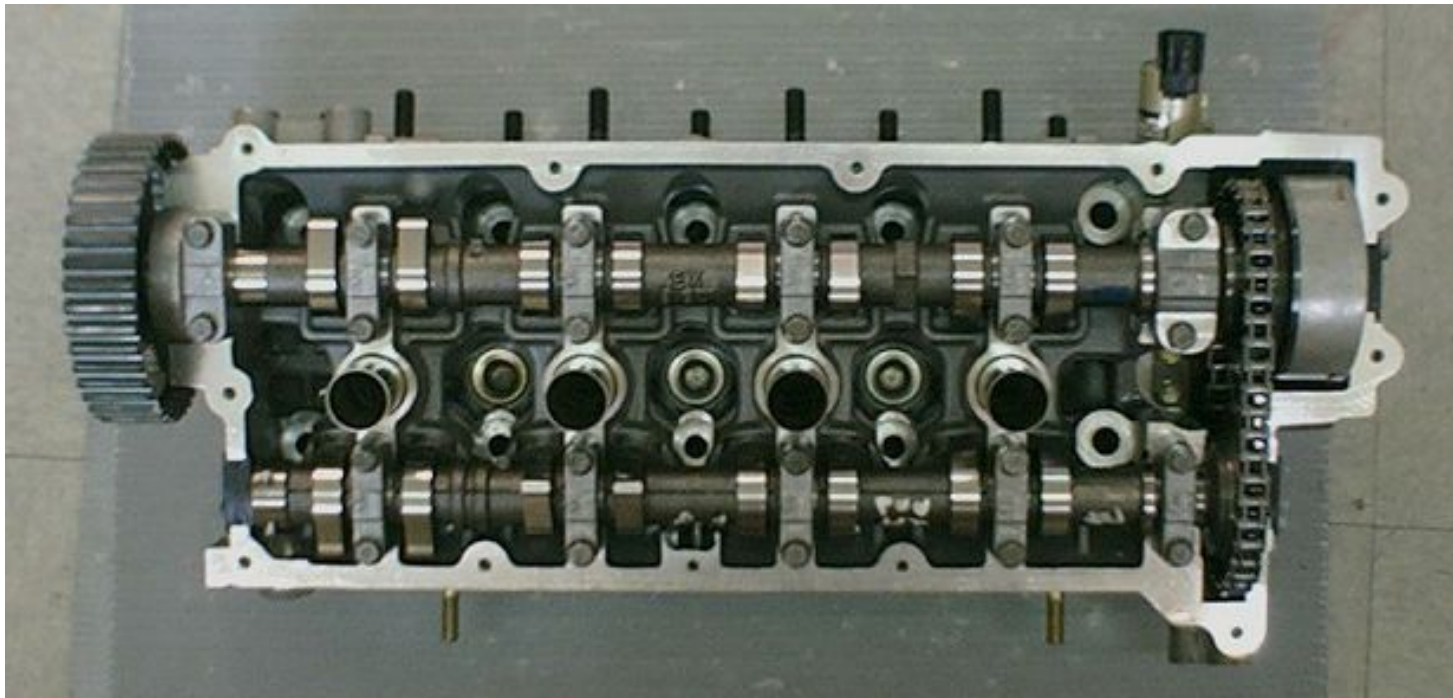


# CVVT System

(Continuously Variable Valve Timing –  
Постоянно изменяемые фазы газораспределения)



1. Описание системы CVVT
2. Компоненты системы CVVT, их функции
3. Диагностика системы CVVT
4. Спецификация масла для  $\beta$  – бета двигателей с системой CVVT
5. Модели с аналогичными системами CVVT

# Описание системы

## CVVT

### CVVT – система изменения фаз газораспределения

Система CVVT, которая устанавливается на распредвалу выпускных клапанов для управления временем открытия и закрытия впускных клапанов, улучшая отдачу двигателя.

Время открытия впускных клапанов оптимизируется системой CVVT в зависимости от нагрузки и оборотов двигателя.

### Преимущества CVVT

- Снижение расхода топлива:
  - Снижение насосных потерь, т.к. увеличены перекрытия фаз клапанов
- Снижение вредных выбросов:
  - Снижение NOx используя эффект EGR, т.к. оптимизировано перекрытие фаз клапанов
- Улучшена отдача двигателя и увеличен момент на малых оборотах двигателя:
  - Улучшены объемная и термодинамическая эффективность путем изменения времени открытия и закрытия клапанов.

# Описание системы

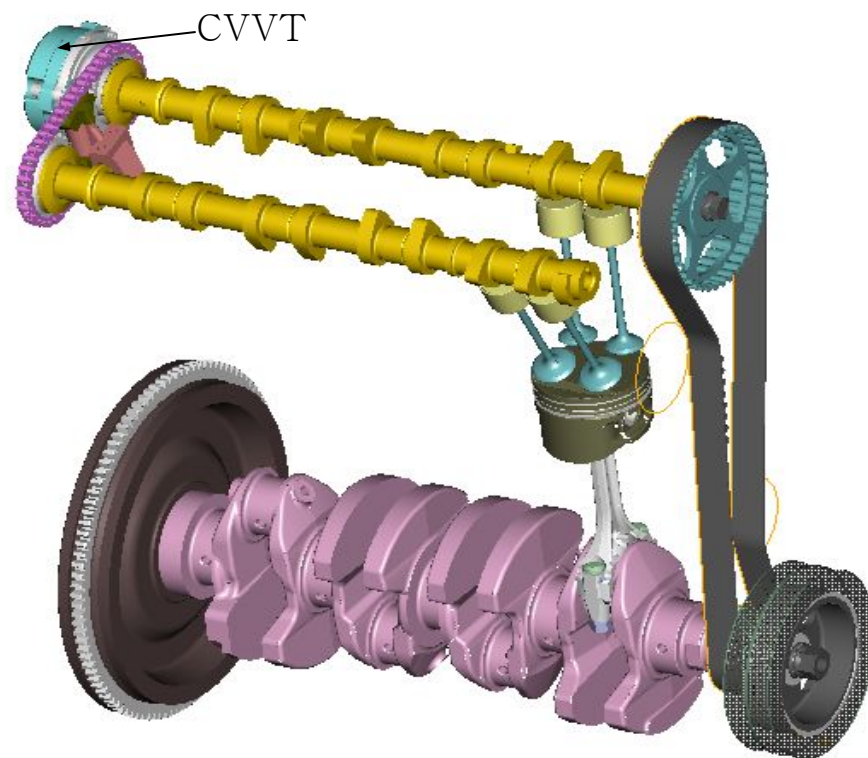
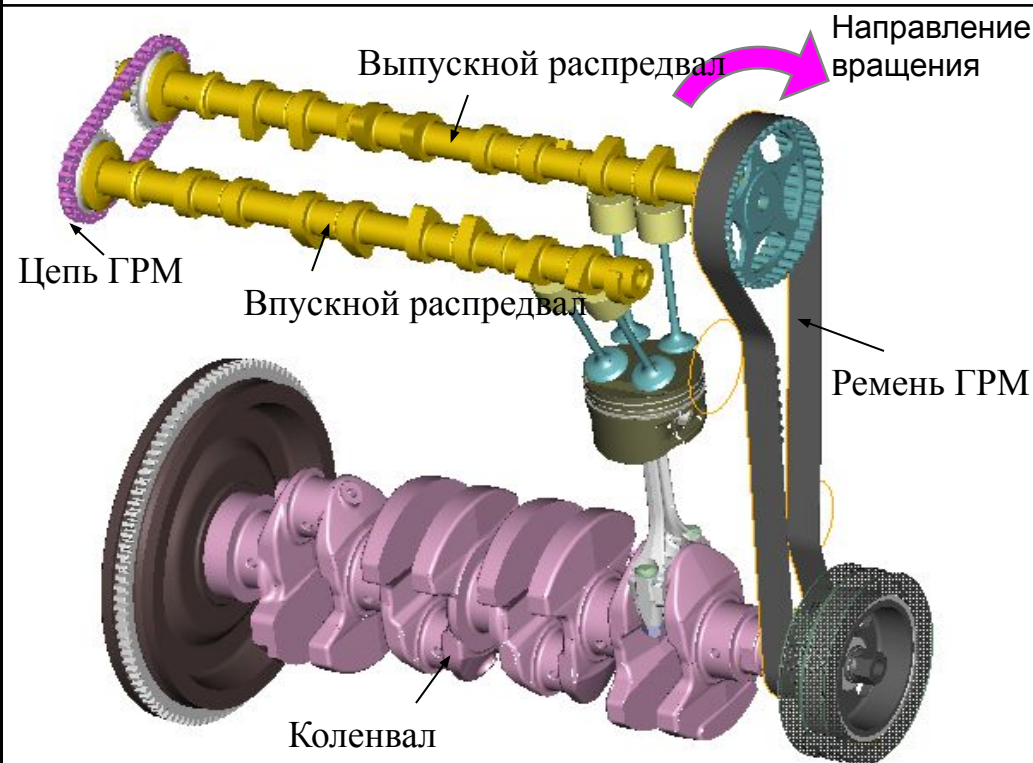
## CVVT

