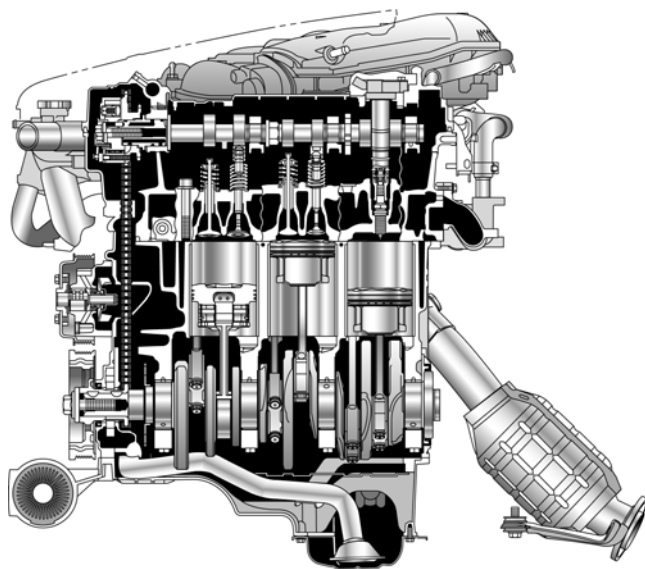


EG-2

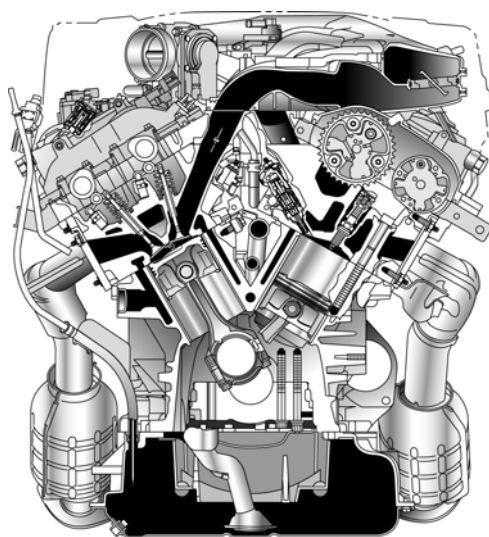
ДВИГАТЕЛЬ 4GR-FSE

ДВИГАТЕЛЬ**ДВИГАТЕЛЬ 4GR-FSE****■ ОПИСАНИЕ**

Вновь разработанный, 6-цилиндровый V-образный двигатель 4GR-FSE D-4 (4-тактный бензиновый двигатель с непосредственным впрыском) имеет рабочий объем 2,5 литра и 24-клапанную головку цилиндров с двумя верхними распредвалами. В двигателе используются: непосредственный впрыск топлива, система VVT-i (интеллектуальное регулирование фаз газораспределения), система зажигания с отдельными катушками (DIS), впускная система с управляемым инерционным наддувом (ACIS), вихреобразующий клапан с электронным управлением (SCV) и интеллектуальная система управления положением дроссельной заслонки (ETCS-i). Перечисленные управляющие функции призваны улучшить работу двигателя, снизить расход топлива и выброс токсичных веществ.



