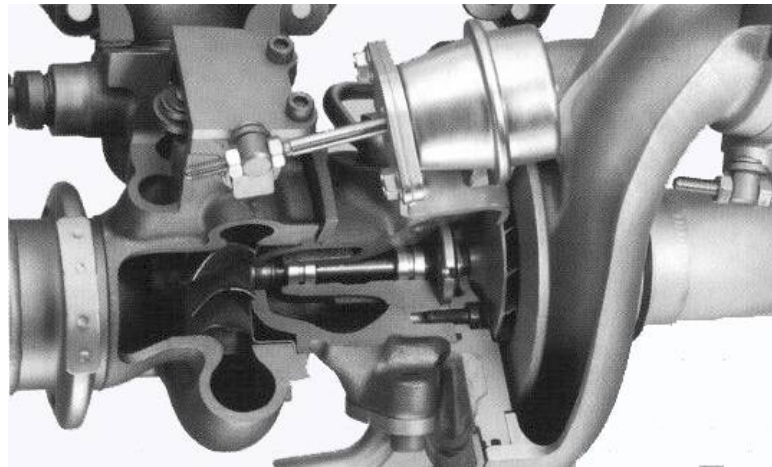


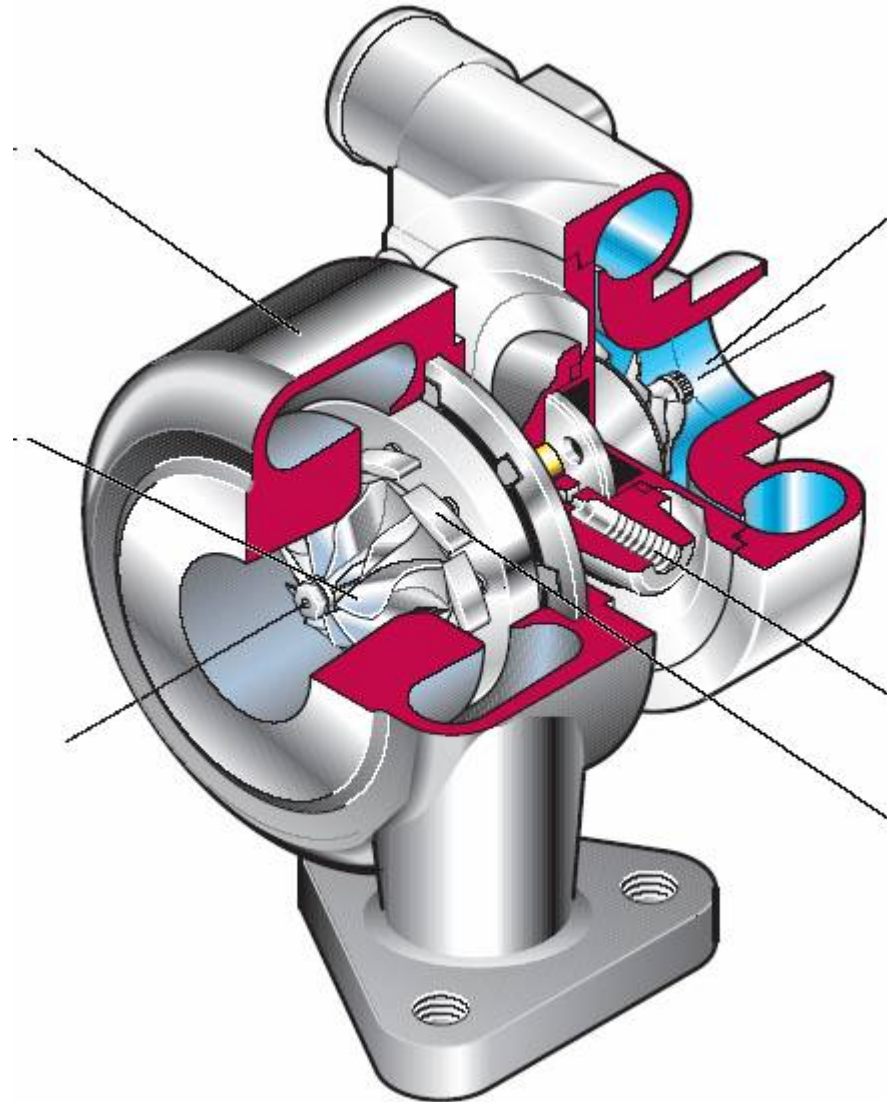
Впускная система

Устройства для увеличения
наполнения

Механизмы, способствующие наполнению цилиндра свежим зарядом

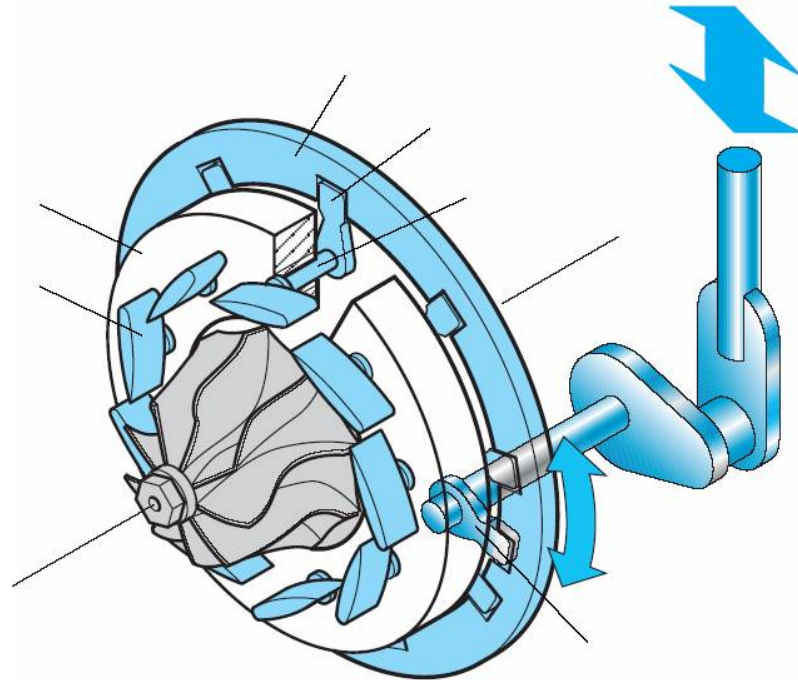