### Механизм привода

#### распредвалов

#### Двигатель Beta

#### Двигатель Beta с системой CVVT



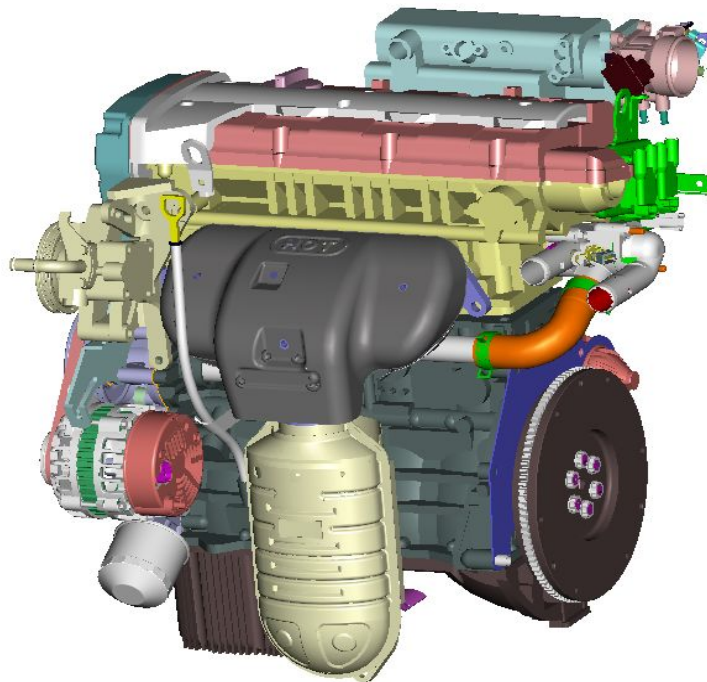
① Сила вращения коленвала передается на распредвал выпускных клапанов ремнем ГРМ.

② Сила вращения распредвала выпускных клапанов передается на распредвал впускных клапанов цепью.

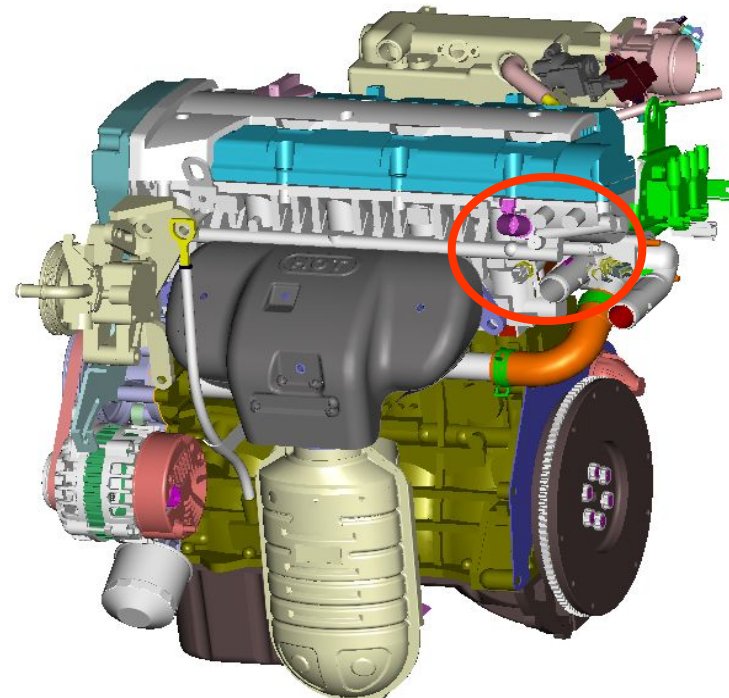
# Описание системы

## CVVT

Двигатель Beta



Двигатель Beta с системой CVVT



-

CVVT, OCV(Клапан управления потоком масла)

-

Фильтр клапана OCV

-

Датчик температуры масла

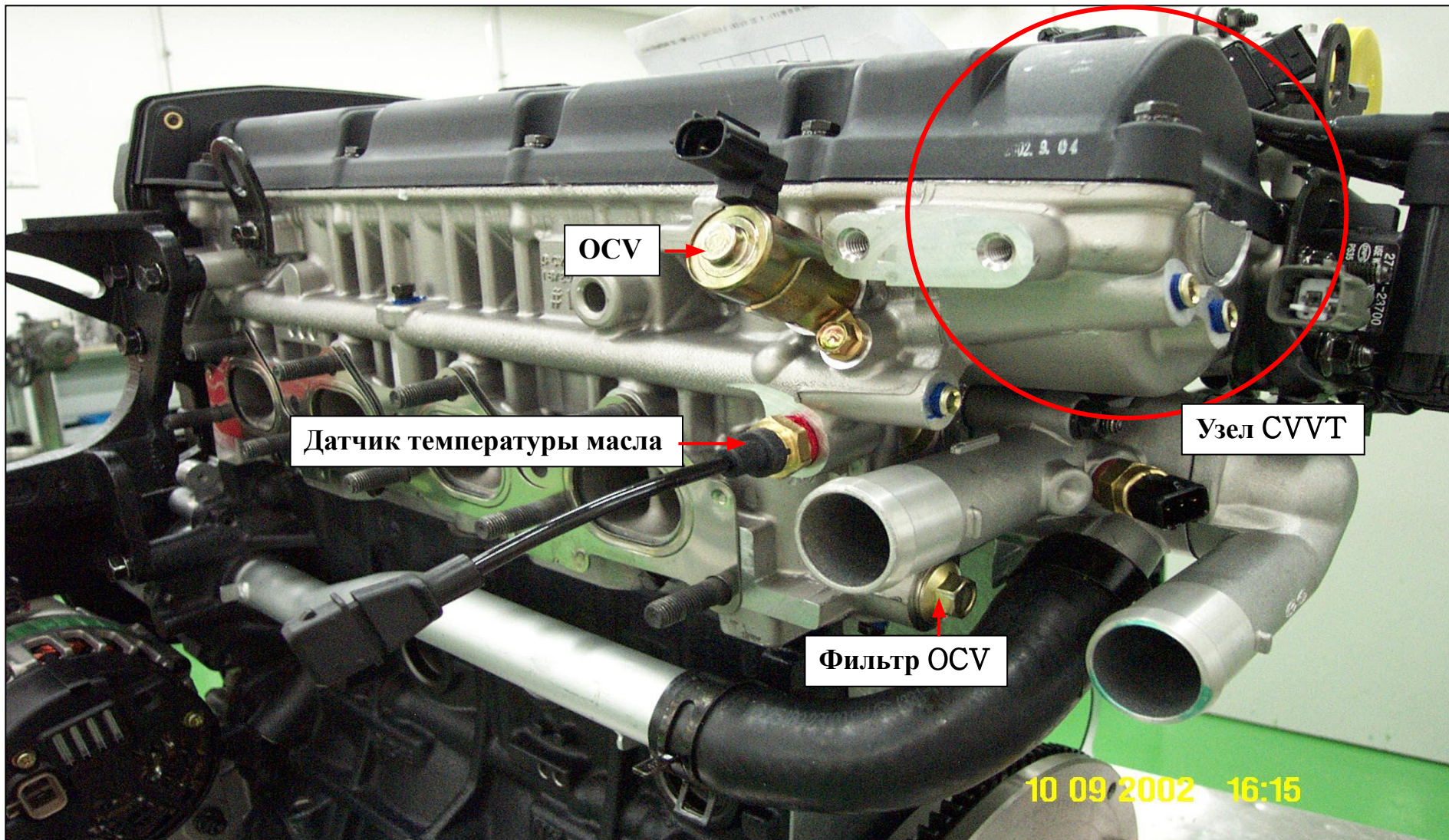
(MAP) Датчик Абсолютного Давления

Датчик Потока Воздуха (тип «Горячая пленка»)

