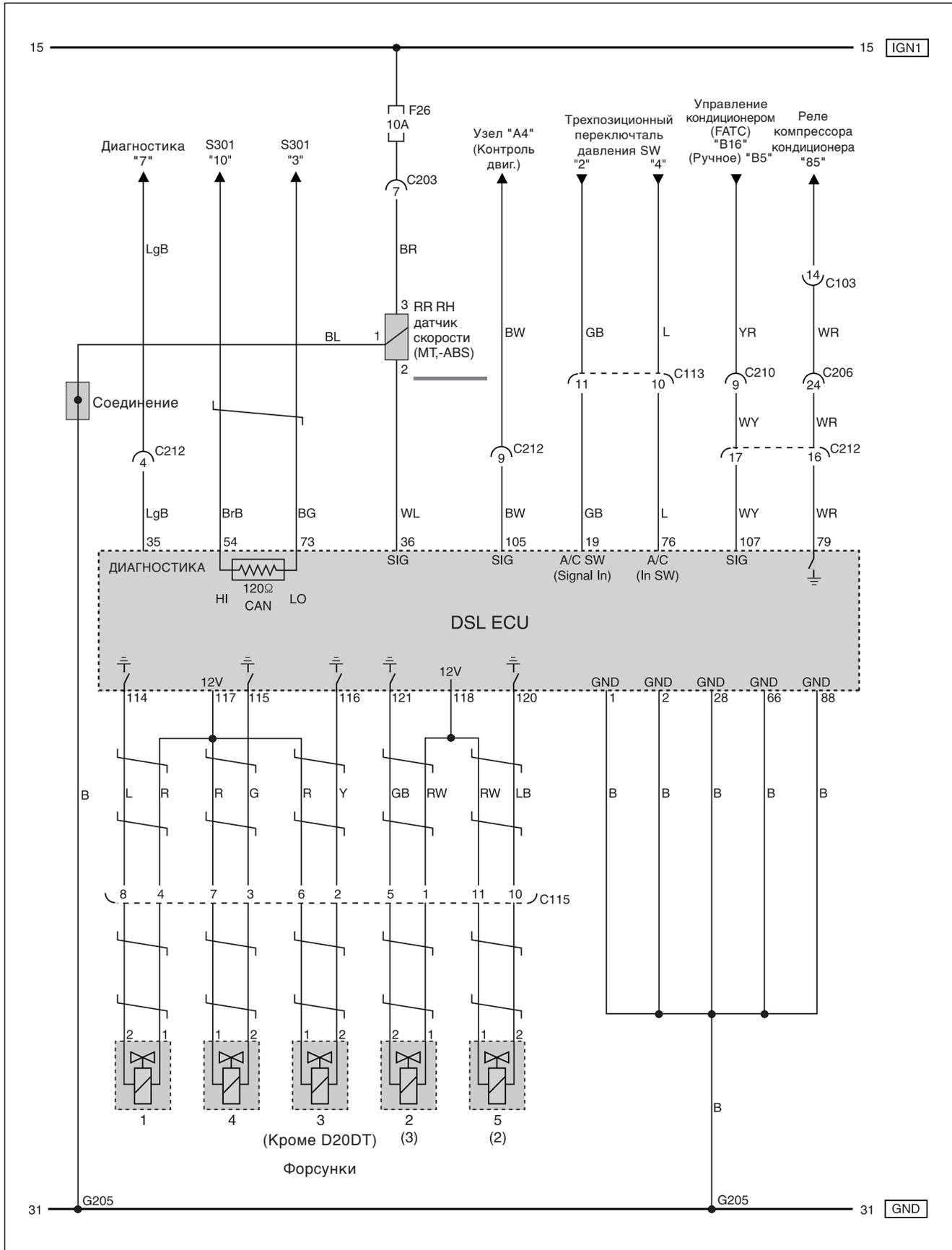
KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
- ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
- СИСТЕМА ВЫПУСКА
- СИСТЕМА СМАЗКИ
- СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
- СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
- ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



**СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА**

KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

08

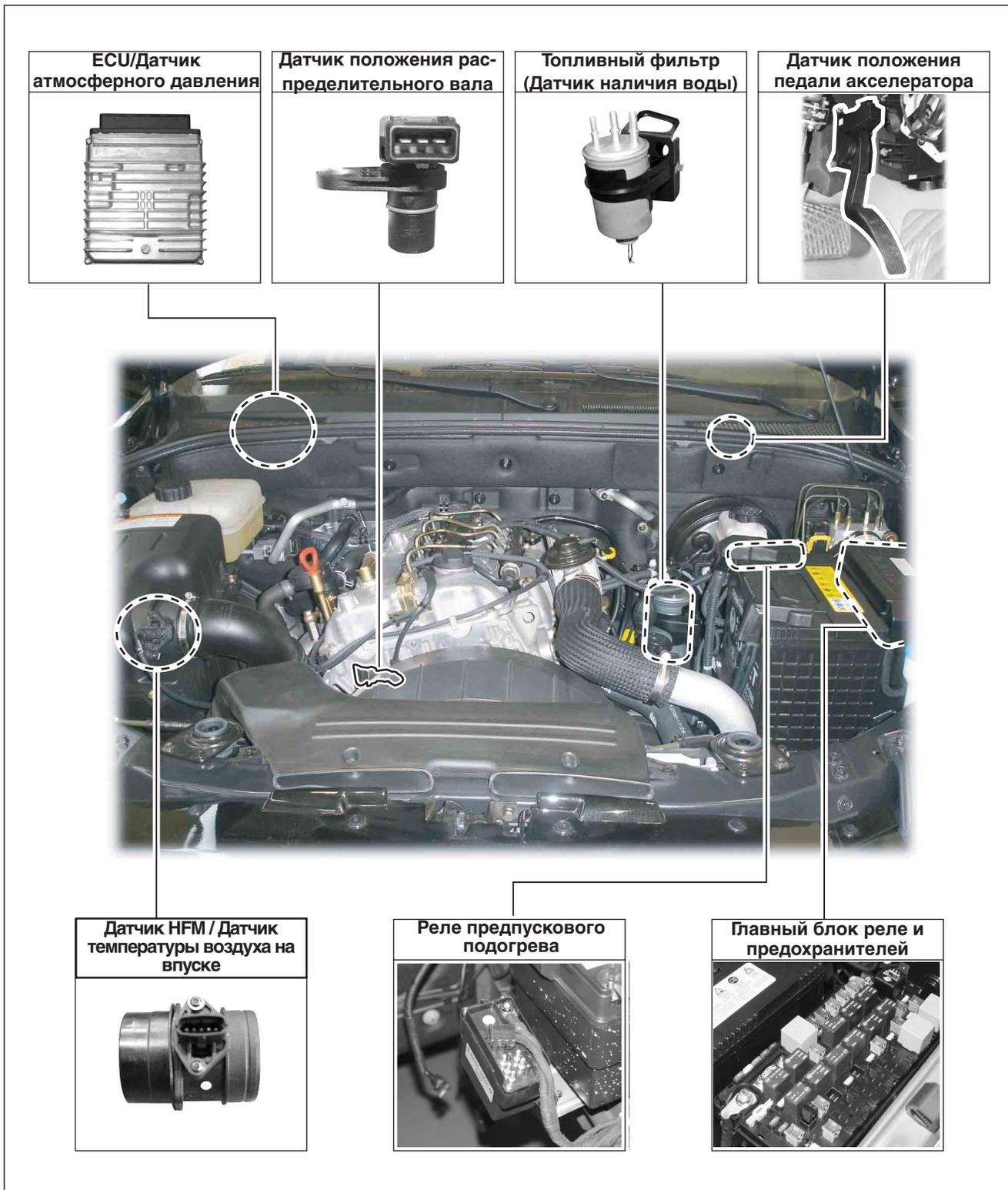
## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ДАТЧИКИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.....</b>	<b>2</b>
Блок управления двигателем (ECU) и другие компоненты.....	2
Вид сверху.....	4
Вид сбоку .....	6
<b>СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ .....</b>	<b>8</b>
Блок управления двигателем.....	8
Управление давлением топлива.....	14
Управление впрыском топлива.....	15
Управление расходом топлива .....	16
Индивидуальный код форсунки (C2I) .....	21
Проверка минимального сигнала впрыска (MDP) .....	23

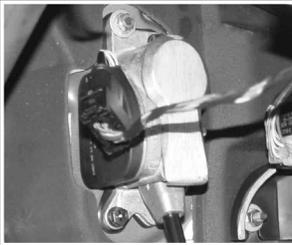
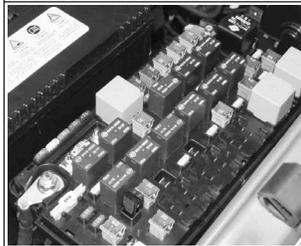
# ДАТЧИКИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

## БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ (ЕСU) И ДРУГИЕ КОМПОНЕНТЫ

### ► Двигатель D20DT



► Двигатель D27DT

<p><b>ECU/Датчик атмосферного давления</b></p>	<p><b>Датчик положения распределительного вала</b></p>	<p><b>Топливный фильтр (Датчик наличия воды)</b></p>	<p><b>Датчик положения педали акселератора</b></p>
			
			
<p><b>Датчик HFM / Датчик температуры воздуха на впуске</b></p>	<p><b>Реле предпускового подогрева</b></p>	<p><b>Главный блок реле и предохранителей</b></p>	
			

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

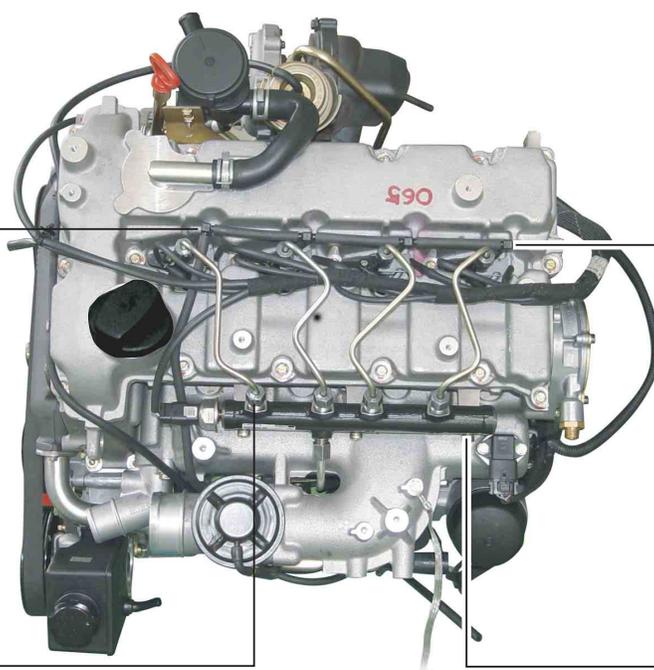
# ВИД СВЕРХУ

## ► Двигатель D20DT

Датчик давления  
топлива



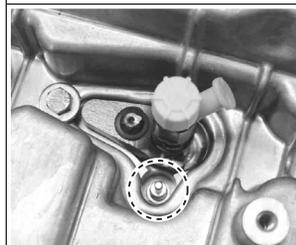
Датчик давления  
наддува



Форсунки (4 EA)



Свечи  
накаливания (4 EA)

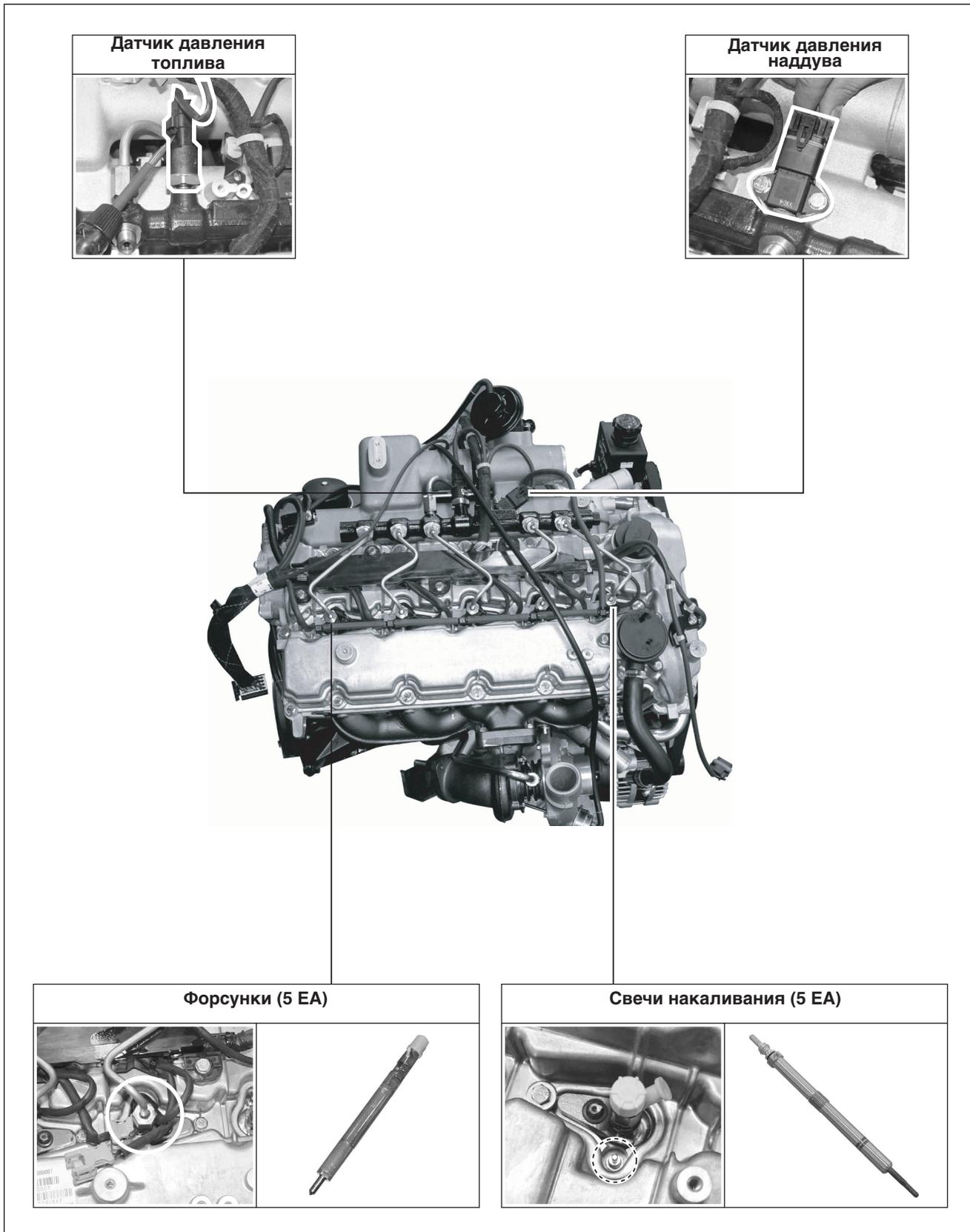


### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

KYRON SM - 2005.09

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

► Двигатель D27DT



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

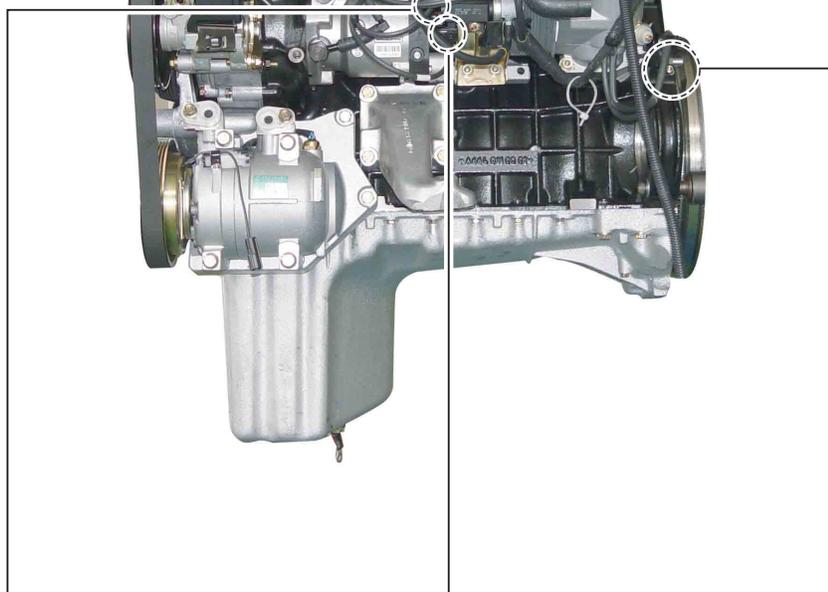
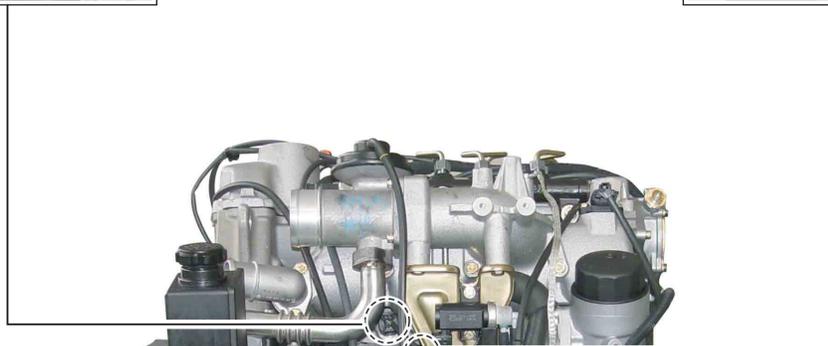
## ВИД СБОКУ

### ► Двигатель D20DT

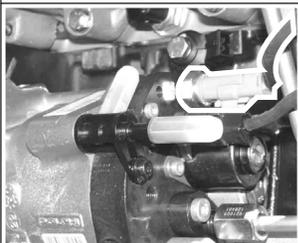
Датчик температуры охлаждающей жидкости



Датчик детонации (1 EA)



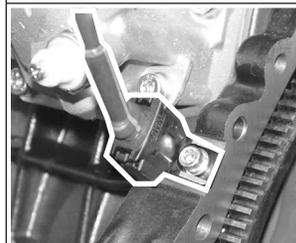
Датчик температуры топлива



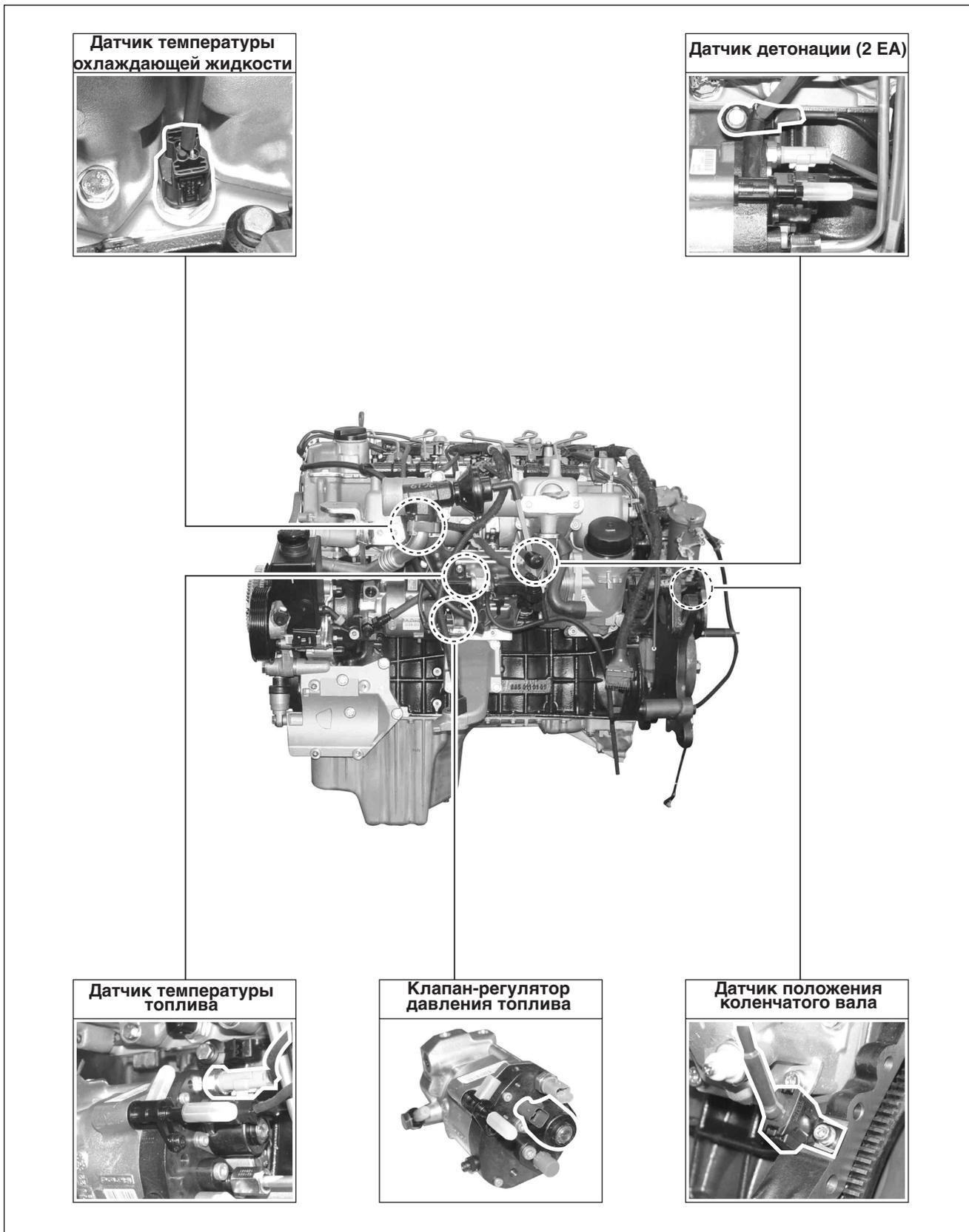
Клапан-регулятор давления топлива



Датчик положения коленчатого вала



► Двигатель D27DT



**Датчик температуры охлаждающей жидкости**

**Датчик детонации (2 EA)**

**Датчик температуры топлива**

**Клапан-регулятор давления топлива**

**Датчик положения коленчатого вала**

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
<b>СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ</b>
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

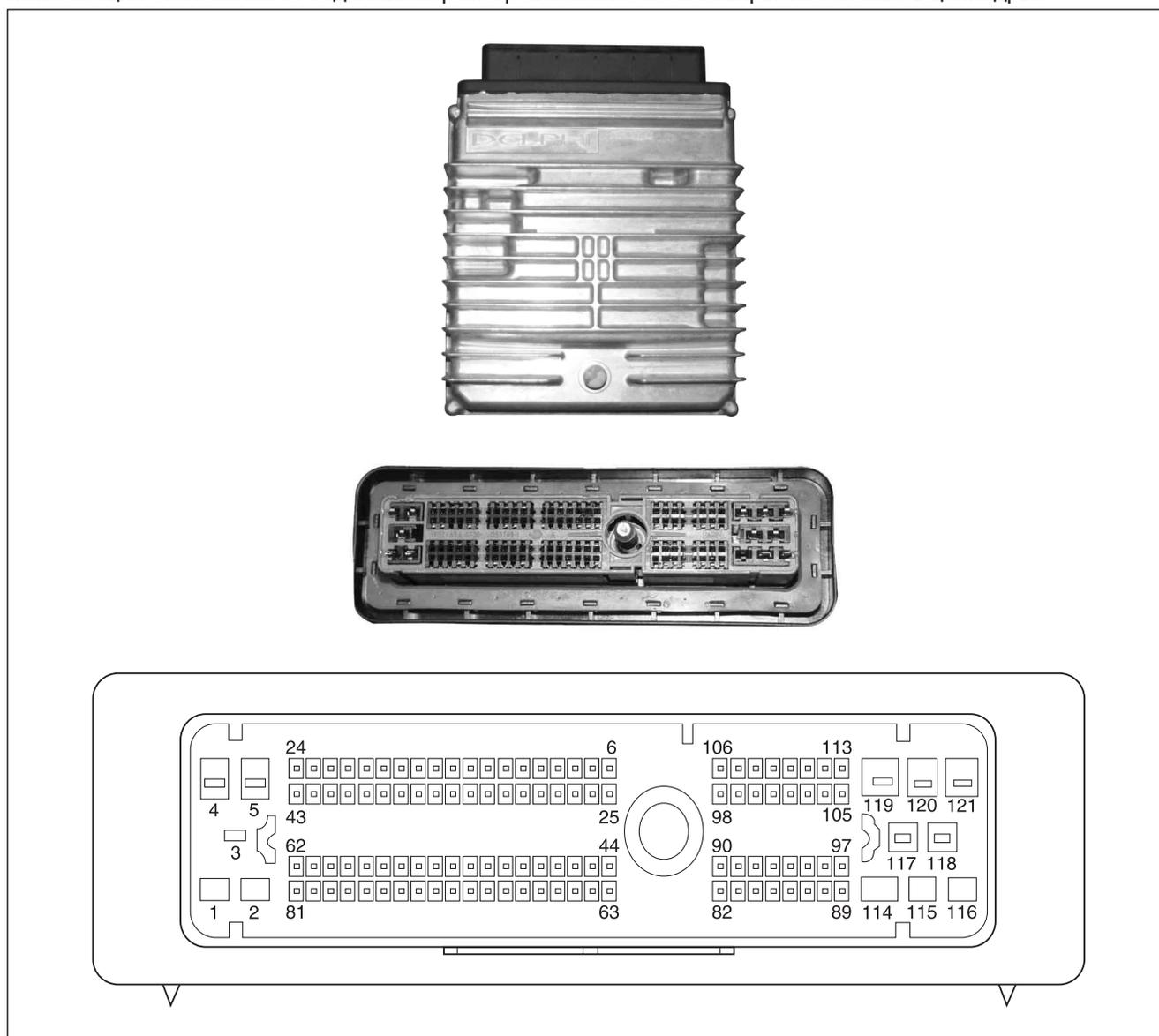
### Блок управления двигателем (ECU)

Электронный блок управления двигателем (ECU) получает сигналы от различных датчиков и сопоставляет их с показаниями датчика положения педали акселератора (заданным режимом движения), анализирует их и выдает сигналы на управляющие устройства для соответствующего регулирования текущих параметров работы двигателя.

Для передачи сигналов используются специальные линии. Посредством данных сигналов ECU задает количество топлива, подаваемого в цилиндры, для создания требуемого состава рабочей смеси.

Датчик положения коленчатого вала определяет частоту оборотов двигателя, а датчик положения распределительного вала определяет порядок впрыска. ECU распознает положение педали акселератора (параметр, задаваемый водителем) по электрическому сигналу, который генерируется посредством изменения сопротивления в датчике педали.

Датчик расхода воздуха (MAF) определяет объем воздуха, подаваемого в двигатель, и посылает соответствующий сигнал блоку управления. Количество подаваемого воздуха является важнейшим параметром формирования в ECU управляющего сигнала для регулировки состава рабочей смеси в целях снижения выбросов отработавших газов (ОГ). Кроме того, блок управления использует сигналы, полученные от датчика температуры охлаждающей жидкости и датчика температуры воздуха, датчика давления наддува и барометрического датчика, для компенсации отклонений от заданных параметров момента начала впрыска топлива в цилиндры.



№ контакта	Описание	№ контакта	Описание
1	"Масса" двигателя	40	Датчик наличия воды в топливном фильтре
2	"Масса" двигателя	41	Вывод сигнала частоты вращения КВ
3	Бортовая сеть (IG 1)	42	
4	Бортовая сеть (IG 1)	43	
5	Бортовая сеть (IG 1)	44	Сигнал датчика детонации (№2)
6	Питание датчика давления топлива	45	Сигнал датчика детонации (№1)
7		46	"Масса" датчика детонации (№1)
8		47	
9	Реле сохранения питания ECU	48	
10		49	
11		50	Результирующий сигнал круиз-контроля
12	Сигнал ABD	51	
13		52	
14	"Масса" датчика АСС 2	53	"Масса" датчика АСС 1
15		54	CAN- H1
16		55	
17	Круиз-контроль выкл.	56	
18	Защитный выключатель круиз-контроля	57	Питание датчика АСС 2
19	Сигнал давления хладагента в кондиционере	58	Выключатель стоп-сигналов
20	Сигнальная лампа наличия воды в топливном фильтре	59	
21	Вывод системы дистанционного запуска	60	Контрольная лампа скорости автомобиля
22	Управление свечами накаливания	61	Предпусковой подогреватель №1
23	Контрольная лампа работы свечей накаливания	62	Предпусковой подогреватель №2
24		63	"Масса" датчика детонации (№2)
25	Сигнал датчика давления топлива	64	Датчик расхода воздуха (MAF)
26	"Масса" датчика давления топлива	65	
27		66	"Масса" двигателя
28	"Масса" двигателя	67	Сигнал круиз-контроля о замедлении
29		68	
30		69	
31	Сигнал круиз-контроля об ускорении	70	
32	Сигнал датчика АСС 2	71	Сигнал датчика АСС 1
33		72	Питание датчика АСС 1
34	K-LINE №1	73	CAN -LO
35	K-LINE №2	74	
36	Входной сигнал датчика скорости автомобиля	75	
37	Зажигание 1 (IG 1)	76	Датчик давления в контуре кондиционера
38	Датчик педали сцепления	77	Выключатель педали тормоза
39		78	Бортовой компьютер

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ – ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

№ контакта	Описание	№ контакта	Описание
79	Реле кондиционера	101	Сигнал температуры охлаждающей жидкости
80	Электровентилятор LOW (низкие обороты)	102	"Масса" датчика температуры охлаждающей жидкости
81	Электровентилятор HIGH (высокие обороты)	103	Сигнал датчика положения распределительного вала
82	Датчик положения коленчатого вала (-)	104	"Масса" датчика положения распределительного вала
83	Датчик расхода воздуха (MAF)	105	Контрольная лампа проверки двигателя
84	Датчик MAF ("масса")	106	
85		107	Выключатель вентилятора
86	Датчик MAF (питание)	108	Питание датчика давления наддува
87	IMV-клапан (регулятор давления топлива)	109	Сигнал датчика температуры топлива
88	"Масса" двигателя	110	"Масса" датчика температуры топлива
89		111	Питание датчика положения распределительного вала
90	Датчик положения коленчатого вала (+)	112	Иммобилайзер
91		113	Контрольная лампа проверки двигателя
92		114	Форсунка №1
93		115	Форсунка №4
94		116	Форсунка №3
95	Исполнительный механизм перепускного клапана	117	"Масса" форсунок (№1, 3, 4)
96	Клапан системы EGR	118	"Масса" форсунок (№2, 5, )
97		119	
98		120	Форсунка №5
99	Сигнал датчика давления наддува	121	Форсунка №2
100	"Масса" датчика давления наддува		

## ► Входящие и управляющие сигналы блока управления двигателем (ECU)



## ► Структура и функции блока управления двигателем (ECU)

### Функции ECU

Блок управления двигателем получает и анализирует сигналы от различных датчиков, затем посредством электрических сигналов соответствующего напряжения управляет исполнительными устройствами.

Исходя из полученных сигналов, микропроцессор блока управления вычисляет продолжительность и угол опережения впрыска топлива в зависимости от скорости движения автомобиля и частоты вращения коленчатого вала, управляет изменением мощности двигателя и уменьшает выброс вредных веществ.

Для управления продолжительностью и моментом начала впрыска топлива, а также для поддержания заданного давления в магистрали Common Rail блок управления посылает управляющие сигналы на клапан регулировки давления топлива и активирует электромагнитные клапаны форсунок, тем самым управляя параметрами работы двигателя. Дополнительными функциями ECU являются уменьшение выбросов вредных веществ, экономия топлива, повышение безопасности движения, комфорт и удобство управления. В этих целях автомобиль оборудуется системами рециркуляции отработавших газов (EGR), управления давлением наддува, круиз-контроля (только для экспортных автомобилей), иммобилайзером и системой CAN для обмена данными между различными электронными устройствами управления (например, автоматической трансмиссией и тормозной системой). Для диагностики состояния и выявления неисправностей автомобиля возможно использование сканера.

Блок управления способен функционировать в диапазоне температур от -40 до +85°C, он защищен от попадания масла, воды и влияния электромагнитных полей, но следует оберегать его от механических воздействий.

Для точного дозирования впрыскиваемого топлива необходимо мгновенное открывание форсунки, что достигается подачей тока большой силы, поэтому специальный встроенный в ECU контур вырабатывает различный ток для различных фаз работы форсунки.

Контур создает большую силу тока в момент открывания форсунки, а затем удерживает ее в открытом состоянии, подавая ток меньшей силы, за счет этого величина потока топлива, впрыскиваемого в цилиндр, практически постоянна в течение всего времени впрыска.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ - ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

## ► Контрольные функции ECU

### 1 Управление работой двигателя в различных режимах:

Для обеспечения полного сгорания рабочей смеси ECU вычисляет с учетом различных факторов количество впрыскиваемого топлива, необходимого для каждого конкретного режима.

### 2. Управление подачей топлива при запуске двигателя:

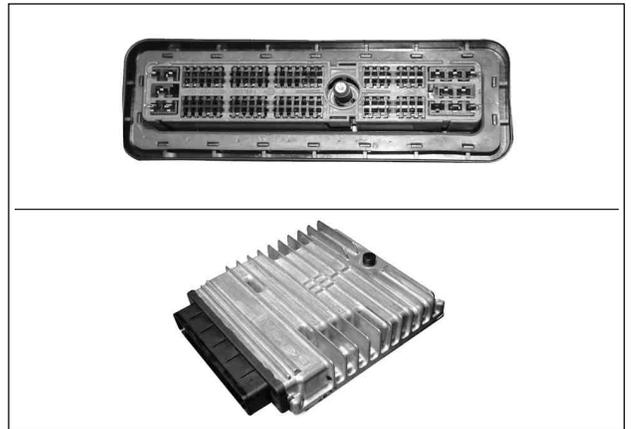
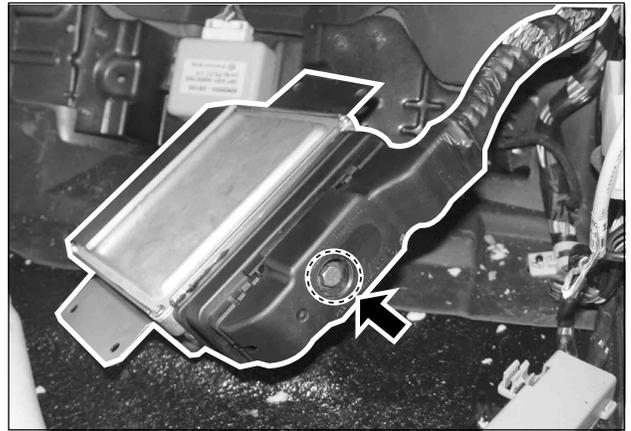
При запуске в цилиндры двигателя впрыскивается несколько больший объем топлива, который определяется с учетом температуры двигателя и частоты вращения коленчатого вала. Данный режим подачи топлива активируется с момента поворачивания ключа в замке зажигания в положение запуска до достижения двигателем минимально допустимых устойчивых оборотов.