0140EG01C



0140EG02C

**NCF
0150E**

► Технические данные ◀

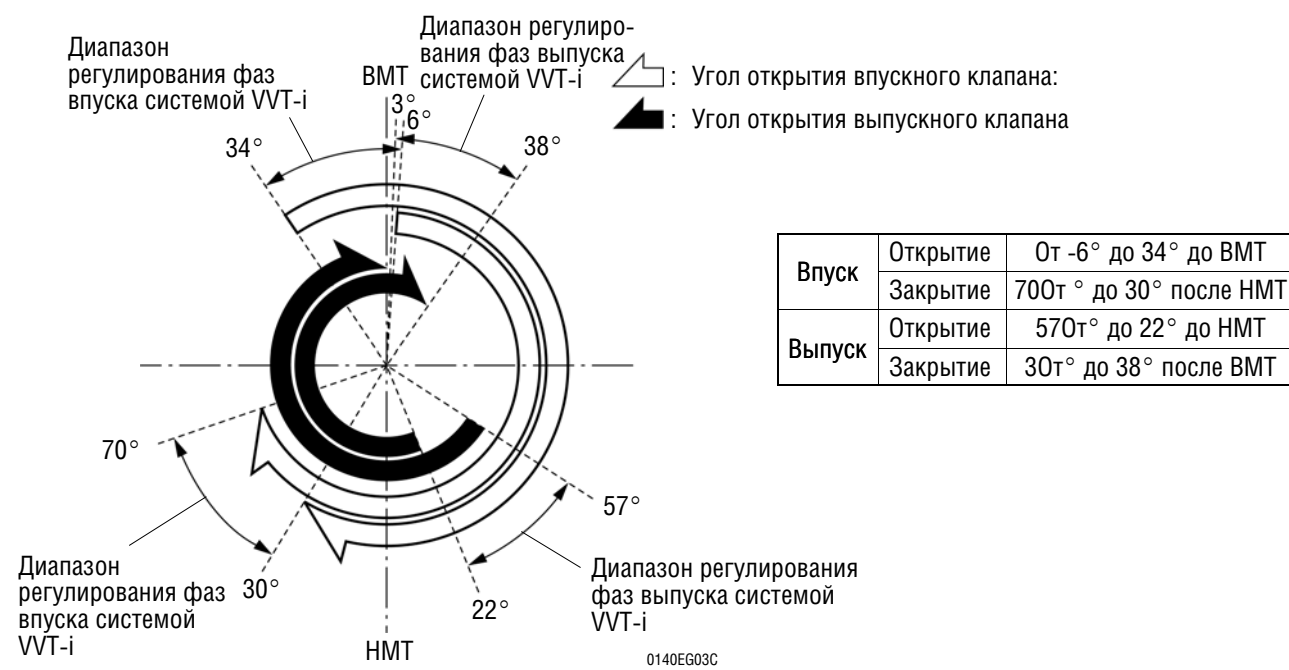
Кол-во цилиндров и расположение		6-цилиндровый, V-образный
Клапанный механизм		24-клапанная, с двумя верхними валами (DOHC), с цепным приводом (с VVT-i)
Камера сгорания		Клиновой формы
Коллекторы		Поперечно-проточная схема
Топливная система		EFI D-4
Система зажигания		DIS (Система зажигания с отдельными катушками)
Рабочий объем	см ³ (куб. дюйм)	2500 (152,6)
Диаметр цилиндра × ход поршня	мм (дюймов)	83,0 - 77,0 (3,27 - 3,03)
Степень сжатия		12,0 : 1
Максимальная мощность (SAE-нетто)		153 кВт при 6400 мин ⁻¹
Максимальный крутящий момент (SAE-нетто)		252 Нм при 4800 мин ⁻¹
Ёмкость системы смазки:	Заправка «сухого» двигателя	7,2 литра (7,6 кварт США, 6,3 кварт Великобритании)
	С заменой масляного фильтра	6,3 литра (6,7 кварт США, 5,5 кварт Великобритании)
	Без замены масляного фильтра	5,9 литра (6,2 кварт США, 5,2 кварт Великобритании)
Класс масла		Индекс вязкости 20W-50 и 15W-40, группы SL или SM по API, всесезонное масло с индексом вязкости 10W-30 и 5W-30 API группы SL, "энергосберегающее" ("Energy-Conserving"), "Энергосберегающее" группы SM или ILSAC всесезонное масло
Охлаждающая жидкость	Тип	Жидкость "TOYOTA Genuine Super Long Life" или равноценная*1
	Ёмкость системы	9,1 литра (9,6 кварт США, 8,0 кварт Великобритании)
Свеча зажигания	Тип	DENSO FK20HBR11 (Иридиевая)
	Зазор между электродами	мм (дюйм) 1,0 - 1,1 (0,0394 - 0,0433)
Порядок работы цилиндров		1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
Октановое число по исследовательскому методу		не менее 95
Стандарт токсичности отработавших газов		EURO IV
Эксплуатационная масса двигателя*2 (Для справки) кг (фунт)		180 (397)

ДВИГАТЕЛЬ

*1: Равноценная охлаждающая жидкость длительного срока эксплуатации на основе этиленгликоля со сложными органическими кислотами, не содержащая силикатов, аминов, нитратов и соединений бора. (В состав данной жидкости входят соли фосфорной кислоты и органические кислоты.)

*2: Указана масса двигателя, полностью заправленного моторным маслом и охлаждающей жидкостью.