# Описание системы

## CVVT

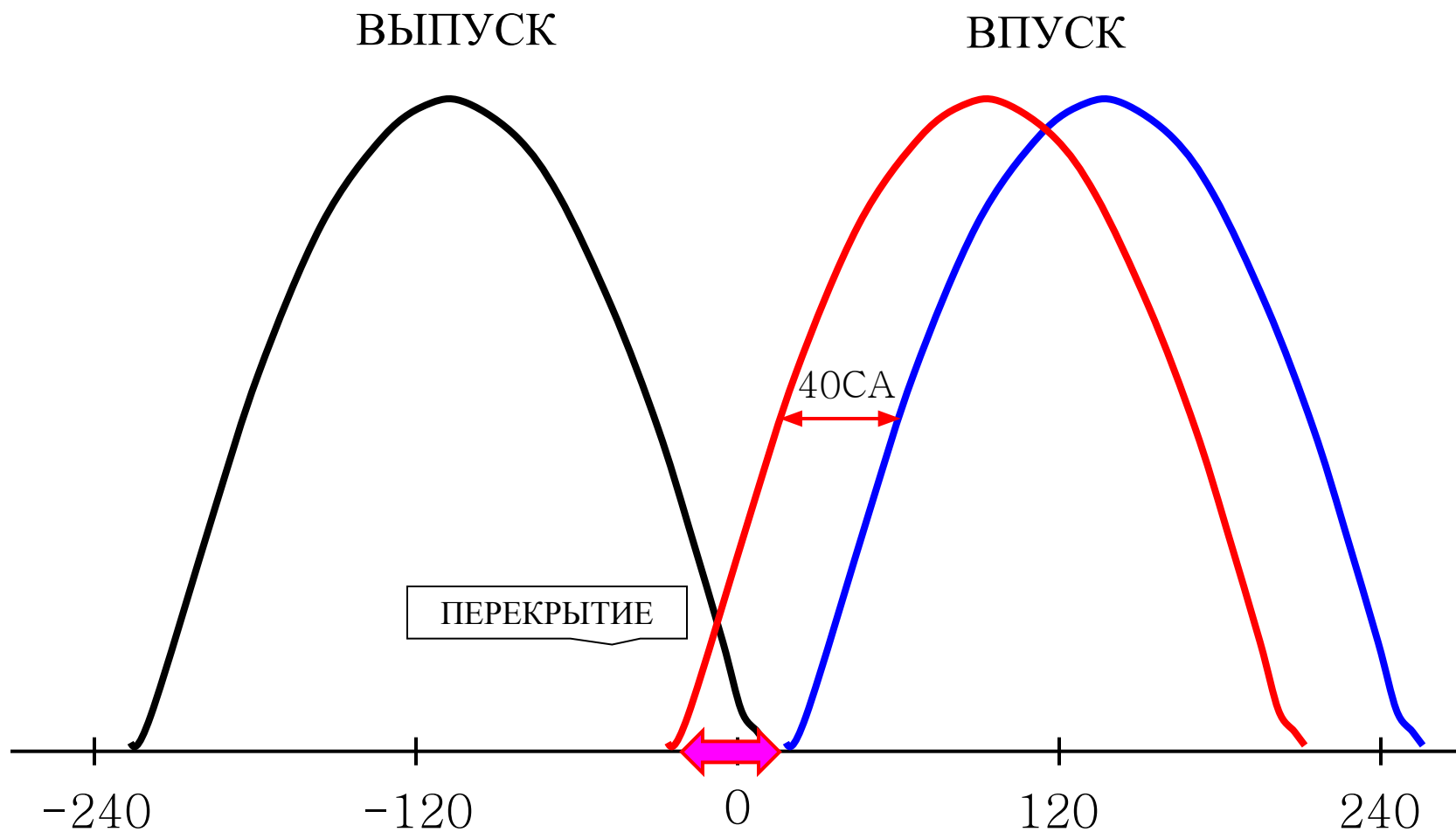
### Расположение компонентов системы



# Описание системы

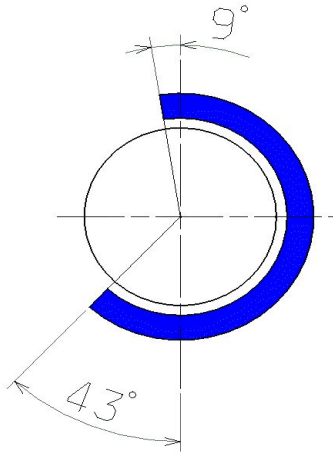
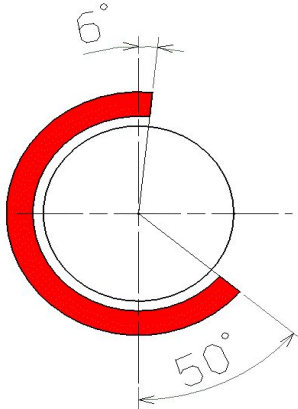
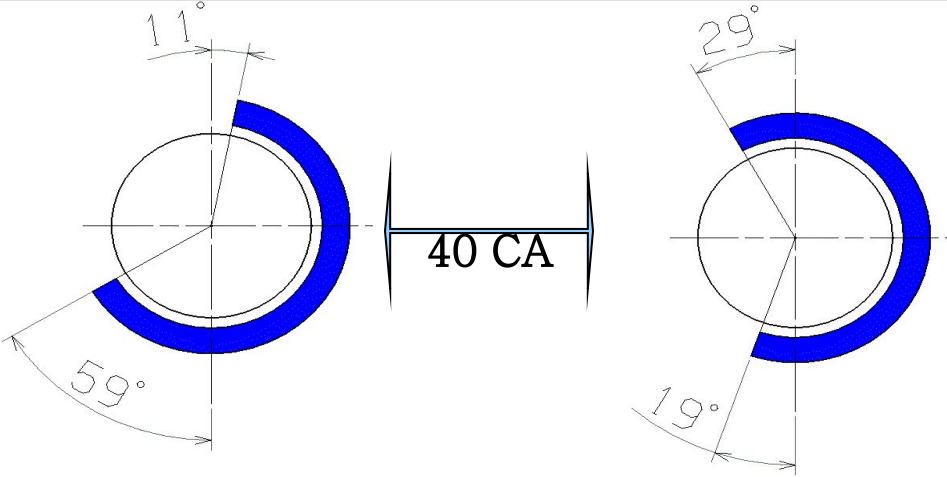
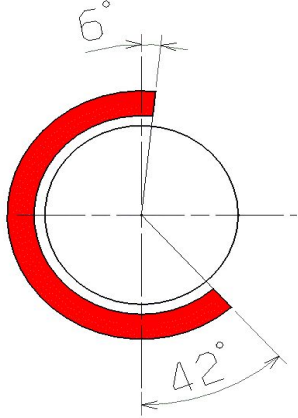
## CVT

### Варианты фаз открытия клапанов



# Описание системы

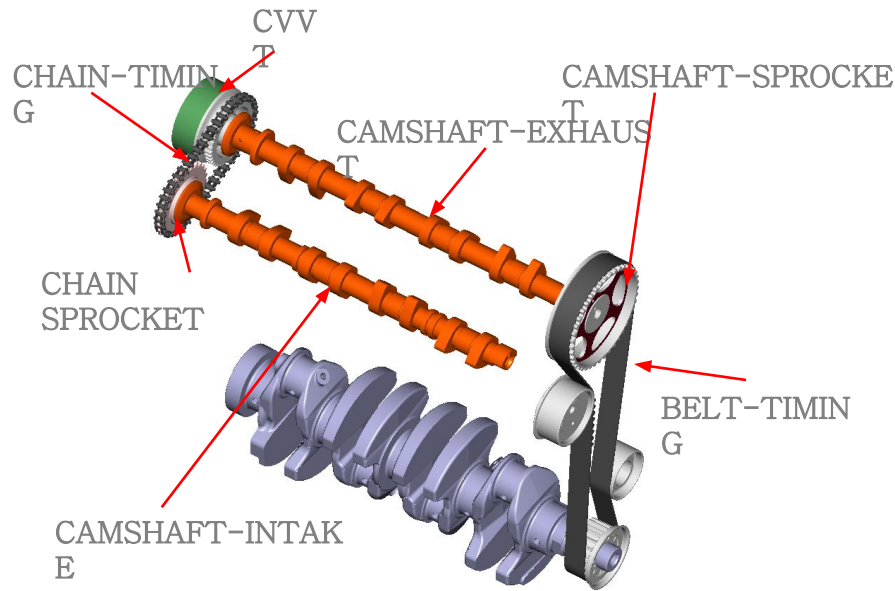
## CVVT

|   | Время фаз впускных клапанов   | Время фаз выпускных клапанов   |
|---|---|--|
| <p>Двигатель<br/>Beta</p>                         |   |   |
| <p>Двигатель<br/>Beta<br/>с системой<br/>CVVT</p> |  |  |

