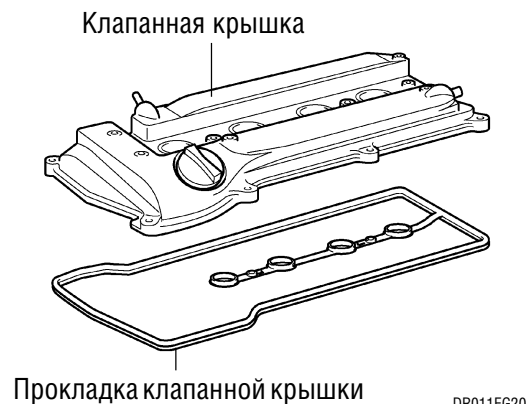


## ■ КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

### 1. Клапанная крышка

- Клапанная крышка выполнена из легкого магний-алюминиевого сплава.
- Прокладка клапанной крышки выполнена из теплостойкого и долговечного акрилового каучука.

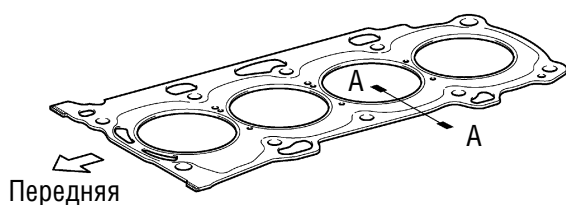


DR011EG20

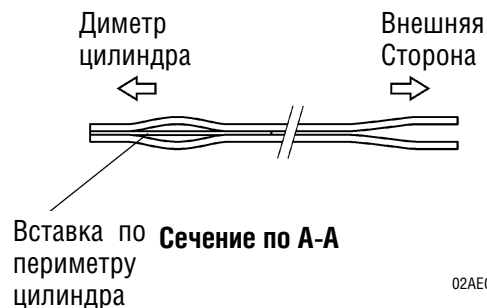
EG

### 2. Прокладка головки блока цилиндров

Прокладка головки блока цилиндров стальная, многослойная. Для увеличения площади контакта по окружности цилиндров предусмотрены стальные пояски, благодаря чему повышается герметичность и надежность прокладки.



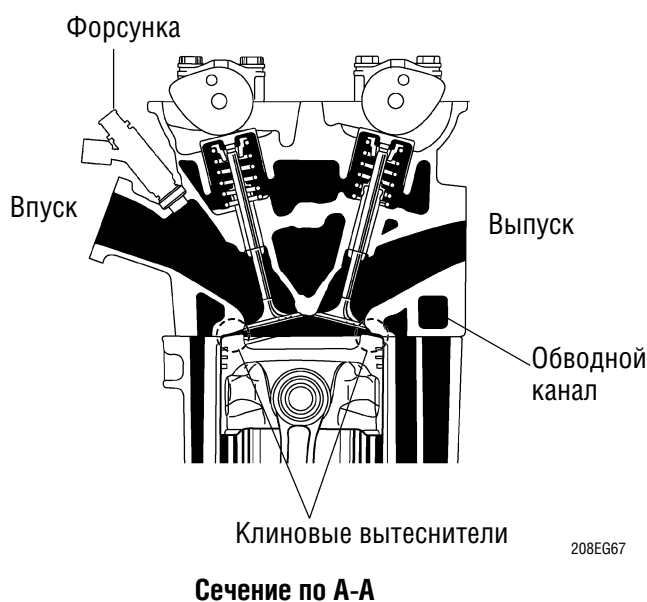
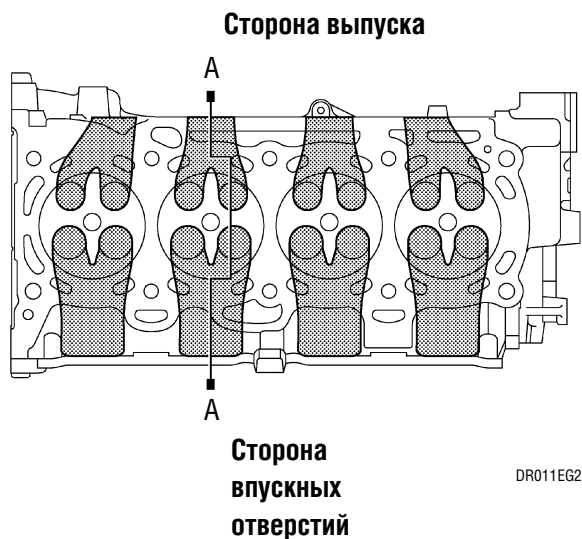
02AEG01Y