### 3. Управление режимами движения автомобиля:

В обычных условиях работы объем впрыскиваемого топлива определяется в зависимости от положения педали акселератора и оборотов двигателя, а оптимальная мощность двигателя, необходимая для выполнения требований водителя, подбирается по заложенной в блок программе.

## Блок управления двигателем (ECU) - Снятие и установка

1. Отогнуть изоляцию салона в ножном колдце со стороны переднего пассажирского сиденья и отпустить гайки крепления крышки ECU.
2. Отпустить гайки крепления кронштейна ECU.
3. Выкрутить болт крепления разъема ECU и снять модуль ECU.
4. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.
5. При замене ECU из памяти блока необходимо считать с помощью скан-тестера следующие данные:
  - 1) Текущие данные ECU
  - 2) Идентификационный номер автомобиля (VIN)
  - 3) Другие кодировочные данные
  - 4) Затем необходимо ввести эти данные в новый блок управления. Для автомобилей, оснащенных иммобилайзерами, могут потребоваться дополнительные кодировочные операции.

ОБЩИЕ  
СВЕДЕНИЯДВИГАТЕЛЬ  
В СБОРЕДВИГАТЕЛЬ —  
ДЕТАЛИ  
И УЗЛЫСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ВОЗДУХАСИСТЕМА  
ВЫПУСКАСИСТЕМА  
СМАЗКИСИСТЕМА  
ОХЛАЖДЕНИЯСИСТЕМА  
ПОДАЧИ  
ТОПЛИВАСИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕМЭЛЕКТРО-  
ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## УПРАВЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЕМ ТОПЛИВА

### ► Элементы системы управления давлением топлива

Система управления давлением топлива состоит из двух основных модулей:

1. Определяет давление в топливораспределительной магистрали в соответствии с режимом работы двигателя.
2. Управляет IMV-клапаном, обеспечивая требуемое давление в магистрали.

Давление в общей топливораспределительной магистрали определяется на основании данных о скорости автомобиля и нагрузки на двигатель. Этим обеспечивается соответствие давления впрыска потребностям двигателя.

1. Если обороты двигателя и нагрузка высокие:

Турбулентность в цилиндрах очень велика, и для оптимизации процесса сгорания топливо может впрыскиваться под высоким давлением.

2. Если обороты двигателя и нагрузка низкие:

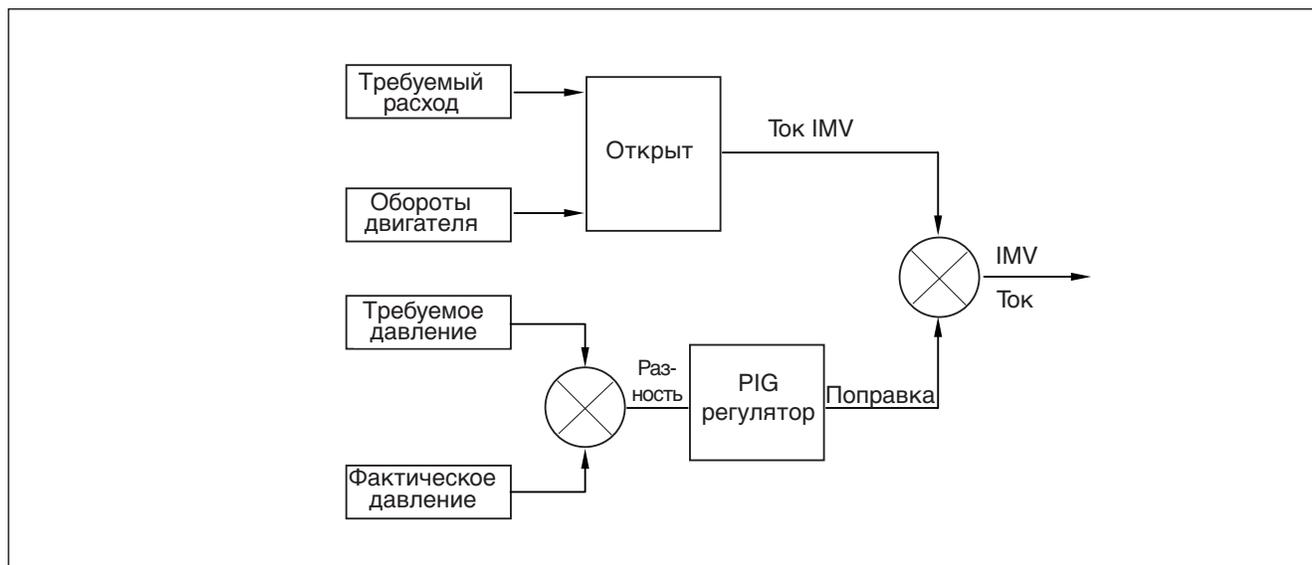
В этом случае турбулентность слабая. При слишком высоком давлении впрыска скорость частиц распыленного топлива будет чрезмерно высока, и часть его может достигнуть стенок цилиндров, что препятствует полному сгоранию топлива. Это приводит к повышенному дымообразованию и снижению срока службы двигателя.

Давление топлива корректируется в зависимости от температур воздуха, охлаждающей жидкости и атмосферного давления, с учетом более худшего сгорания топлива при работе холодного двигателя и при эксплуатации на значительных высотах над уровнем моря. Особые параметры задаются при запуске двигателя, так как это требует большего количества топлива в рабочей смеси. Эти параметры определяются в соответствии с температурой впрыскиваемого топлива и охлаждающей жидкости.

### ► Управление давлением топлива

Давление в топливораспределительной магистрали регулируется с помощью IMV-клапана по замкнутому контуру. Специальная программа – открытый контур – определяет параметры электрического сигнала, который необходимо направить на исполнительное устройство для подачи количества топлива, заданного ECU. Замкнутый контур управляет сигналом исходя из разницы между требуемым и фактическим давлением топлива.

1. Если давление ниже заданного, то ток уменьшается, и количество топлива, направляемого в топливный насос высокого давления, увеличивается.
2. Если давление выше заданного, то ток увеличивается, и количество топлива, направляемого в топливный насос высокого давления, уменьшается.



# УПРАВЛЕНИЕ ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА

## ► Управление впрыском топлива

Управление впрыском сводится к определению характеристик управляющего сигнала, направляемого на форсунку.

Управление впрыском оперирует следующими параметрами:

1. Момент впрыска
2. Объем впрыскиваемого топлива
3. Преобразование величин момента впрыска и требуемого объема топлива в сигналы для управляющих устройств форсунок.
  - 1) положение "контрольного зуба" (СТР)
  - 2) задержка между проходом контрольного зуба и началом сигнала (Toff)
  - 3) время сигнала (Ton)

## Управление моментом основного впрыска

Сигнал, необходимый для производства основного впрыска, определяется в зависимости от оборотов двигателя и объема впрыскиваемого топлива.

Параметры, влияющие на управляющий сигнал начала впрыска топлива:

1. Первый - температура воздуха и охлаждающей жидкости.
 

Он задает момент впрыска в зависимости от рабочей температуры двигателя. Если двигатель прогреет, угол опережения впрыска может быть уменьшен для снижения температуры сгорания и выбросов вредных веществ (NOx). Если двигатель холодный, то угол опережения впрыска должен быть достаточным для полного сгорания топлива.
2. Второй - величина атмосферного давления.
 

Он задает угол опережения впрыска в зависимости от атмосферного давления (от высоты над уровнем моря).
3. Третий - температура охлаждающей жидкости и время, прошедшее с момента запуска двигателя.
 

Он увеличивает угол опережения впрыска в период прогрева двигателя (первые 30 секунд). Целью данной поправки является предотвращение пропусков воспламенения и неустойчивой работы, часто возникающих при запуске холодного двигателя.
4. Четвертый - превышение давления топлива.
 

Он уменьшает угол опережения впрыска в том случае, если давление в топливораспределительной магистрали превышает заданное.
5. Пятый - степень открывания клапана системы EGR.
 

Он задает угол опережения впрыска в зависимости от количества отработавших газов (ОГ) во впускном воздушном тракте. При увеличении количества ОГ угол опережения впрыска необходимо увеличить для компенсации падения температуры в камере сгорания.

При запуске угол опережения впрыска необходимо уменьшить, чтобы топливо воспламенялось при подходе поршня к ВМТ. Это делается с помощью специальной программы, по которой угол опережения впрыска определяется в зависимости от оборотов двигателя и температуры охлаждающей жидкости. Это требование касается только момента запуска двигателя, после чего система перестраивает программу согласно вышеуказанным зависимостям.

## Управление моментом предварительного впрыска

Момент предварительного впрыска определяется в зависимости от оборотов двигателя и общего расхода топлива.

Параметры, влияющие на управляющий сигнал начала впрыска топлива:

1. Первый - температура воздуха и охлаждающей жидкости.
 

Он задает момент впрыска в зависимости от рабочей температуры двигателя.
2. Второй - величина атмосферного давления.
 

Он задает угол опережения впрыска в зависимости от атмосферного давления (от высоты над уровнем моря).

При пуске двигателя момент предварительного впрыска определяется в зависимости от частоты вращения двигателя и температуры охлаждающей жидкости.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕМОМ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

### ► Управление объемом основной подачи топлива

Основная подача - это количество топлива, впрыснутого в цилиндр двигателя во время основного впрыска. Предварительная подача - это количество топлива, впрыснутого во время предварительного впрыска.

Общий объем топлива, впрыснутого за 1 цикл (основная подача + предварительная подача) определяется следующим образом.

: Сигнал, поступающий от педали акселератора, сравнивается с сигналом устройства управления оборотами холостого хода, устанавливающим минимальную подачу топлива.

1. При нажатии педали генерируется сигнал, на основании которого система определяет необходимое количество впрыскиваемого топлива.
2. При отпускании педали топливо подается на основании сигнала устройства управления оборотами холостого хода, который задает минимальный объем впрыскиваемого топлива, необходимый для предотвращения остановки двигателя.

Система выбирает большее из 2-х значений. Затем это значение сравнивается со значением сигнала системы динамической стабилизации, которая определяет минимально необходимую подачу топлива для движения автомобиля в заданном режиме. Если объем впрыскиваемого топлива окажется меньше данного минимального значения, то сопротивление поступательному движению, возникающее за счет торможения двигателем и передаваемое на ведущие колеса, может оказаться больше силы сцепления колес с дорожным покрытием и вызвать их блокировку. Поэтому, во избежание потери управляемости при резком замедлении автомобиля система снова выбирает большее из 2-х значений сигналов для впрыска топлива.

Затем это значение сравнивается с сигналом системы круиз-контроля. Если ранее выбранный сигнал обеспечивает подачу меньшего объема топлива, чем определяется системой круиз-контроля, то скорость автомобиля будет ниже заданного водителем значения. Чтобы поддержать требуемую скорость, система выбирает большее из 2-х значений.

Затем вновь выбранное значение сравнивается с параметрами минимальной подачи, заданными программой экономии топлива. Эта программа позволяет снижать подачу топлива при работе двигателя в различных режимах. С целью оптимизации работы двигателя система выбирает меньшее из 2-х значений. Теперь выбранное значение сравнивается с предельной подачей топлива, определенной системой динамической стабилизации.

При превышении данного объема впрыскиваемого топлива крутящий момент двигателя, передаваемый на ведущие колеса, может превысить силу сцепления колес с дорожным покрытием, в результате чего возникает их проскальзывание (буксование). Для предотвращения возможной потери управляемости при резком ускорении система выбирает меньшее из 2 значений.

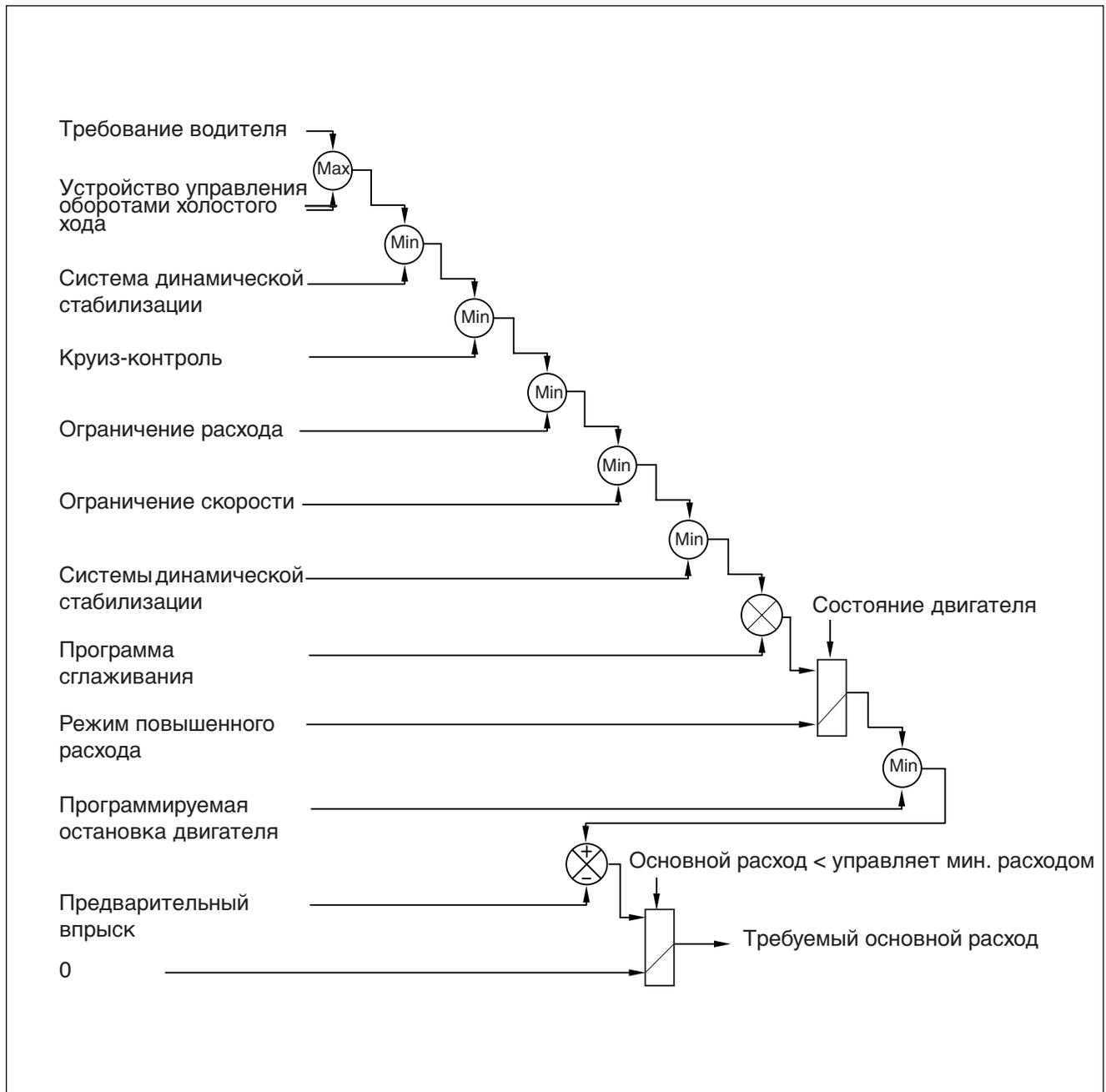
Программа сглаживания применяется для компенсации колебаний частоты вращения коленчатого вала в переходных режимах. Эта программа определяет величину поправки, которая корректирует суммарный объем топлива, впрыскиваемого в каждый цилиндр. Поправка определяется перед каждым впрыском и зависит от оборотов двигателя в данный момент.

Специальный переключатель обеспечивает переход между повышенным и обычным режимами подачи топлива в зависимости от состояниях двигателя.

- 1 Режим повышенного расхода используется при запуске двигателя.
- 2 По окончании данной фазы система управления переключается в обычный режим расхода топлива.

Основной расход вычисляется вычитанием объема предварительного впрыска из суммарного объема впрыска.

Программа определяет минимальный объем топлива, который способна подать форсунка при определенном давлении в топливораспределительной магистрали. Как только величина основного расхода опускается ниже этого значения, подача топлива прекращается, так как в любом случае форсунка не сможет создать требуемую порцию топлива.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

### ► Параметры, задаваемые водителем

Данные параметры определяются путем преобразования изменений положения педали акселератора в соответствующий электрический сигнал. Объем впрыскиваемого топлива зависит от положения педали и оборотов двигателя. Для постепенного и равномерного изменения оборотов двигателя при резких изменениях положения педали акселератора подключается программа сглаживания. Программа определяет максимальный объем впрыскиваемого топлива, который может быть подан в цилиндры, исходя из заданных водителем параметров и давления в топливораспределительной магистрали. Так как объем впрыскиваемого топлива прямопропорционален времени впрыска и корню квадратному величины давления впрыска, необходимо регулировать подачу топлива за счет изменения давления, чтобы чрезмерно не увеличивать время впрыска в пределах рабочего цикла двигателя. При сравнении заданных водителем параметров и величины давления в магистрали система выбирает меньшее из 2-х значений. Затем это значение корректируется с учетом температуры охлаждающей жидкости. Данная поправка добавляется к заданным водителем параметрам.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Устройство управления оборотами холостого хода

Устройство состоит из 2 основных модулей:

1. Первый модуль определяет требуемую частоту вращения двигателя в соответствии с:
  - 1) Рабочим режимом двигателя (температурой охлаждающей жидкости, включенной передачей)
  - 2) С текущим функционированием потребителей электроэнергии (гидроусилитель руля, кондиционер и т.п.)
  - 3) Бортовым напряжением
  - 4) Наличием неисправностей, способных повлиять на управление давлением топлива или на управление впрыском. В этом случае включается режим повышенных оборотов холостого хода, чтобы предотвратить остановку двигателя в результате неисправности.
  - 5) С помощью диагностического оборудования можно увеличить или уменьшить обороты холостого хода до требуемой величины.
2. Второй модуль отвечает за контроль оборотов холостого хода по замкнутому контуру, регулируя минимальный расход в зависимости от разницы между требуемыми оборотами холостого хода и фактической частотой вращения коленчатого вала.

## ► Управление объемом подачи топлива

Программа управления объемом подачи топлива базируется на следующих зависимостях:

1. Дозирование топлива в зависимости от наполнения цилиндров воздухом определяется в соответствии с частотой вращения коленчатого вала и показаниями датчика MAF. Это способствует уменьшению дымообразования при стабильной работе.
2. Дозирование топлива в зависимости от атмосферного давления определяется в соответствии с оборотами двигателя и показаниями датчика атмосферного давления. Это способствует уменьшению дымообразования при эксплуатации автомобиля на значительных высотах над уровнем моря.
3. График подачи топлива при полной нагрузке строится в зависимости от включенной передачи и оборотов двигателя. Это позволяет регулировать максимальный крутящий момент, создаваемый двигателем.
4. При возникновении неисправностей, способных повлиять на управление давлением топлива и на управление впрыском, система переходит в режим ограничений (безопасный режим). В этом случае, в зависимости от серьезности неполадки, система активирует:
  - 1) Логику пониженной подачи 1: Обеспечивается 75 % мощности двигателя без ограничения числа оборотов.
  - 2) Логику пониженной подачи 2: Обеспечивается 50 % мощности двигателя с ограничением числа оборотов до 3 000 в минуту.
  - 3) Логику пониженной подачи 3: Максимальное число оборотов ограничивается до 2 000 в минуту.

Система выбирает наименьшее из этих значений.

Ограничение подачи топлива корректируется в соответствии с температурой охлаждающей жидкости. Эта коррекция обеспечивает снижение механических нагрузок на двигатель во время прогрева. Величина поправки зависит от температуры охлаждающей жидкости, частоты вращения коленчатого вала и времени, прошедшего с момента запуска.

### Режим подачи повышенного объема топлива

Повышенный объем вычисляется в зависимости от оборотов двигателя и температуры охлаждающей жидкости. При расчете повышенного объема подачи во время холодного пуска делается поправка на температуру окружающего воздуха и атмосферное давление. Величину повышенной подачи можно регулировать, для этого необходимо ввести изменения в программу при помощи диагностического оборудования.

## ► Управление объемом предварительной подачи топлива

Предварительная подача - это количество топлива, впрыснутого в цилиндр двигателя во время предварительного впрыска. Величина этого объема определяется на основании частоты вращения коленчатого вала и общего расхода топлива.

1. Первая поправка основного сигнала вносится исходя из температуры воздуха и охлаждающей жидкости.

Эта поправка адаптирует объем предварительного впрыска к фактической температуре двигателя. По мере прогрева двигателя время сгорания уменьшается, повышается температура в конце такта сжатия, и расход на предварительный впрыск можно уменьшить, т.к. жесткость работы прогретого двигателя значительно меньше.

2. Вторая поправка вносится в зависимости от величины атмосферного давления.

Эта поправка адаптирует объем топлива предварительного впрыска в зависимости от высоты над уровнем моря.

Во время запуска двигателя расход на предварительный впрыск определяется, исходя из частоты вращения коленчатого вала и температуры охлаждающей жидкости.

## ► Программа выравнивания нагрузки цилиндров

### Последовательное выравнивание подачи топлива

Параметры сигнала для каждой форсунки корректируются в зависимости от разности между мгновенными скоростями, измеренными во время двух последовательных впрысков.

- 1 Сначала измеряются мгновенные скорости во время двух последовательных впрысков.
2. Затем вычисляется разность между ними.
3. На основании этой разности рассчитывается время, добавляемое к основному сигналу. Для каждой форсунки это время вычисляется, исходя из первоначальной настройки форсунки и разности между мгновенными скоростями.

### Определение форсунки, заклинившей в закрытом положении

Программа выравнивания нагрузки цилиндров позволяет определить заклинивание форсунки в закрытом положении. При этом разность между двумя мгновенными скоростями превышает заданное пороговое значение. В этом случае система сигнализирует о неисправности.

## ► Программа акселерометра (датчика детонации)

### Настройка предварительного впрыска

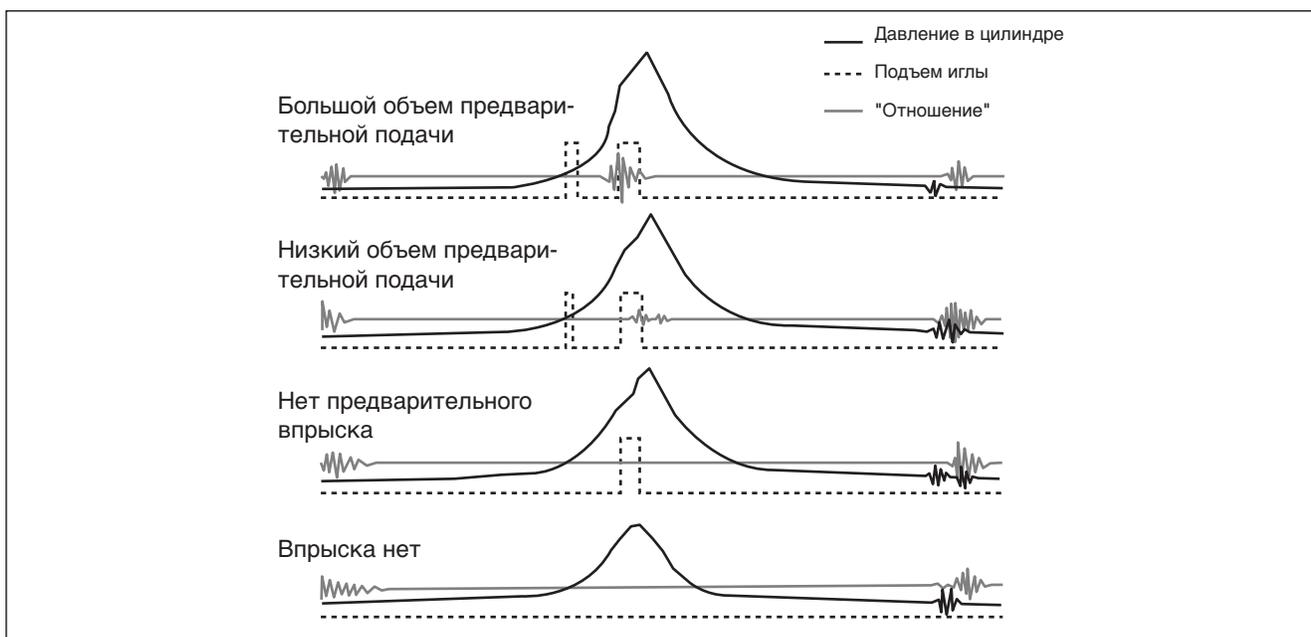
Акселерометр (датчик детонации) используется для перенастройки предварительного впрыска по замкнутому контуру для каждой форсунки. Этот метод позволяет регулировать работу форсунок путем изменения времени предварительного впрыска. Принцип работы акселерометра основан на измерении уровня шумов (детонации), возникающих во время сгорания топлива.

Датчик устанавливается таким образом, чтобы получить отчетливые сигналы шума от всех цилиндров. Первоначальный сигнал акселерометра обрабатывается для получения переменной, характеризующей интенсивность сгорания. Эта переменная, именуемая как "отношение", характеризует соотношение интенсивностей фонового шума и шума сгорания топлива.

- 1 Первый сенсор датчика служит для определения уровня фонового сигнала акселерометра для каждого цилиндра. Поэтому он должен быть настроен на момент, когда в цилиндрах нет вспышек.
2. Второй сенсор используется для измерения интенсивности предварительной вспышки. Он настраивается так, чтобы измерять только уровень шума при сгорании топлива предварительного впрыска, то есть, до момента начала основного впрыска.

Акселерометр не позволяет оценить объем впрыскиваемого топлива. Но можно измерить значение сигнала, при котором форсунка начинает впрыск, это значение называется "минимальный сигнал впрыска" (MDP). На основании этой информации можно эффективно регулировать предварительный расход топлива. Изменение параметров предварительного впрыска основывается на определении MDP, иными словами, на сигнале начала нарастания величины "отношения" (усиления шума, вызываемого сгоранием топлива).

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



Настройка происходит периодически при определенных условиях работы. Когда настройка заканчивается, новое значение минимального сигнала устанавливается вместо полученного во время предыдущей настройки. Первоначальное значение MDP настраивается по индивидуальному коду C2I форсунки. Каждая последующая настройка при замкнутом контуре MDP обновляется в соответствии с изменениями режимов впрыска.

#### Определение утечек топлива в цилиндры

Акселерометр позволяет определить заклинивание форсунки в открытом положении. Принцип определения основан на мониторинге "отношения". Если топливо в цилиндр попадает не только в момент, определенный для впрыска, то при достижении определенных температур и давления (на высоких оборотах двигателя, при высокой нагрузке и низкой вентиляции цилиндров) происходит преждевременное самовозгорание накопившегося топлива.

Такая вспышка происходит примерно за 20 градусов до ВМТ и до основного впрыска.

При этом уровень "отношения", определяемого сенсорами, заметно возрастает. На основании этого и будет определена утечка. Пороговое значение, при превышении которого подается сигнал о неисправности, составляет определенный процент от максимально допустимого значения "отношения". Из-за серьезности возможных последствий (двигатель в этом случае автоматически останавливается) определение утечки должно быть безошибочным.

Увеличение значения "отношения" может быть вызвано:

1. Слишком сильным предварительным впрыском
2. Слишком ранним основным впрыском
3. Утечкой топлива в цилиндры

Если значение "отношения" слишком велико, то программа ограничивает предварительный расход и задерживает момент начала основного впрыска. Если, несмотря на это, значение "отношения" остается высоким, то налицо утечка в цилиндр. Подается сигнал неисправности, и двигатель останавливается.

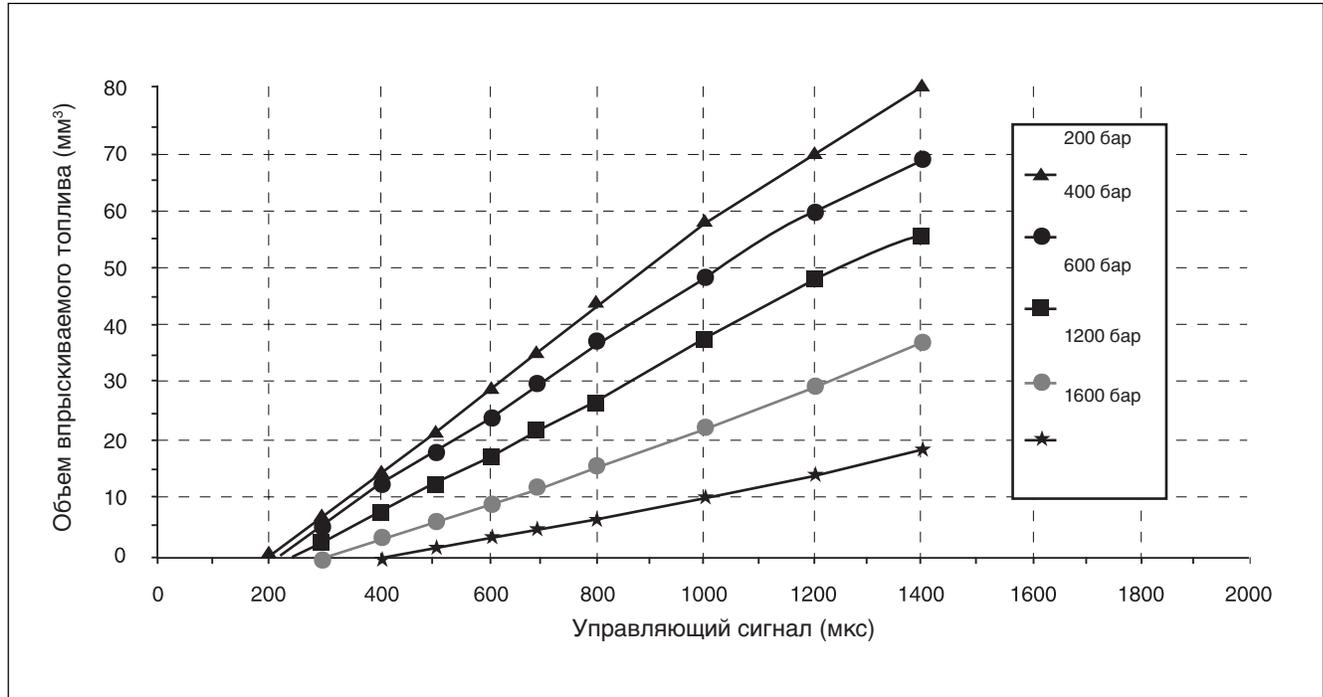
#### Определение неисправности акселерометра

Данная программа позволяет определить неисправность в датчике или жгуте проводов, соединяющем датчик с блоком управления двигателем (ECU). Она основана на определении наличия процесса сгорания в цилиндрах. При работе двигателя на оборотах холостого хода датчик не реагирует на сгорание топлива при основном впрыске. Если, с ростом оборотов, значение "отношения" увеличивается, значит, акселерометр исправен, иначе подается сигнал о неисправности датчика. Способы предотвращения последствий данной неисправности заключаются в прекращении предварительного впрыска и подачи топлива через форсунки.

## ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ КОД ФОРСУНКИ (C21)

Объем впрыскиваемого топлива прямопропорционален времени впрыска, а также корню квадратному значения давления впрыска.

График зависимости объема впрыскиваемого топлива от давления и времени впрыска называется характеристикой форсунки и имеет следующий вид.



Детали форсунок системы впрыска Common Rail изготовлены с очень высокой точностью. Они способны обеспечить дозировку топлива в диапазоне от 0,5 до 100 мг при изменении давления впрыска от 150 до 1600 бар.

Столь высокий уровень точности дозировки топлива требует очень высокую точность обработки деталей (до нескольких мкм).

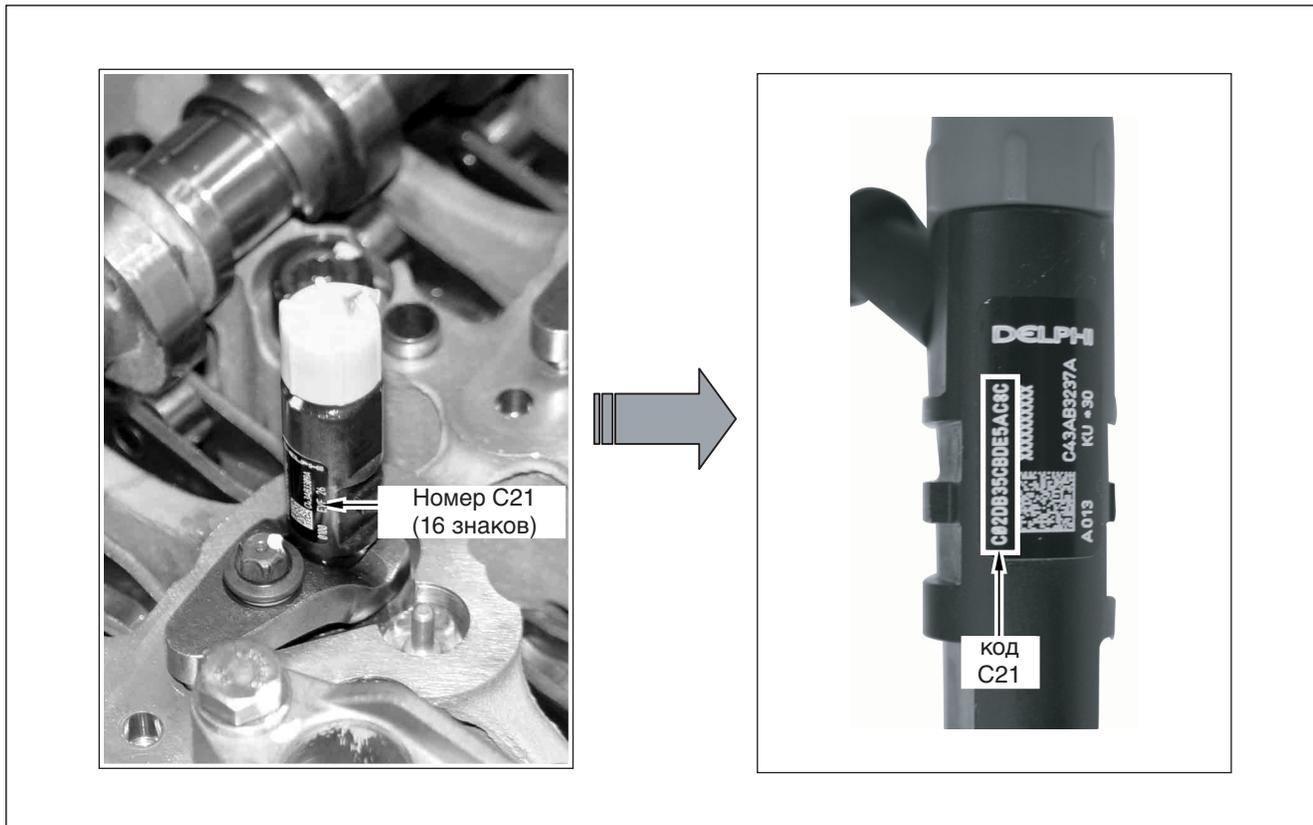
Тем не менее, при обработке неизбежны отклонения в размерах, поэтому утечки топлива через функциональные отверстия, сила трения между движущимися частями и уровень электромагнитного поля для каждой форсунки индивидуальны. Разница в количестве топлива, впрыскиваемого разными форсунками при одинаковых давлении и сигнале, может достигать до 5 мг. При таком разбросе значений невозможно обеспечить эффективное управление двигателем. Необходимо вносить поправки, чтобы, независимо от исходной гидравлической характеристики форсунки, точно дозировать необходимый объем впрыскиваемого топлива. Это достигается корректировкой управляющего сигнала с учетом поправки, определяемой исходной гидравлической характеристикой форсунки. Таким образом, управляющий импульс приводится в соответствие с индивидуальной характеристикой каждой форсунки.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

Код C21 содержит информацию о характеристиках форсунки.