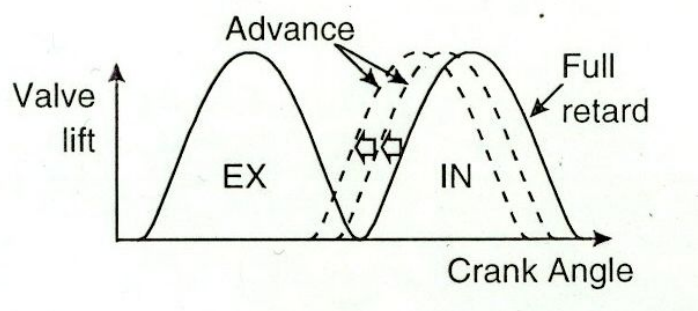
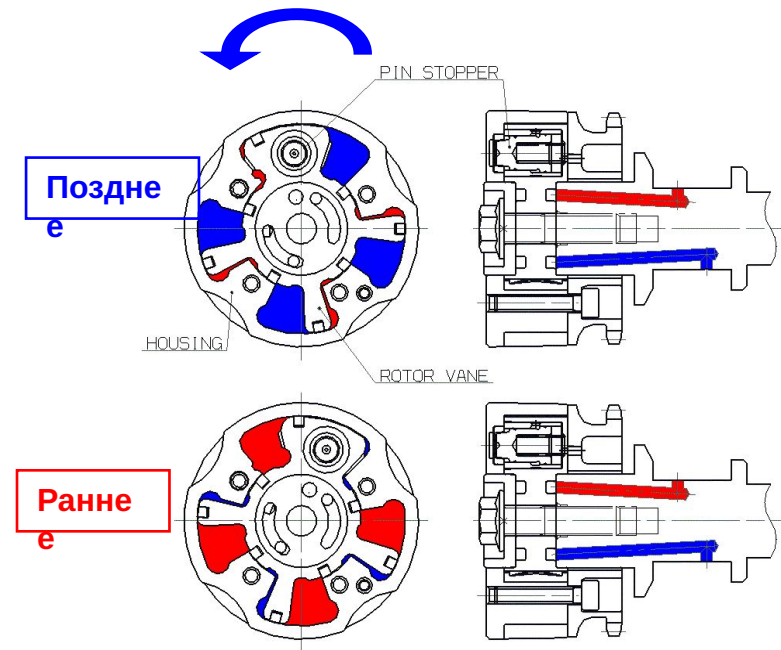


# Описание системы

## CVVT



Направление вращения коленвала

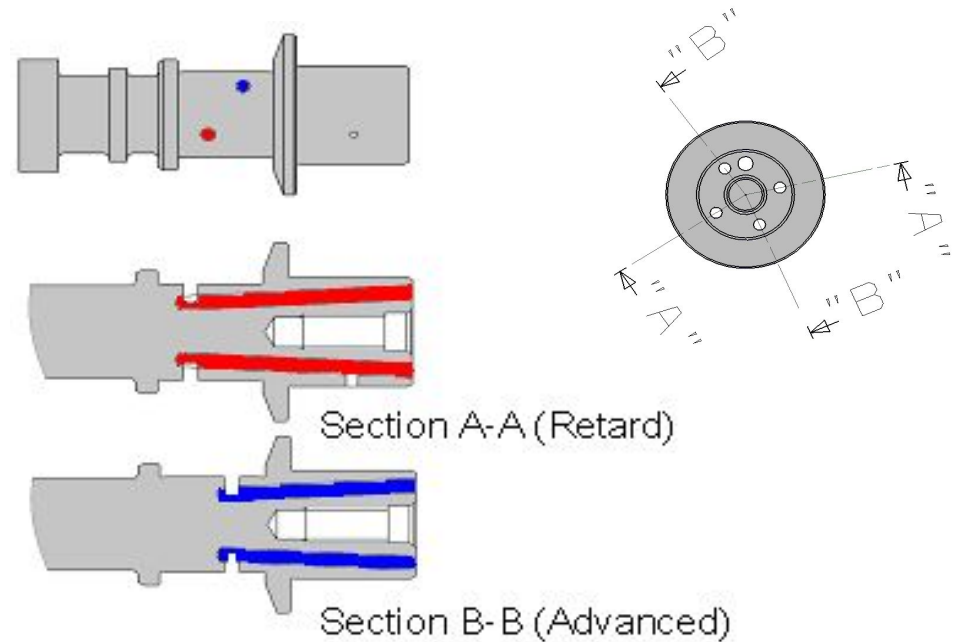
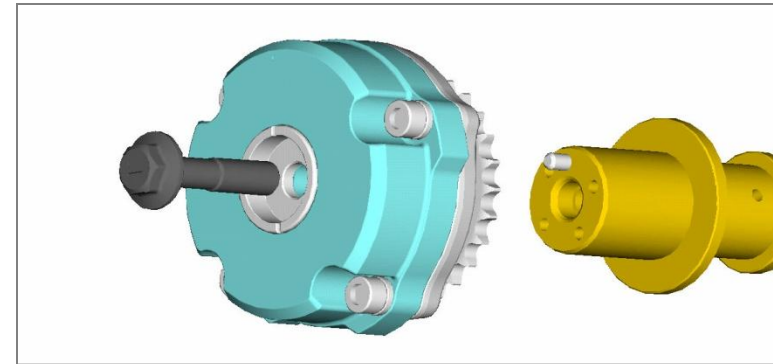
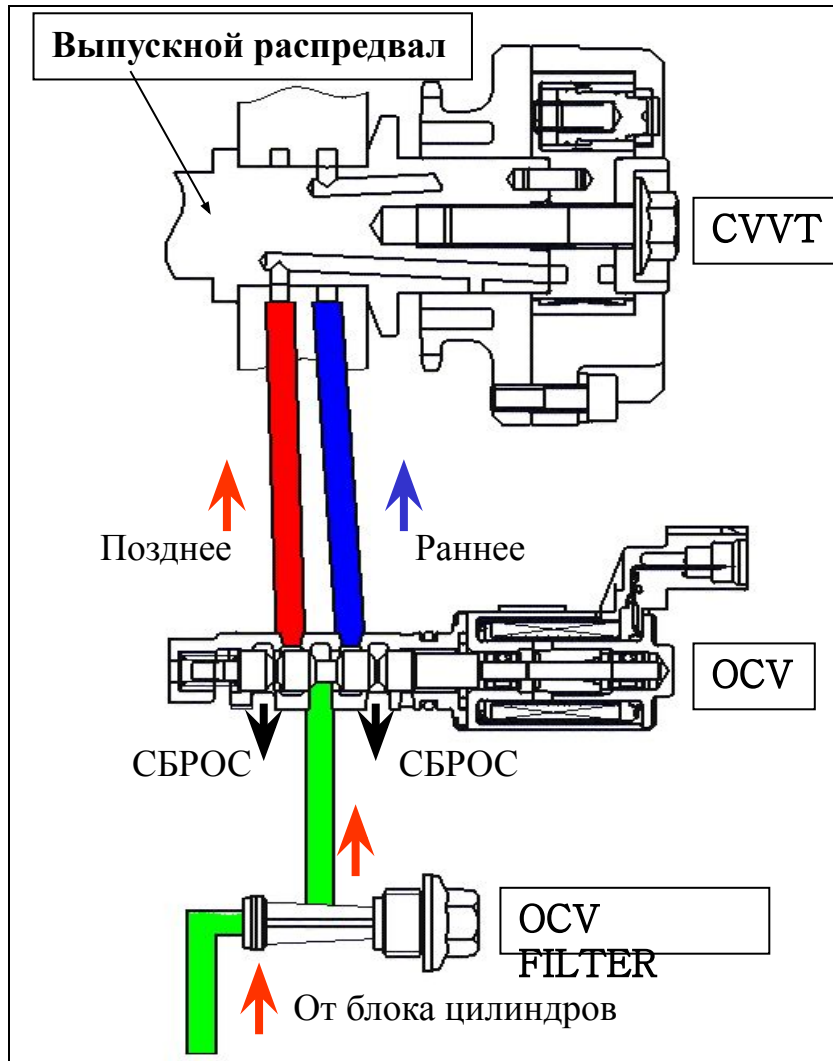


| Условия движения                   | Фазы впускного вала | Эффективность            |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Малая нагрузка                     | Позднее             | Стабильное горение       |
| Высокая нагрузка, высокая скорость | Позднее             | Улучшение отдачи         |
| Высокая нагрузка, малая скорость   | Раннее              | Увеличен крутящий момент |
| В средних условиях                 | Раннее              | Снижение расхода топлива |