02AEG02Y

### 3. Головка блока цилиндров

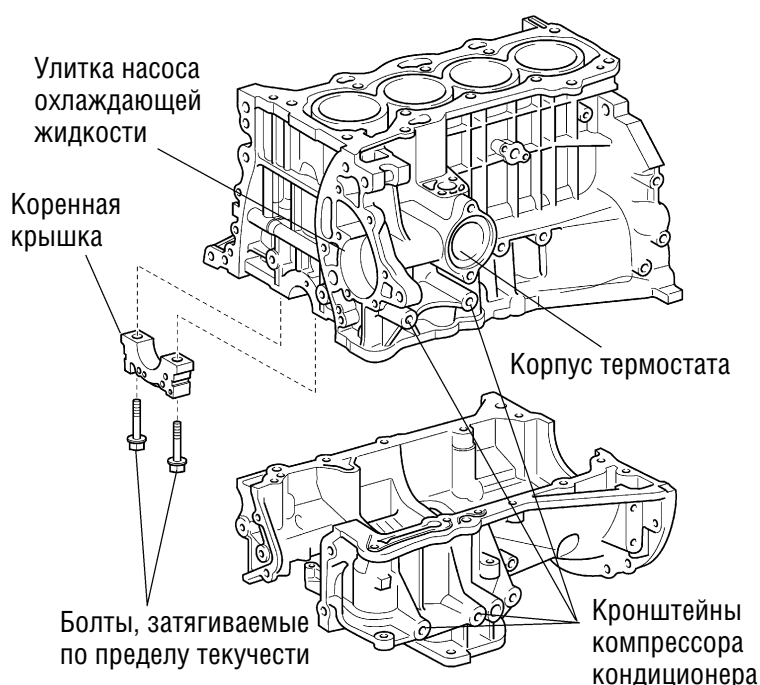
- Использование шатровой камеры с клиновыми вытеснителями повысило топливную экономичность и снизило склонность к детонации.
- Падающий впускной канал улучшает наполнение цилиндров.
- Расположение топливных форсунок во впускном канале позволяет впрыскивать топливо, как можно ближе к камере сгорания. Благодаря такой конструкции предотвращается конденсация топлива на стенках впускных каналов, что позволяет уменьшить содержание углеводородов в отработавших газах.
- Благодаря удачной организации циркуляции охлаждающей жидкости достигнута высокая эффективность охлаждения головки цилиндров. Для уменьшения массы и количества используемых деталей, под выпускными каналами выполнен обводной канал для охлаждающей жидкости.



#### 4. Блок цилиндров

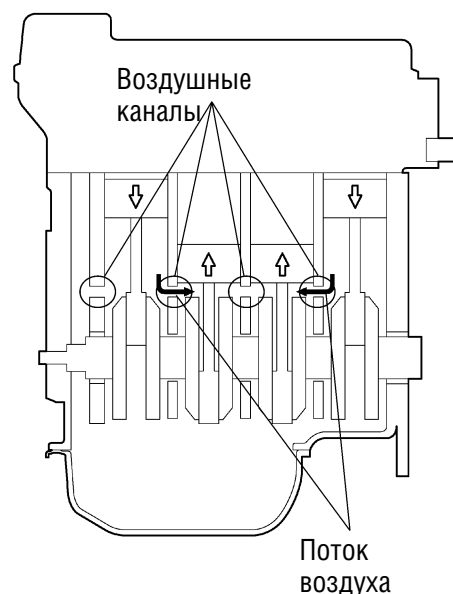
- Блок цилиндров выполнен из легкого алюминиевого сплава.
- Заливка чугунных гильз цилиндров непосредственно в блок цилиндров позволило уменьшить размеры блока.
- В зоне постели коленчатого вала выполнены воздушные каналы. Это позволило сгладить колебания давления картерных газов, вызванное возвратно-поступательным движением поршней и уменьшить насосные (газодинамические) потери, что сказалось на повышении эффективного к.п.д.
- Кронштейны масляного фильтра и компрессора кондиционера выполнены заодно с масляным поддоном. В блоке цилиндров выполнены также улитка насоса системы охлаждения и корпус термостата.