Код C21 состоит из 16 знаков; это цифры от 1 до 9 и буквы от A до F. ECU запоминает коды C21 всех форсунок, для обеспечения оптимального впрыска топлива.

1. При замене форсунки необходимо ввести в блок управления код C21 новой форсунки, нанесенный на верхнюю часть ее корпуса. Если новый код C21 не будет введен, произойдет падение мощности двигателя, а его работа станет неустойчивой.
2. При замене ECU в новый блок необходимо перенести коды C21 всех форсунок. Иначе ускорения автомобиля не произойдет даже при полностью нажатой педали акселератора.



※ Более подробная информация о вводе кодов форсунок C21 приводится в разделе “Диагностика”

## ПРОВЕРКА МИНИМАЛЬНОГО СИГНАЛА ВПРЫСКА (MDP)

Минимальная величина сигнала, при котором форсунка начинает впрыск, называется минимальным сигналом впрыска (MDP). Контроль MDP необходим для эффективного управления предварительным впрыском. Объем топлива предварительного впрыска очень мал, 1 ~ 2 мм<sup>3</sup>, поэтому, по мере износа деталей форсунки, точная дозировка затрудняется. В течение срока эксплуатации форсунок необходимо периодически проверять MDP, для обеспечения точной дозировки малых объемов топлива.

### ► Условия проверки

Температура охлаждающей жидкости	> 75°C
Скорость автомобиля	> 50 км/час (дольше 5 секунд)
Давление во впускном коллекторе	> 0,7 бар
Частота вращения коленчатого вала	> 2 500 об/мин
Бортовое напряжение	10 В < MDP < 16 В
Температура топлива	0 < температура топлива < 80 °С
Начало проверки MDP для каждой форсунки	Через 5 секунд

### ► Коды неисправностей

Код неисправности	Описание	Диагностика
P1171	Не удалось определить MDP для форсунки №1	• Проверить каждую форсунку
P1172	Не удалось определить MDP для форсунки №2	
P1173	Не удалось определить MDP для форсунки №3	
P1174	Не удалось определить MDP для форсунки №4	
P1175	Не удалось определить MDP для форсунки №5	

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Датчик положения педали акселератора



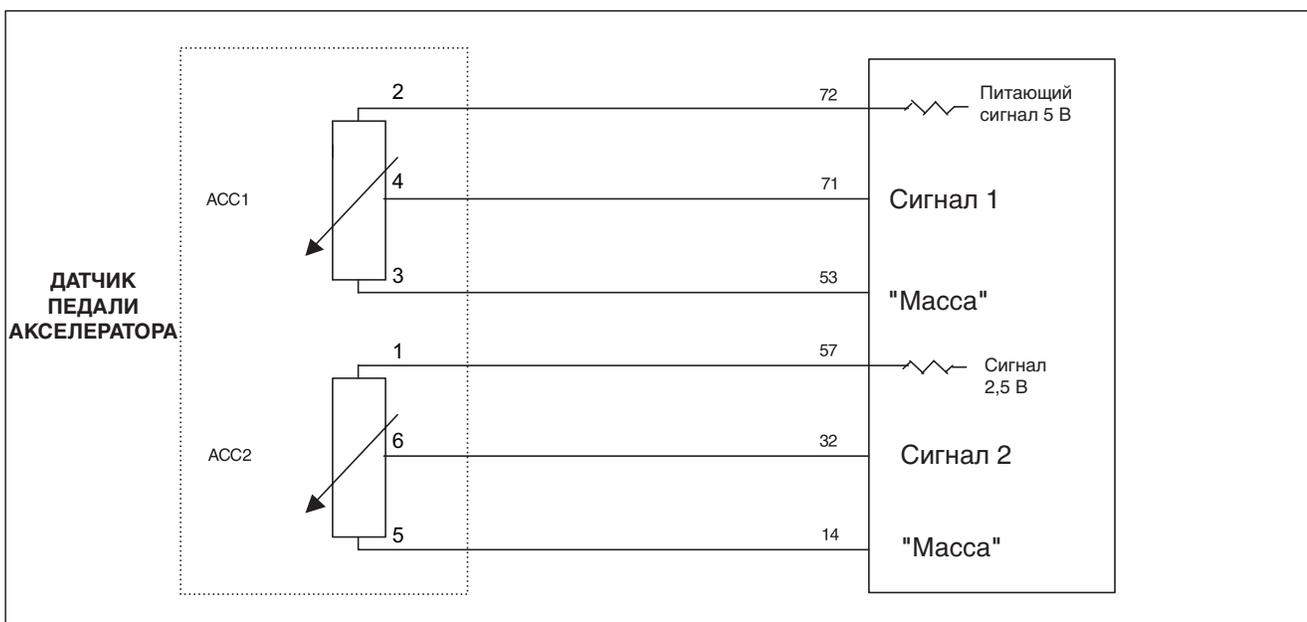
Датчик положения педали акселератора преобразует изменения положения педали в электрический сигнал и передает его на ECU как параметры, задаваемые водителем. В датчике положения педали акселератора объединены 2 сенсора. Сенсор № 1 (ACC 1) определяет требуемый объем впрыскиваемого топлива и момент начала впрыска во время движения, а сигнал сенсора № 2 (ACC 2) используется для подтверждения правильности сигнала первого сенсора.

Если оба датчика педали акселератора выходят из строя, то блок управления двигателем принимает неверные данные, реакция на изменение положения педали ухудшается, а обороты двигателя опасно увеличиваются.



### ВАЖНО

- При одновременном нажатии педалей акселератора и тормоза во время движения, величина сигнала датчика резко занижается и скорость движения не будет превышать 70 км/ч даже при полном нажатии педали акселератора. При этом в памяти ECU появится запись о неисправности под кодом "P-1124 Accelerator pedal sensor stuck" (Неисправен датчик педали акселератора). В этом случае для возвращения в нормальный режим следует трижды отпустить и снова нажать педаль акселератора.
- Более подробная информация приведена в разделе "Диагностика" настоящего руководства.



## ► Датчик температуры охлаждающей жидкости



Датчик температуры охлаждающей жидкости (ОЖ) представляет собой резистор с отрицательным температурным коэффициентом (NTC), который передает данные о температуре охлаждающей жидкости блоку управления двигателем (ECU).

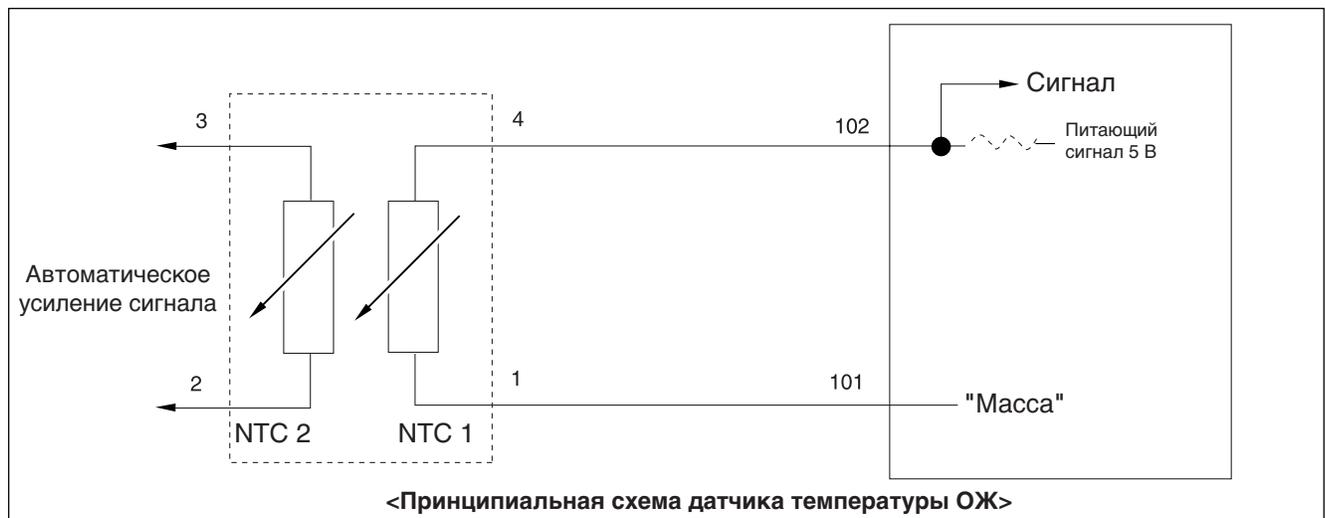
Принцип NTC заключается в уменьшении сопротивления при повышении температуры ОЖ, и блок управления регистрирует уменьшение напряжения сигнала.

Чем выше турбулентность потока воздуха при впрыске топлива в цилиндр, тем лучше условия сгорания топлива. Однако, при слишком низкой температуре двигателя топливо попадает в цилиндры в виде крупных капель тумана, что приводит к неполному сгоранию топлива. Датчик преобразует данные о температуре ОЖ и о ее изменении в электрические сигналы и передает их на ECU для увеличения подачи топлива и надежного запуска холодного двигателя. При перегреве двигателя датчик передает соответствующий сигнал для уменьшения подачи топлива в целях предотвращения выхода двигателя из строя.

На основании сигналов датчика температуры ОЖ блок управления (ECU) генерирует управляющие сигналы для соответствующих устройств.

1. Если двигатель холодный, ECU управляет расходом топлива для поддержания оборотов холостого хода.
2. Если двигатель начинает перегреваться, ECU управляет электроклапаном и компрессором кондиционера для предотвращения выхода двигателя из строя.
3. Передает сигналы для снижения содержания вредных веществ в отработавших газах.

Температура (°C)	Сопротивление резистора NTC 1 (Ом)	Сопротивление резистора NTC 2 (Ом)
20	2 449	6 062
50	826	1 800
80	321	638
120	123	200



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ

ДВИГАТЕЛЬ — ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА

СИСТЕМА ВЫПУСКА

СИСТЕМА СМАЗКИ

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

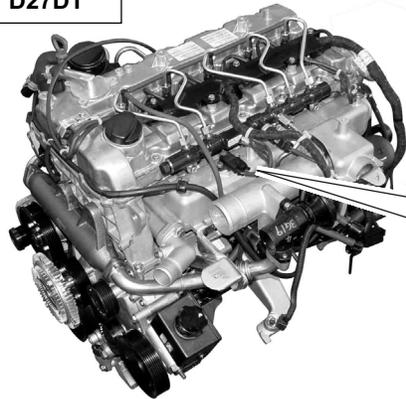
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

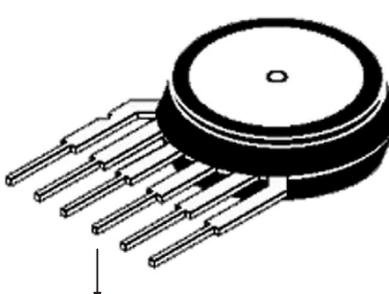
### ► Датчик давления наддува

**D20DT**




**D27DT**



Неиспользуемые контакты  
<Датчик давления наддува>

<Место установки датчика давления наддува>

Датчик давления наддува оборудован пьезоэлементом и использует только 3 из 6 имеющихся контактов.

Он формирует сигнал для управления моментом начала впрыска топлива и регулирования количества впрыскиваемого топлива в зависимости от величины давления во впускном коллекторе.

Другой его функцией является определение момента прекращения функционирования системы рециркуляции отработавших газов (EGR).

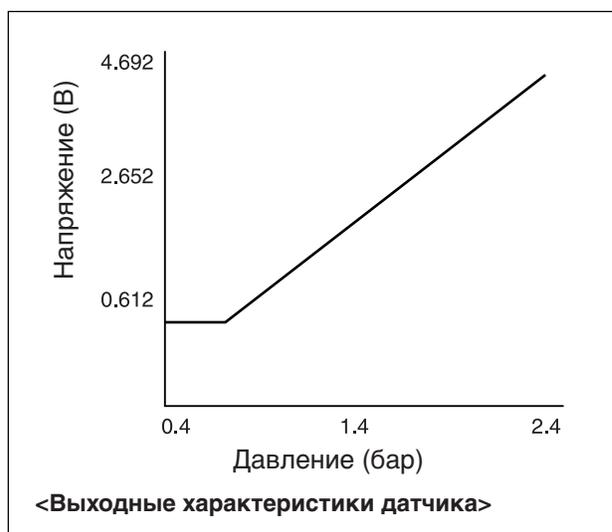
1. Расчет выходного напряжения

$$V_o = V_s \times (P \times 0.004 - 0.04)$$

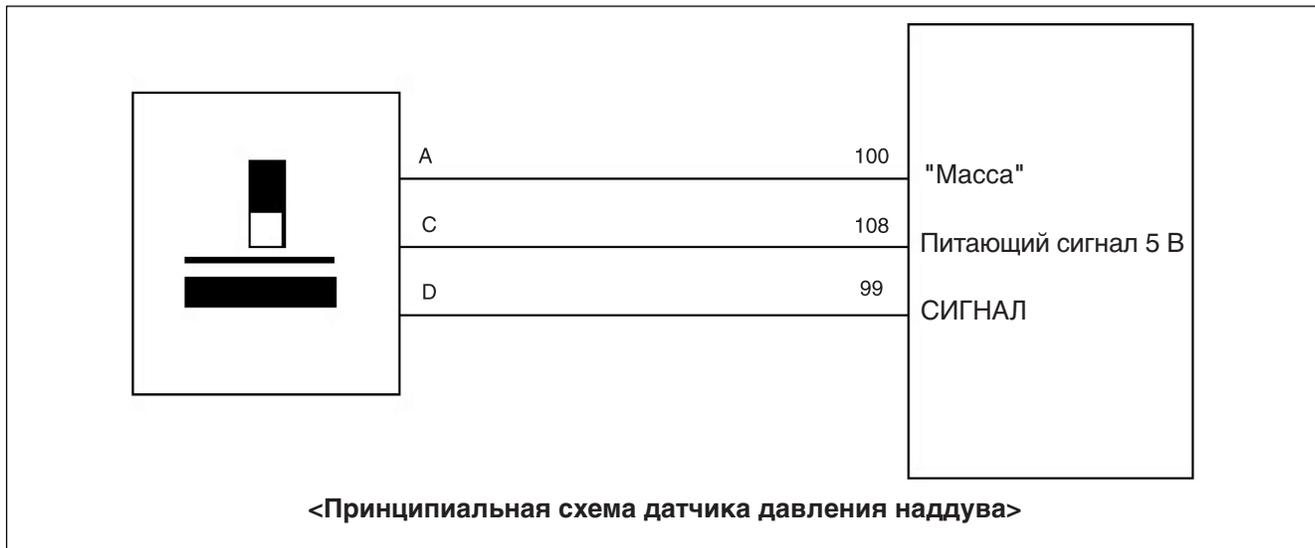
$V_o$  : Выходное напряжение

$V_s$  : Напряжение питания

$P$  : Приложенное напряжение



Допустимое рабочее давление	20 ~ 250 кПа
Допустимая температура эксплуатации	- 40 ~ 110°C
Температура хранения	- 40 ~ 125°C
Допустимое рабочее напряжение	4,85 ~ 5,35 В
Максимальный потребляемый ток	10 мА (при напряжении питания 5,35 В)
Быстродействие	$T_R \leq 7$ мс
Момент затяжки датчика	10 Нм



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЬ В СБОРЕ
ДВИГАТЕЛЬ - ДЕТАЛИ И УЗЛЫ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ВОЗДУХА
СИСТЕМА ВЫПУСКА
СИСТЕМА СМАЗКИ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ
СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ► Датчик скорости движения автомобиля

Блок управления ABS/ESP передает сигналы о скорости вращения колес блоку управления двигателем (ECU). ECU использует эти сигналы для расчета скорости движения автомобиля и выводит их на панель управления.

### Функции датчика

1. Управление диапазоном оборотов холостого хода
2. Управление вентилятором системы охлаждения
3. Сокращение подачи топлива при превышении максимальной скорости
4. Контроль за управляемостью автомобиля
5. Управление составом отработавших газов



## ► Датчик атмосферного давления

Датчик встроен в блок управления двигателем и определяет абсолютное атмосферное давление для коррекции момента начала впрыска и объема впрыскиваемого топлива в зависимости от высоты над уровнем моря.

## ► Другие датчики-выключатели

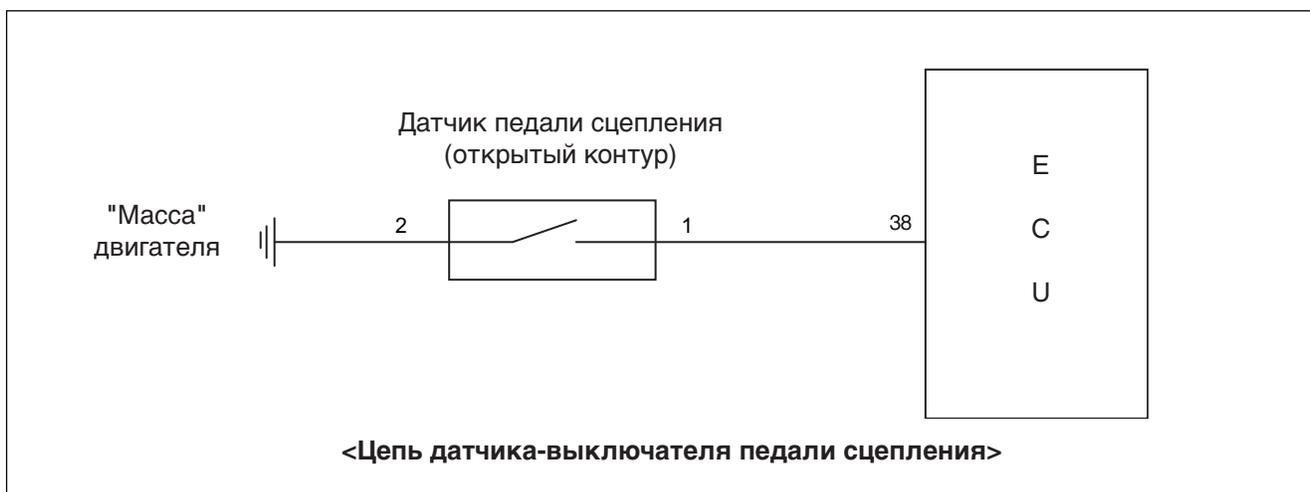
### Датчик-выключатель педали тормоза

Датчик педали тормоза регистрирует положение педали и передает соответствующий сигнал блоку управления двигателем (ECU). В структуру датчика включено два выключателя (1 и 2). Поступление сигналов обоих выключателей ECU воспринимает как нормальный сигнал торможения. Эти сигналы согласуются с сигналами датчика положения педали акселератора и используются для управления расходом топлива во время торможения. Это означает, что в случае нажатия педали акселератора при одновременном воздействии на педаль тормоза не возникнет проблем с управляемостью автомобиля, но при этом будет ограничена подача топлива в цилиндры.



### Датчик - выключатель педали сцепления

Датчик (педали сцепления) устанавливается в верхней части сцепления и передает сигнал о функционировании педали на ECU. Датчик-выключатель контактного типа позволяет ECU определить положение педали для коррекции объема подачи топлива. Это позволяет выровнять колебания, происходящие при переключении передач. При соответствующей комплектации данный датчик также предназначен для отключения режима “круиз-контроля” (данная комплектация предусмотрена только для экспортных моделей).



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	



# ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ДАТЧИКИ

09

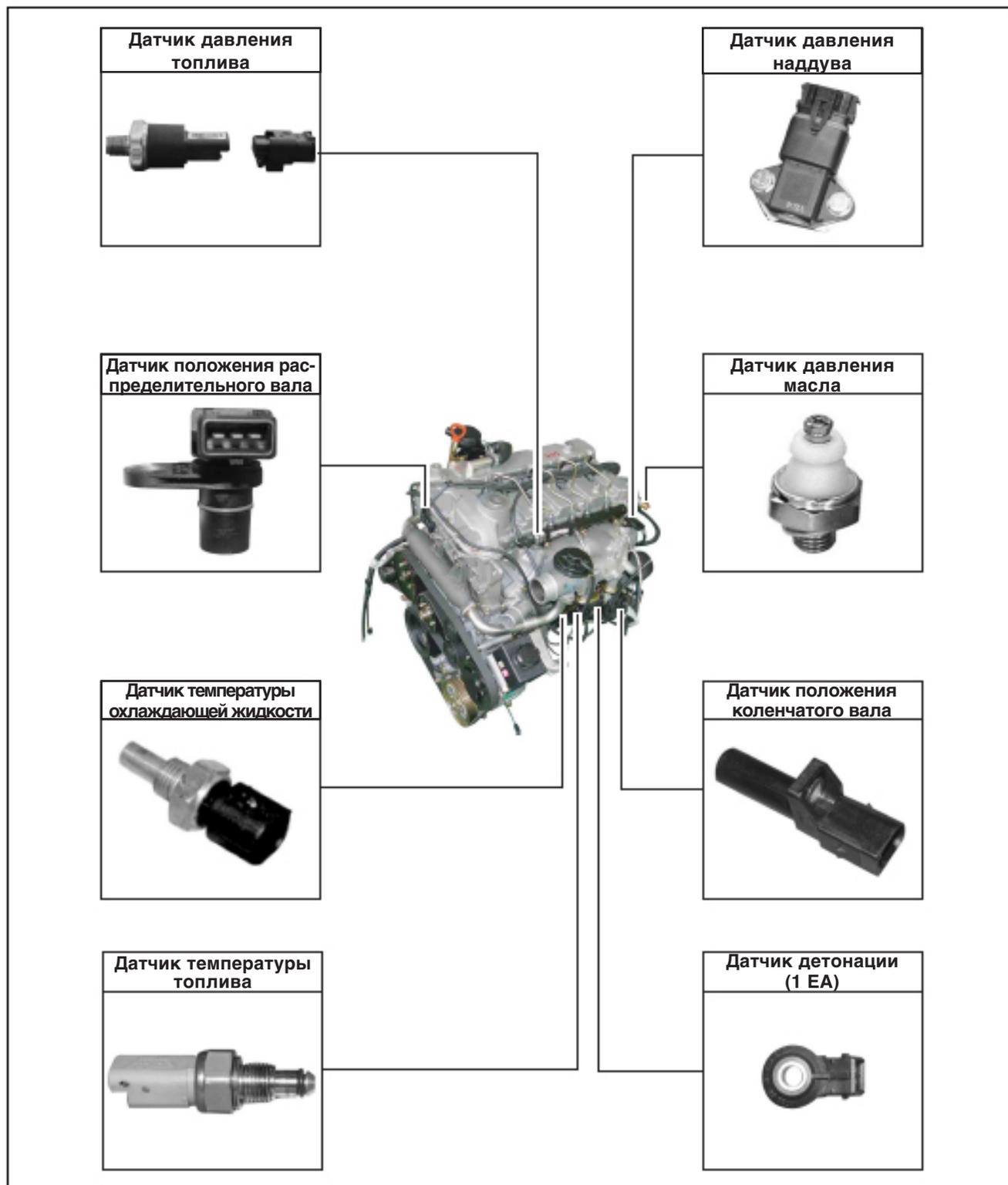
## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ДАТЧИКИ.....</b>	<b>2</b>
Размещение датчиков в моторном отсеке.....	2
Размещение основных агрегатов электрооборудования в моторном отсеке .....	4
Технические характеристики .....	6
Электрическая схема системы предпускового подогрева.....	7
Электрическая схема системы запуска и генератора .....	8
<b>ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b>	<b>9</b>
Общие неисправности.....	9
Генератор .....	11
Стартер .....	13

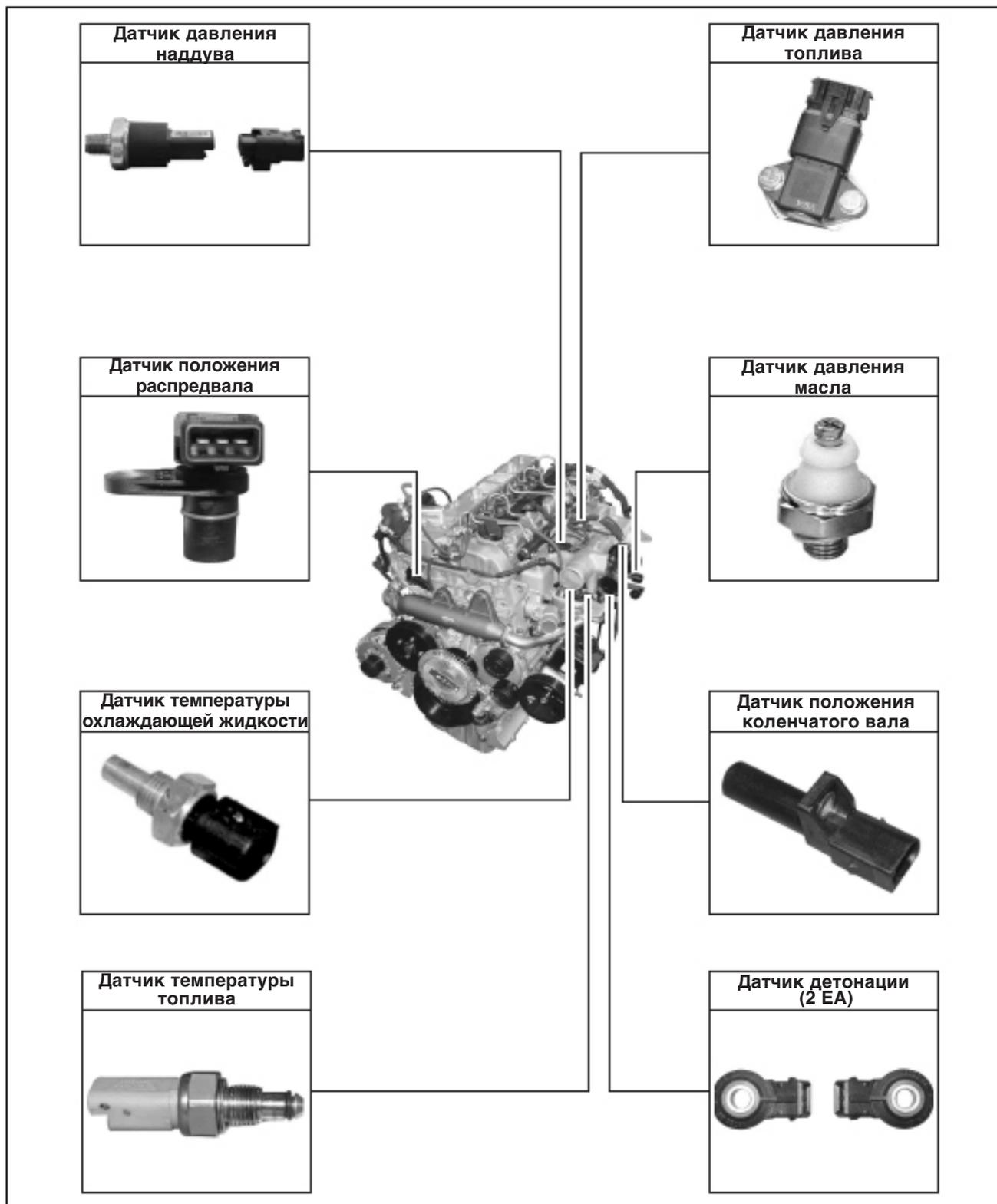
## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ДАТЧИКИ

### РАЗМЕЩЕНИЕ ДАТЧИКОВ В МОТОРНОМ ОТСЕКЕ

#### ► Двигатель D20DT



► Двигатель D27DT

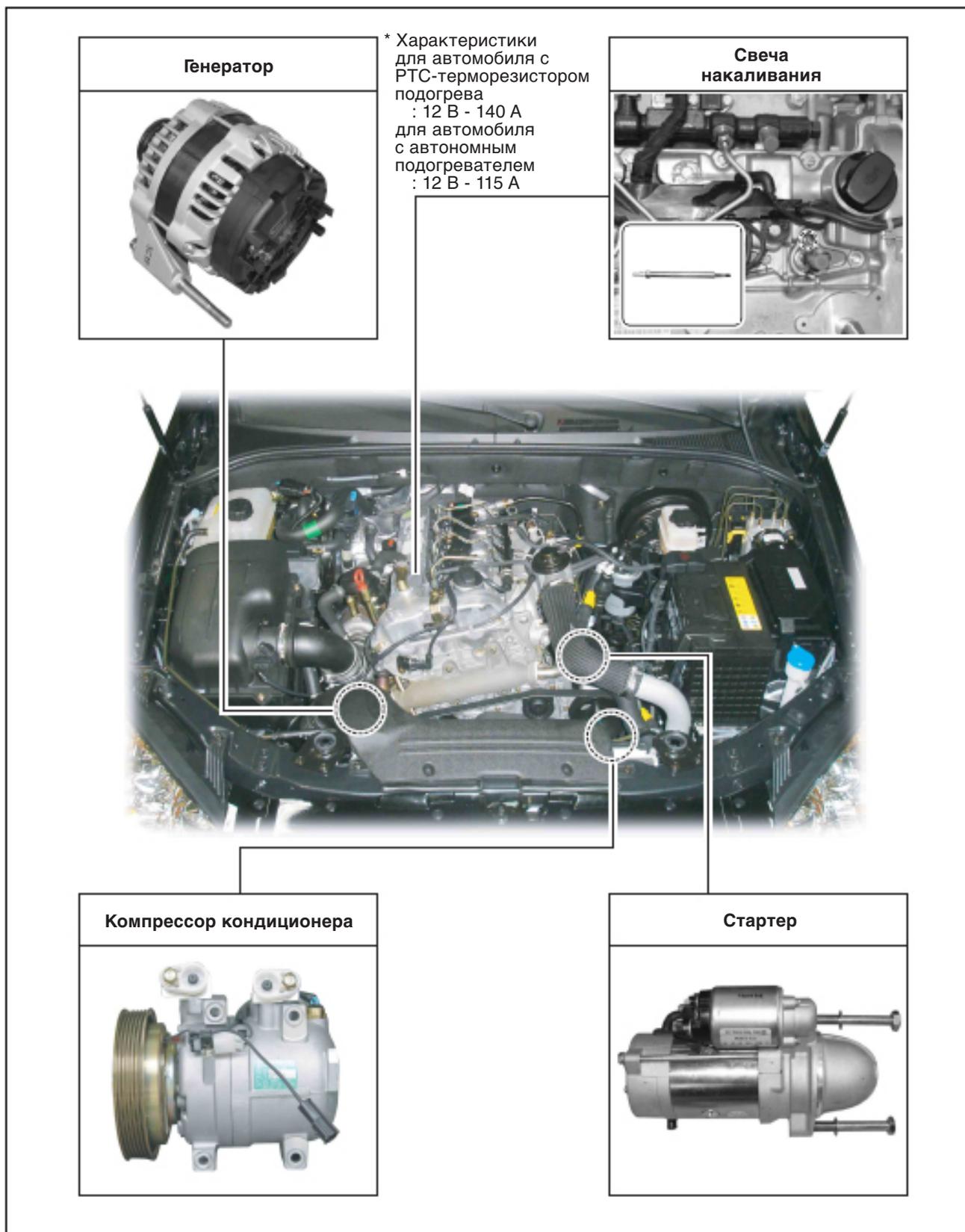


ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

SCAN

## РАЗМЕЩЕНИЕ ОСНОВНЫХ АГРЕГАТОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В МОТОРНОМ ОТСЕКЕ

### ► Двигатель D20DT



► Двигатель D27DT

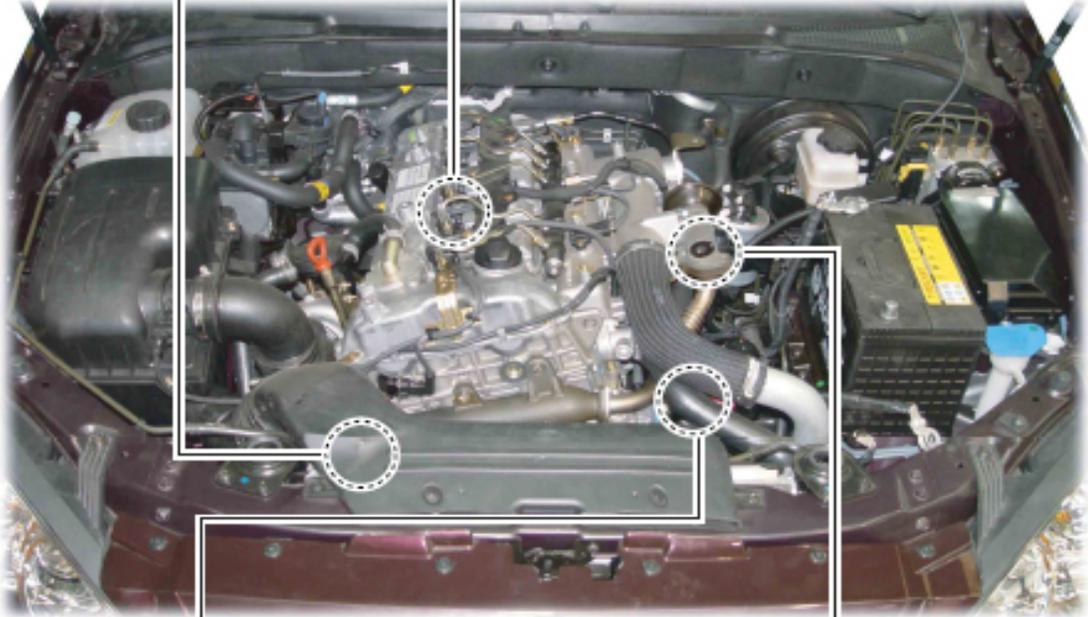
**Генератор**



\* Характеристики для автомобиля с РТС-терморезистором подогрева  
: 12 В - 140 А  
для автомобиля с автономным подогревателем  
: 12 В - 115 А