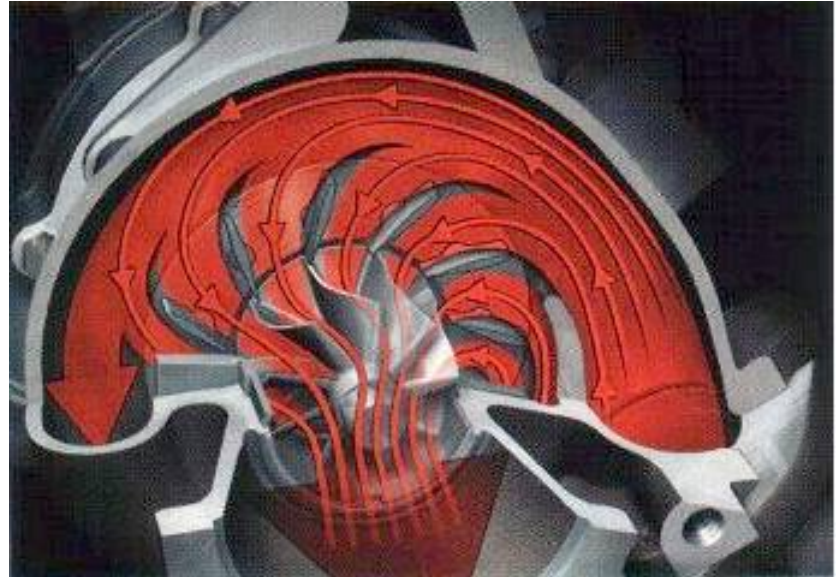
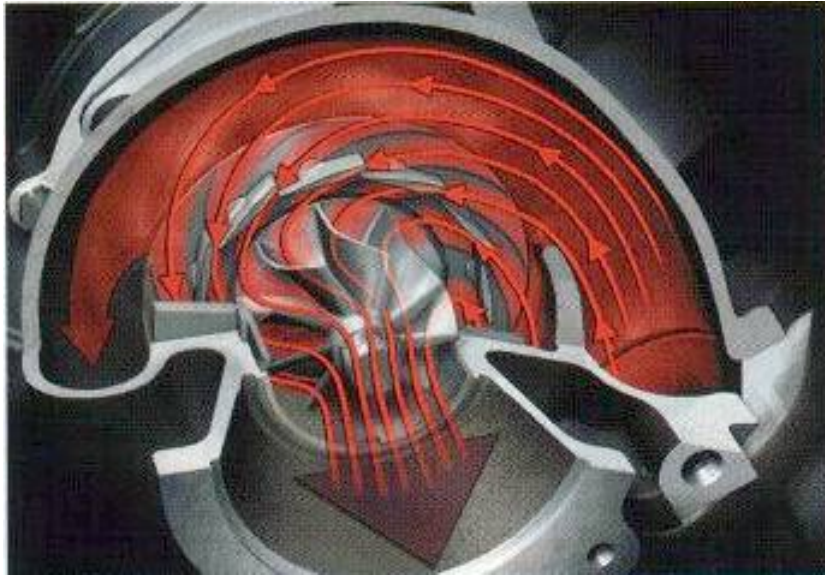


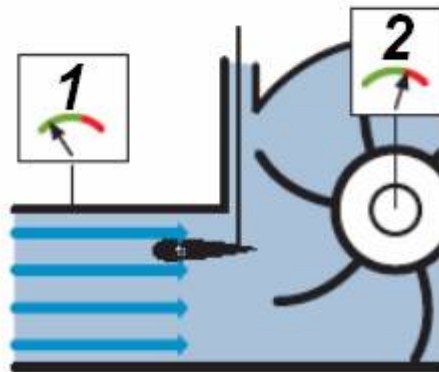
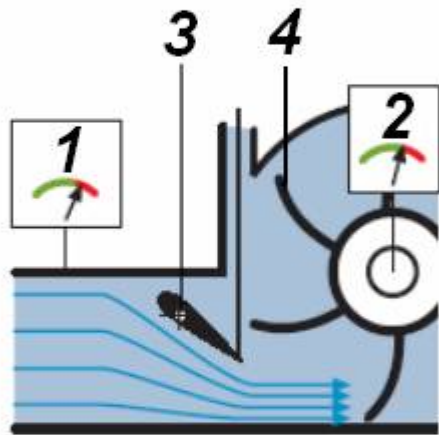
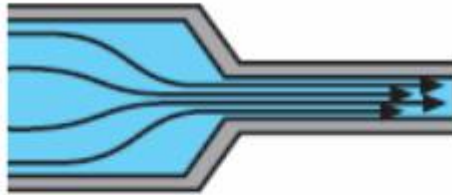
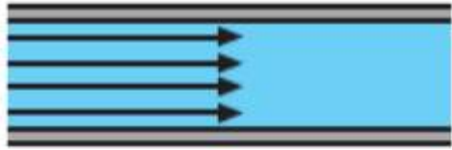
Регулируемый турбонаддув