EG



01NEG26Y

► Движение картерных газов при вращении коленчатого вала ◄

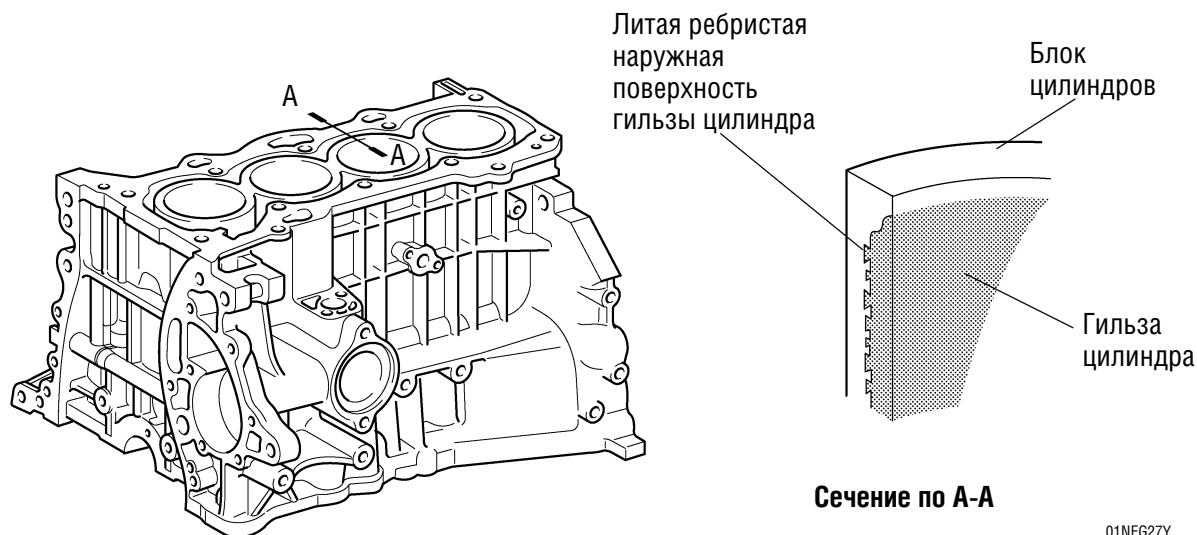


DR011EG22

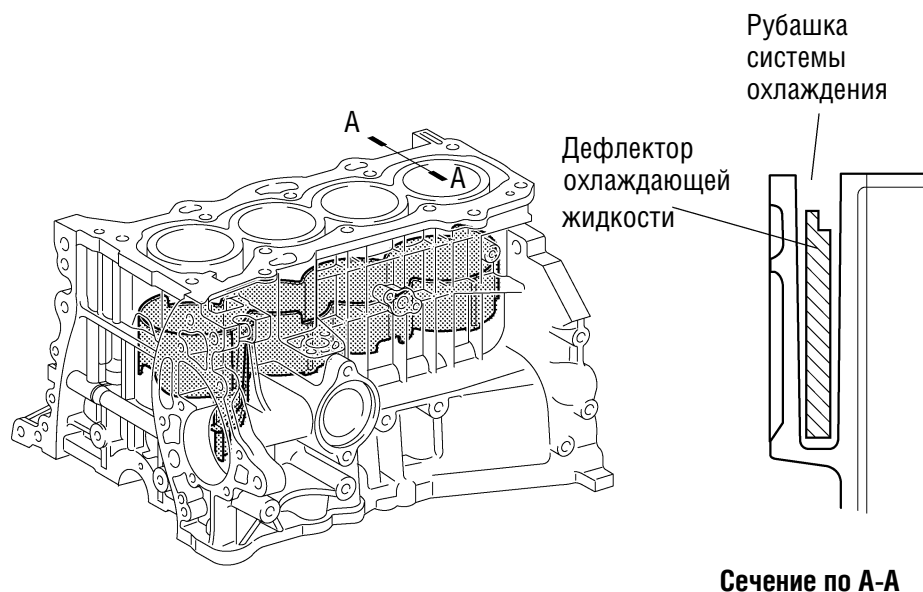
#### ВНИМАНИЕ

Гильзы цилиндров имеют чрезвычайно тонкие стенки и потому их растачивать нельзя.