► Фазы газораспределения ◀

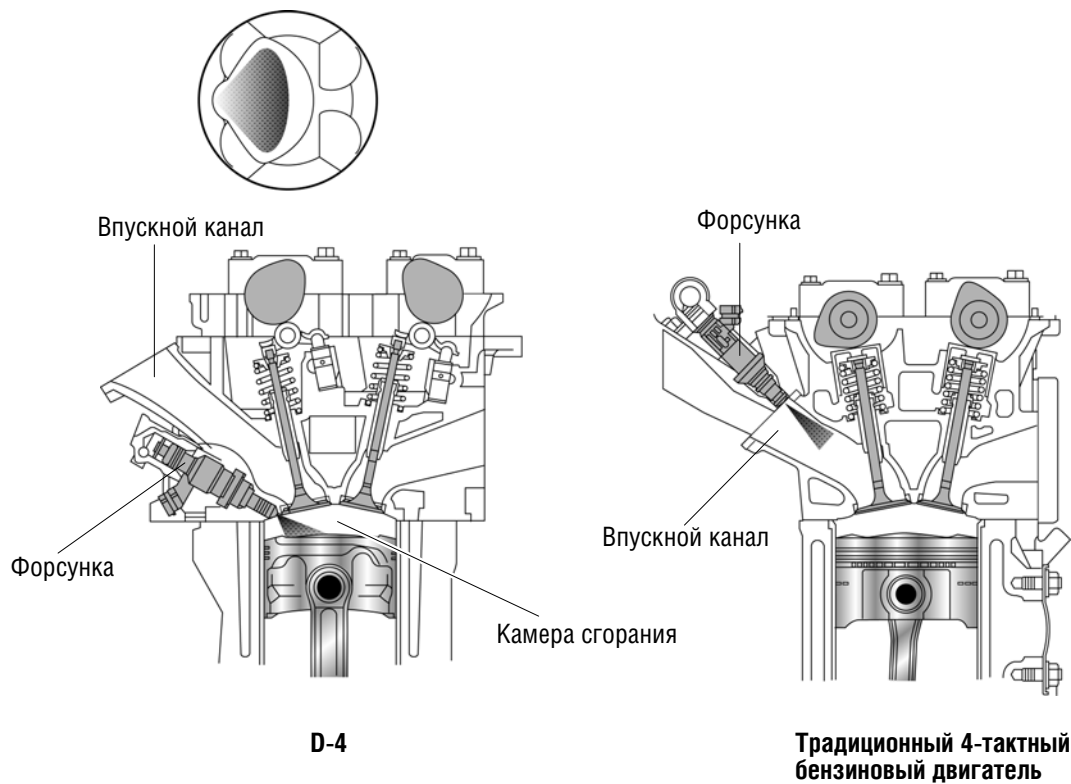


► **Краткая характеристика** ◀

Система D-4 (4-тактный двигатель с непосредственным впрыском)

- На двигателях с системой D-4 форсунка подает сжатое топливным насосом высокого давления топливо непосредственно в камеру сгорания. Такой способ смесеобразования позволяет увеличить степень сжатия. Повысить степень сжатия позволяет параметр, именуемый "удельная теплота парообразования топлива". Процесс поглощения тепла при испарении топлива охлаждает сжатую смесь. Менее нагретый топливо-воздушный заряд имеет меньшую склонность к детонации и к преждевременному воспламенению. Увеличение степени сжатия позволило поднять мощность двигателя.
 - В обычных системах впрыска топлива форсунка ставится в канале впускного коллектора и воздух с топливом поступает в цилиндр во время такта впуска.
 - В системе впрыска D-4 форсунка со щелевым распылителем подает под высоким давлением строго дозированное количество топлива, которое распыляется в виде мелкодисперсного тумана, что позволяет поднять к.п.д. рабочего процесса.
- * Необходимость подвода тепла для испарения топлива приводит к снижению температуры в камере сгорания. В качестве примера можно привести ощущение холода на коже, если ее смочить спиртом или охлаждение при превращении в газ жидкого хладагента.

ДВИГАТЕЛЬ



0140EG74C

- Подача топлива в определенных условиях нагрузки и скоростного режима время позволяет получить однородную топливовоздушную смесь.
- На непрогретом двигателе подача топлива производится в конце хода сжатия. Затягивание процесса сгорания за счет обеднения рабочей смеси позволяет поднять температуру отработавших газов и сократить время прогрева двигателя и нейтрализатора. Сокращение времени прогрева нейтрализатора позволяет ему раньше приступить к очистке отработавших газов.

■ ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ 4GR-FSE

Для реализации перечисленных ниже свойств на двигателе 4GR-FSE были использованы многочисленные конструктивные решения, сведенные в таблицу.

- (1) Высокие эксплуатационные характеристики и надежность
- (2) Низкий уровень шума и вибрации
- (3) Компактная конструкция двигателя с небольшой массой
- (4) Высокая ремонтпригодность и удобство технического обслуживания
- (5) Низкая токсичность отработавших газов и низкий расход топлива

Компонент		(2)	(3)	(1)	(4)	(5)
Конструкция двигателя	Прокладка головки блока цилиндров стальная, многослойная.			○		
	Впускные каналы расположены вертикально.		○	○		
	Камера сгорания шатрового типа с клиновыми вытеснителями на поршне.			○		○
	Блок цилиндров изготовлен из алюминиевого сплава.		○			
	Для снижения трения юбка поршня имеет полимерное покрытие.	○		○		○
	Масляный поддон -1 изготовлен из алюминиевого сплава.	○	○			
Клапанный механизм	Применяется интеллектуальная система регулирования фаз VVT-i			○		○
	Используются гидрокомпенсаторы.	○		○	○	
	В приводе ГРМ применяется цепь с натяжителем	○	○	○		
	Используются роликовые коромысла.			○		
Система смазки	Масляный фильтр имеет сменный фильтрующий элемент.				○	
Система охлаждения	Применяется охлаждающая жидкость TOYOTA Genuine SLLC (сверхдлительного срока службы).				○	
Впускная и выпускная системы	Дроссельная заслонка имеет электропривод.		○		○	
	Впускной ресивер изготовлен из пластмассы.		○			
	Выпускной коллектор выполнен из нержавеющей стали.		○			○
	Используется керамический трехкомпонентный каталитический нейтрализатор (TWC) со сверхтонкими стенками и с высокой плотностью ячеек.					○
Топливная система	Система D-4 (4-тактный двигатель с непосредственным впрыском)			○		○
	Используется форсунка со щелевым распылителем.			○		○
	Для соединения топливных шлангов с топливными трубками применяются быстродействующие разъемы.				○	
	Используется быстросъемная крышка горловины топливного бака.				○	
Система зажигания	Система зажигания DIS исключает необходимость коррекции угла опережения зажигания при техобслуживании.			○	○	○
	Используются свечи зажигания с большим выступанием и с иридиевыми электродами.			○	○	○
Система зарядки	В генераторе применяется обмотка сегментного типа.		○	○		
	Шкив генератора находится на обгонной муфте.			○		○
Система запуска	Используется стартер PS (планетарный редуктор электродвигатель с сегментной обмоткой).		○			

ДВИГАТЕЛЬ 4GR-FSE

EG-7

(Продолжено)

Компонент		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Серпантинный привод навесных агрегатов	Все навесные агрегаты приводятся единым ремнем.			○	○	
Система управления двигателем	В качестве чувствительного элемента датчика положения распредвала используется магниторезистивный элемент.	○				
	Для управления дроссельной заслонкой применяется интеллектуальная система ETCS-i.	○				○
	Применяется перенастраиваемая система впуска ACIS	○				
	Применяется клапан регулировки вихреобразования с электронным управлением (SCV).	○				○
	Используется функция удержания стартера в зацеплении	○				
	Используется управляемая цепь зарядки.					○