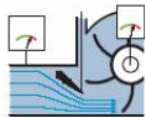
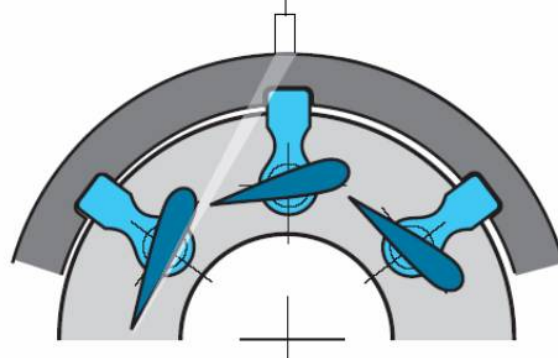
Турбокомпрессоры с изменяемой геометрией

- Характеризуются возможностью изменения сечения на входе колеса турбины с целью оптимизации мощности турбины для заданной нагрузки.
- Необходимость изменения сечения обусловлена тем, что оптимальное сечение при низких оборотах существенно отличается от оптимального сечения при высоких оборотах. Если сечение классического турбокомпрессора слишком большое, то на *низких* оборотах эффективность турбокомпрессора будет низкой. Если сечение слишком маленькое, то эффективность будет низкой на *высоких* оборотах
- За счет возможности изменения сечения ТИГ улучшают отклик, повышают мощность и крутящий момент, снижают потребление топлива и количество вредных выбросов

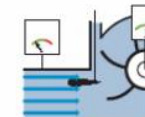
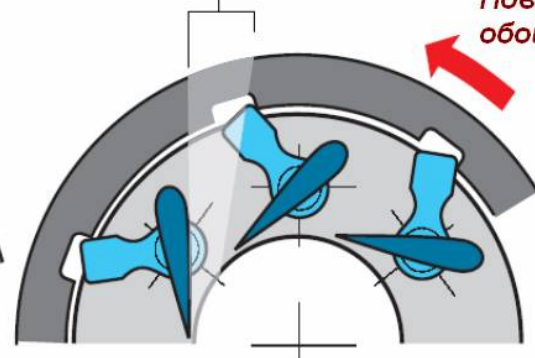




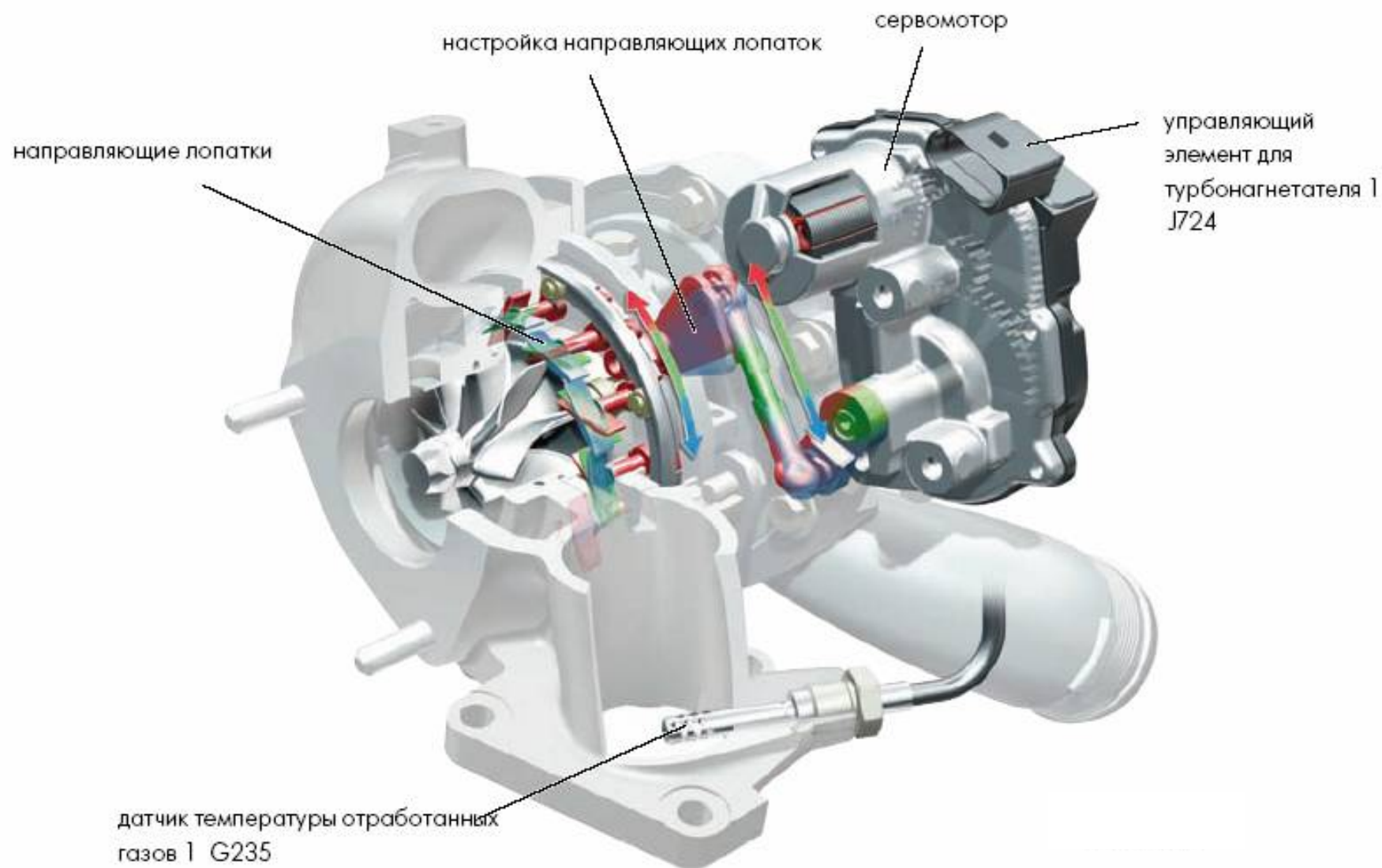
Горизонтальное положение
обоймы направляющих лопаток
=
Малый профиль поперечного
сечения входа ОГ