- Гильзы цилиндров снаружи имеют развитую ребристую поверхность, обеспечивающую более прочное соединение гильзы с алюминиевым блоком цилиндров. Благодаря более надежному контакту, улучшается теплоотвод, в результате уменьшается тепловая нагрузка на гильзы и их деформация.



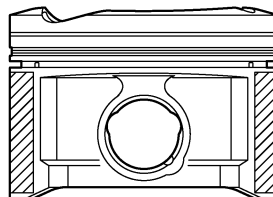
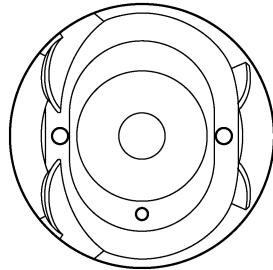
- В рубашке блока цилиндров двигателя 2AZFE установлены дефлекторы охлаждающей жидкости.
- Дефлекторы перераспределяют поток охлаждающей жидкости от среднего пояса цилиндра к верхней и нижней их частям, способствуя равномерному распределению температуры. Следствием перераспределения потока жидкости является снижение вязкости моторного масла на стенках цилиндров и уменьшение механических потерь.



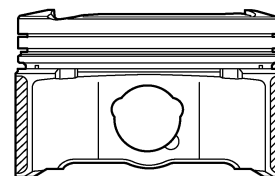
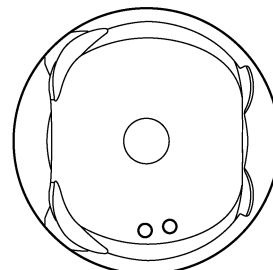
## 5. Поршень

- Поршень, с легкой и компактной юбкой, выполнен из алюминиевого сплава.
- Для улучшения качества рабочего процесса на днище поршня выполнены клиновые вытеснители.
- На юбку поршня, для уменьшения трения, наносится полимерное покрытие.

 : Полимерное покрытие



**ДВИГАТЕЛЬ 1AZ-FE**

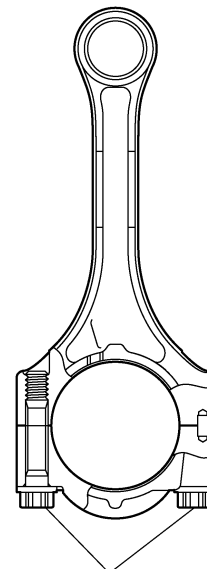


**ДВИГАТЕЛЬ 2AZ-FE**

01NEG29Y

## 6. Шатун

- Тело шатуна и шатунная крышка, для снижения массы, спекаются под давлением из высокопрочного стального порошка.
- Шатунная крышка крепится к телу шатуна болтами, которые тянутся по пределу текучести, что повышает точность затяжки.
- Для уменьшения трения ширина вкладышей уменьшена.