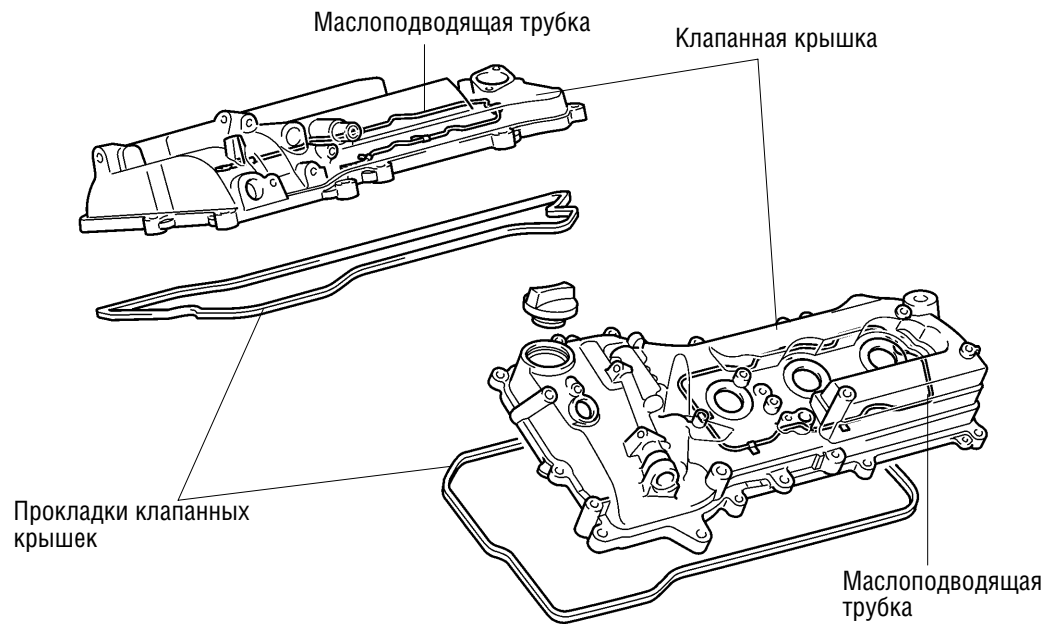
ДВИГАТЕЛЬ

**NCF
0150E**

■ КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

1. Клапанная крышка

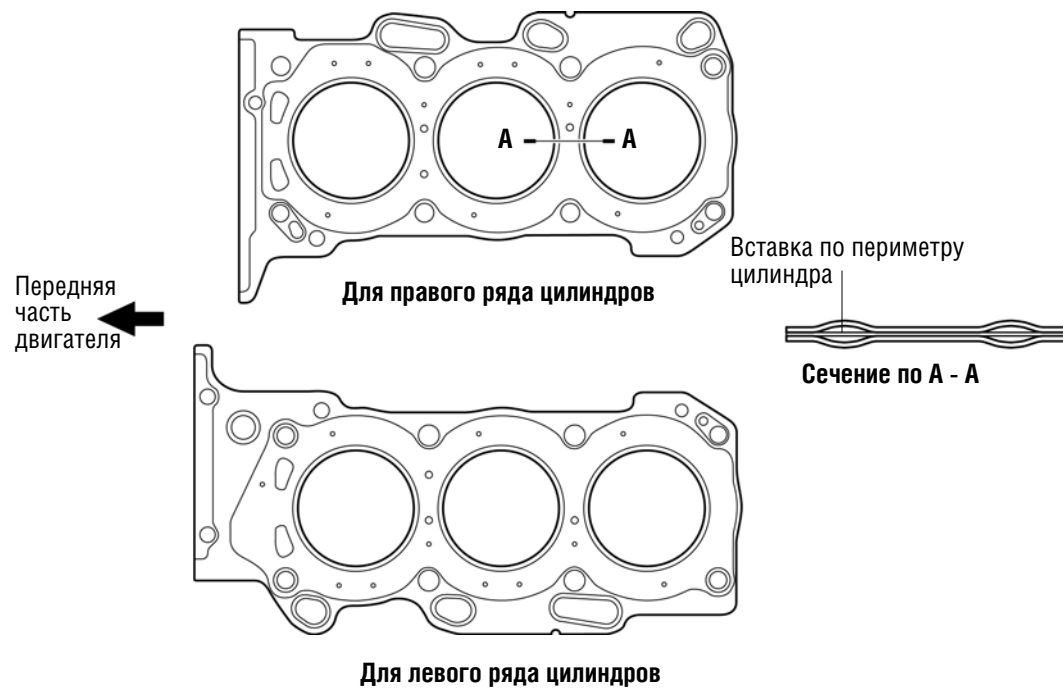
- Применяются легкие и прочные клапанные крышки, выполненные из алюминиевого сплава.
- Внутри клапанной крышки расположена маслоподводящая трубка. Трубка предназначена для подвода масла и улучшения смазки трущихся поверхностей коромысел, что повышает их надежность.