**Свеча накаливания**

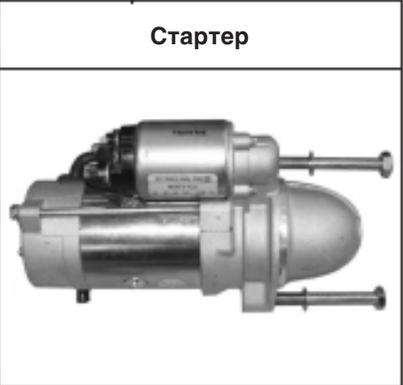




**Компрессор кондиционера**



**Стартер**



SCAN

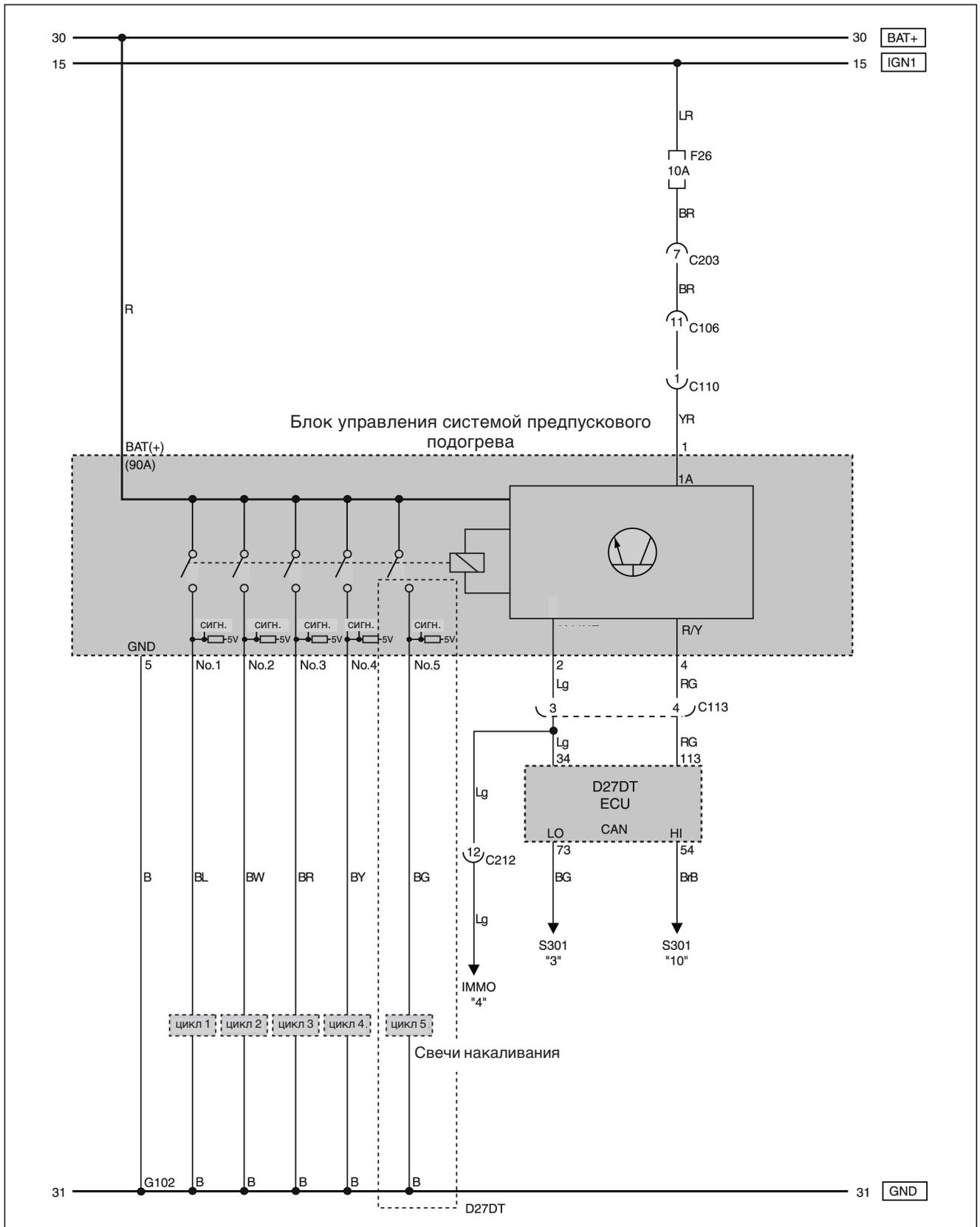
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование		Единицы измерения	Показатели	
Стартер	Тип	–	WP220	
	Выходная мощность	кВт	2,2	
	Ток без нагрузки $\cong$ при 12 В	А	160	
	Частота вращения ведущей шестерни привода без нагрузки	об/мин	4500	
	Частота вращения ведущей шестерни привода под нагрузкой	об/мин/А	1700/430	
	Длина щетки	мм	18	
	Диаметр якоря	мм	55	
	Допустимое радиальное биение якоря	мм	0,1	
	Глубина канавок сегментов	мм	21,7	
Генератор	Тип	–	CS128D	
	Выходные напряжение / ток	В/А	Для автомобиля с РТС-терморезистором подогрева: 12 В - 140 А Для автомобиля с автономным подогревателем: 12В-115 А	
	Тип регулятора	–	←	
	Регулируемое напряжение	В	14,6	
	Щетки	Длина	мм	12,5
		Количество	–	2
		Величина допустимого износа	мм	7
Аккумуляторная батарея	Тип	–	М F	
	Емкость	Ач	12В - 90 Ач	
Свеча накаливания	Емкостное сопротивление	RC	160	
	Тип	–	Зажимной тип	
	Номинальное напряжение	–	11,5	
	Схема подключения	–	Параллельная	
	Время предпускового разогрева	с	Макс. 60 (при –35°C)	

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВА

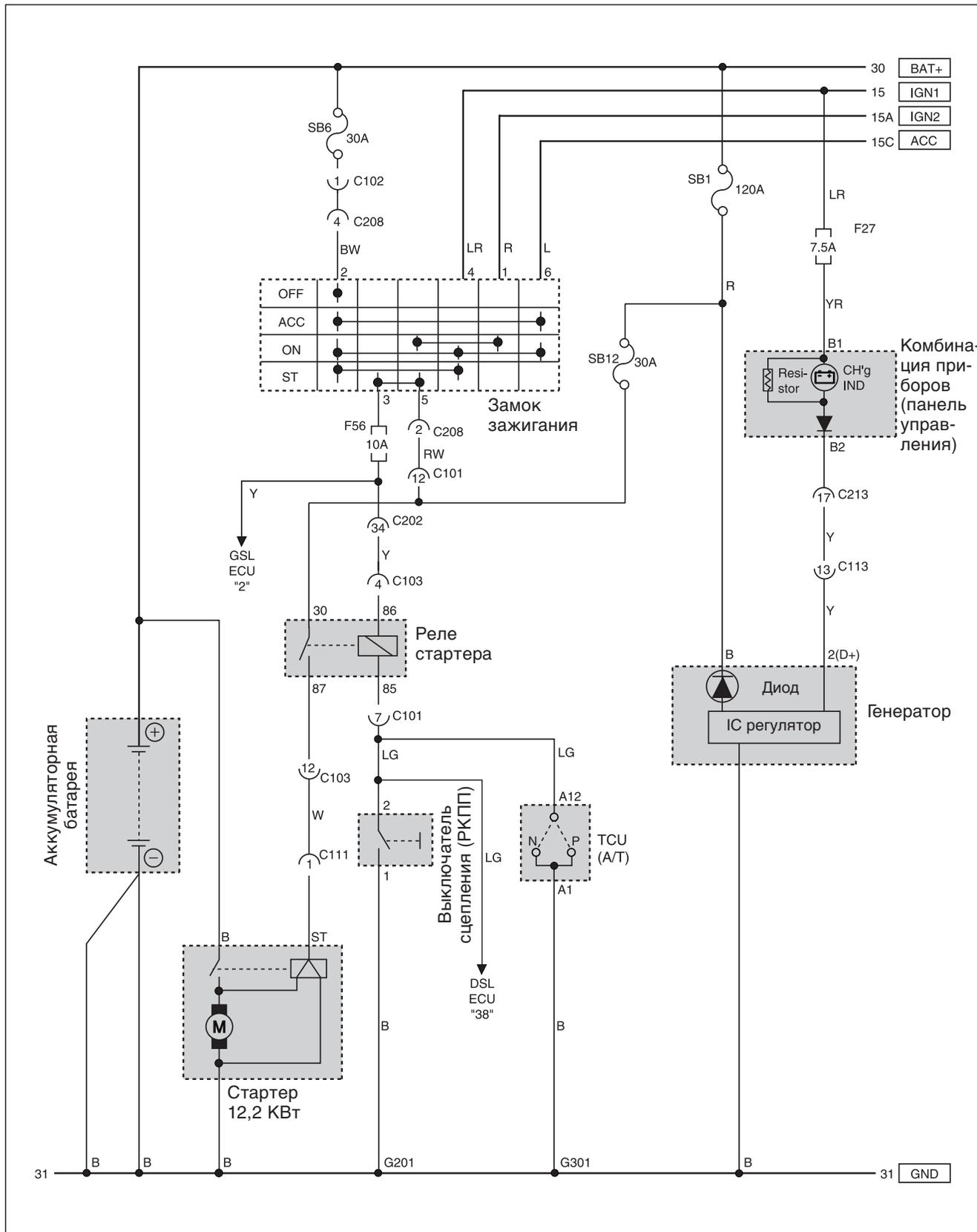
## ► ПРЕДПУСКОВОЙ ПОДОГРЕВ



SCAN

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ЗАПУСКА И ГЕНЕРАТОРА

## ▶ ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ И ЗАРЯДКА



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

# ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

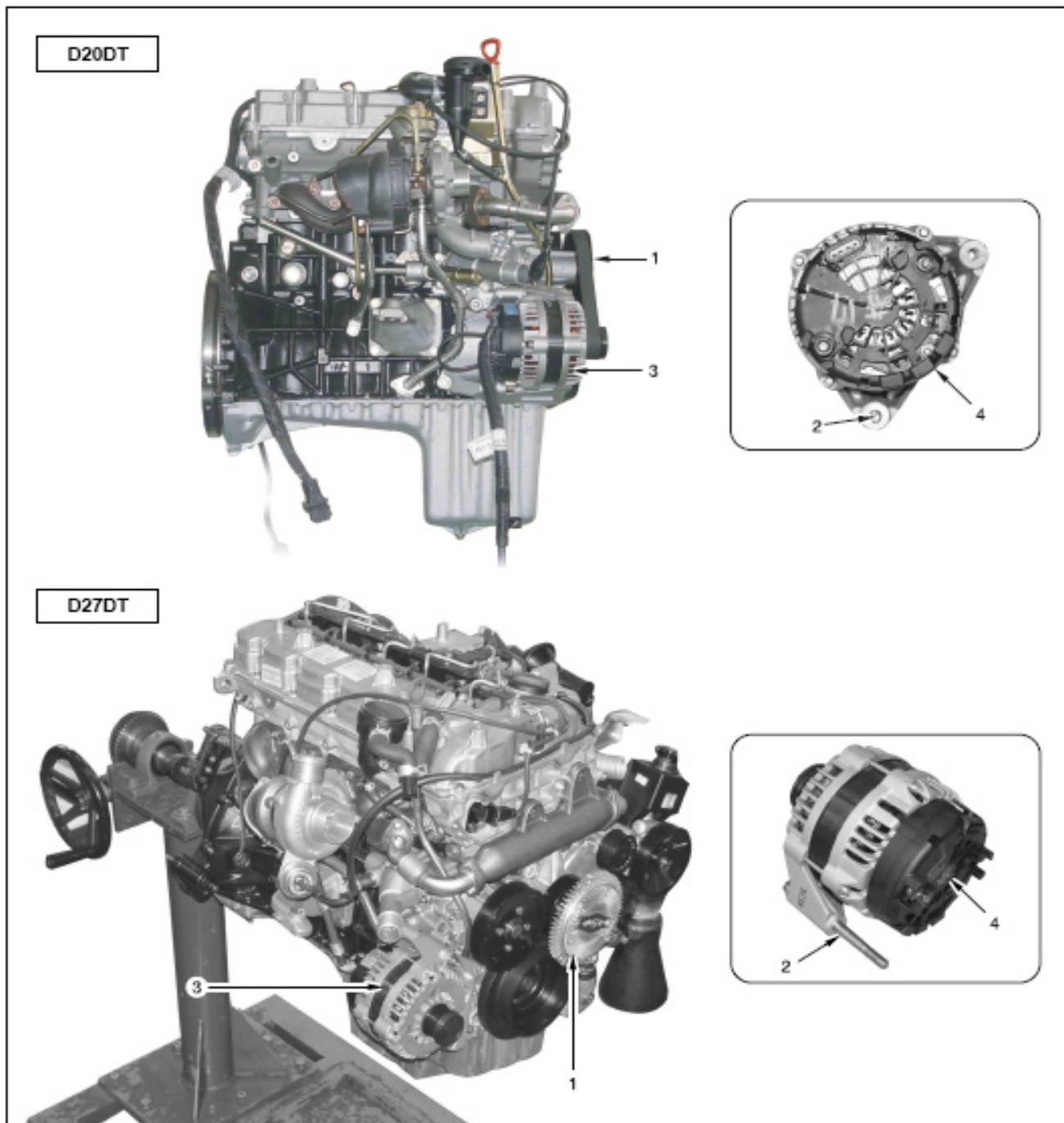
## ОБЩИЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Коленчатый вал двигателя не проворачивается	• Низкий заряд аккумуляторной батареи	• Зарядить или заменить батарею
	• Ослабло крепление проводов аккумуляторной батареи, клемма или провод корродированы или повреждены	• Отремонтировать или заменить соответствующие элементы
	• Неисправен стартер или электрическая цепь стартера разорвана	• Отремонтировать или заменить стартер / электрическую цепь стартера
	• Неисправен замок зажигания • Замыкание на "массу"	• Заменить замок зажигания • Устранить замыкание
Коленчатый вал проворачивается слишком медленно	• Низкий заряд аккумуляторной батареи	• Зарядить или заменить батарею
	• Аккумуляторная батарея • Ослабло крепление проводов аккумуляторной батареи, клемма или провод корродированы или повреждены	• Отремонтировать или заменить клемму и провод аккумуляторной батареи
	• Неисправен стартер	• Отремонтировать или заменить стартер
Стартер продолжает функционировать после отпущения ключа зажигания	• Неисправен стартер	• Отремонтировать или заменить стартер
	• Неисправен замок зажигания	• Заменить замок зажигания
Стартер функционирует, но коленчатый вал не прокручивается	• Нарушено зацепление с ведущей шестерней или неисправен стартер	• Заменить стартер
	• Нарушено зацепление с зубьями маховика	• Заменить маховик
	• Электрическая цепь разорвана	• Восстановить разорванную электрическую цепь
Аккумуляторная батарея разряжена	• Приводной ремень ослаблен	• Восстановить натяжение ремня или заменить ремень
	• Электрическая цепь разорвана или замкнута	• Устранить разрыв/замыкание электрической цепи
	• Аккумуляторная батарея выработала ресурс	• Заменить аккумуляторную батарею
	• Нарушено соединение с "массой"	• Восстановить соединение
Контрольная лампа заряда не загорается при включении зажигания (двигатель не запущен)	• Перегорела контрольная лампа заряда или предохранитель	• Заменить лампу/предохранитель
	• Неисправен замок зажигания	• Заменить замок зажигания
	• Обрыв провода "массы" цепи генератора или короткое замыкание	• Восстановить электрическую цепь
Контрольная лампа заряда продолжает гореть после запуска двигателя	• Клемма и/или провод аккумуляторной батареи корродированы или повреждены	• Восстановить или заменить клемму или провод аккумуляторной батареи
	• Ремень привода ослаблен	• Восстановить натяжение ремня или заменить ремень
	• Поврежден жгут электропроводки	• Восстановить жгут электропроводки
Перезаряд аккумуляторной батареи	• Неисправен регулятор напряжения генератора	• Заменить генератор
	• Повреждение схемы замера напряжения	• Отремонтировать схему

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Затрудненный запуск двигателя	• Неисправна катушка зажигания	• Заменить катушку зажигания
	• Неисправен распределитель зажигания (включая оптический датчик)	• Заменить распределитель (или датчик)
	• Неисправна свеча зажигания	• Отрегулировать зазор между электродами или заменить свечу зажигания
	• Неправильно установлено опережение зажигания (искра в норме)	• Отрегулировать опережение зажигания
Неустойчивый холостой ход двигателя	• Неисправность свечи зажигания	• Отрегулировать зазор между электродами или заменить свечу зажигания
	• Неисправна катушка зажигания	• Заменить катушку зажигания
	• Неправильно установлено опережение зажигания	• Отрегулировать опережение зажигания
Нарушение ускорения двигателя	• Неправильно установлено опережение зажигания	• Отрегулировать опережение зажигания

# ГЕНЕРАТОР



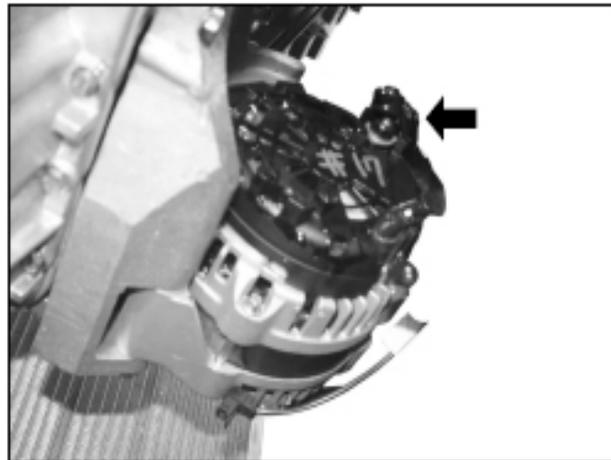
- 1. Вентилятор охлаждения
- 2. Болт (момент затяжки)..... 45 Н\*м
- 3. Генератор
- 4. Разъем

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

SCAN

## Снятие и установка

1. Отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Разъединить разъем.

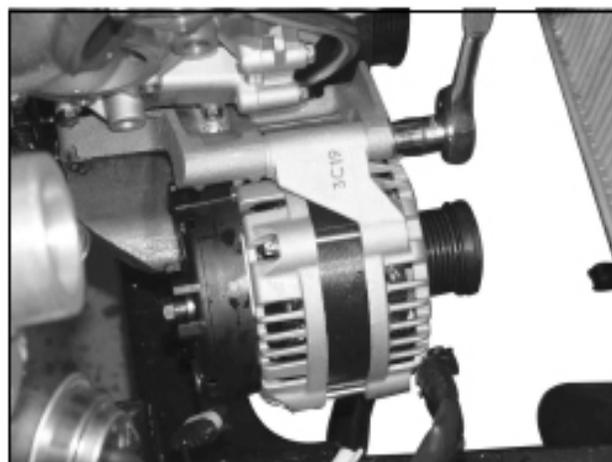


3. Выкрутить болты и снять генератор.

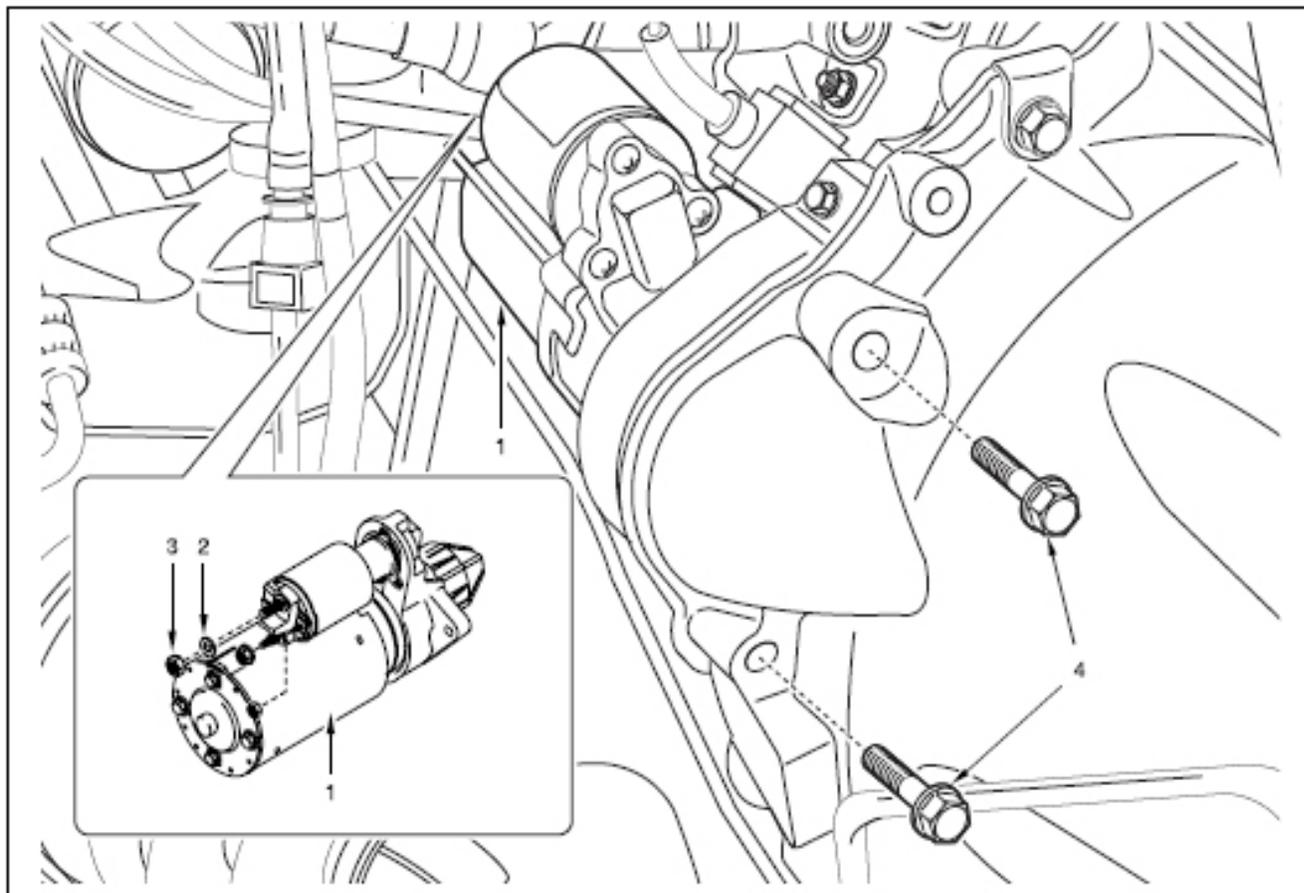
### Замечания по установке

Момент затяжки	45 Нм
----------------	-------

4. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.



## СТАРТЕР



1. Стартер  
2. Шайба

3. Гайка (момент затяжки) ..... 15 Н\*м  
4. Болт (момент затяжки) ..... 48 Н\*м

SCAN

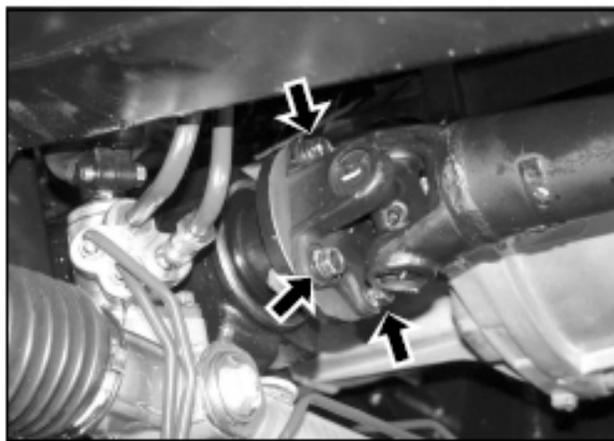
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Снятие и установка

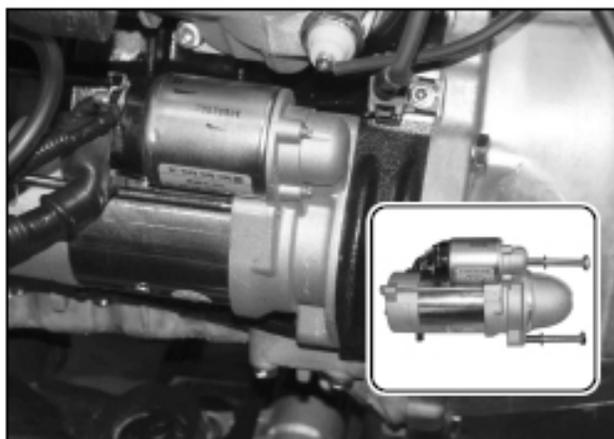
1. Отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Отсоединить провода от стартера.



3. Поднять автомобиль и выкрутить крепежные болты переднего карданного вала.



4. Выкрутить и верхний и нижний болты крепления стартера.



5. Установка производится в порядке, обратном порядку снятия.



---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

**ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ  
СКАН-ТЕСТЕРА "SCAN-100" ..... 3**

**ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ДИАГНОСТИКИ  
ДВИГАТЕЛЯ ..... 28**

**ВЫБОР ФУНКЦИИ ..... 29**

---



# ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СКАН-ТЕСТЕРА "SCAN-100"

## ПРОГРАММА "SCANLOAD"

### 1. Введение

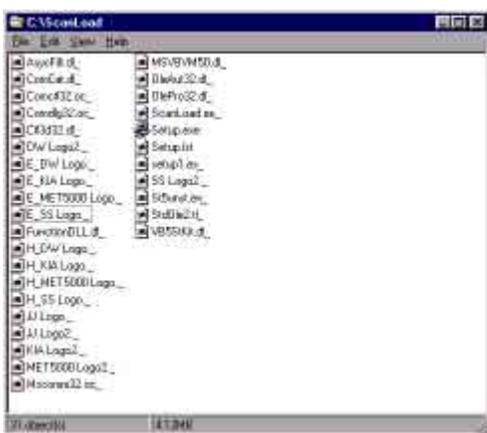
Программа "SCANLOAD" предназначена для загрузки операционной программы в программную карту SCAN-100.

### 2. Установка

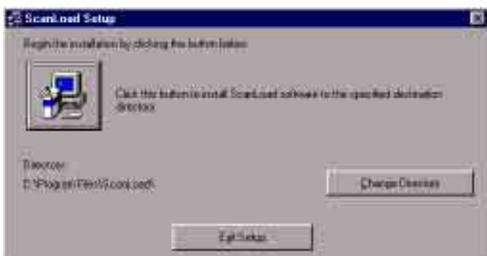
Для установки SCANLOAD компьютер должен удовлетворять минимальным требованиям. Кроме того, на компьютере должна быть установлена операционная система Windows 98. Если система Windows 98 не была установлена заранее, необходимо выполнить ее установку, и только затем переходить к нижеописанным процедурам.

Изображение на экране

Описание действий



Создать каталог "SCANLOAD" на жестком диске. Скопировать в созданный каталог данную программу и запустить "setup.exe".



Нажать кнопку  для установки программы в выбранную директорию.

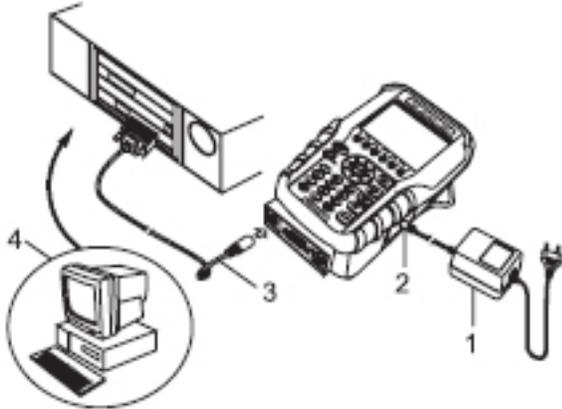


После окончания процесса установки запустить программу.

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

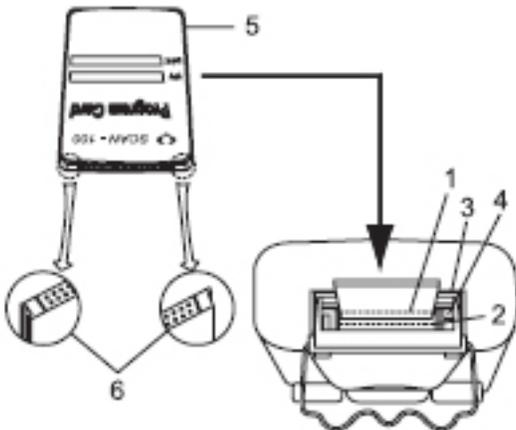
## ЗАГРУЗКА КАРТЫ D-CARD

### 1. Подключение SCAN-100 к персональному компьютеру (PC)



1. Выпрямитель переменного тока/ блок питания
2. Разъем подключения питания
3. Кабель RS-232 для передачи данных
4. Системный блок PC

### 2. Установка программной карты в SCAN-100



1. Слот для установки программной карты
2. Слот для установки карты памяти данных
3. Откидывающаяся крышка
4. Кнопка извлечения карты
5. Программная карта
6. Пазы

1. Установка программной карты: Установить карту наклейкой (SCAN-100 program card ver. ) вверх в направлении стрелки, согласно рисунку. Вставить карту до упора. Если установка выполняется неправильно, карта не войдет в слот.

#### 2. Карты PCMCIA и объем памяти.

Карты PCM содержат FLASH память. SCAN-100 использует два вида карт PCMCIA: карту с программой и карту памяти для данных.

Программная карта: Данная карта содержит операционную программу для SCAN-100.

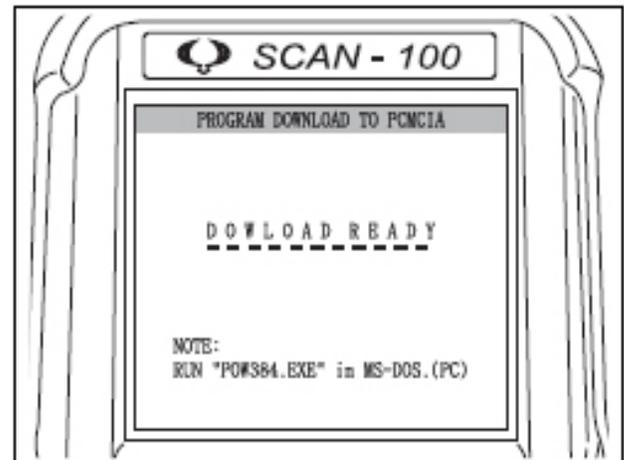
Карта памяти данных: Данная карта используется для записи данных бортового компьютера, графиков данных и т.д.

Объем программной карты: Возможно применение карт объемом памяти до 16 Мб  
Базовый объем памяти - 2Мб.

Объем карты памяти данных: Возможно применение карт с объемом памяти до 10 Мбайт.

### 3. Выбор режима загрузки SCAN-100

1. Подключить кабель передачи данных к соответствующему порту PC и к выходному порту SCAN-100.
2. Нажать кнопку "PWR" после нажатия горячих кнопок ("YES" + "NO" + "2").
3. Запустить программу SCANLOAD.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## 4. Запуск SCANLOAD

### Изображение на экране



### Описание действий

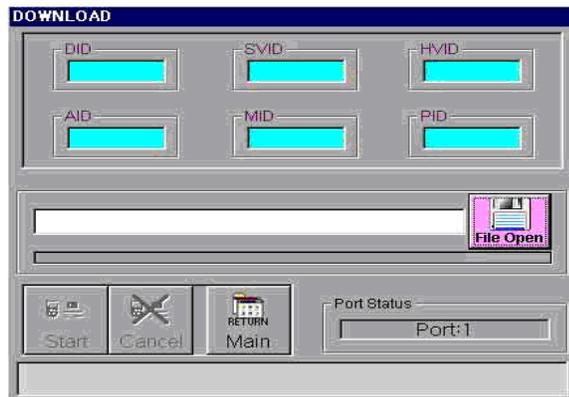


Нажать кнопку  в появившемся окне программы.

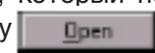
Выбрать порт подключения к SCAN-100.



Базовое окно режима загрузки.



Нажать кнопку .

Выбрать файл, который необходимо записать, и нажать кнопку .



Изображение на экране

Описание действий



Нажать кнопку



Если ID выбранного файла соответствует ID SCAN-100, появится сообщение **ID OK!**. Если нет, появится



сообщение.



Записать выбранный файл на программную карту SCAN-100.



Когда загрузка завершится,



появится сообщение

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ

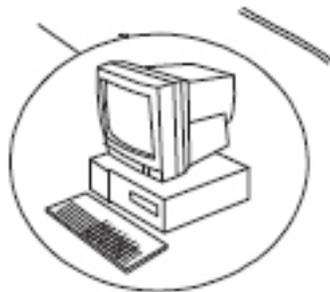
### 1. Обновление программы

#### ШАГ I



Обновление файлов данных производится с SYMC.  
(Карта обновления данных R-CARD)

#### ШАГ II



При необходимости обновить программу D-CARD  
(с компьютера на D-CARD)

1. Ознакомиться с “РУКОВОДСТВОМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ SCANLOAD”, которое поставляется в комплекте с компакт-диском (CD) программы SCAN-100.