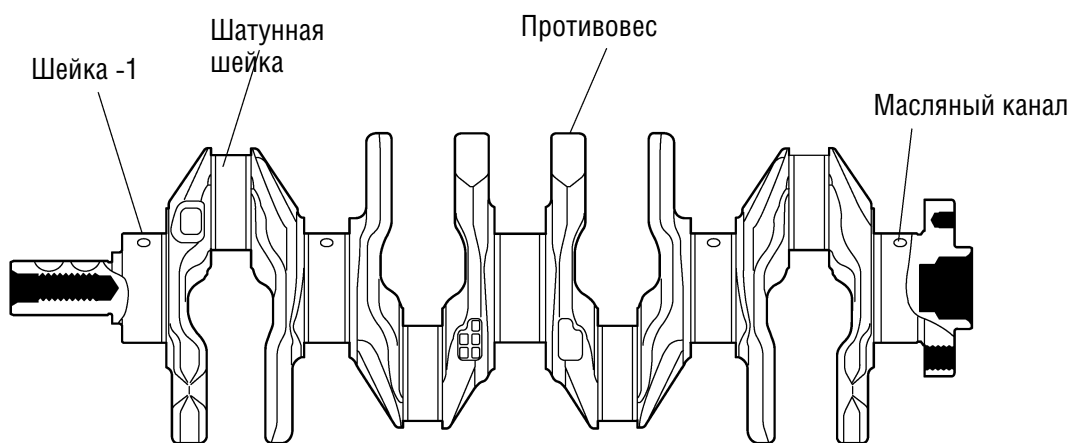


Болты, затягиваемые по пределу текучести

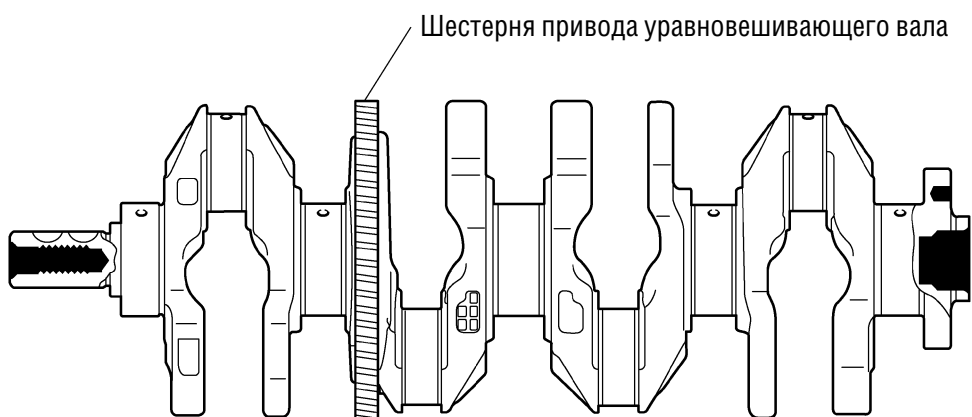
240EG45

## 7. Коленчатый вал

- Пятипорный кованый коленчатый вал имеет 8 противовесов.
- Вал выполнен из стали.
- Галтели шатунных и коренных шеек упрочнены накаткой роликом.
- На коленчатом вале двигателя 2AZ-FE предусмотрен привод зубчатого колеса уравнивающего вала.