Наклонное положение
обоймы направляющих лопаток
=
Большой профиль поперечного
сечения входа ОГ



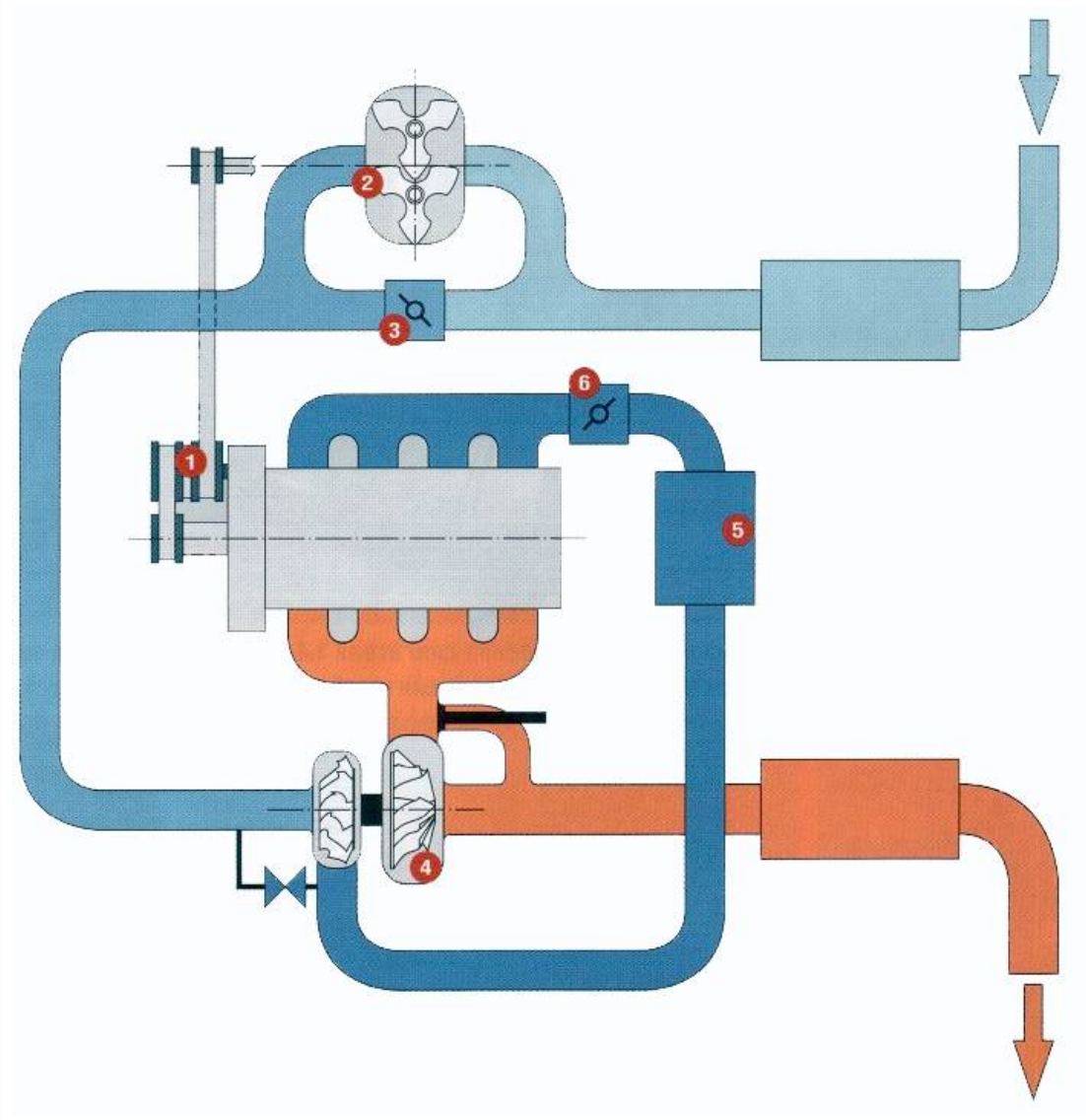
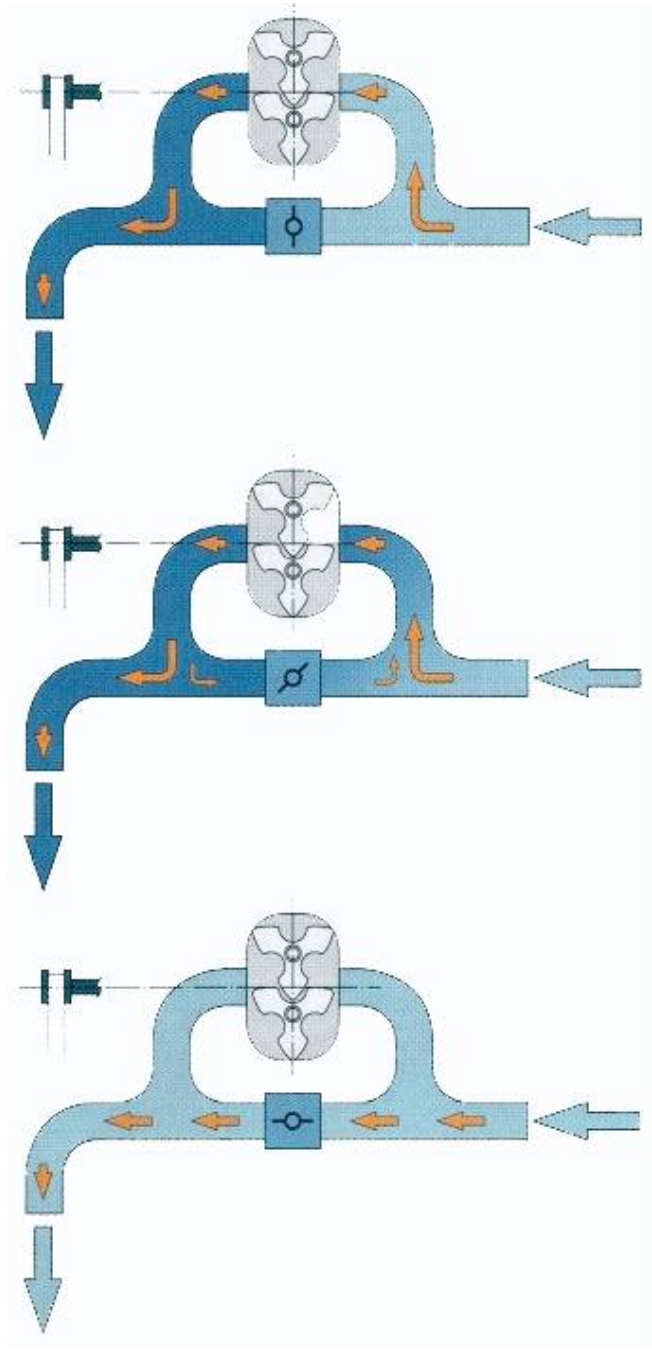
Регулятор наддувочного воздуха