#### ШАГ III



Загрузить обновляемые данные на карту R-CARD  
(с компьютера на R-CARD)

1. ЗАГРУЗКА ДАННЫХ НА ПРОГРАММНУЮ КАРТУ (R-CARD) (с компьютера на SCAN-100) ..... 2
2. ОЧИСТКА ДАННЫХ С КАРТЫ R-CARD (SCAN-100) ... 6
3. ПРОСМОТР ДАННЫХ НА КАРТЕ R-CARD (SCAN-100) ..... 6

#### Шаг IV

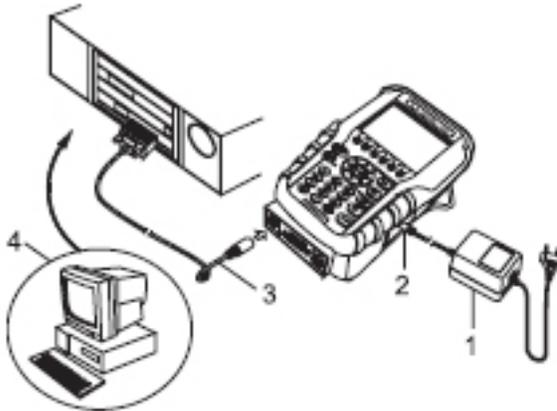
**АВТОМОБИЛЬ**

Обновление данных блока управления двигателем (ECU)  
(со SCAN-100 на ECU)

1. ОБНОВЛЕНИЕ ДАННЫХ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ (со SCAN-100 на ECU) ..... 7

## 2. Загрузка данных на карту R-Card (с компьютера на SCAN-100)

1. Проверить и убедиться, что карта D-Card установлена в верхний слот сканера SCAN-100 (Слот "А").
2. Проверить и убедиться, что карта R-Card установлена в нижний слот сканера SCAN-100 (Слот "В").
3. Подключить SCAN-100 к компьютеру

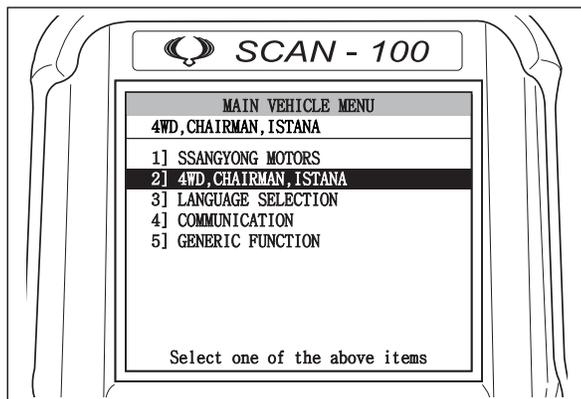


1. Выпрямитель переменного тока/блок питания SCAN-100
2. Разъем подключения питания
3. Кабель RS-232 для передачи данных
4. Системный блок PC

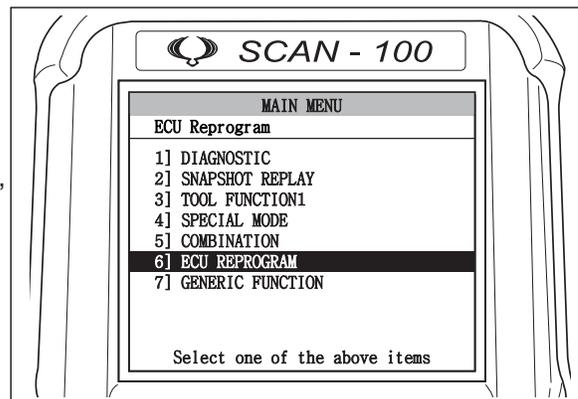
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

4. Нажать POWER ON на SCAN-100 и выполнить нижеперечисленные действия.

№1



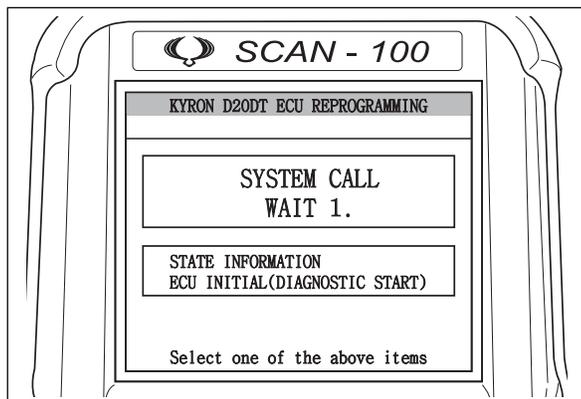
№2



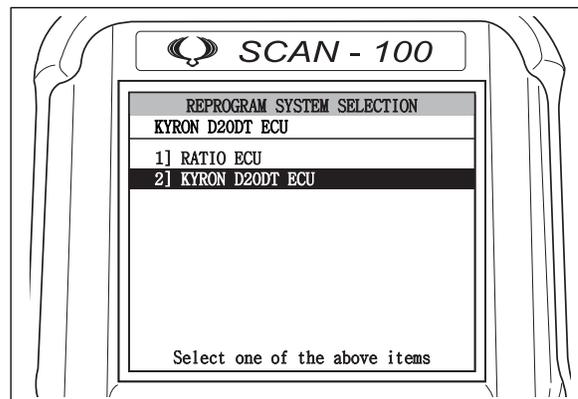
Выбрать "2"

Выбрать "6"

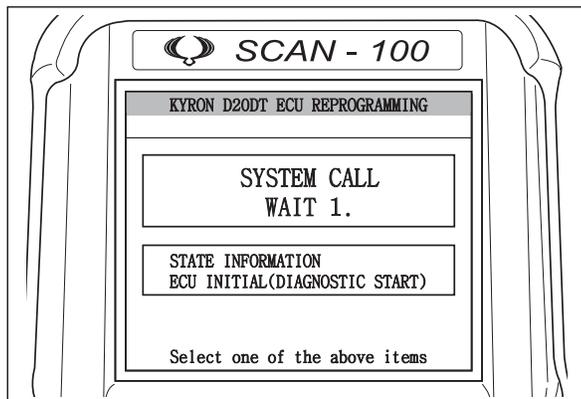
№4



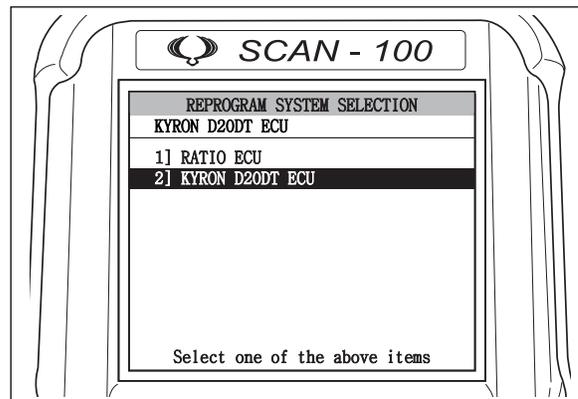
№3



№5



№6

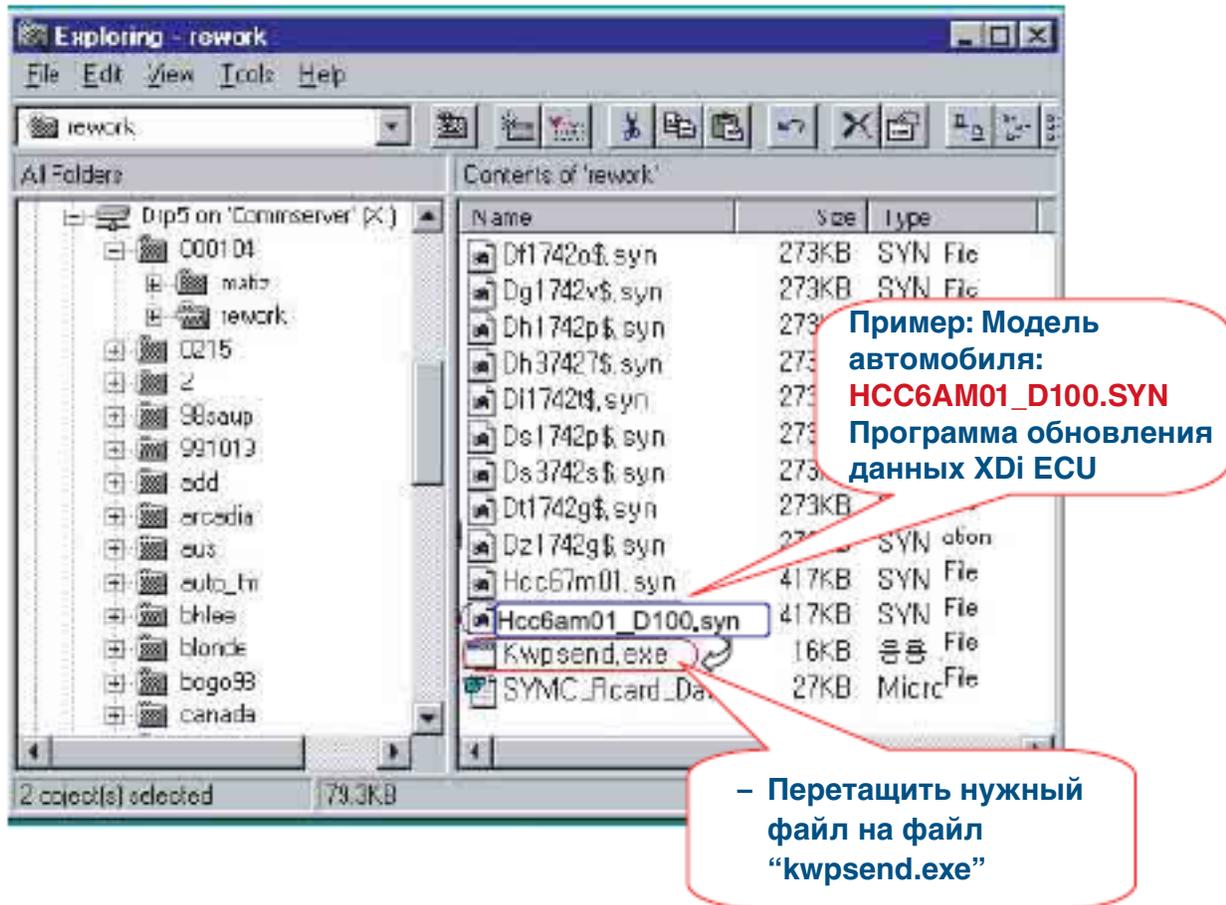


(Рис. 1-1)

После появления на экране окна, показанного на (Рис.1-1), перейти к следующему шагу.

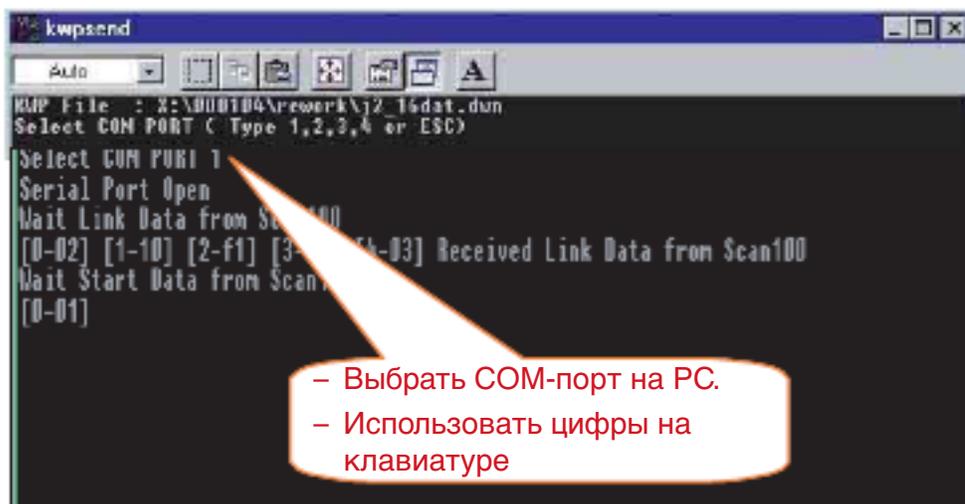
5. Выбрать файл, соответствующий модели требуемого автомобиля, и перетащить его на файл "KWPSSEND.EXE":

№7



6. Ввести с клавиатуры номер порта соединения со SCAN-100

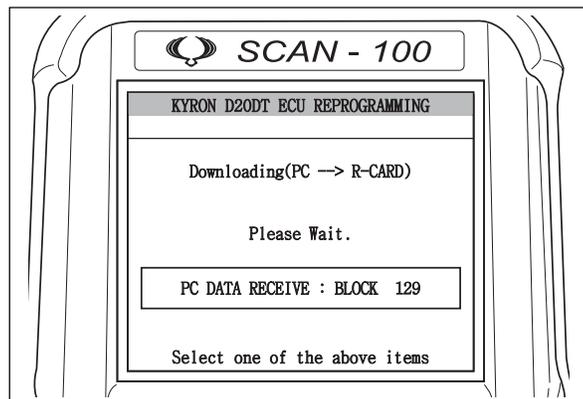
№8



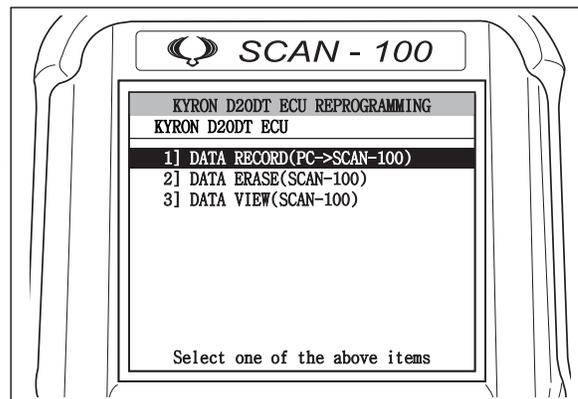
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

7. При успешной загрузке на SCAN 100 появится следующая информация (Рис. 1-2)

№1



№2



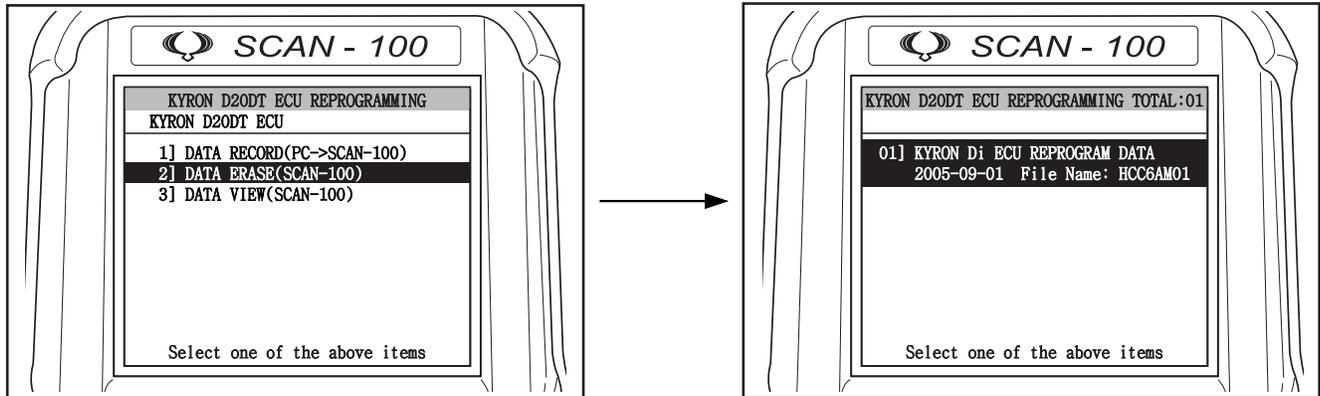
(Рис. 1-2)

8. Для загрузки данных для другой модели транспортного средства повторить шаги с 4 по 7.

№.	МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ	ИМЯ ФАЙЛА	ОБОЗНАЧЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ
1	CHAIRMAN 2.3 NAG (автоматическая трансмиссия)	DT1742G\$.SYN	T1
2	CHAIRMAN 2.3 ВТРА (автоматическая трансмиссия)	DZ1742G\$.SYN	Z1
3	CHAIRMAN 2.8	DF1742O\$.SYN	F1
4	CHAIRMAN 3.2	DG1742V\$.SYN	G1
5	REXTON 2.8	DI1742T\$.SYN	I1
6	REXTON 3.2 ОСНОВНАЯ МОДИФИКАЦИЯ	DH1742P\$.SYN	H1
7	REXTON 3.2 МОДИФИКАЦИЯ ДЛЯ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ (соответствует ЕВРО-3)	DH37427\$.SYN	H3
8	MUSSO/KORANDO 3.2 ОСНОВНАЯ МОДИФИКАЦИЯ	DS1742P\$.SYN	S1
9	MUSSO/KORANDO 3.2 МОДИФИКАЦИЯ ДЛЯ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ (соответствует ЕВРО-3)	DS3742S\$.SYN	S3
10	KYRON D20DT ECU	HCC6AM01.SYN	

### 3. Очистка данных с карты R-CARD (SCAN-100)

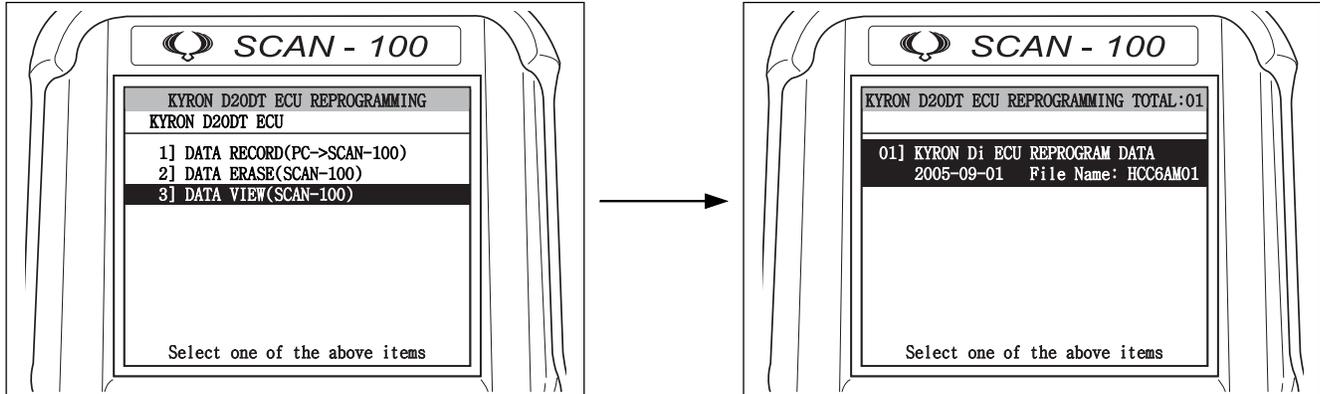
Этот режим предназначен для удаления данных, сохраненных в карте R-CARD сканера. Ввести номер удаляемой позиции напрямую или переместить курсор и нажать кнопку "ENTER".



Для прокручивания списка можно использовать кнопки "▲" и "▼".

### 4. Просмотр данных на карте R-CARD (SCAN-100)

Этот режим предназначен для проверки данных, сохраненных на карте R-CARD сканера.



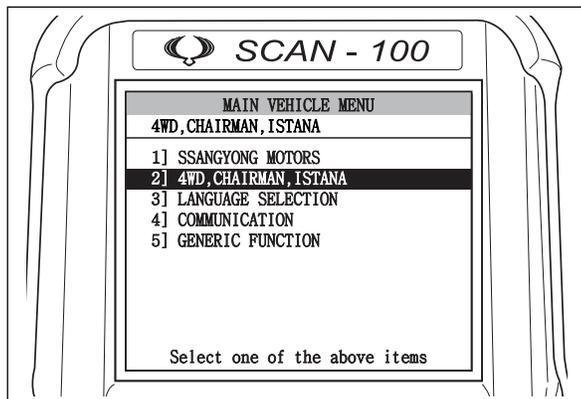
Для прокручивания списка можно использовать кнопки "▲" и "▼".

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## 5. Обновление данных блока управления двигателем (со SCAN-100 на ECU) - DSL

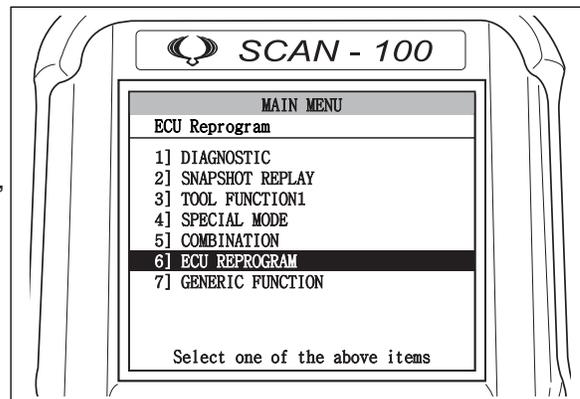
1. Проверить готовность автомобиля к обновлению данных.
2. Подключить SCAN-100 к диагностическому разъему автомобиля.

№1



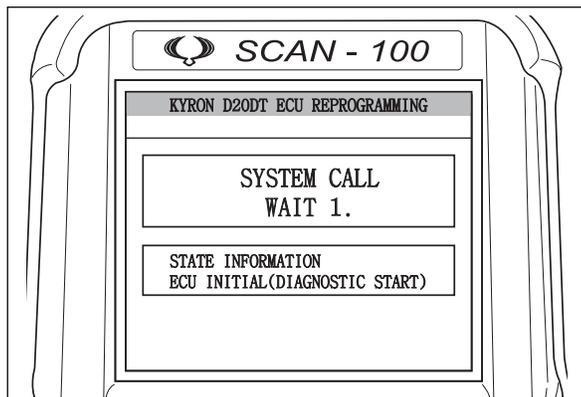
Выбрать "2"

№2

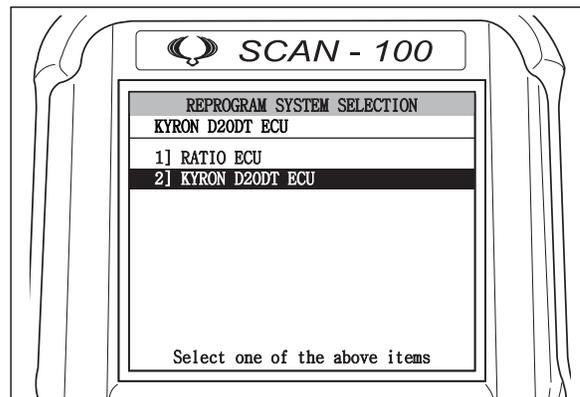


Выбрать "6"

№4



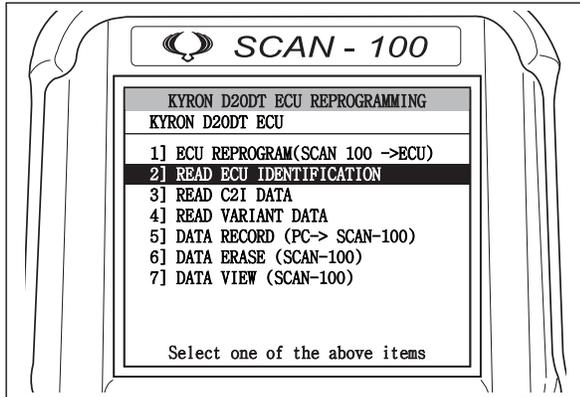
№3



Следующая  
страница

Предыдущая  
страница  
↓  
через 1 сек.

№5

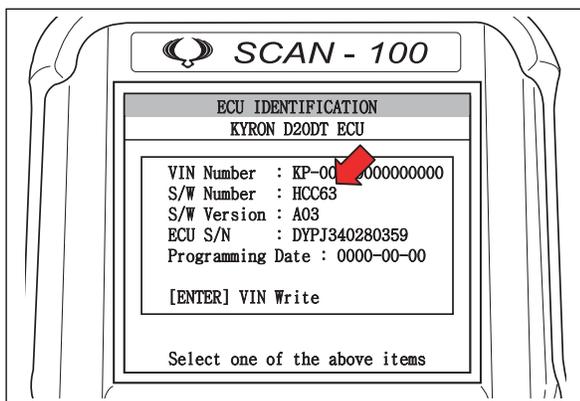


Проверить S/W номер блока управления двигателем (ECU)

S/W номер: HCC63,  
HCC67 или HCC69

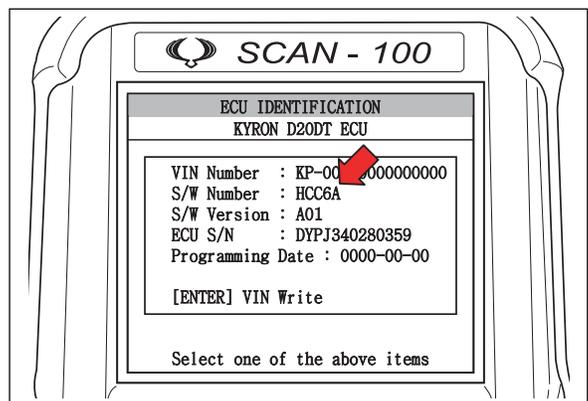
S/W номер: HCC6A

№6



через 1 сек.

Следующая  
страница



Если S/W номер - HCC6A,

**Обновление данных не требуется,  
уже выполнено**

Выбрать "6"

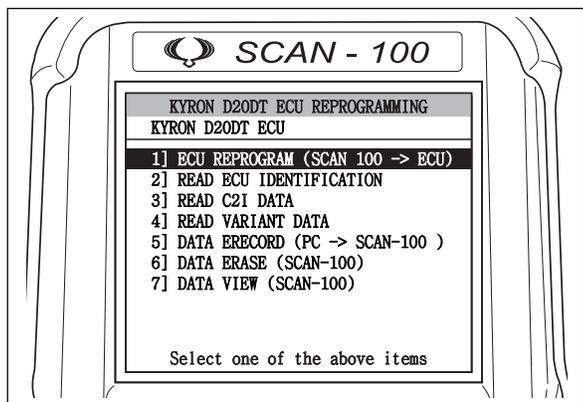
**Выйти из РЕЖИМА ОБНОВЛЕНИЯ  
ДАННЫХ ECU**

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

Предыдущая страница

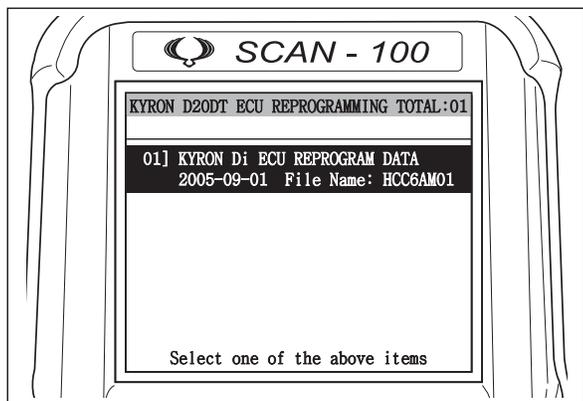
через 1 сек.

№7



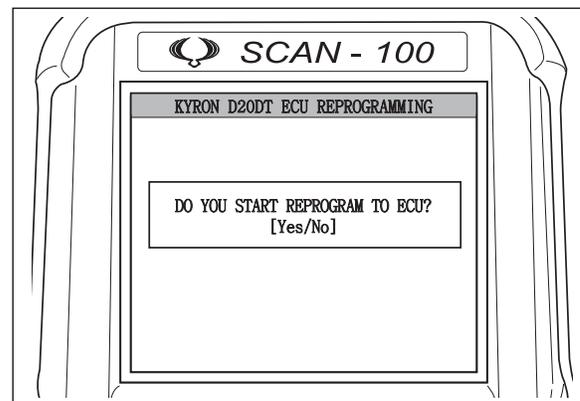
Выбрать "1"

№8



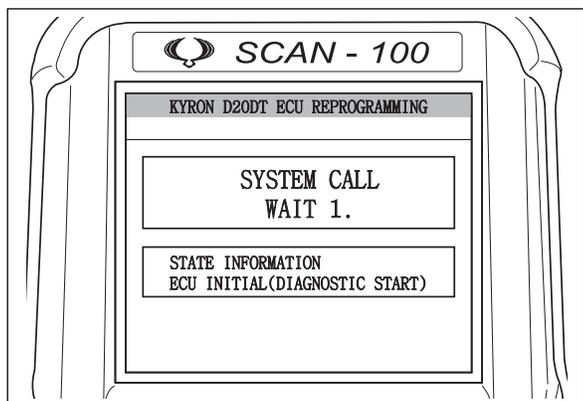
ENTER

№9



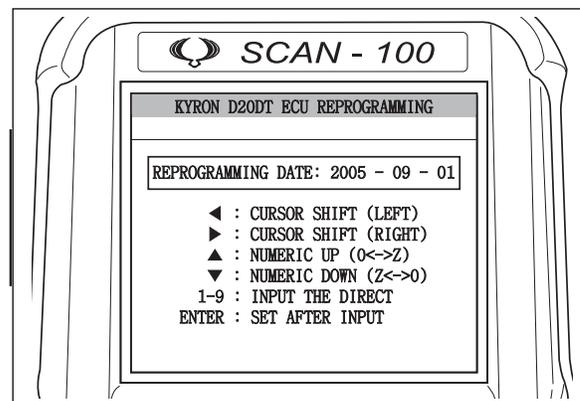
"Yes"

№11



ENTER

№10



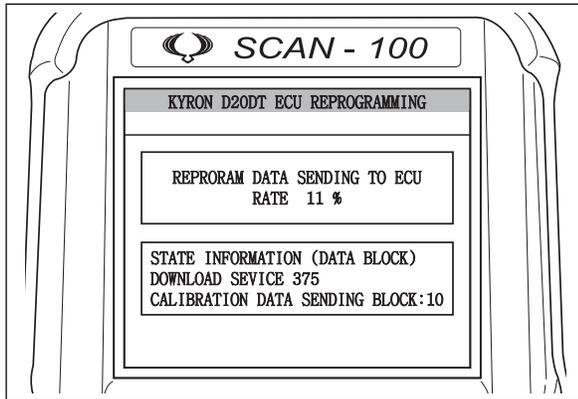
Введите данные для обновления

Следующая страница

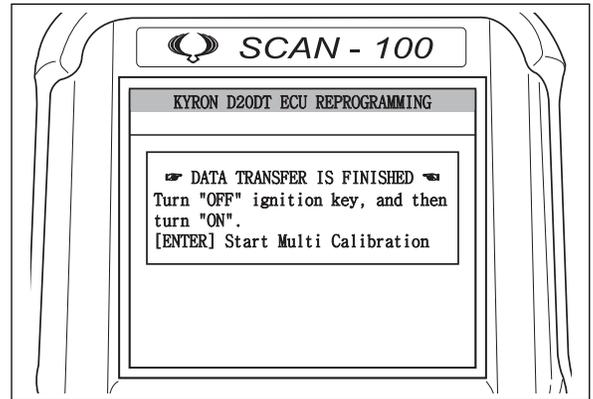
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

Предыдущая  
страница

№12



№13



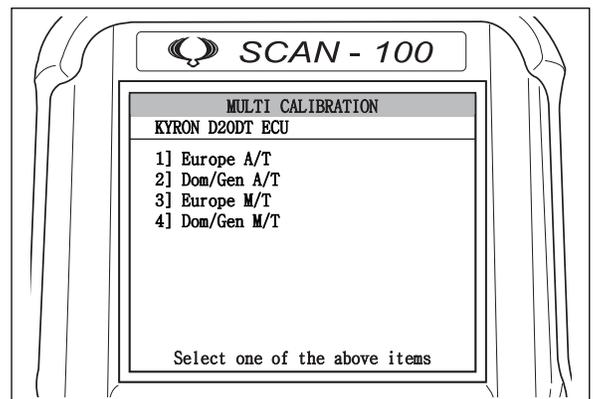
По  
окончании



**ВАЖНО**

- Не допускается выключение и отсоединение программирующего устройства во время обновления данных. ECU может быть поврежден.