# Описание системы

## CVVT

### CVVT Протекание масла



# Описание системы

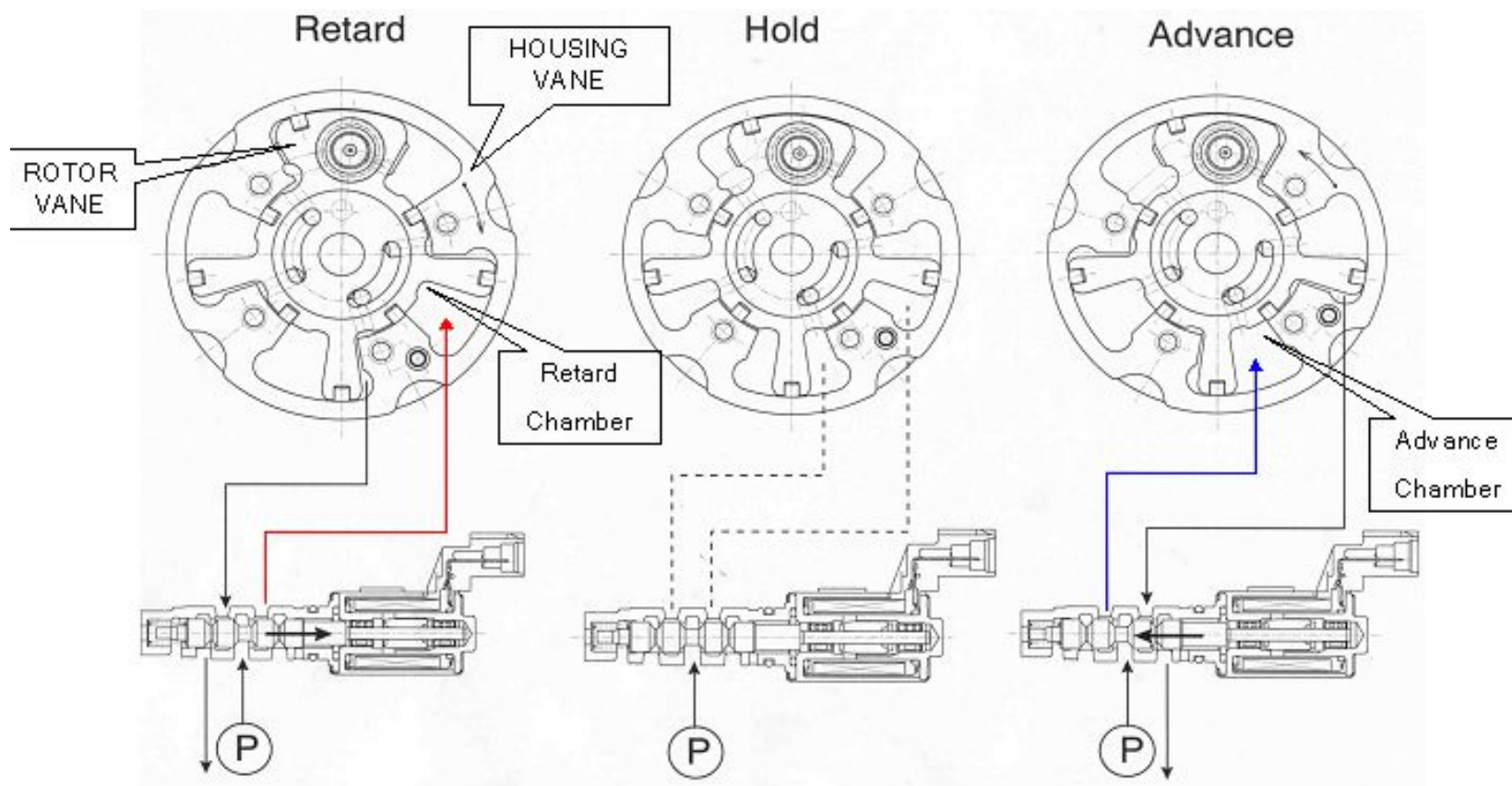
## CVVT

1. Узел CVVT установлен на распредвале выпускных клапанов.
2. Впускной распредвал и корпус CVVT соединены цепью.  
(Звездочка добавлена на корпусе. Итак, разница в фазах возникает между корпусом и лопатками ротора системы CVVT).
3. Ротор зафиксирован стопорным пальцем в положении максимально позднего зажигания.
4. При подаче масла к камере опережения стопорный палец разблокируется и корпус может свободно двигаться (под контролем ЕСМ, который управляет клапаном OCV)
5. Холостые обороты. Масло сбрасывается из камеры опережения, корпус возвращается в позицию позднего зажигания.
6. Двигатель выключен. Давление падает до уровня позволяющего заблокировать стопорным пальцем корпус CVVT.

# Описание системы

## CVT

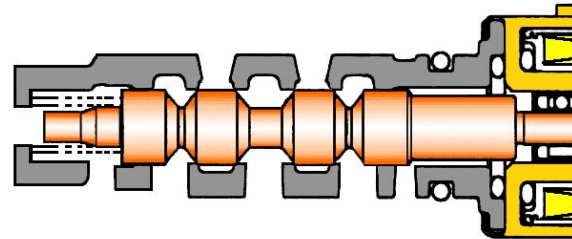
### Механизм работы системы и клапана управления потоками масла



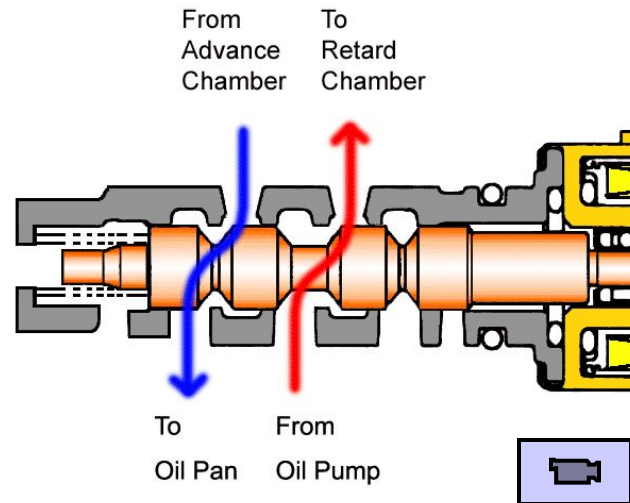
※ Масло подается в позднюю или раннюю камеры в зависимости от работы клапана.