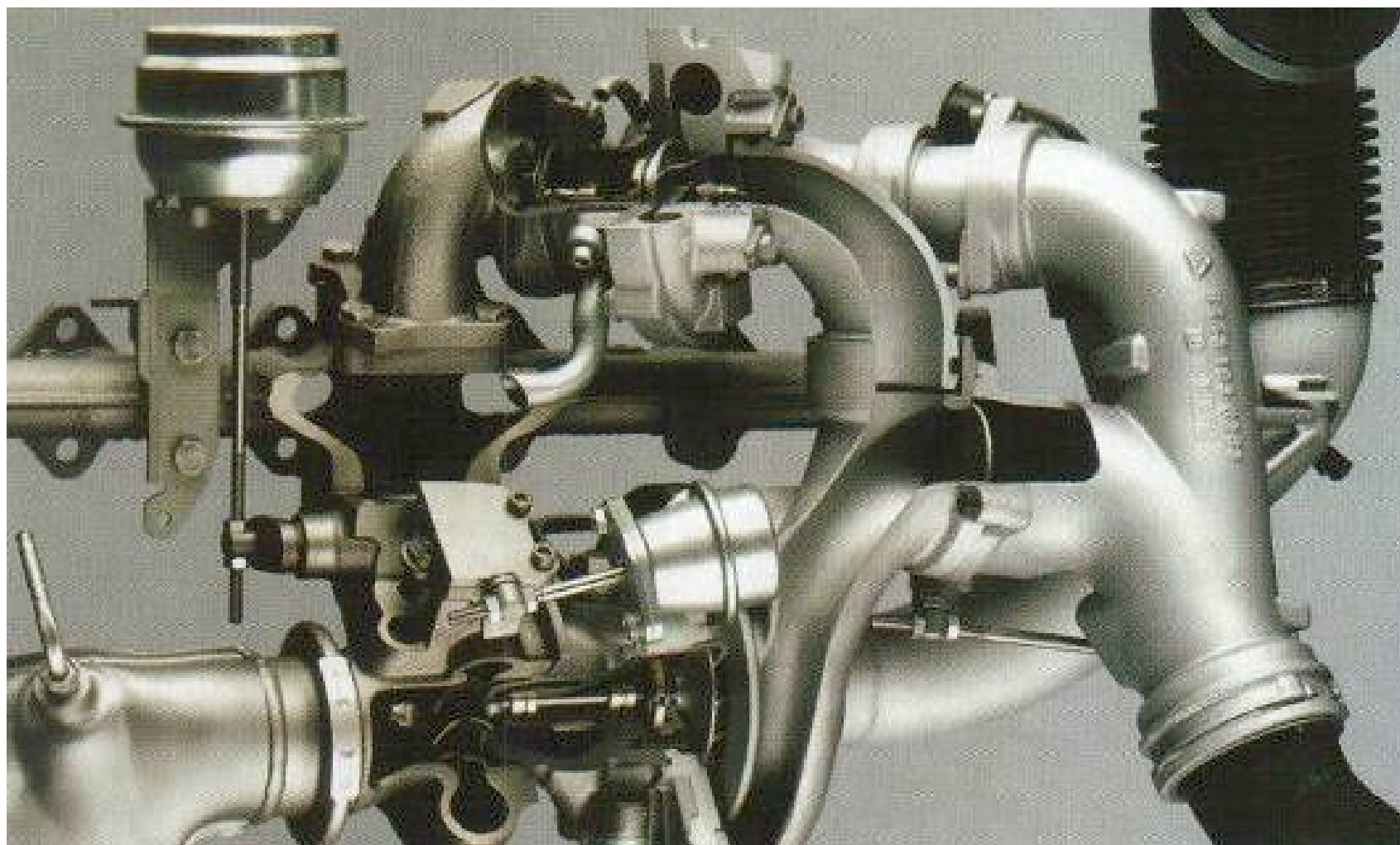
Винтовой приводной компрессор



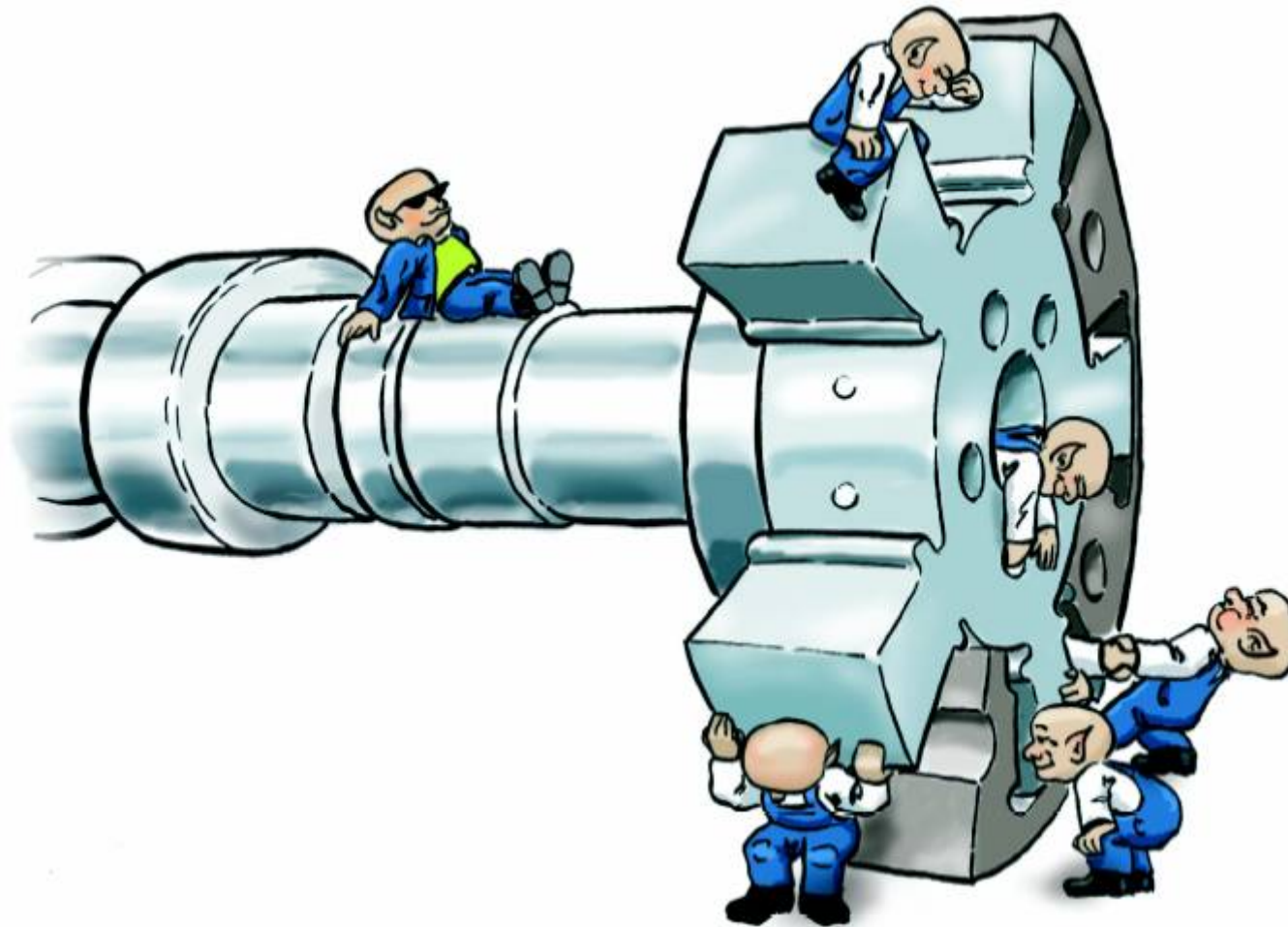
Комбинированный наддув



Ступенчатое включение турбин



Управление фазами газораспределения



Система изменения фаз газораспределения

- Система изменения фаз газораспределения (общепринятое международное название **Variable Valve Timing, VVT**) предназначена для регулирования параметров работы газораспределительного механизма в зависимости от режимов работы двигателя. Применение данной системы обеспечивает повышение мощности и крутящего момента двигателя, топливную экономичность и снижение вредных выбросов.

Система изменения фаз газораспределения

- К регулируемым параметрам работы газораспределительного механизма относятся:
- момент открытия (закрытия) клапанов;
- продолжительность открытия клапанов;
- высота подъема клапанов.
- В совокупности эти параметры составляют фазы газораспределения – продолжительность тактов впуска и выпуска, выраженную углом поворота коленчатого вала относительно «мертвых» точек. Фаза газораспределения определяется формой кулачка распределительного вала, воздействующего на клапан

Система изменения фаз газораспределения

- На разных режимах работы двигателя требуется разная величина фаз газораспределения. Так, при низких оборотах двигателя фазы газораспределения должны иметь минимальную продолжительность («узкие» фазы). На высоких оборотах, наоборот, фазы газораспределения должны быть максимально широкими и при этом обеспечивать перекрытие тактов впуска и выпуска (естественную рециркуляцию отработавших газов).