№14



*Для автомобилей, оборудованных автоматической трансмиссией (АТ), необходимо выбрать №1 (для Европы) или №2 (для остальных)*

*Для автомобилей, оборудованных механической коробкой передач (РКПП), необходимо выбрать №3 (для Европы) или №4 (для остальных)*

Следующая  
страница

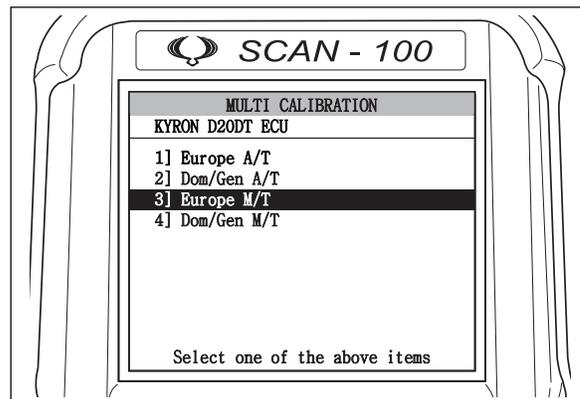
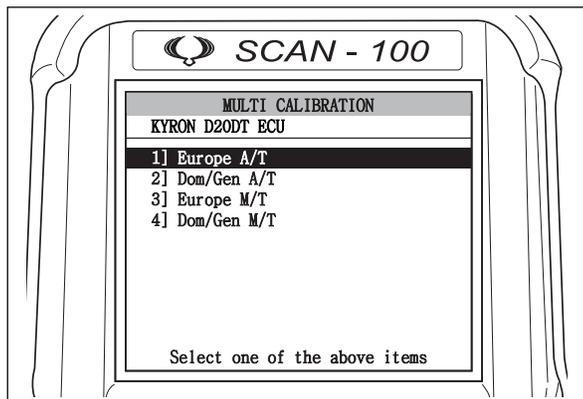
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

Предыдущая  
страница

Автомобиль с АТ

Автомобиль с РКПП

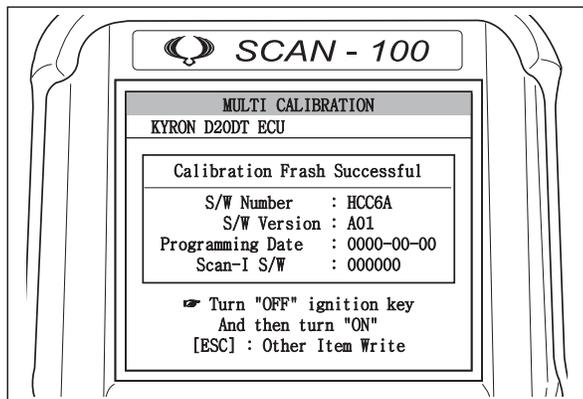
№15



Автомобиль с АТ

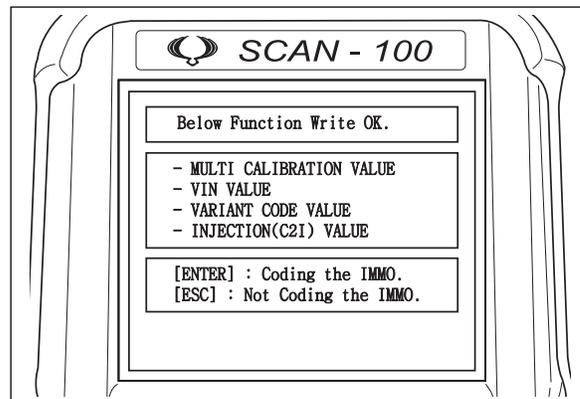
Автомобиль с РКПП

№16



Нажать  
"ESC"

№17

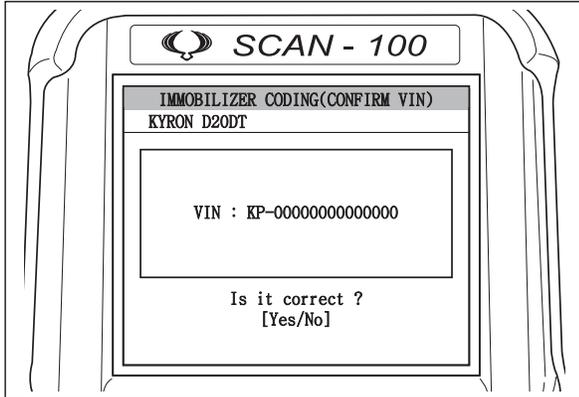


Предыдущая  
страница

С иммобилайзером  
=> Нажать "ENTER"

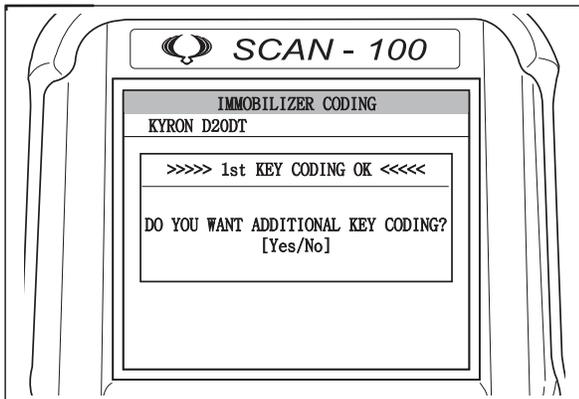
Без иммобилайзера  
=> Нажать "ESC"

№18



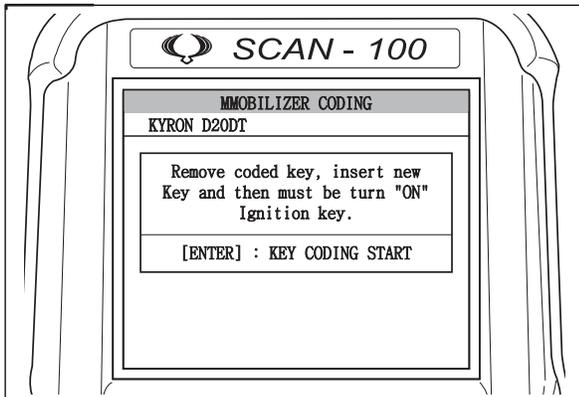
"Yes"

№19



"Yes"

№20



Следующая страница

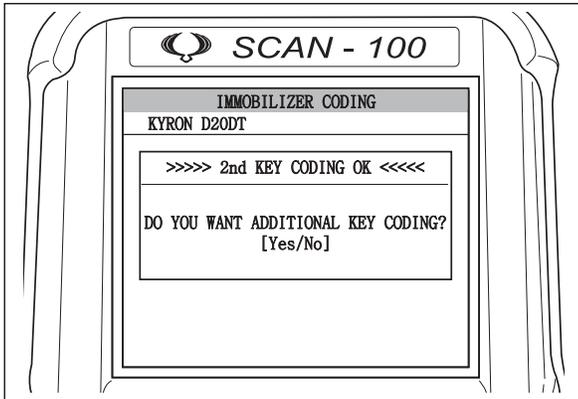
Следующая страница

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

Предыдущая  
страница

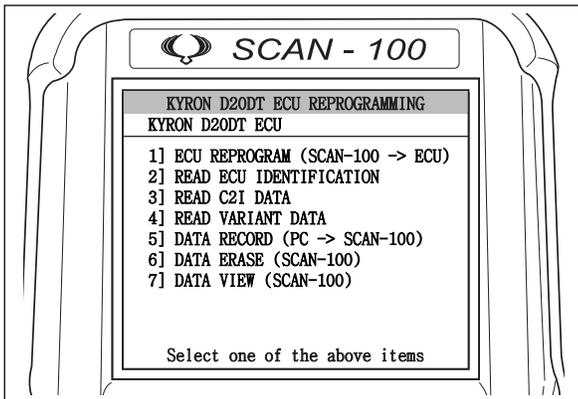
Предыдущая  
страница

№21

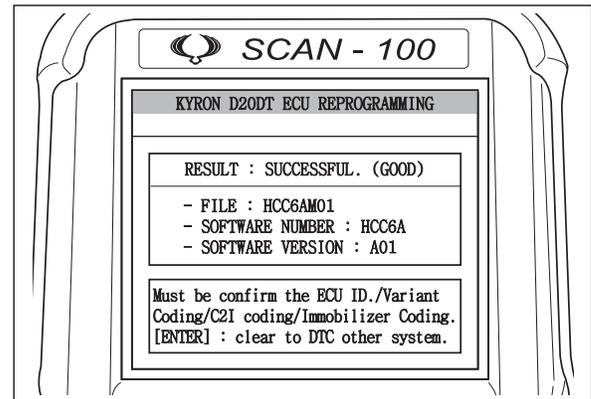


"No"

№23



№22

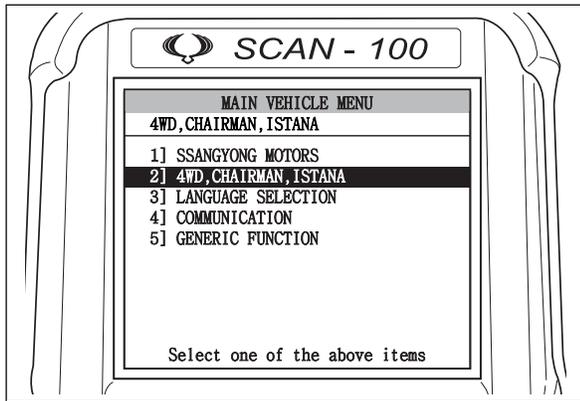


"ENTER"

## 6. Обновление данных блока управления двигателем (ECU) (со SCAN-100 на ECU) - GSL

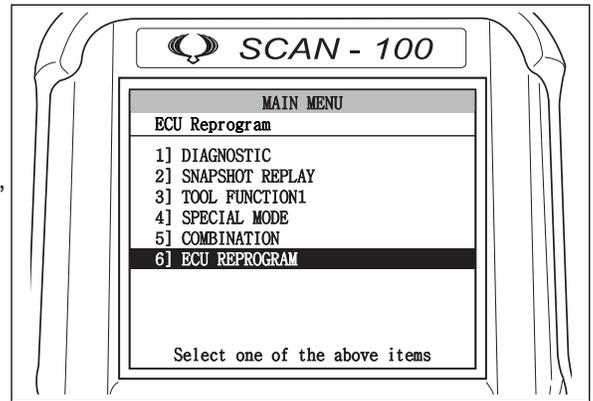
1. Проверить готовность автомобиля к обновлению данных.
2. Подключить SCAN-100 к диагностическому разъему автомобиля.

№1



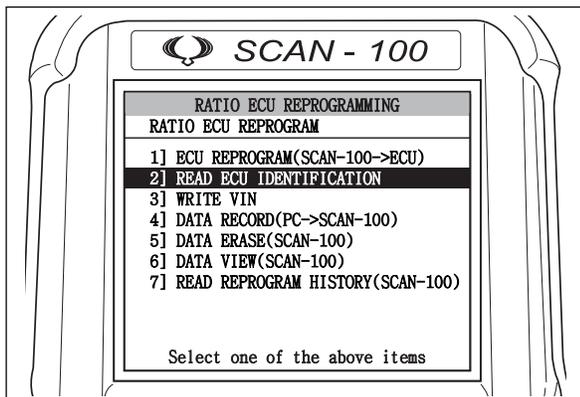
Выбрать "2"

№2



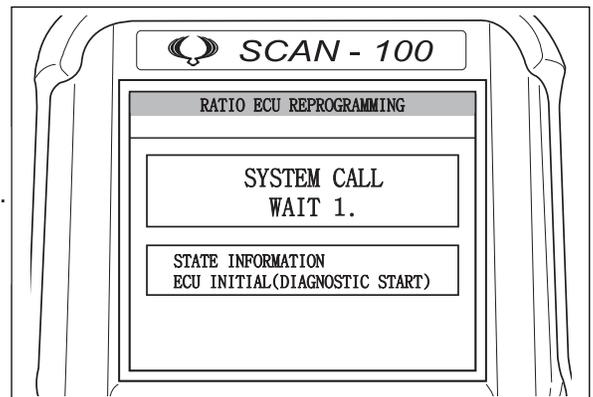
Выбрать "6"

№4



через 1 сек.

№3



Выбрать "Vehicle Status" - H1 или h1

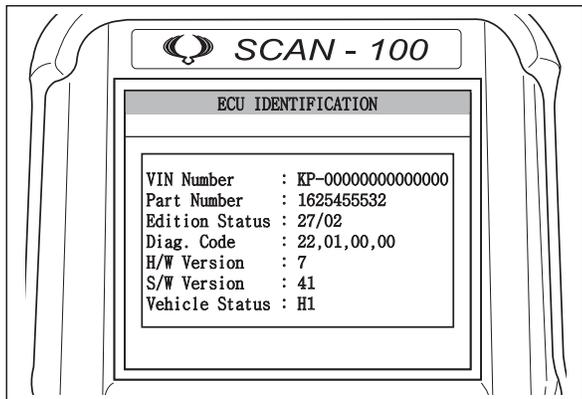
Следующая страница

Следующая страница

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

Предыдущая  
страница

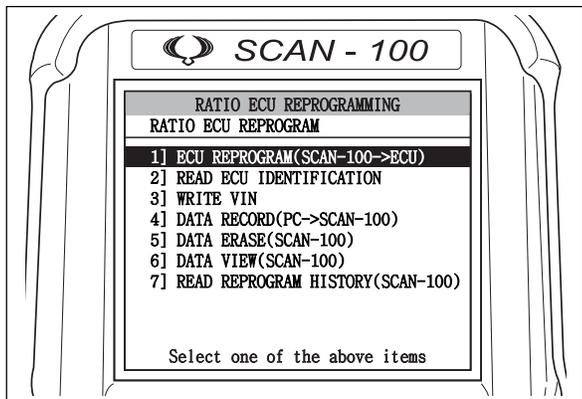
№5



Если обозначение автомобиля H1 (Прописные буквы), начать обновление данных

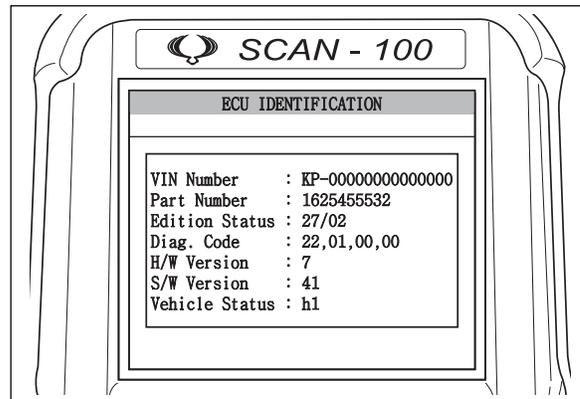


№6



Следующая  
страница

Предыдущая  
страница



Если обозначение автомобиля h1 (Строчные буквы),

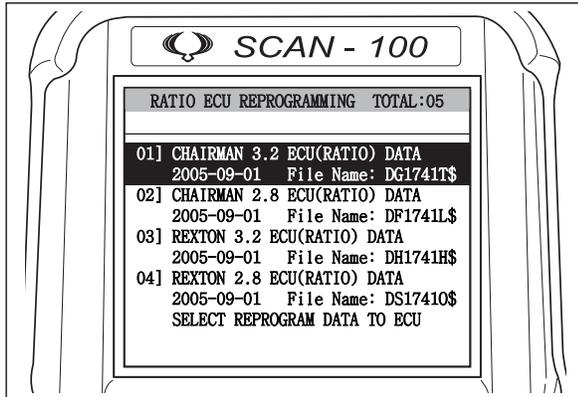
**НЕ ПЕРЕПРОГРАММИРОВАТЬ !!!**



Выйти из режима ОБНОВЛЕНИЯ ДАННЫХ ECU

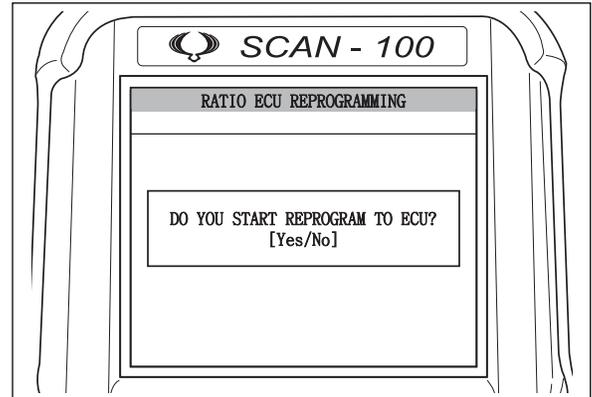
Предыдущая  
страница

№7



Выбрать  
модель  
автомобиля

№8

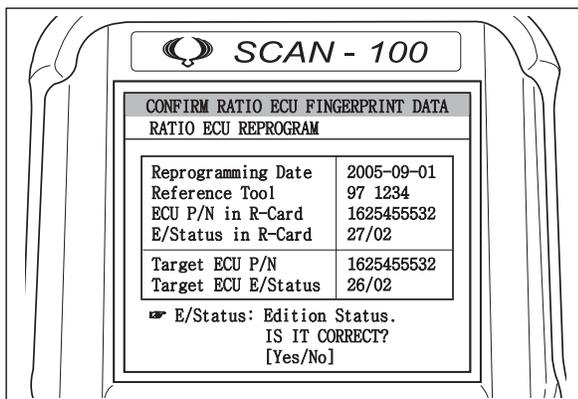


Выбрать "Yes"

Для прокручивания списка можно использовать кнопки "▲" и "▼".

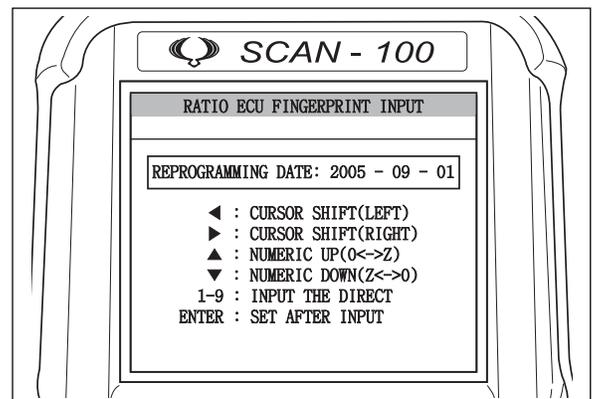
05] MUSSO / KORANDO 3.2 ECU(RATIO)

№10



"ENTER"

№9



Ввести данные для обновления

Проверить совпадение P/N блока управления и P/N программы обновления данных

Данные:

Номер (P/N) блока управления двигателем	
- CHAIRMAN 2.8	: 162 545 7532
- CHAIRMAN 3.2	: 162 545 7332
- REXTON 2.8	: 162 545 7932
- REXTON 3.2	: 162 545 5532
- MUSSO/KORNAND 3.2	: 162 545 6232

Если совпадают,  
выбрать "Yes"  
Начать обновле-  
ние данных

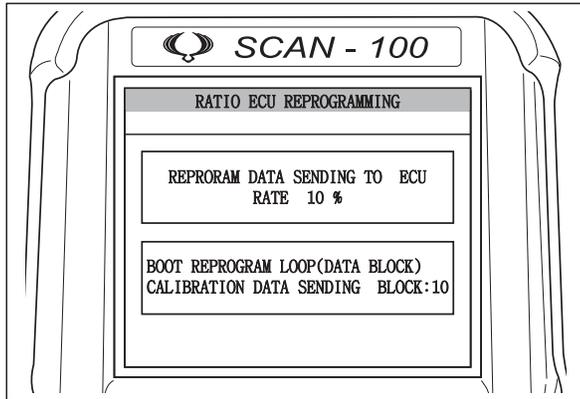
Если не совпадают, выбрать "No"  
Выбрать правильную модификацию ECU

Следующая  
страница

ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

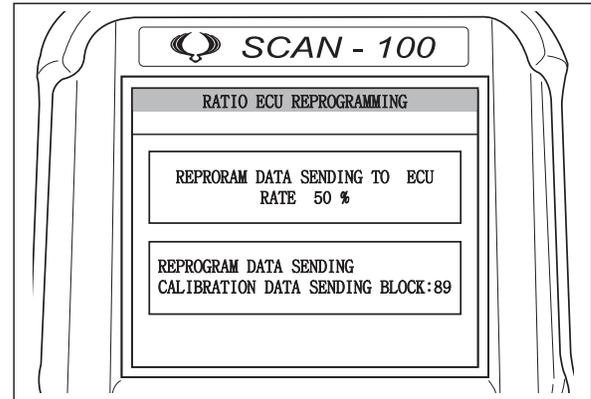
Предыдущая  
страница

№11



(ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗАГРУЗОЧНОГО БЛОКА)

№12



(ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЕ S/W БЛОКА)

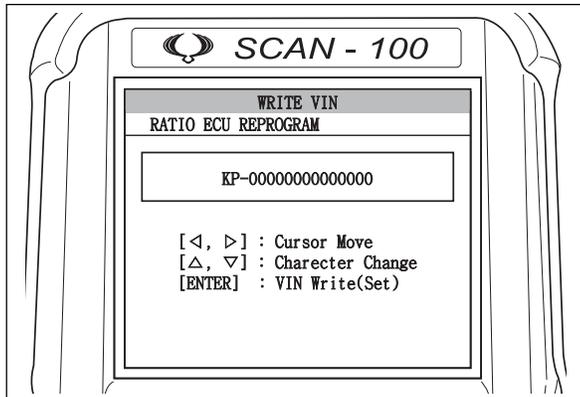
По оконча-  
нии →

Перепрограм-  
мирование  
выполнено

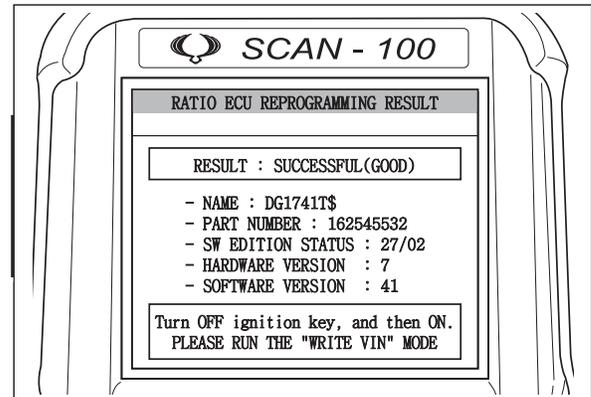
**ВАЖНО**

- Следует соблюдать осторожность, чтобы не допустить случайного отключения питания и отсоединения сканера во время обновления данных загрузочного блока. Ошибка в загрузочном блоке приведет к замене ECU

№14



№13

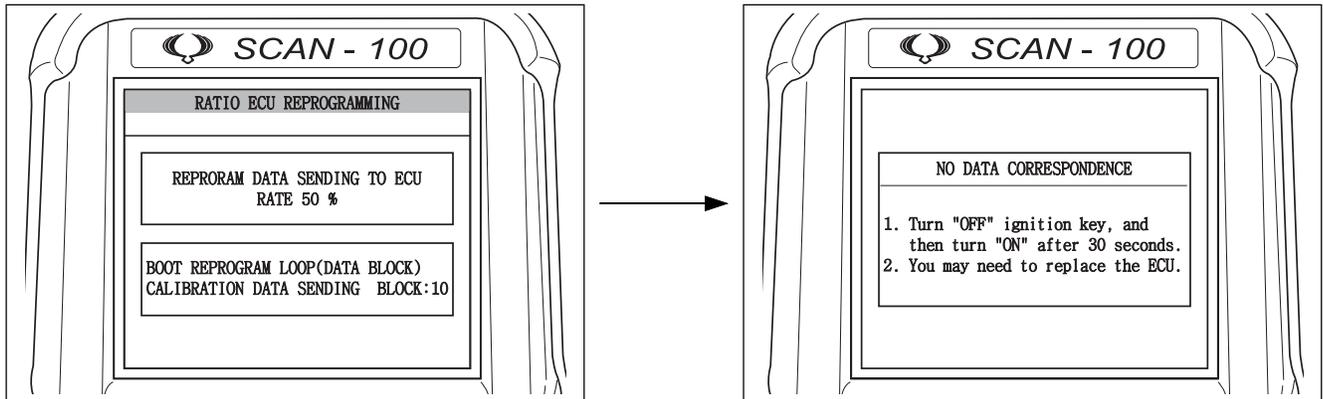


Нажать  
любую  
кнопку ←

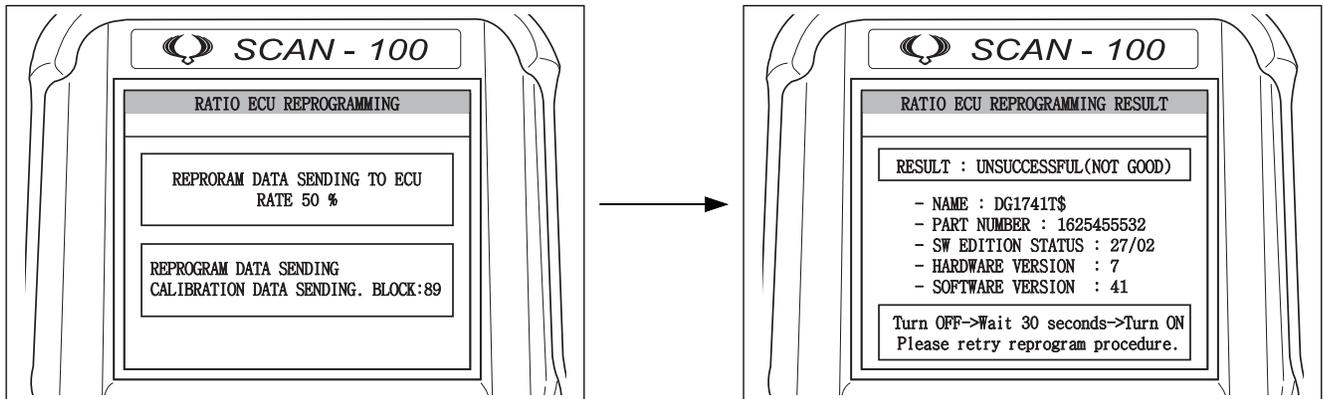
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

**Возможные ошибки при обновлении данных**

**ВАРИАНТ 1: Ошибка при перепрограммировании загрузочного блока**



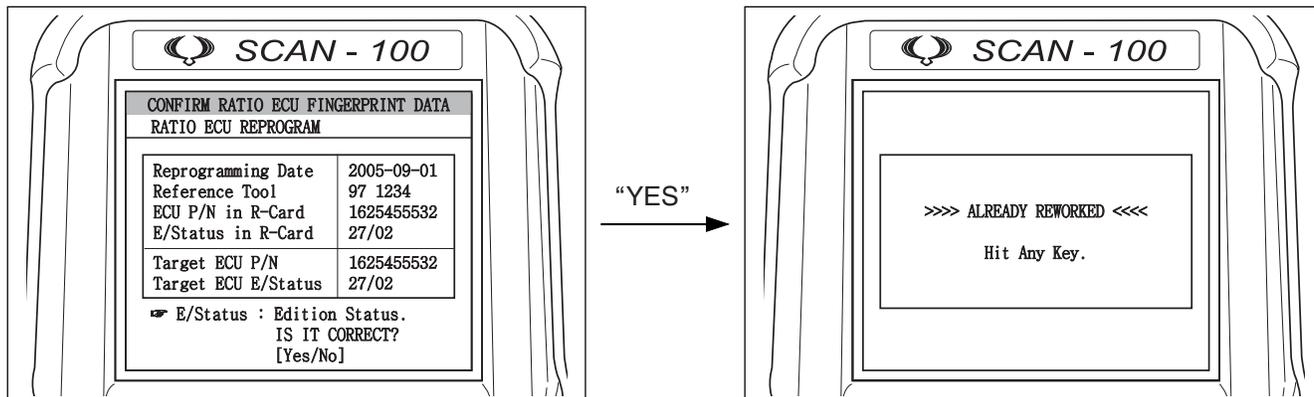
**ВАРИАНТ 2: Ошибка при перепрограммировании S/W блока**



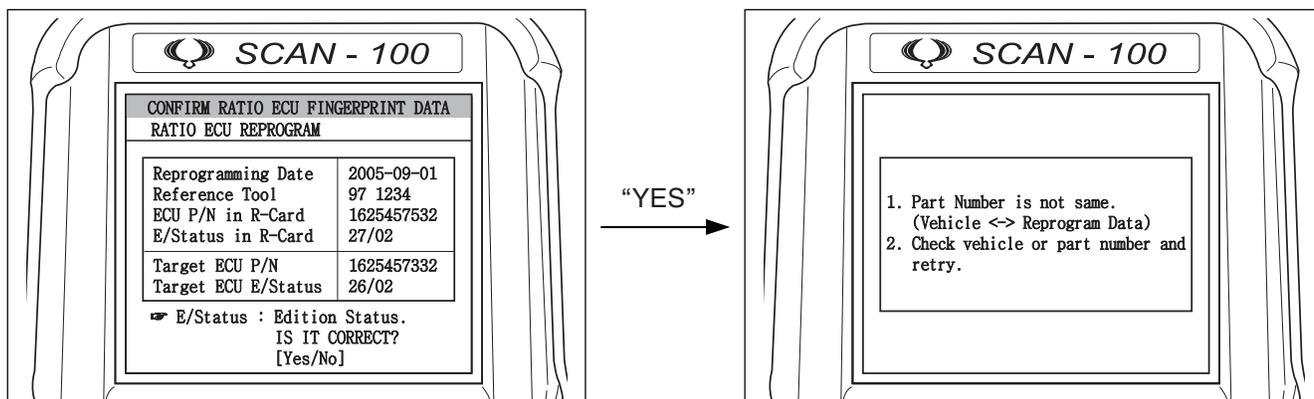
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Условия, когда обновление данных не доступно

**ВАРИАНТ 1:** Когда данные ECU уже обновлены.

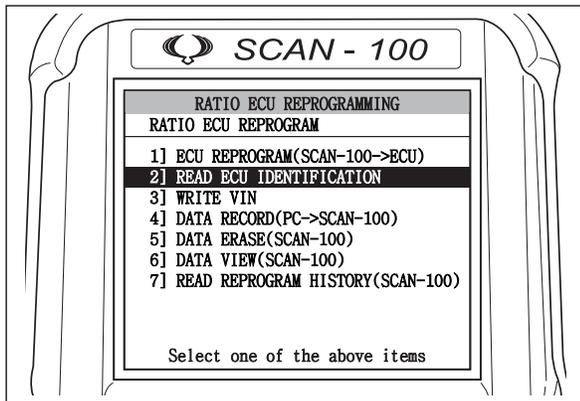


**ВАРИАНТ 2:** Когда P/N (Part Number) блока управления двигателем и программы обновления данных не совпадают.

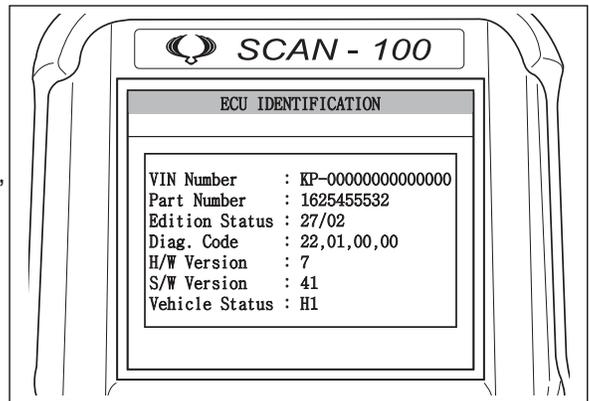


☞ При нажатии кнопки "ESC" произойдет возврат в главное меню. ☞

**Сведения о блоке управления двигателем (ECU)**



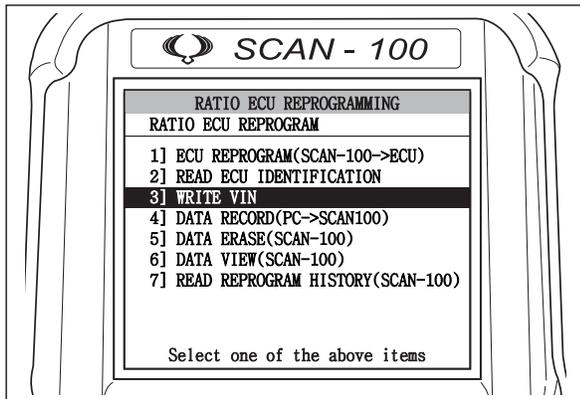
Выбрать "2"



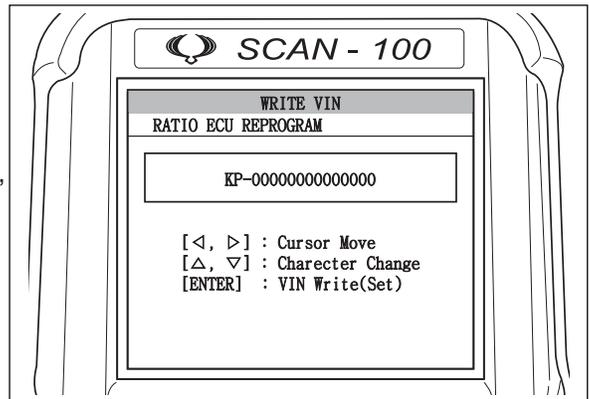
**ОБОЗНАЧЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ**

- CHAIRMAN 2.8 : F1
- CHAIRMAN 3.2 : G1
- REXTON 2.8 : I1
- REXTON 3.2 : H1
- MUSSO/KORNAND 3.2 : S1

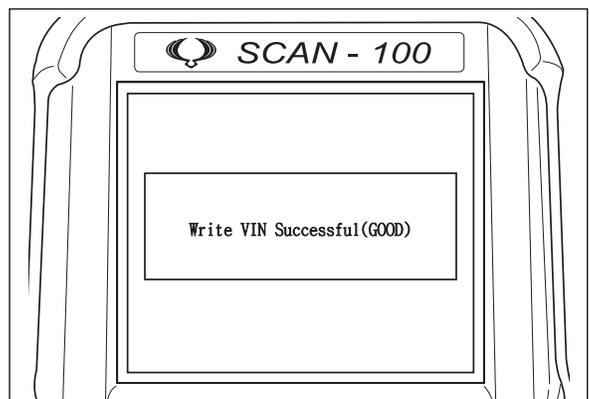
**Ввод идентификационного номера автомобиля (VIN)**



Выбрать "3"



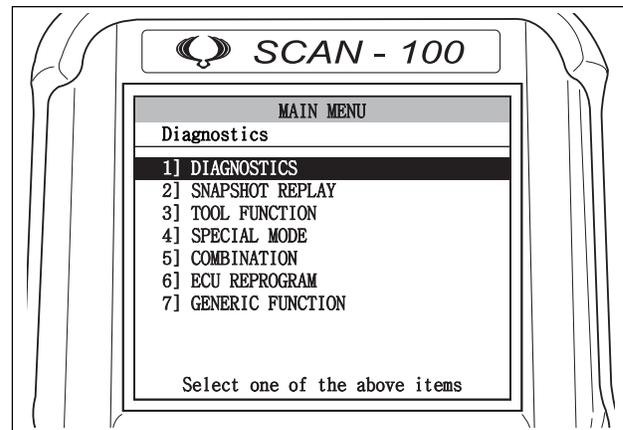
Выбрать "Yes"



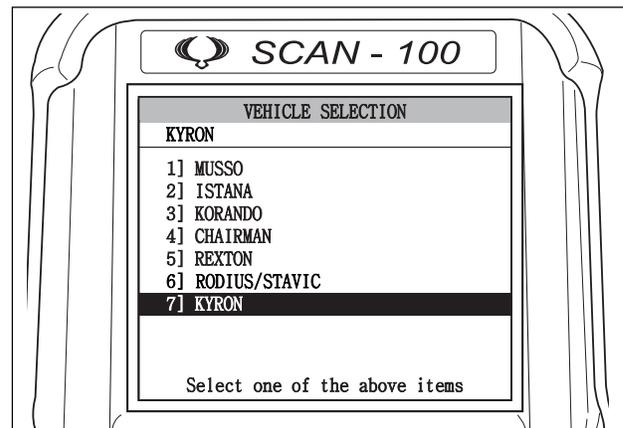
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ДИАГНОСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ

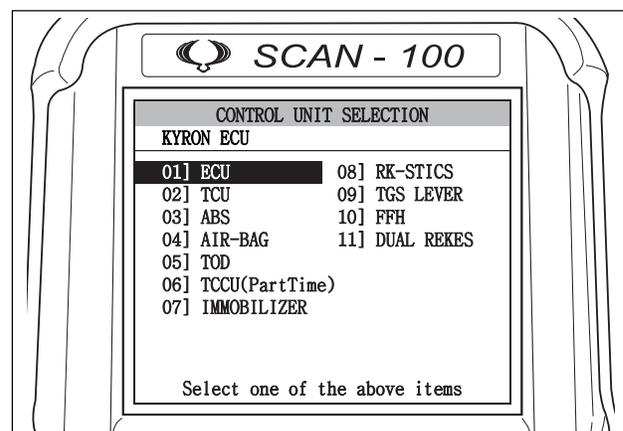
1. В окне "MAIN MENU" выбрать "1] DIAGNOSIS" и нажать "ENTER".