# Работа компонентов системы CVVT

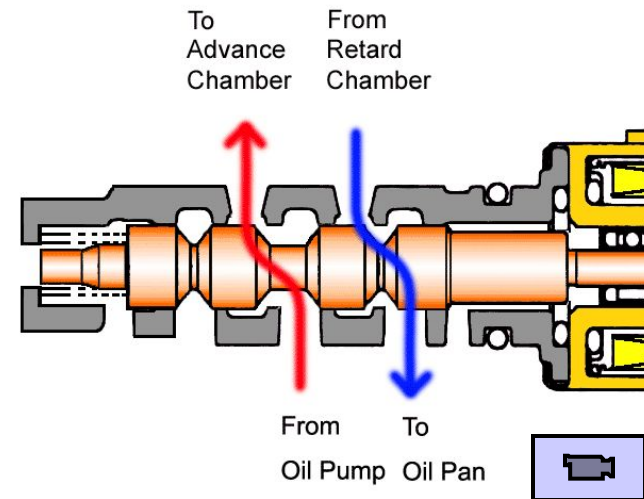
Зафиксировано



Позднее

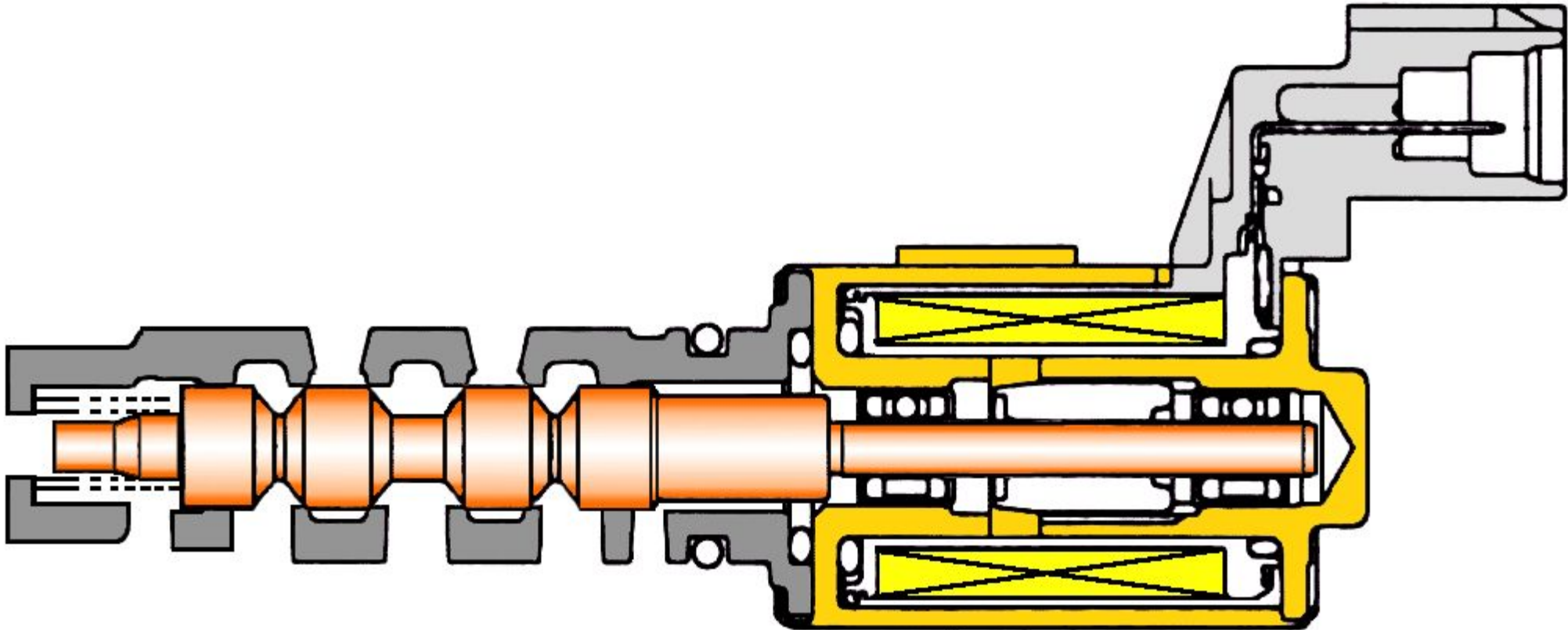


Раннее



# Работа компонентов системы CVVT

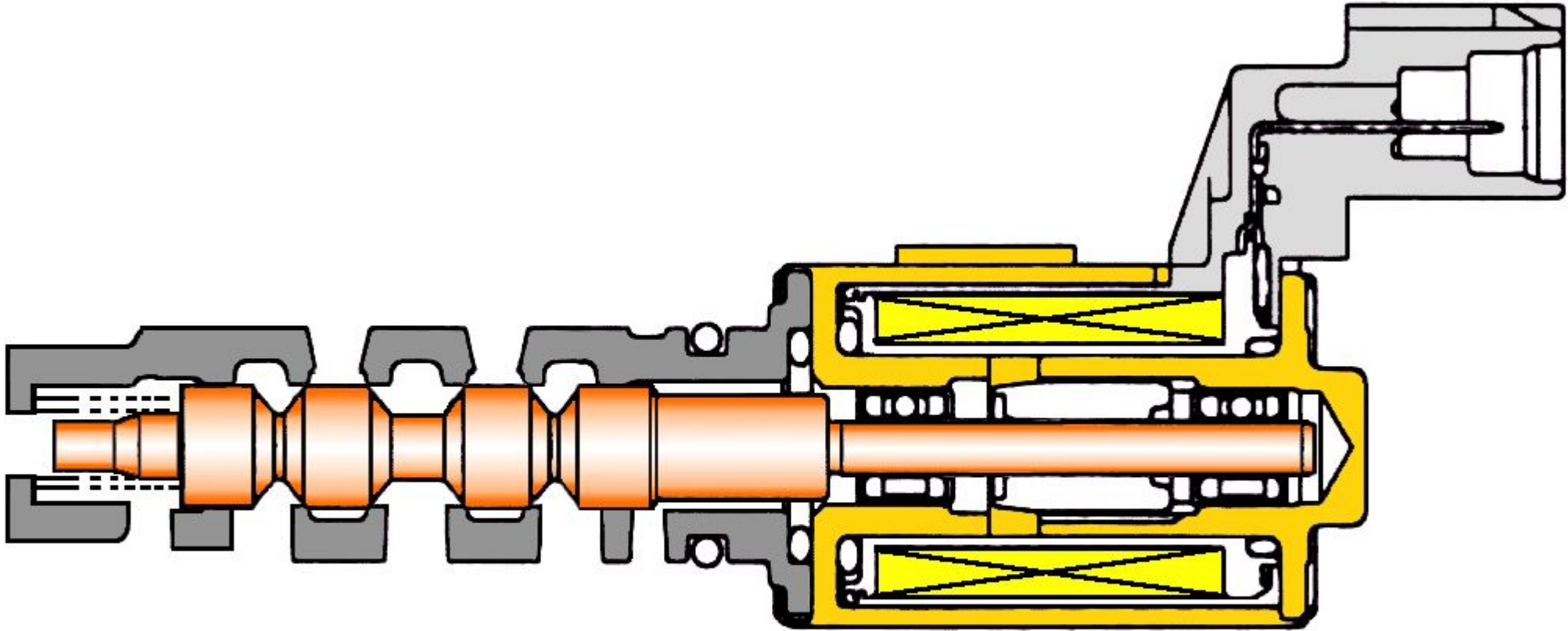
Позднее



Return

# Работа компонентов системы CVVT

Advance

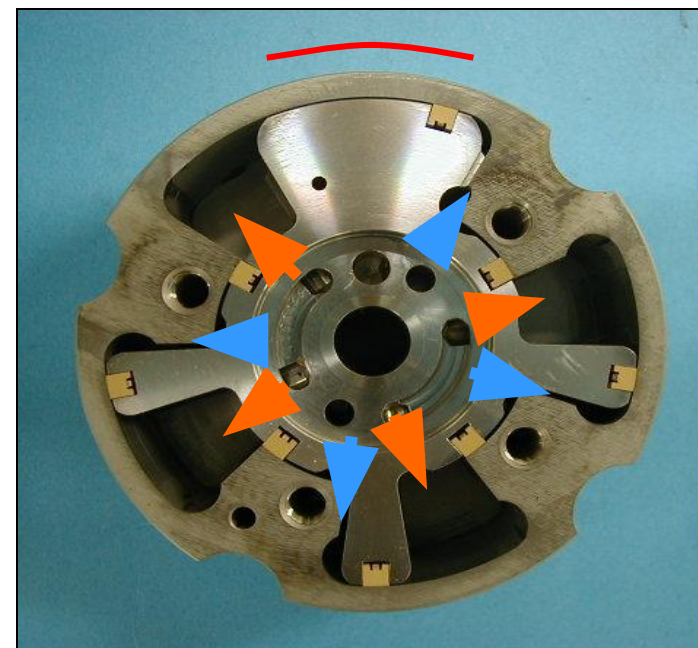
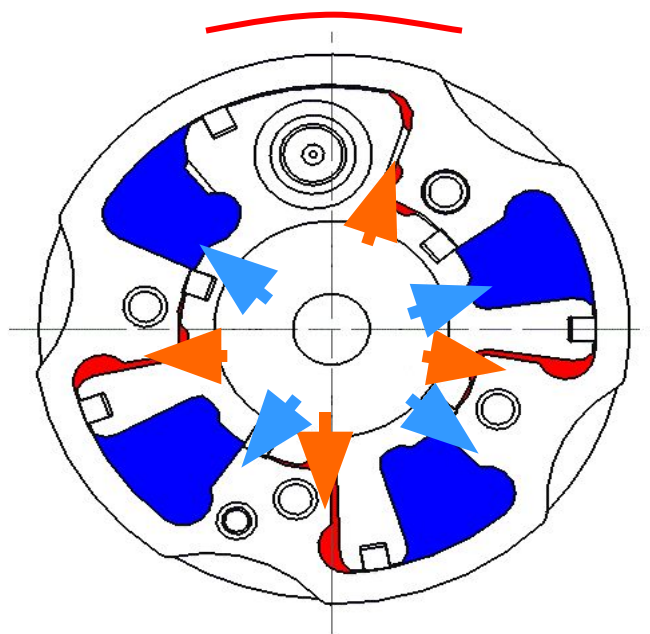
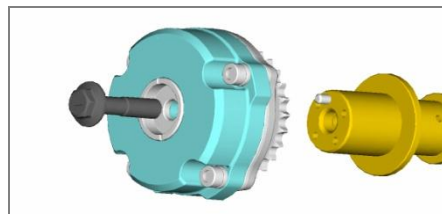