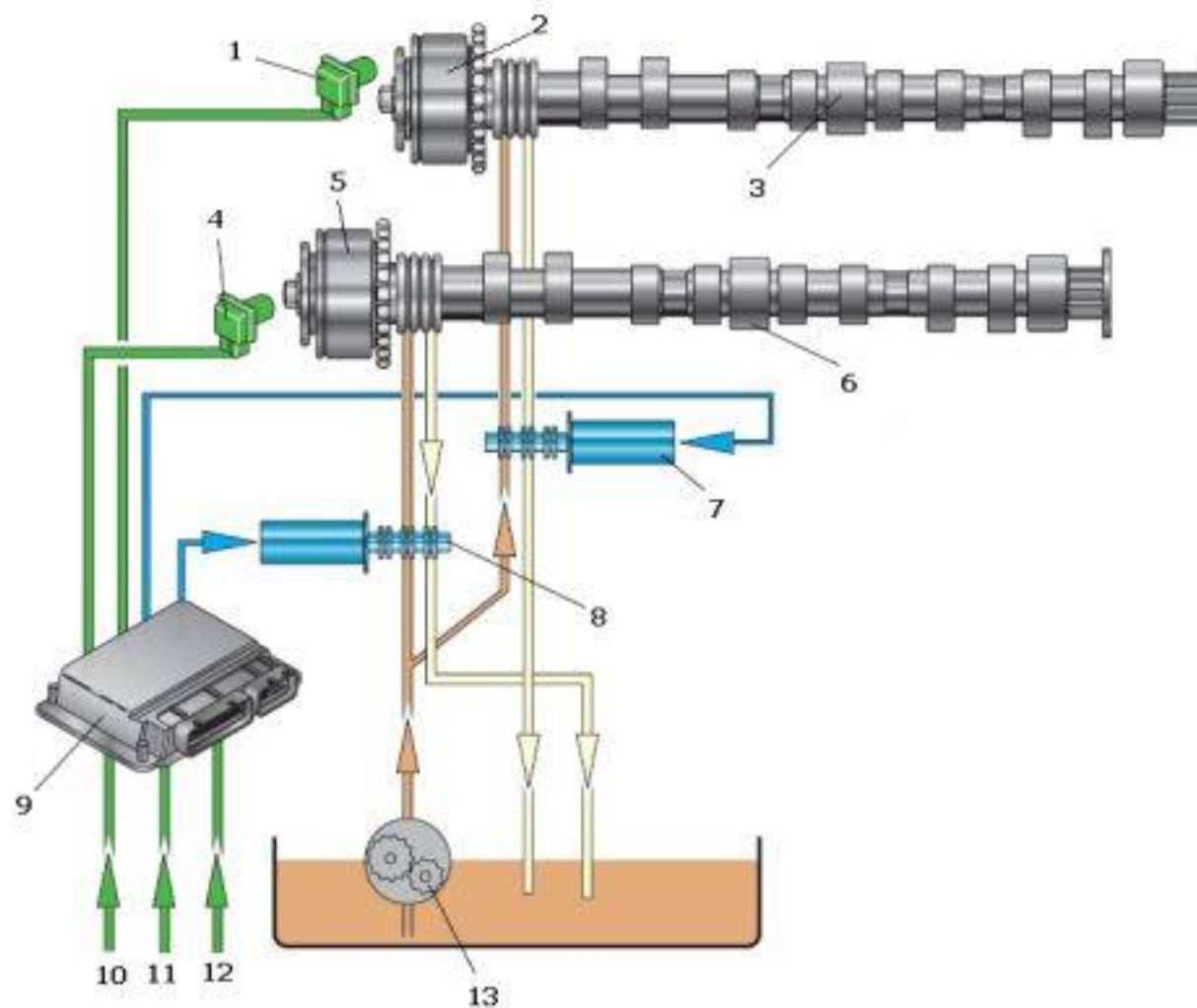
Система изменения фаз газораспределения

- Кулачок распределительного вала имеет определенную форму и не может одновременно обеспечить узкие и широкие фазы газораспределения. На практике форма кулачка представляет собой компромисс между высоким крутящим моментом на низких оборотах и высокой мощностью на высоких оборотах коленчатого вала. Это противоречие, как раз и разрешает система изменения фаз газораспределения.
- В зависимости от регулируемых параметров работы газораспределительного механизма различают следующие способы изменяемых фаз газораспределения:
 - поворот распределительного вала;
 - применение кулачков с разным профилем;
 - изменение высоты подъема клапанов.

Система изменения фаз газораспределения

- Наиболее распространенными являются системы изменения фаз газораспределения, использующие поворот распределительного вала:
- **VANOS (Double VANOS)** от BMW;
- **VVT-i (Dual VVT-i)**, Variable Valve Timing with intelligence от Toyota;
- **VVT**, Variable Valve Timing от Volkswagen;
- **VTC**, Variable Timing Control от Honda;
- **CVVT**, Continuous Variable Valve Timing от Hyundai, Kia, Volvo, General Motors;
- **VCP**, Variable Cam Phases от Renault.
- Принцип работы данных систем основан на повороте распределительного вала по ходу вращения, чем достигается раннее открытие клапанов по сравнению с исходным положением.