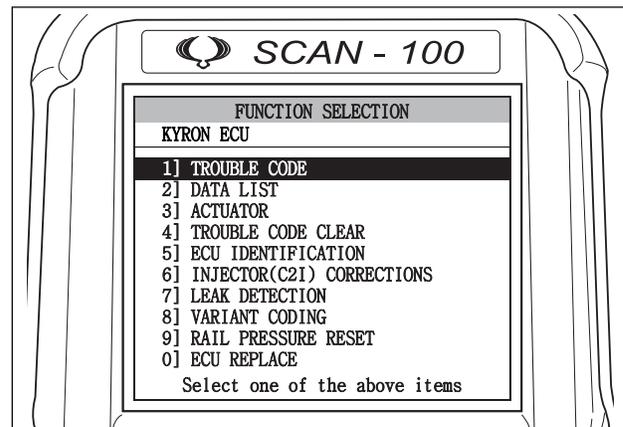
2. В окне "VEHICLE SELECTION" выбрать "7] KYRON" и нажать "ENTER".



3. В окне "CONTROL UNIT SELECTION" выбрать "1] ECU" и нажать "ENTER".



4. На экране сканера появится окно "FUNCTION SELECTION".



## ВЫБОР ФУНКЦИЙ

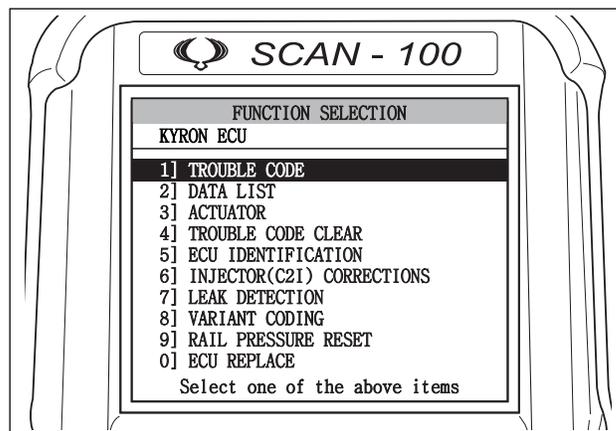
### Проверка кода неисправности

※ **Предварительные работы:** Выполнить действия, описанные в разделе "Подготовка к проведению диагностики двигателя"

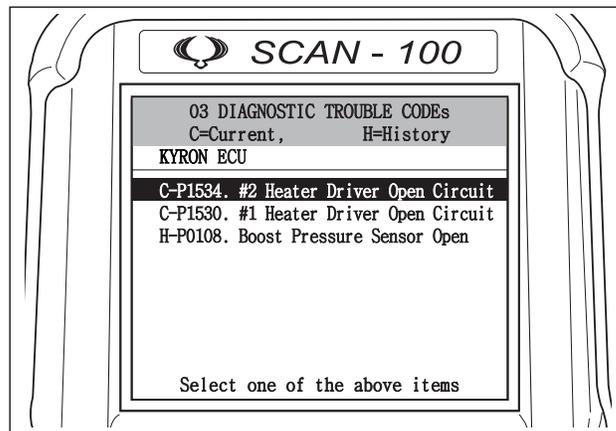
1. В окне "FUNCTION SELECTION" выбрать "1] TROUBLE CODE" и нажать "ENTER".



2. На экране сканера появится окно "DIAGNOSTIC TROUBLE CODES" с записанными кодами неисправностей.

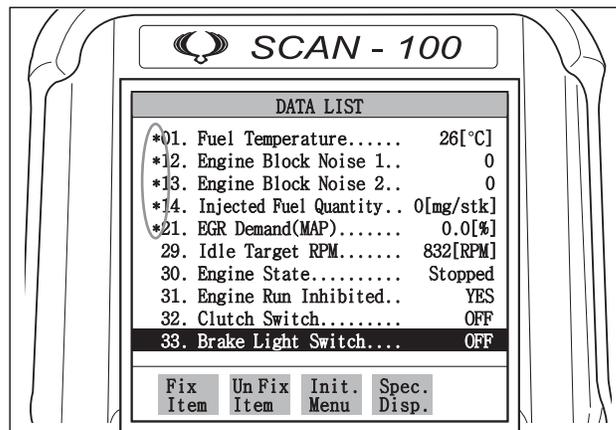


**ВАЖНО**  
 • В случае исправного функционирования систем двигателя на экран будет выведено сообщение "NO TROUBLE DETECTED".



3. Во время выбора кода неисправности:  
 при нажатии "ENTER": Будут показаны данные датчика для обнаруженной неисправности (Режим "Стоп-кадра").

при нажатии "HELP": Будут показаны вспомогательные заголовки для обнаруженной неисправности.

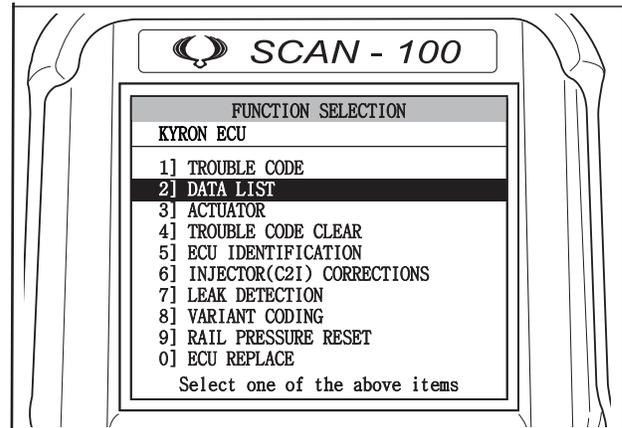


ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

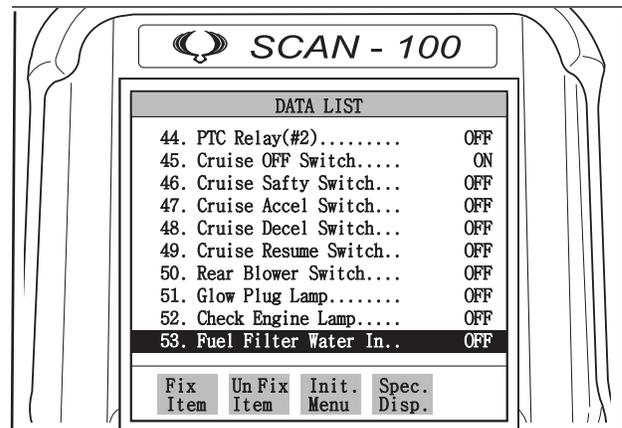
## Просмотр показаний датчиков

※ **Предварительные работы:** Выполнить действия, описанные в разделе "Подготовка к проведению диагностики двигателя"

1. В окне "FUNCTION SELECTION" выбрать пункт "2] DATA LIST" и нажать .



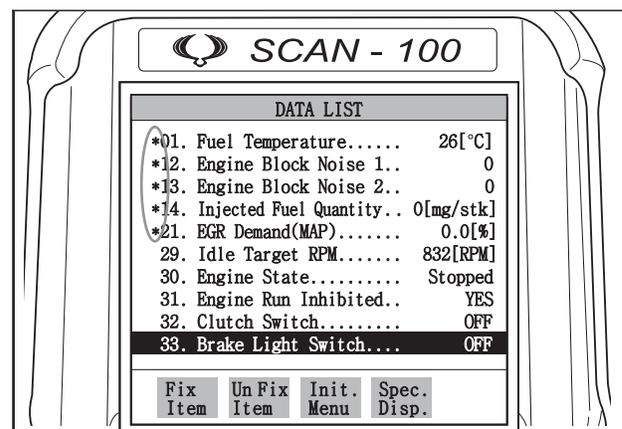
2. На дисплей будет выведено примерно 58 показаний различных датчиков.



3. Чтобы наиболее интересующие позиции всегда оставались на экране, выбрать их в списке и нажать кнопку .

### ВАЖНО

- Всего может быть зафиксировано до 5 позиций (\*: зафиксированные позиции).

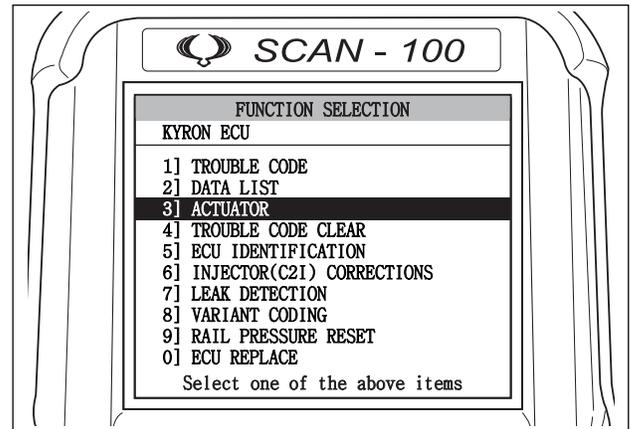


**Проверка подключения (активации) устройств**

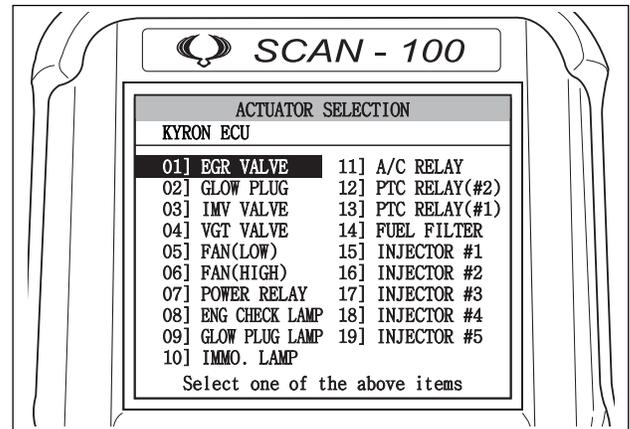
※ **Предварительные работы:** Выполнить действия, описанные в разделе "Подготовка к проведению диагностики двигателя"



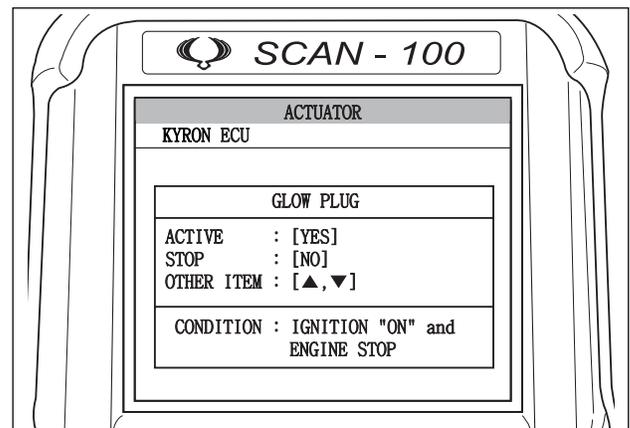
1. В окне "FUNCTION SELECTION" выбрать пункт "3] ACTUATOR" и нажать "ENTER".



2. На экране появится список из 19 позиций. Выбрать интересующую позицию и нажать "ENTER".

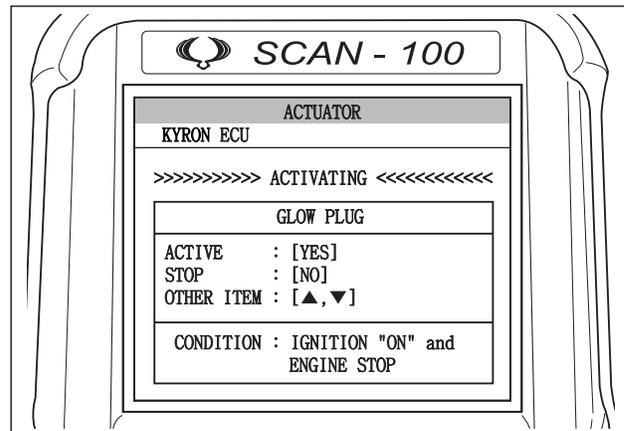


3. Например, если выбрать пункт "02] GLOW PLUG" и нажать "ENTER", экран примет вид, показанный на рисунке.

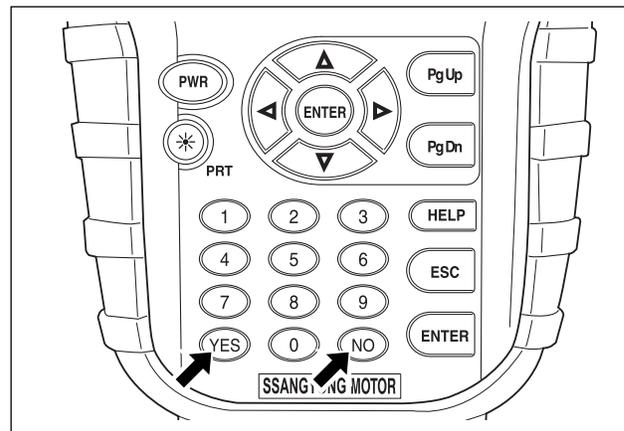


ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

4. Если необходимо проверить функционирование реле свечи накаливания, нажать кнопку . Появится сообщение "OPERATING" и прозвучит звуковой сигнал, подтверждающий подключение реле.



5. Для отмены действия необходимо нажать кнопку  сканера.



**Удаление кодов неисправностей из памяти ECU**

※ **Предварительные работы:** Выполнить действия, описанные в разделе "Подготовка к проведению диагностики двигателя"

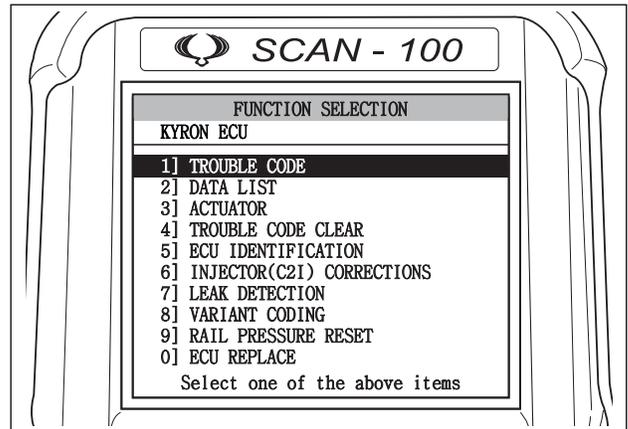
1. В окне "FUNCTION SELECTION" выбрать пункт "1] TROUBLE CODE" и нажать .



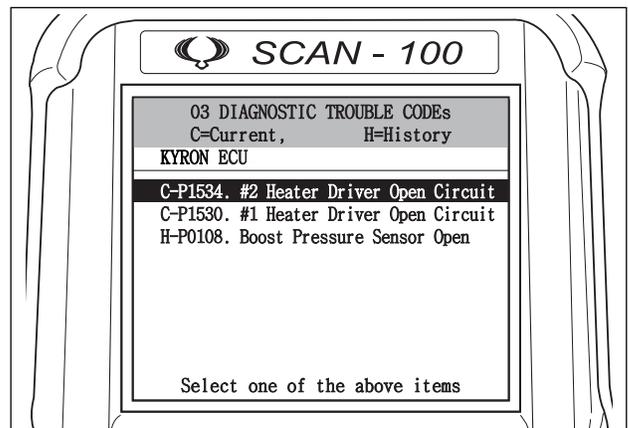
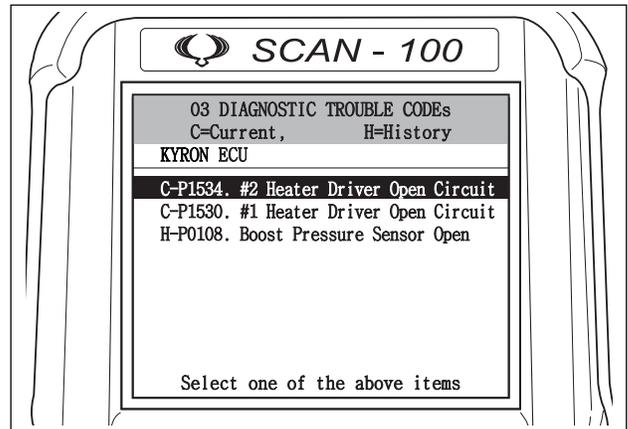
2. На экране сканера появится окно "DIAGNOSTIC TROUBLE CODEs" с кодами неисправностей.

**ВАЖНО**

- **C** = Текущая неисправность, **H** = Устраненная неисправность

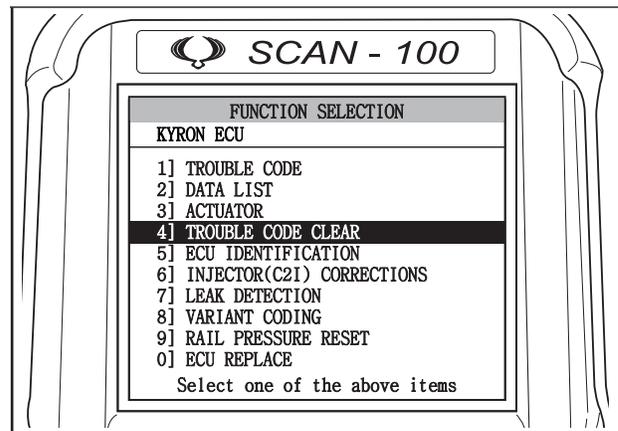


3. После устранения неисправности, вернуться в окно "1] TROUBLE CODE" и убедиться, что метка кода неисправности сменилась на "H" (Устраненная неисправность).



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

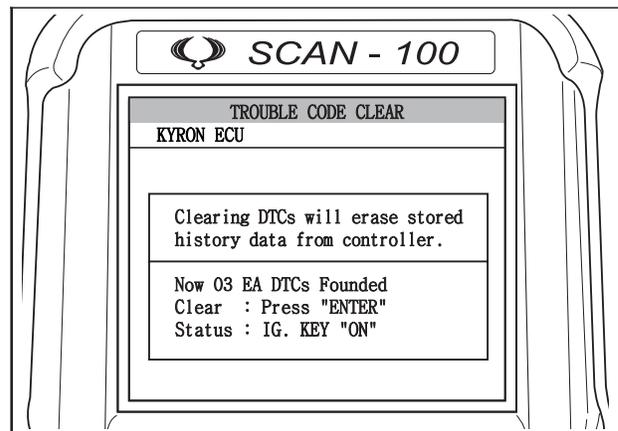
4. Если метка соответствующего кода сменилась на "Н", нажать кнопку  для возврата в окно "FUNCTION SELECTION". Затем выбрать пункт "4] TROUBLE CODE CLEAR" и нажать .



5. На экране сканера появится окно "TROUBLE CODE CLEAR". При нажатии кнопки  будут удалены только коды устраненных неисправностей, помеченные в списке "Н".

#### ВАЖНО

- Код текущей неисправности не может быть удален.
- После удаления кодов необходимо проверить список кодов неисправностей.

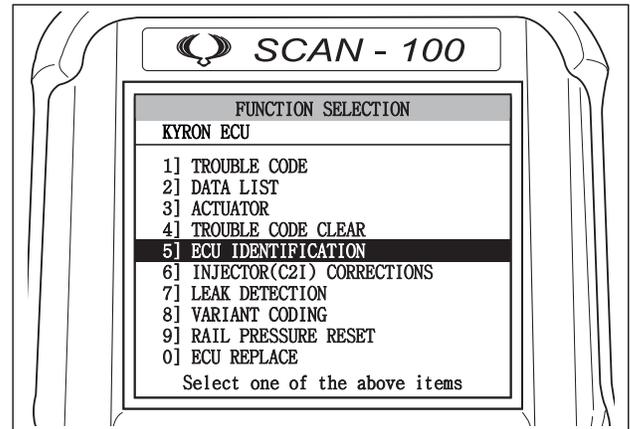


**Сведения о блоке управления двигателем (ECU)**

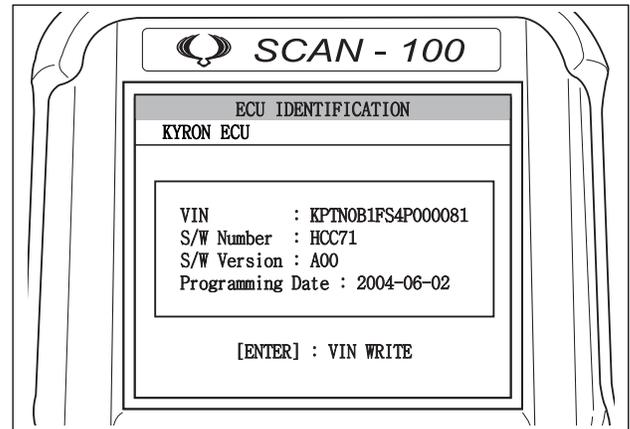
※ **Предварительные работы:** Выполнить действия, описанные в разделе "Подготовка к проведению диагностики двигателя"



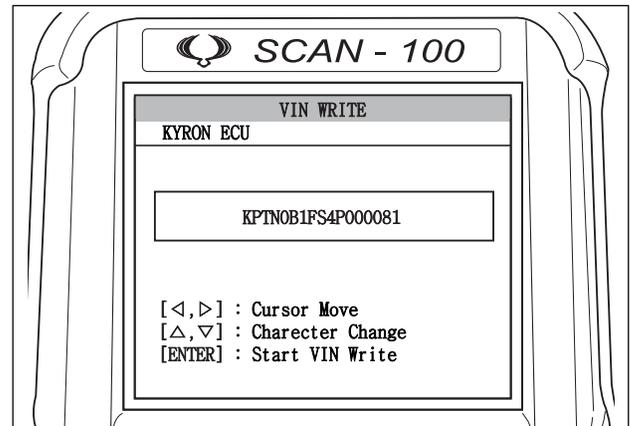
1. В окне "FUNCTION SELECTION" выбрать пункт "5] ECU IDENTIFICATION" и нажать .



2. В открывшемся окне "ECU IDENTIFICATION" появятся идентификационный номер автомобиля (VIN), S/W (software) номер ECU, версия S/W и дата последнего ввода/обновления данных.



3. Если блок управления был заменен, нажать кнопку  для ввода VIN.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Изменение кодов форсунок (C2I)

※ **Предварительные работы:** Выполнить действия, описанные в разделе "Подготовка к проведению диагностики двигателя"

### ВАЖНО

- Если форсунка/ECU были заменены или есть подозрения в неисправности системы впрыска, необходимо перейти к пункту "C2I Coding" и проверить соответствие кодов форсунок, а при необходимости ввести новые значения кодов.

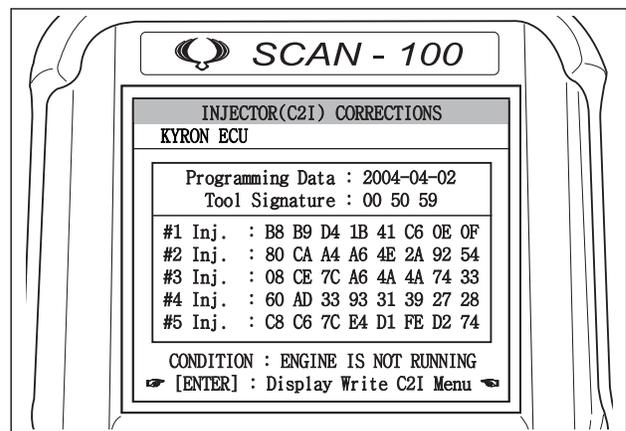
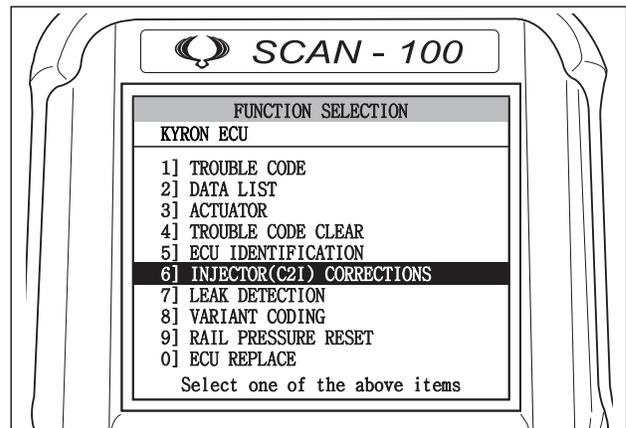
1. В окне "FUNCTION SELECTION" выбрать пункт "6] INJECTOR (C2I) CORRECTIONS" и нажать



2. В окне "INJECTOR (C2I) CORRECTIONS" появятся текущие значения кодов C2I форсунок, установленных в соответствующих цилиндрах двигателя (с 1-ого по 5-ый).
3. При замене ECU необходимо ввести значение кодов установленных форсунок.

### ВАЖНО

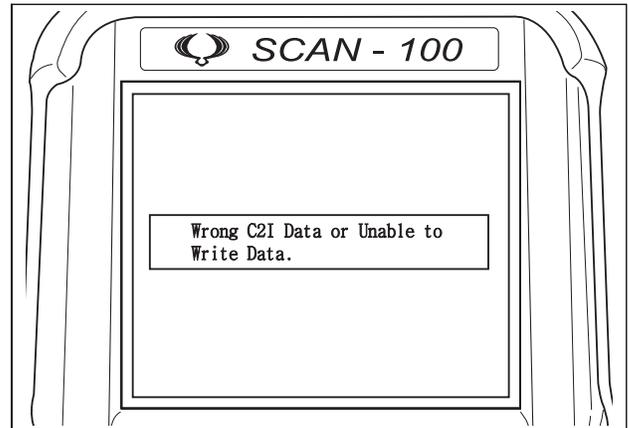
- Код C2I форсунки записан на специальном ярлыке.
- Код C2I состоит из 16 цифр: (напр., B1 B9 D4 1B 43 C6 0E 4F)



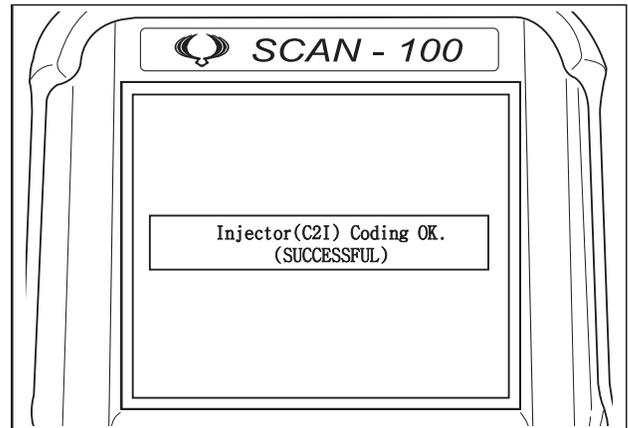
- 1) При вводе неправильного значения кода C2I соответствующей форсунки на экран будет выведено сообщение, показанное на рисунке, и прозвучит звуковой сигнал.

#### ВАЖНО

- Для возврата в предыдущее окно нажать кнопку . При этом будет показано предыдущее значение кода C2I.



- 2) При вводе правильного значения кода C2I соответствующей форсунки на экран будет выведено сообщение, показанное на нижнем рисунке, и прозвучит звуковой сигнал.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Проверка на утечки

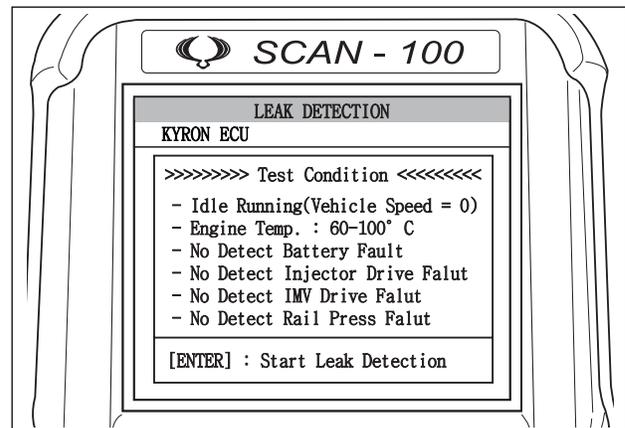
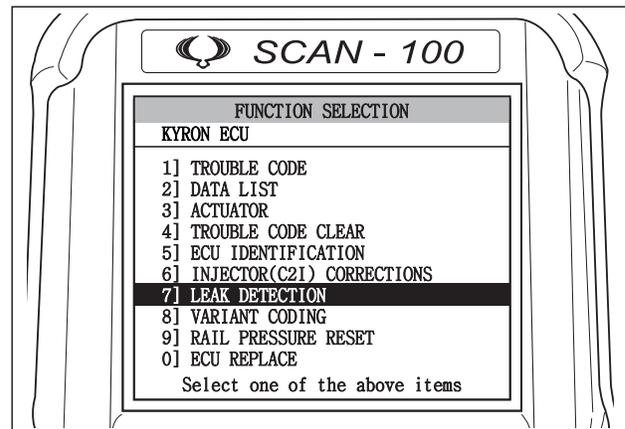
- ※ **Предварительные работы:** Выполнить действия, описанные в разделе "Подготовка к проведению диагностики двигателя"

### ВАЖНО

- Этот пункт предназначен для проверки давления топлива в контуре высокого давления (после IMV-клапана топливного насоса высокого давления (ТНВД)) системы подачи топлива двигателя с непосредственным впрыском. При возникновении сомнений в исправности контура высокого давления, даже если коды неисправностей не определены, необходимо проверить давление в системе подачи топлива с использованием набора специальных инструментов.

1. В окне "FUNCTION SELECTION" выбрать пункт "7] LEAK DETECTION" и нажать "ENTER".

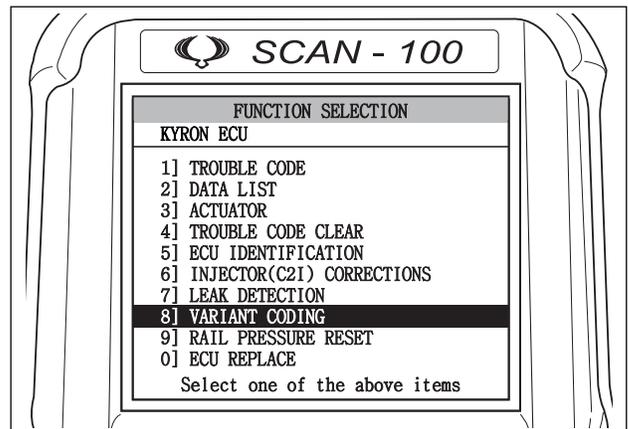
2. В открывшемся окне "LEAK DETECTION" будут выведены условия проверки, как показано на рисунке.



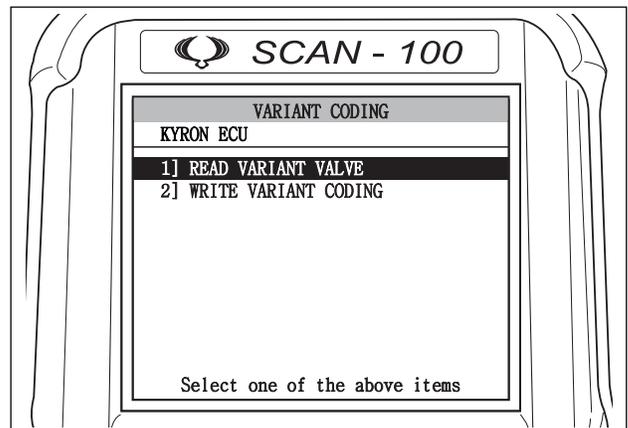
## Кодирование систем

※ **Предварительные работы:** Выполнить действия, описанные в разделе "Подготовка к проведению диагностики двигателя"

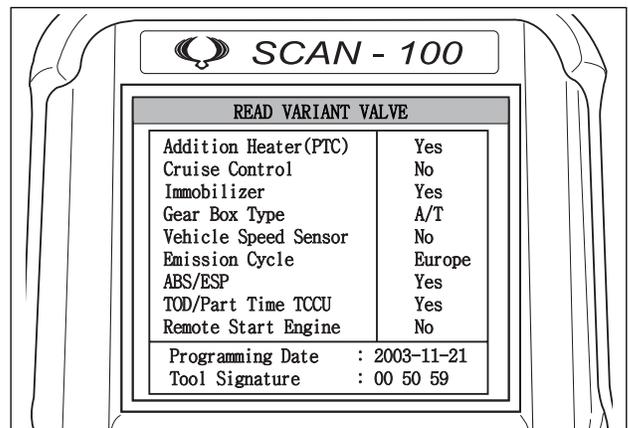
1. В окне "FUNCTION SELECTION" выбрать пункт "8] VARIANT CODING" и нажать .



2. В открывшемся окне "VARIANT CODING," выбрать пункт "1] READ VARIANT VALUE" и нажать .