0140EG05Z

2. Прокладка головки блока цилиндров

Прокладка головки блока цилиндров стальная, многослойная. Для обеспечения надежности газового стыка по периметру цилиндра в прокладке расположена вставка.

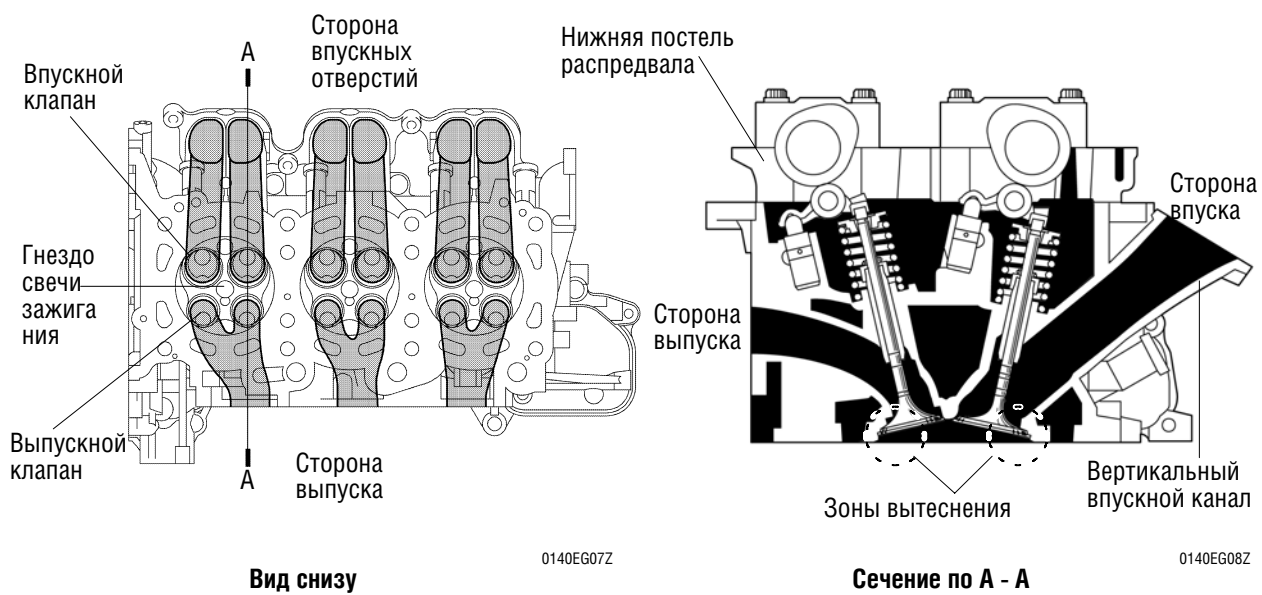


0140EG06C

3. Головка блока цилиндров

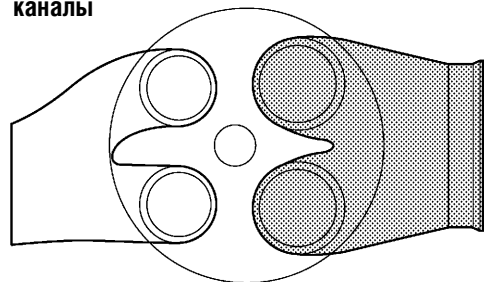
- Конструкция головки цилиндров была упрощена за счет отделения постели распредвала от собственно головки.
- Камера сгорания, расположенная в алюминиевой головке цилиндров, имеет шатровую форму. Чтобы уменьшить двигателя склонность к детонации, свеча зажигания установлена по центру камеры сгорания.
- Благодаря тому, что объем защемленных зон в камере сгорания сведен к минимуму, удалось уменьшить склонность двигателя к детонации и улучшить наполнение. Кроме того, улучшились мощностные характеристики и топливная экономичность двигателя.
- Расположение впускных и выпускных каналов по разные стороны головки цилиндров обеспечивает хорошую очистку цилиндров, при этом, выпускные каналы обращены наружу, а впускные - в сторону развала блока цилиндров. К каждому впускному клапану ведет собственный канал с сужением. Для повышения крутящего момента в зоне низких и средних оборотов выпускные каналы выполнены спаренными.
- Для улучшения наполнения впускные каналы расположены вертикально.

ДВИГАТЕЛЬ



- ДЛ Я СП РА В К И -

Объединенные каналы



Раздельные каналы