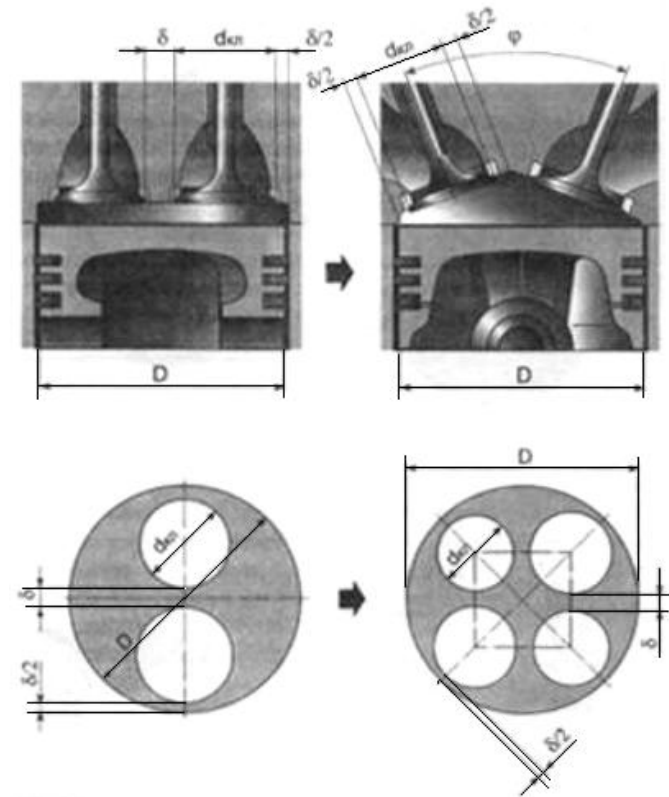
Схема системы автоматического изменения фаз газораспределения

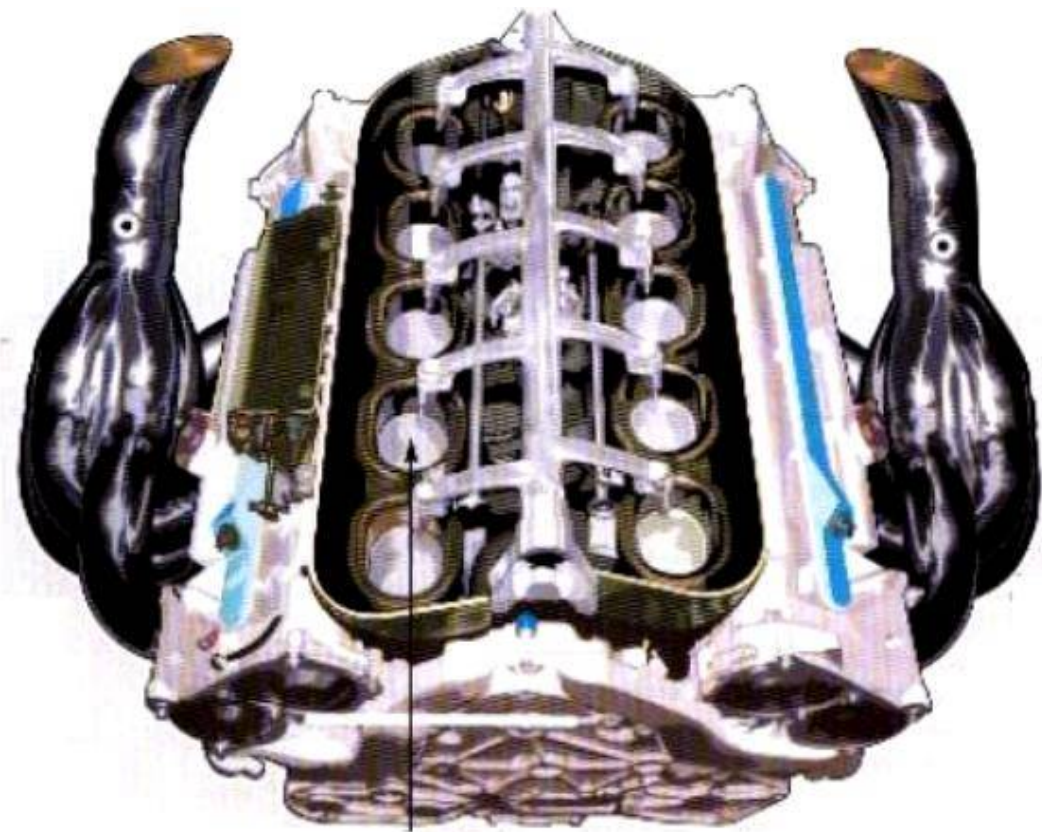
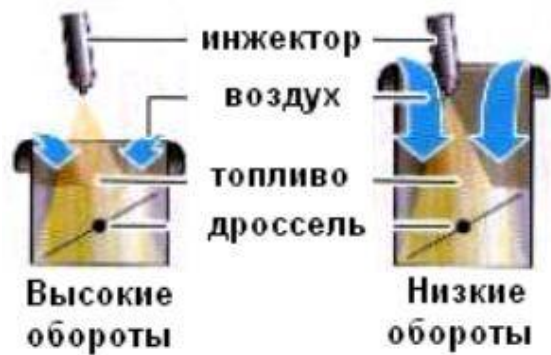


Обозначения к схеме

- 1-датчик Холла впускного распределительного вала
- 2-гидроуправляемая муфта впускного вала (фазовращатель)
- 3-впускной распределительный вал
- 4-датчик Холла выпускного распределительного вала
- 5-гидроуправляемая муфта выпускного вала (фазовращатель)
- 6-выпускной распределительный вал
- 7-электрогидравлический распределитель впускного вала (электромагнитный клапан)
- 8-электрогидравлический распределитель выпускного вала (электромагнитный клапан)
- 9-[блок управления двигателем](#)
- 10-сигнал от датчика температуры охлаждающей жидкости
- 11-сигнал расходомера воздуха
- 12-сигнал датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя
- 13-масляный насос

Увеличение пропускной способности впускных и выпускных клапанов





Программное обеспечение системы управления двигателем постоянно варьирует длину впускных патрубков чтобы добиться максимального крутящего момента на низких оборотах двигателя.