Return

# Компоненты – узел CVVT

CVVT – вид сбоку

Вил со стороны распредвала



Подача масла в позднюю камеру



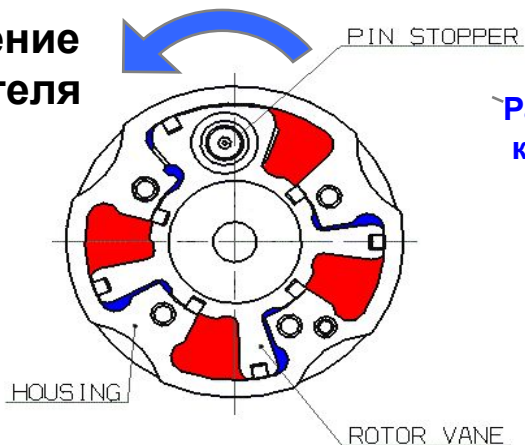
Подача масла в раннюю камеру



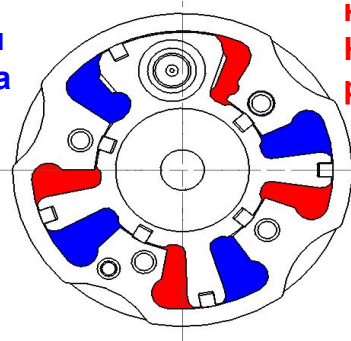


# Компоненты – узел CVVT

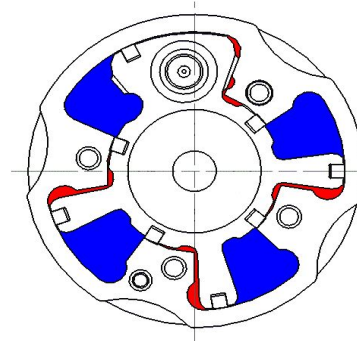
Вращение двигателя



Ранняя камера



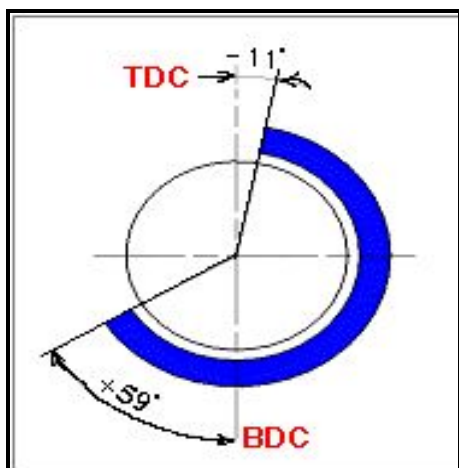
Поздняя камера



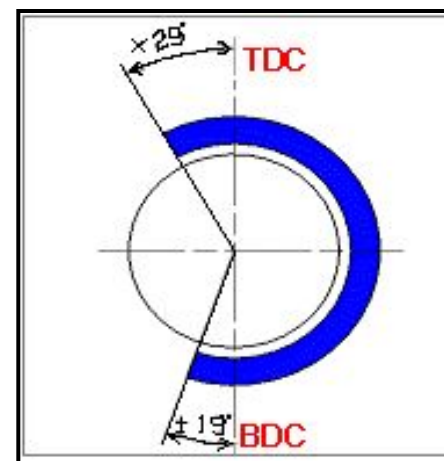
Максимально позднее

Середина

Максимально раннее



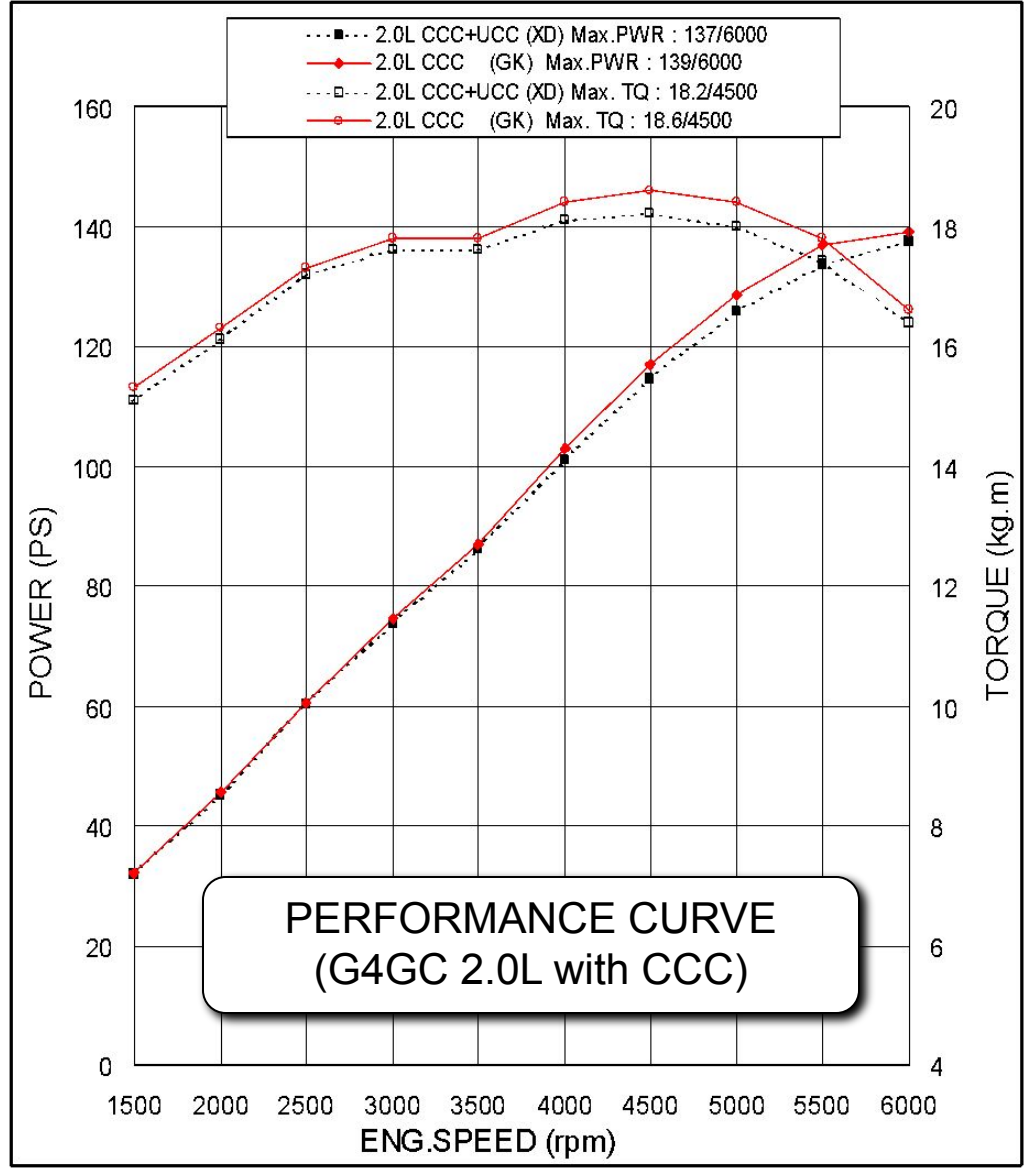
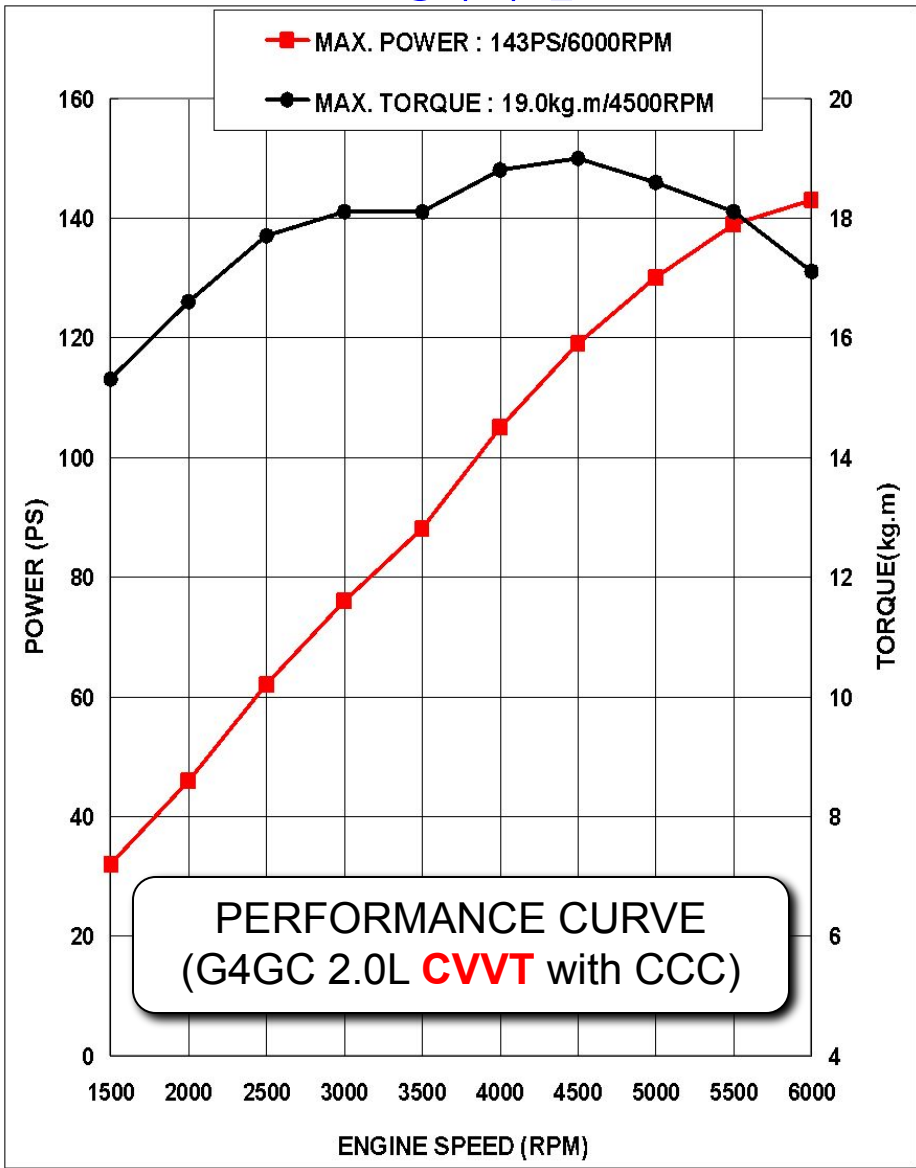
Положение между ATDC 11 и BTDC 29 (Максимальный угол работы CVVT = 40 градусов угла поворота коленвала.)