3. Окно "VARIANT CODING" показывает доступные в данный момент устройства.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

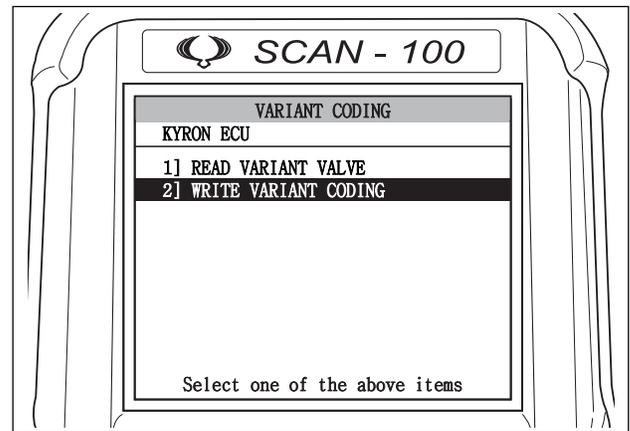
### Пункты кодирования систем двигателя

Наименования систем	Выбор	Описание действий
Общее кодирование ECU	NO/YES	Выбор "YES" выбирается автоматически.
Дополнительный обогреватель (PTC-типа)	NO/YES	Выбрать "YES" только для автомобиля, оборудованного дополнительным обогревателем с PTC-терморезистором (двигатели с непосредственным впрыском).
Система круиз-контроля	NO/YES	Выбрать "YES" только для автомобиля, оборудованного системой круиз-контроля.
Иммобилайзер	NO/YES	Выбрать "YES" только для автомобиля, оборудованного иммобилайзером.
Система удаленного запуска	NO/YES	Для данной модели автомобиля дистанционный запуск двигателя не предусмотрен. Тем не менее, следует обязательно нажимать кнопку "HOLD" для подтверждения отсутствия данной системы.
Датчик скорости автомобиля	NO/YES	Выбрать "YES" для автомобиля, необорудованного ABS или ESP (обычная тормозная система).
ABS или ESP	NO/YES	Выбрать "YES" только для автомобиля, оборудованного ABS или ESP.
Система TC (4WD)	NO/YES	Выбрать "YES" только для автомобиля, оборудованного частичной системой TC.
Кондиционер воздуха	NO/YES	Выбрать "YES" только для автомобиля, оборудованного кондиционером.
Входящий сигнал нейтральной передачи (автомобили с РКПП)	NO/YES	Выбрать "YES" только для автомобиля, оборудованного датчиком-выключателем нейтральной передачи РКПП

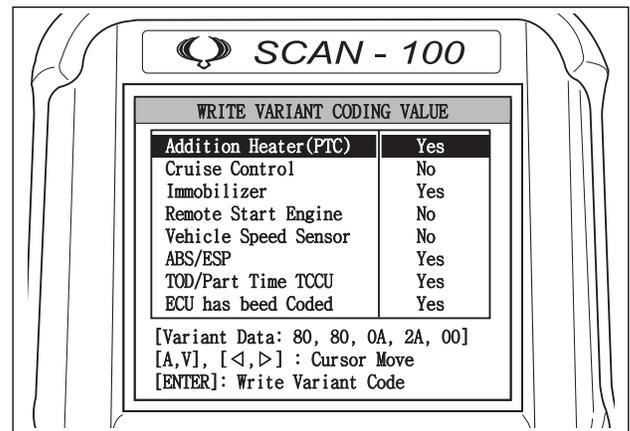
### Пункты кодирования агрегатов и систем трансмиссии

Наименования систем/ агрегатов	Выбор	Описание действий
Внутренний рынок/ Экспорт	DOM/GENERAL/EU	Выбрать регион.
Рычаг переключения передач/селектора	BTRA/DC LEVER/DURA LEVER	Выбрать соответствующий тип рычага. (Для дизельных моделей выбрать "DC LEVER")
EBS	NA/ABS/TCS/ESP	Выбрать соответствующую систему.
SSPS	NO/YES	Выбрать "YES" только для автомобиля, оборудованного ECPS.
Раздаточная коробка (4WD)	NA/TOD/PT 4WD/AWD/PT 4WD (W/O 4L)	Выбрать соответствующий тип раздаточной коробки (для полноприводных автомобилей).
Трансмиссия	MT/DC5AT/BTRAAT	Выбрать нужный тип трансмиссии.
Седан/Универсал	SEDAN/LIMOUSINE	При выборе "SEDAN" - кодируется автоматически.
Марка автомобиля	KYRON	При выборе "KYRON" - кодируется автоматически.
Модель двигателя	D20DT	Выбрать нужную модель двигателя.
Кодирование	CODING COMPLETED	Выбрать состояние кодирования.

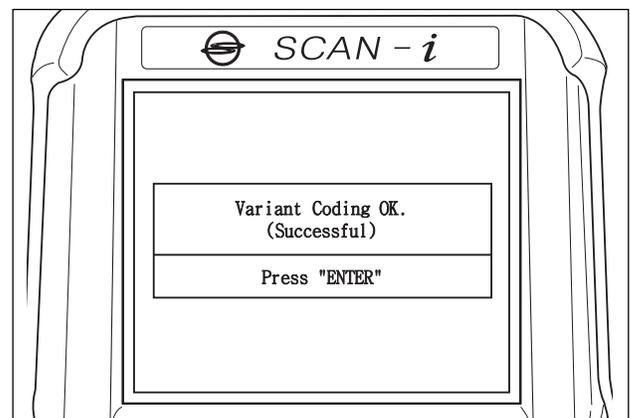
4. Чтобы изменить код системы, необходимо нажать кнопку  для возвращения к меню окна "VARIANT CODING". Далее необходимо выбрать пункт "2] WRITE VARIANT CODING" и нажать .



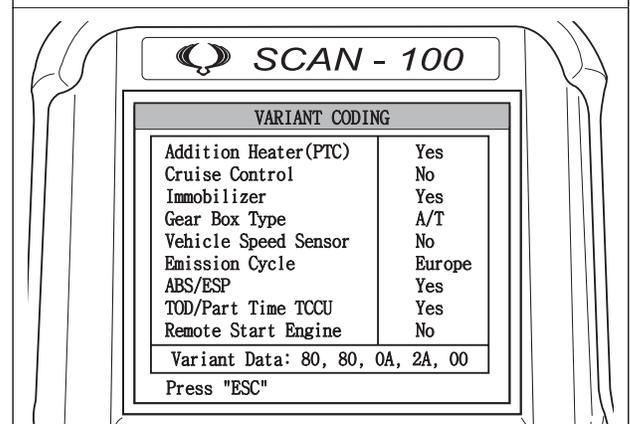
5. В открывшемся окне "WRITE VARIANT CODING VALUE" можно вносить изменения, используя кнопки со стрелками.



6. При нажатии кнопки  появится сообщение, показанное на рисунке. Затем появится меню окна "VARIANT CODING".



7. Выбрать "READ VARIANT VALUE" для просмотра значений кодирования.

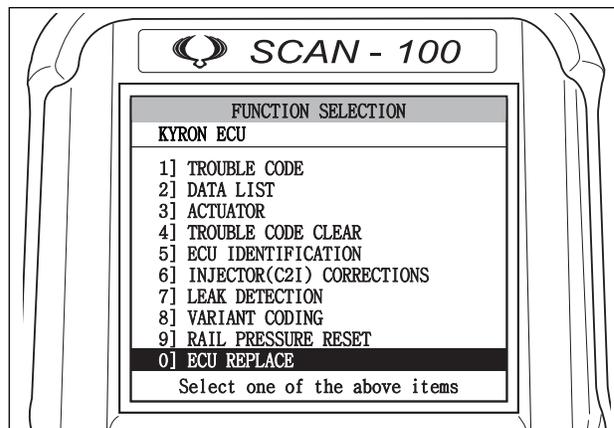


ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

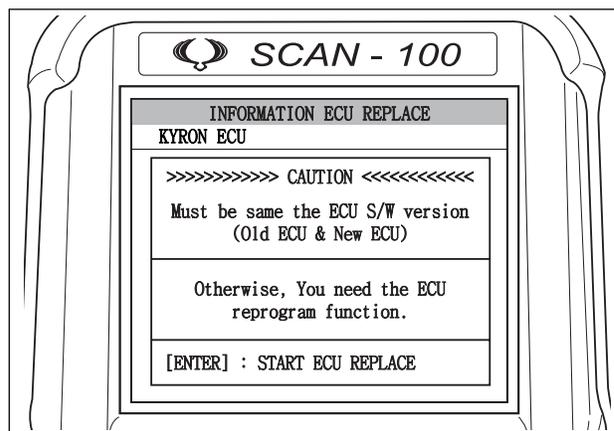
## Замена блока управления двигателем (ECU)

※ **Предварительные работы:** Выполнить действия, описанные в разделе "Подготовка к проведению диагностики двигателя"

1. В окне "FUNCTION SELECTION" выбрать "0] ECU REPLACE" и нажать .



2. Перед началом замены ECU необходимо сравнить версии программного обеспечения старого и нового блоков управления.



3. При появлении на экране окна "ECU REPLACE (STEP 2)", которое следует за окном "ECU REPLACE (STEP 1)", установить ключ в замке зажигания в положение "OFF" и снять установленный блок управления.

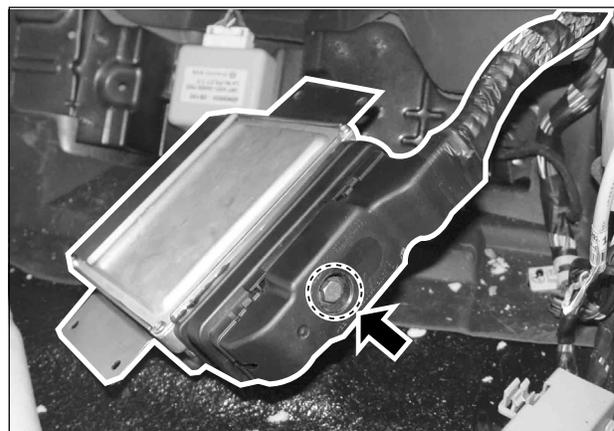
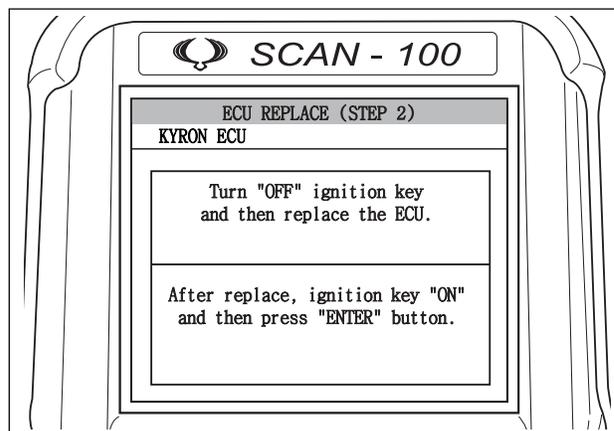
### ВАЖНО

- Во время перечисленных действий Scan-100 не выключать.

- Сохраняются следующие данные:

- 1) Идентификационный номер автомобиля (VIN)
- 2) Значения кодов систем
- 3) Значение кодов форсунок C2I
- 4) Параметры настройки (мультикалибровка)

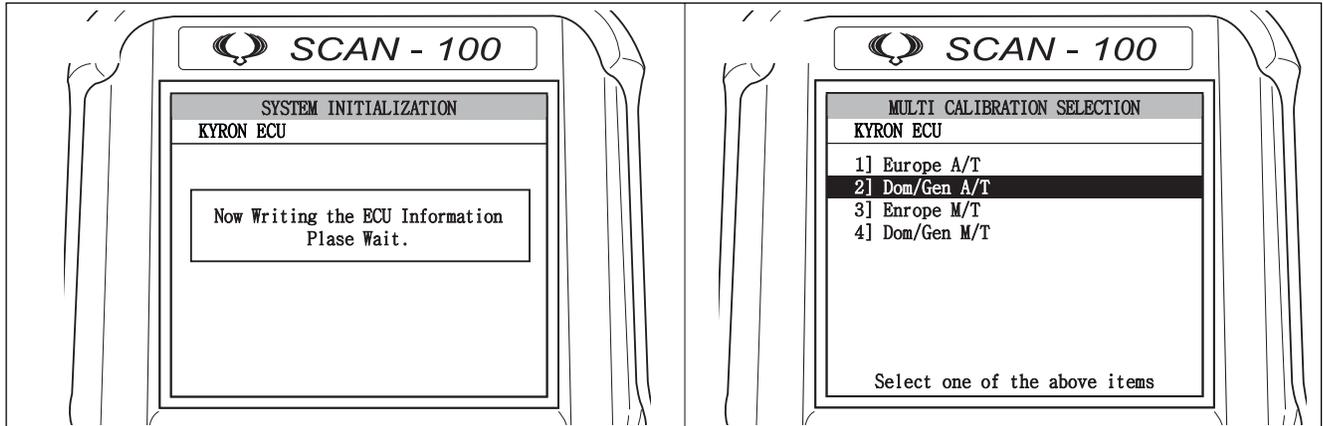
4. Установить новый блок управления двигателем.



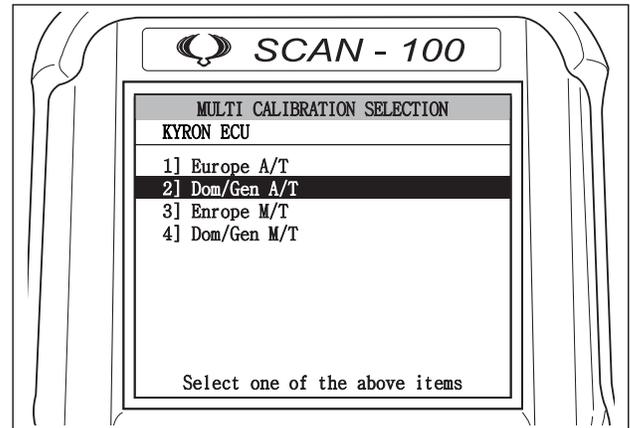
4. Если установить ключ зажигания в положение “ON” и нажать “”, появится сообщение, показанное на рисунке 1 (инициализация системы), затем появится окно “MULTI CALIBRATION” (рисунок 2).

Рисунок 1

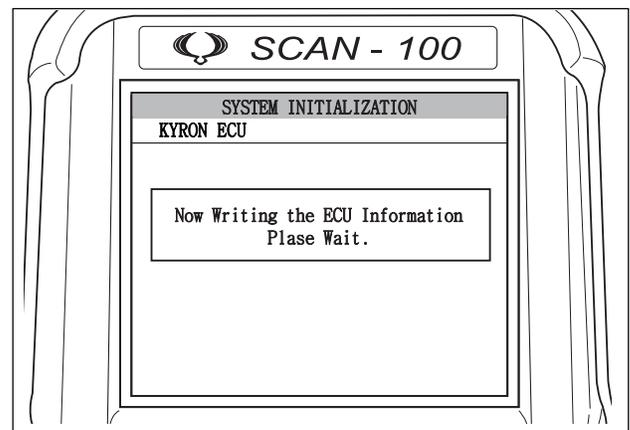
Рисунок 2



5. В окне “MULTI CALIBRATION” выбрать нужную модель.



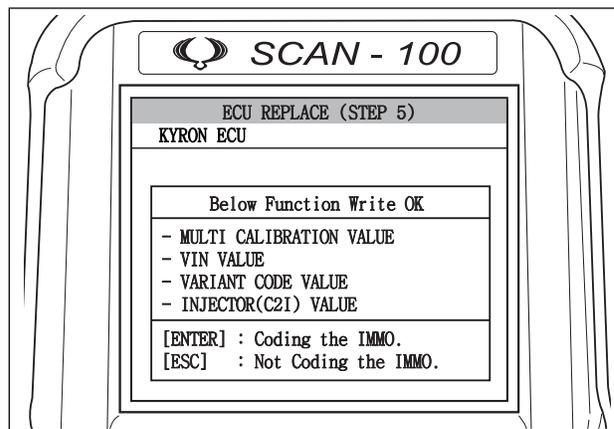
6. При нажатии “” появится сообщение, показанное на рисунке.



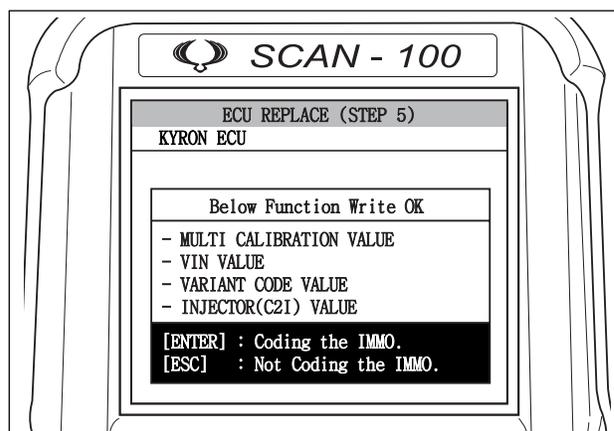
ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

7. После успешного завершения мультикалибровки появится окно “ECU REPLACE (STEP 5). Сохраняемые данные:

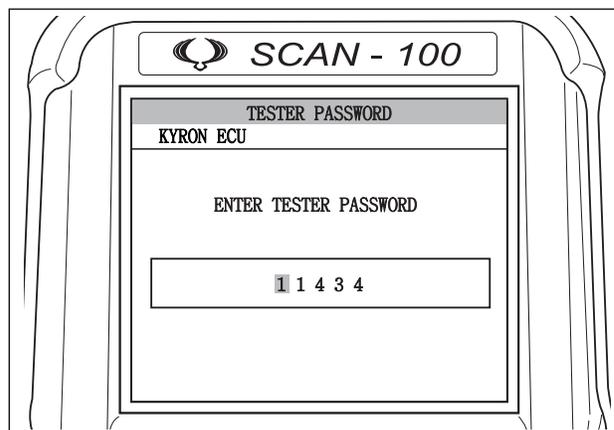
- 1) Значения мультикалибровки
- 2) Номер VIN
- 3) Значения кодов систем
- 4) Значение кода C2I форсунки



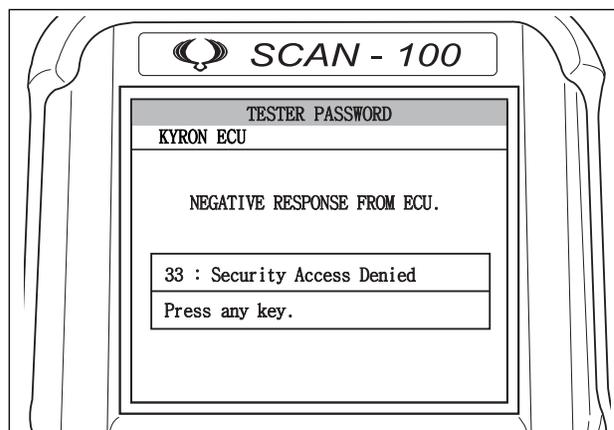
8. На автомобиле, оборудованном иммобилайзером, кодировку иммобилайзера следует производить после завершения процесса мультикалибровки.



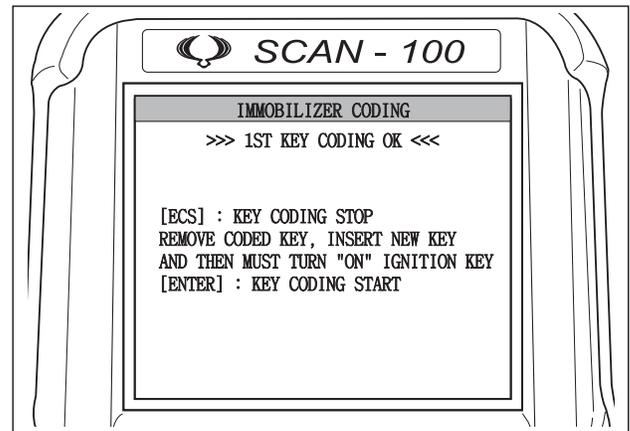
9. Нажать  и ввести пароль.



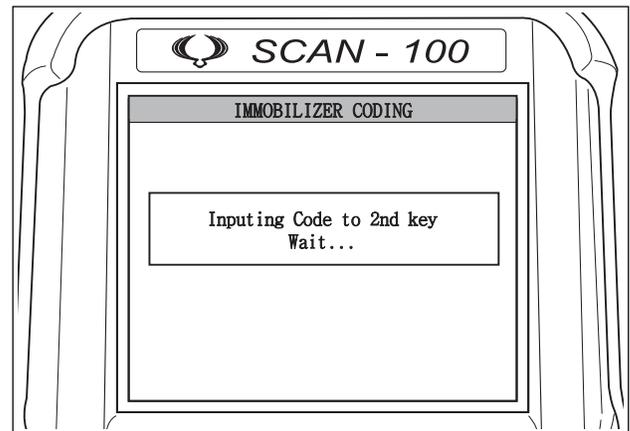
10. При введении неверного пароля появится сообщение “access denied” (доступ воспрещен), см. рисунок.



11. Если введен действующий пароль, начнется кодирование иммобилайзера.

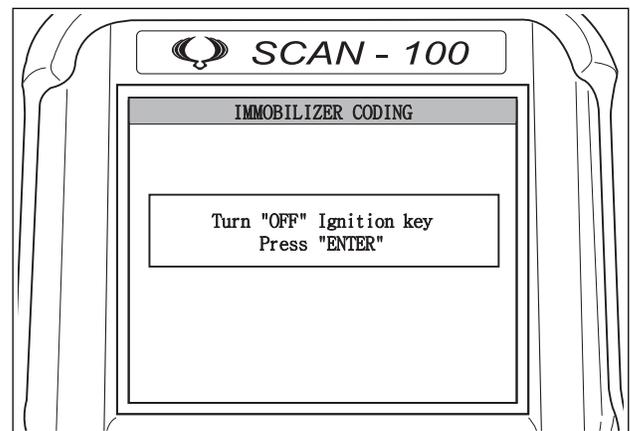


12. Если необходимо ввести коды дополнительных ключей, необходимо извлечь первый ключ из замка и установить второй ключ. Перевести его в положение "ON" и нажать "ENTER" для продолжения процесса.



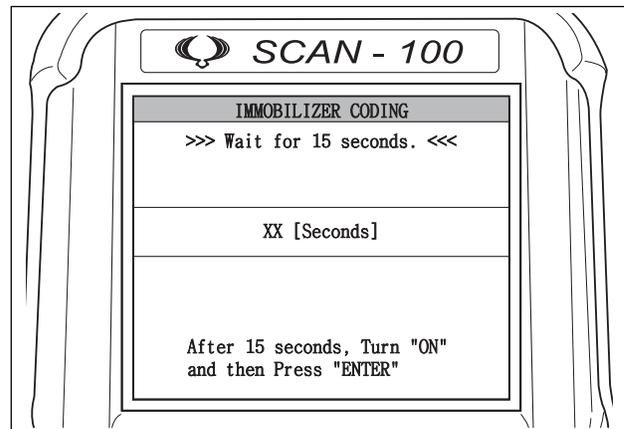
13. Таким способом можно запрограммировать до пяти ключей.

14. Когда кодирование иммобилайзера завершено, нажать "ENTER". Появится сообщение о завершении процесса, показанное на рисунке.

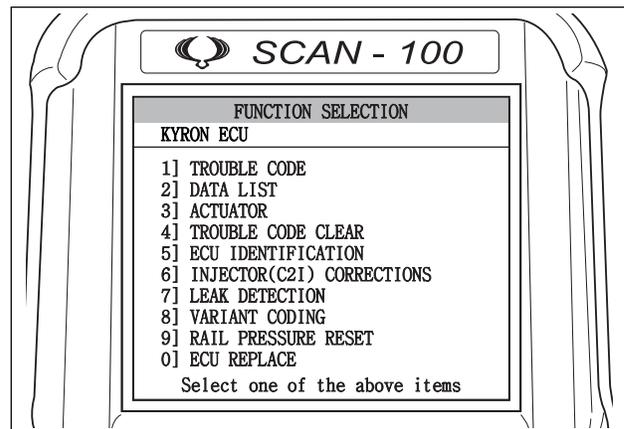


ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

15. При переводе ключа в положение "OFF" появится сообщение, показанное на рисунке. Выждать 15 секунд и снова повернуть ключ в положение "ON".

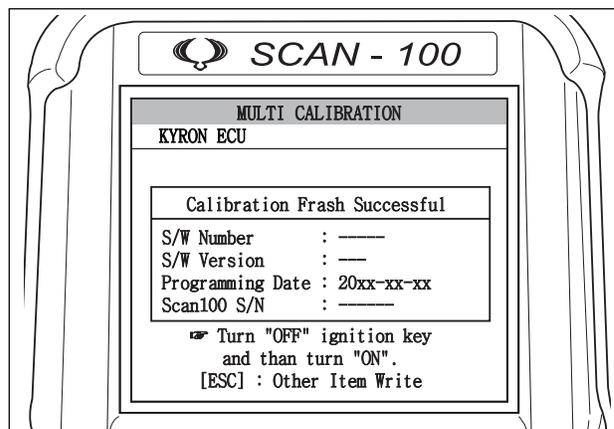


16. Нажать  для возврата в окно "MAIN MENU".

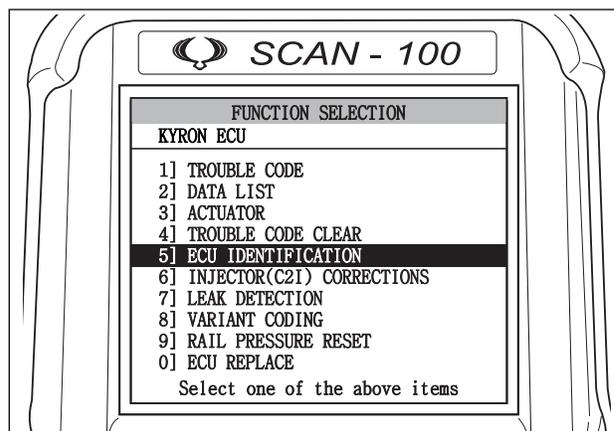




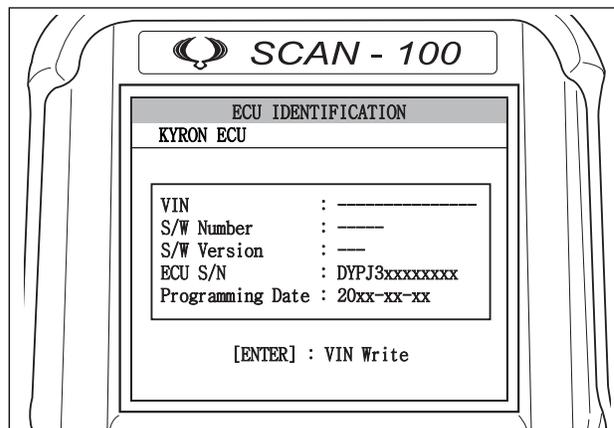
6. Если мультикалибровка завершена успешно, на экран будет выведено сообщение, подобное показанному на рисунке.
7. Данные VIN/кодов систем/коды C21 должны быть введены вручную.



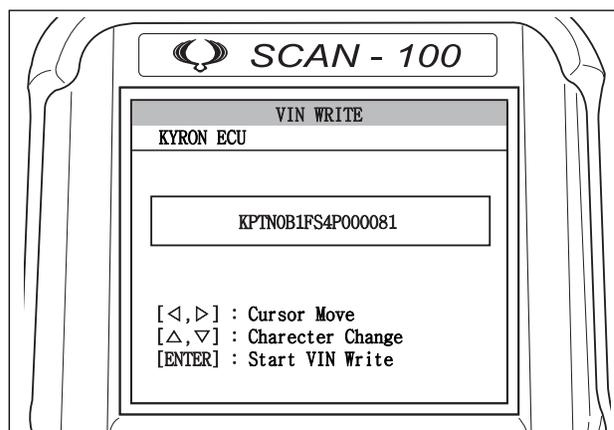
8. Для ввода данных нажать "ESC" при появлении на экране окна "Шаг 5" и вернуться в главное меню.
9. Для ввода VIN выбрать пункт "5] ECU IDENTIFICATION" и нажать .



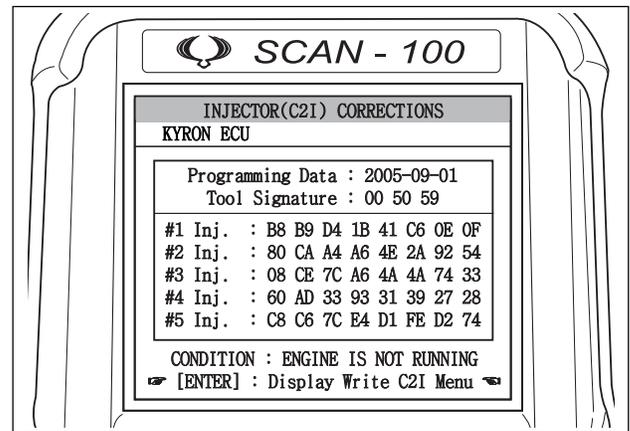
10. Нажать  и ввести VIN снова.



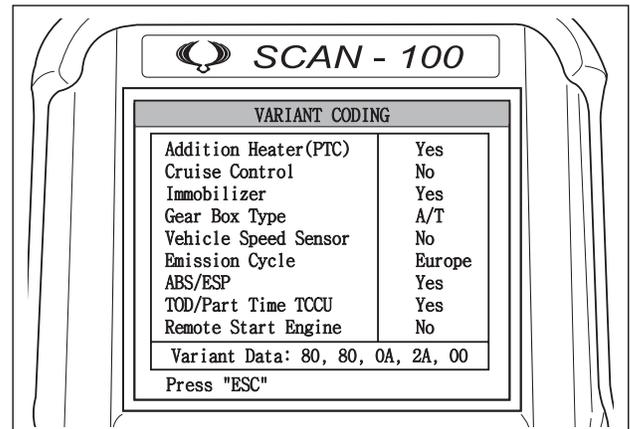
11. Ввести VIN в цифровое поле экрана. Для изменения номера использовать кнопки со стрелками.



12. В окне “FUNCTION SELECTION” выбрать пункт “6] INJECTOR (C2I) CORRECTIONS” и нажать  Снять кожух двигателя и ввести 16-ти разрядные коды с ярлыков каждой из пяти форсунок. При ошибке в любой из цифр кода, необходимо повторить ввод всего номера снова. Убедиться в правильности VIN. Нумерация форсунок начинается от радиатора с 1 и далее.



13. В окне “FUNCTION SELECTION” выбрать пункт “8] VARIANT CODING” и нажать “ENTER”. В открывшемся окне “VARIANT CODING” выбрать пункт “2] WRITE VARIANT CODING” и нажать “ENTER”. В открывшемся окне “WRITE VARIANT CODING” изменить параметры, используя кнопки со стрелками.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

## Изменение параметров системы высокого давления топлива

### Процедура изменения параметров

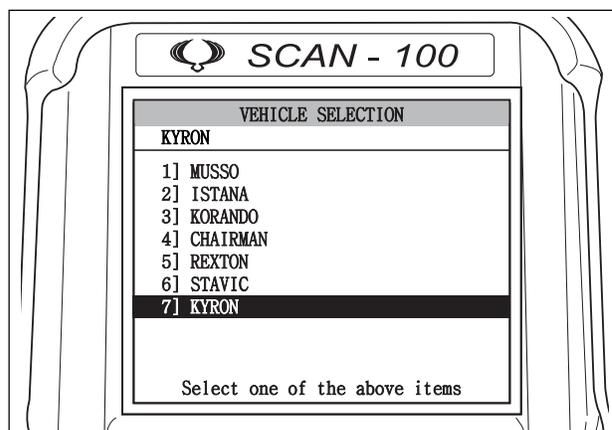
Блоку управления двигателем (ECU) требуется информация о количестве топлива, которое следует подавать в цилиндры двигателя в зависимости от режима его работы.

Однако, если давление топлива недостаточно, например, из-за повреждения системы подачи топлива, то ECU определяет величину отклонения давления для ТНВД в целях компенсации потерь.

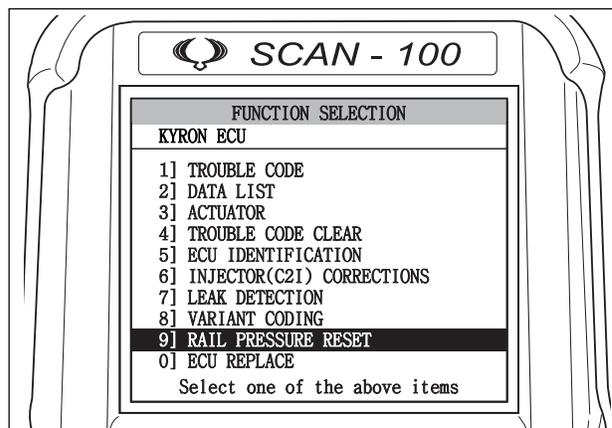
Давление топлива изменяется на соответствующую величину и, в связи с этим, выходная мощность двигателя может уменьшиться. При падении мощности двигателя проверить в окне сканера "Rail Pressure Reset", что значение величины отклонения давления топлива равно 0. Если установленное значение отлично от 0, необходимо измерить давление топлива специальным прибором. При выявлении неисправностей необходимо устранить их и установить значение отклонения давления топлива на 0.

**Процедура проверки величины отклонения давления в обязательном порядке должна проводиться после замены ТНВД и других компонентов системы подачи топлива.**

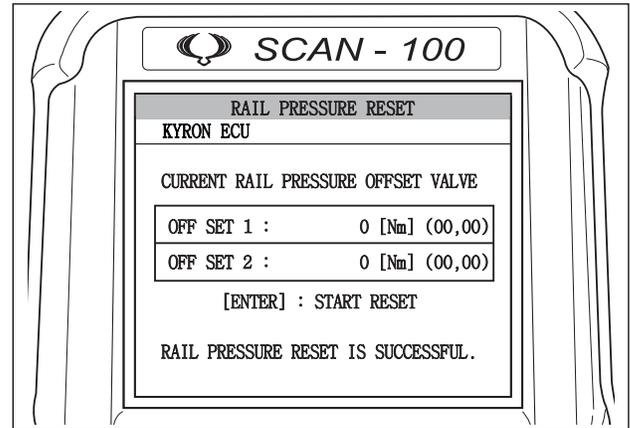
1. Выбрать модель автомобиля.



2. Выбрать пункт [RAIL PRESSURE RESET] в окне [FUNCTION SELECTION].



3. Войти в текущее значение величины давления топлива и нажать [ENTER] для сброса величины отклонения давления.

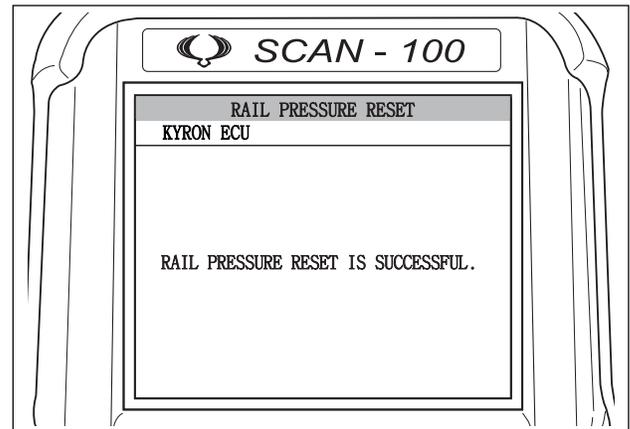


4. После отображения сообщения [RAIL PRESSURE RESET IS SUCCESSFUL] (Сброс значения отклонения давления завершен) на экране появится окно "Шаг 3".



### ВАЖНО

- Если величина отклонения давления не сбрасывается на 0, проверить давление топлива и другие коды неисправностей (DTC) прежде чем повторить данную процедуру.



ИЗМЕНЕНО	
ДАТА ИЗМЕНЕНИЙ	
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР АВТОМОБИЛЯ (VIN)	