Открытие впускного клапана будет ранним, если корпус повернется в сторону вращения коленвала. (Впускной клапан открывается при ATDC 11 в максимально позднем положении и при BTDC 29 в максимально позднем положении)

# Описание системы

## CVT



# Спецификация масла для двигателя Beta с системой CVVT

|       | Северная Америка | Внутренний/EU/Основной (Включая Средний восток)/Австралия  |
|-------|------------------|--|
| SAE   |                  | <p>※ При использовании масла в высокой вязкостью (15W40 и выше), система CVVT может иногда не работать при низкой температуре.<br/>Мы рекомендуем масло с вязкостью 10W30 или ниже..</p> |
| ILSAC | GF-I or above    |  |
| API   | SH or above      |  |

## Модели с установленной системой CVVT

|                         |               |                     |   |
|-------------------------|---------------|---------------------|---|
| <b>VANE<br/>TYPE</b>    | <b>TOYOTA</b> | <b>V6 3.0L</b>      | <b>LEXUS RX300, ES300<br/>New Previa etc.</b> |
|                         |               | <b>L6 2.0L</b>      | <b>LEXUS IS200 etc.</b>                       |
|                         |               | <b>L6 3.0L/2.5L</b> | <b>CROWN(GDI)</b>                             |
|                         |               | <b>L4 1.0L</b>      | <b>YARIS etc.</b>                             |
|                         | <b>SUBARU</b> | <b>H4 2.0L/2.5L</b> | <b>LEGACY etc.</b>                            |
| <b>HELICAL<br/>TYPE</b> | <b>TOYOTA</b> | <b>V8 4.0L</b>      | <b>LEXUS LS400 etc.</b>                       |
|                         |               | <b>L4 2.0l</b>      | <b>CARINA etc</b>                             |
|                         | <b>JAGUAR</b> | <b>V8 4.0L</b>      | <b>XK8 etc</b>                                |

# CVVT Specification – Engine & T/M

| ENGINE                       |                      |   |                   |   |                   |
|------------------------------|----------------------|---|-------------------|---|-------------------|
| Type                         |                      | 2.0 CVVT  |                   | 2.0 DOHC  |                   |
| General                      | Displacement (cc)    | 1975  |                   | 1975  |                   |
|                              | Bore x Stroke (mm)   | 82 X 93.5   |                   | 82 X 93.5   |                   |
|                              | Compression Ratio    | 10.1 +/-0.2   |                   | 10.1  |                   |
|                              | Max. Power (KW/HP)   | 105.1 / 143 @6000rpm (+3.6 / 5.0)   |                   | 101.5 / 138 @6000rpm  |                   |
|                              | Max. Torque (Nm/kgm) | 186.3 / 19.0 @4500rpm (+4.9 / 0.5)  |                   | 181.4 / 18.5 @4500rpm   |                   |
| Fuel System                  |                      | Multi-point Injection   |                   | Multi-point Injection   |                   |
| Valve Per Cylinder           |                      | 4   |                   | 4   |                   |
| Cooling System               |                      | Pressure Type W/Thermostat, Forced Circulations by Centrifugal Water Pump |                   | Pressure Type W/Thermostat, Forced Circulations by Centrifugal Water Pump |                   |
| Emission Control             |                      | Closed Loop, Evaporative control, 3-way Catalytic Converter               |                   | Closed Loop, Evaporative control, 3-way Catalytic Converter               |                   |
| Electric System              | Battery              | 68 AH   |                   | 68 AH   |                   |
|                              | Alternator           | 13.5V, 90A  |                   | 13.5V, 80A  |                   |
|                              | Starter              | 1.2 kw  |                   | 1.2 kw  |                   |
| Lubricant Capacity ( L )     |                      | 4.0L  |                   | 4.0L  |                   |
| Cooling Fluid Capacity ( L ) |                      | 3.0L  |                   | 3.0L  |                   |
| Transmission & Driveline     |                      |   |                   |   |                   |
| Type                         |                      | 5 Speed Manual  | 4 speed automatic | 5 Speed Manual  | 4 speed automatic |
| Gear Ratio                   | 1st                  | 3.462   | 2.842             | 3.462   | 2.842             |
|                              | 2nd                  | 2.053   | 1.529             | 2.053   | 1.529             |
|                              | 3rd                  | 1.393   | 1.000             | 1.393   | 1.000             |
|                              | 4th                  | 1.061   | 0.712             | 1.061   | 0.712             |
|                              | 5th                  | 0.837   | -                 | 0.837   | -                 |
|                              | 6th                  | -   | -                 | -   | -                 |
|                              | Reverse              | 3.250   | 2.480             | 3.250   | 2.480             |
| Final Gear Ratio             |                      | 4.056   | 4.407             | 4.056   | 4.407             |
| Clutch Type                  |                      | Pull Type   | -                 | Pull Type   | -                 |
| Lubricant Capacity ( L )     |                      | 2.15  | 6.6               | 2.15  | 6.6               |

# CVVT Specification – Performance & Weight

|                            |               | 2.0 CVVT       |                   | 2.0 DOHC       |                   |
|----------------------------|---------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
|                            |               | 5 speed manual | 4 speed automatic | 5 speed manual | 4 speed automatic |
| <b>Vehicle Performance</b> |               |                |                   |                |                   |
| Max. Speed ( Km/h )        |               | 208            | 200               | 206            | 198               |
| Acceleraiion<br>( Sec.)    | 0 to 100 KPH  | 9.1            | 10.4              | 9.2            | 10.5              |
|                            | 60 to 100 KPH | 8.7            | 5.9               | 9.0            | 6.0               |
|                            | Reach to 400m | 16.2           | 17.2              | 16.3           | 17.3              |
| Braking (m)                | 50 → 0 kph    | 11.6           |                   | 11.6           |                   |
|                            | 100 → 0 kph   | 41.1           |                   | 41.1           |                   |

| <b>Fuel Consumption</b> |                       |      |      |      |      |
|-------------------------|-----------------------|------|------|------|------|
| Fuel Consumption        | Combined (L/100Km)    | 10.9 | 11.9 | 11.2 | 12.8 |
|                         | Urban (L/100Km)       | 6.4  | 7.0  | -    | -    |
|                         | Extra Urban (L/100Km) | 8.0  | 8.8  | -    | -    |
| 60 KPH (km/L)           |                       |      |      | 16.7 | 17.6 |
| 80 KPH (km/L)           |                       |      |      | -    | -    |
| 100 KPH (km/L)          |                       |      |      | 14.4 | 13.2 |

| <b>Vehicle Weight</b> |          |       |       |       |       |
|-----------------------|----------|-------|-------|-------|-------|
| Curb Weight (kg)      |          |       |       |       |       |
| Europe                | Lightest | 1,280 | 1,306 | 1,280 | 1,306 |
|                       | Heaviest | 1,363 | 1,389 | 1,363 | 1,389 |
| General / Middle East | Lightest | 1,286 | 1,314 | 1,265 | 1,291 |
|                       | Heaviest | 1,355 | 1,383 | 1,351 | 1,377 |
| Australia             | Lightest | 1,289 | 1,316 | 1,289 | 1,316 |
|                       | Heaviest | 1,344 | 1,371 | 1,344 | 1,371 |
| G.V.W (kg)            |          | 1,740 |       | 1,740 |       |
| P.A.W (kg)            | Front    | 1,000 |       | 1,000 |       |
|                       | Rear     | 860   |       | 860   |       |

Thank you!