01NEG30Y

**ДВИГАТЕЛЬ 1AZ-FE**

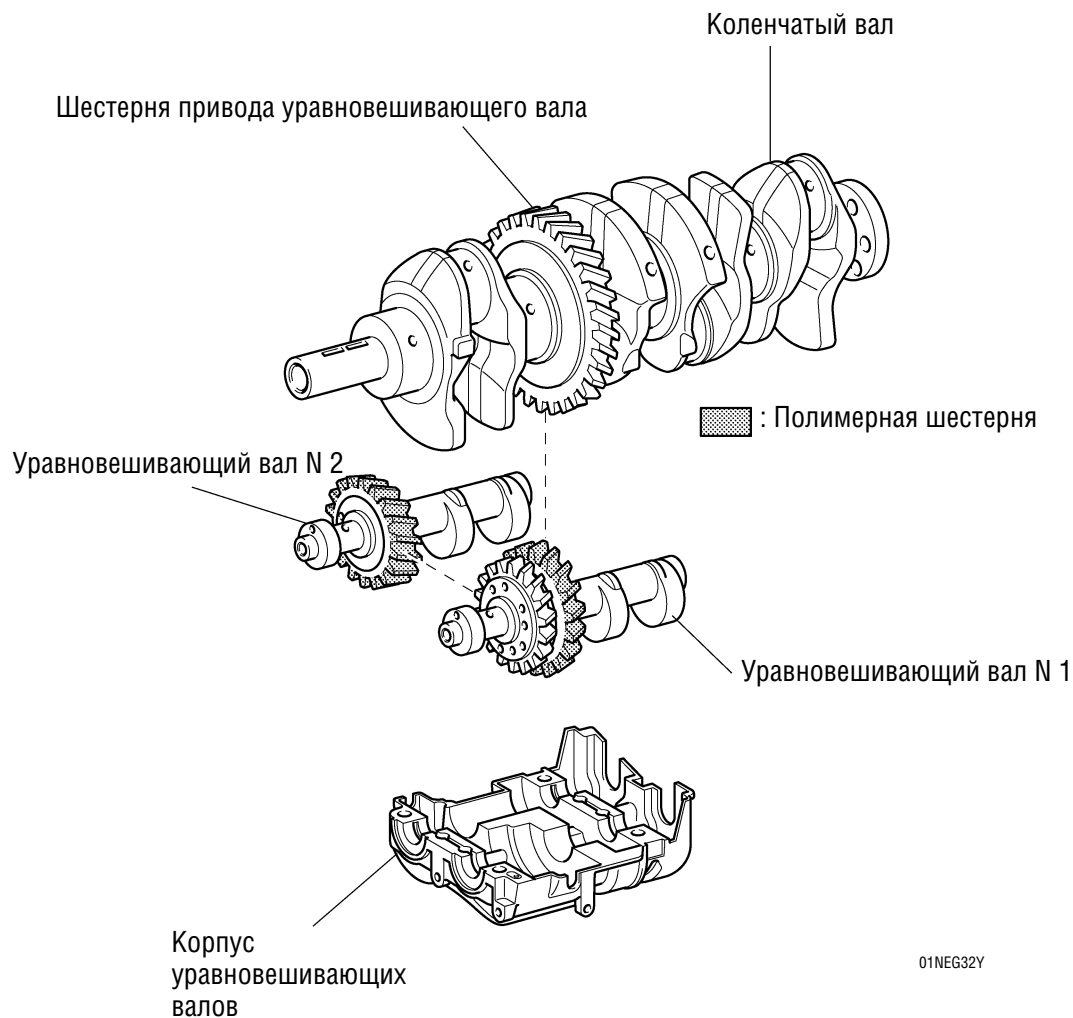
01NEG31Y

**ДВИГАТЕЛЬ  
2AZ-FE**

## 8. Уравновешивающий вал двигателя 2AZ-FE

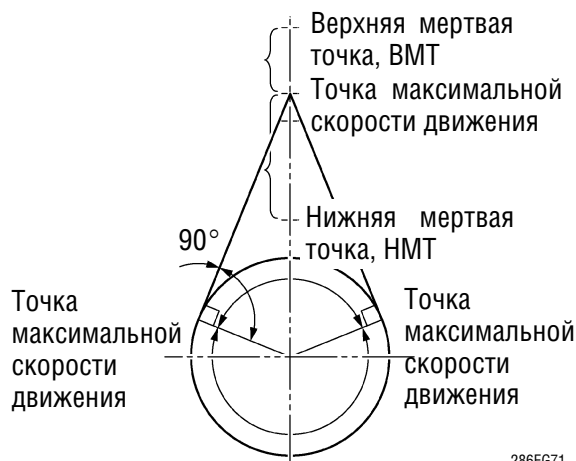
## Общие сведения

- Уравновешивающий вал предназначен для уменьшения вибрации.
- Уравновешивающий вал №1 приводится непосредственно от коленчатого вала.
- Для уменьшения уровня шума и снижения общей массы ведомое колесо привода уравновешивающего вала выполнено полимерным.

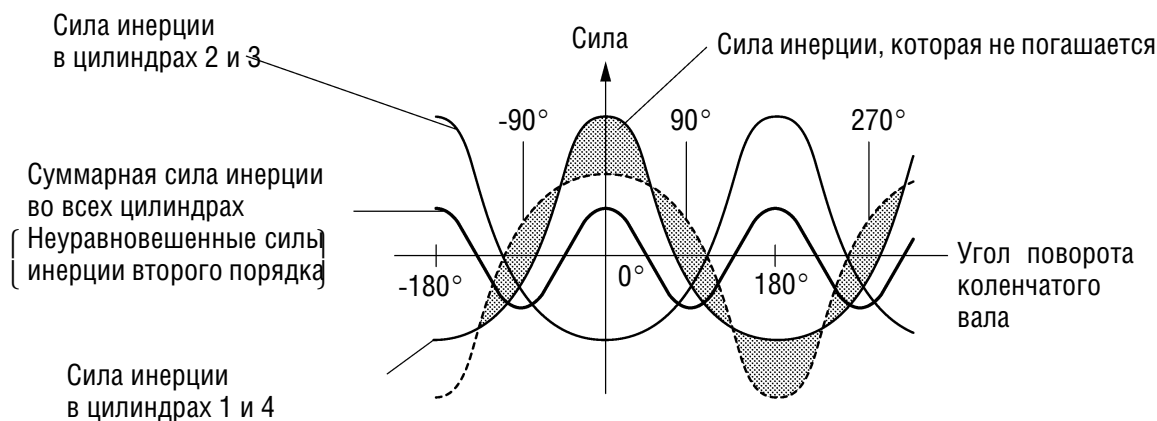


## Работа

У рядного 4цилиндрового двигателя поршни цилиндров 1 и 4 и поршни цилиндров 2 и 3 двигаются в противофазах ( $180^\circ$ ). Поэтому силы инерции возвратно-поступательного движения этих поршней и приведенной массы шатунов практически взаимно погашаются. Однако из-за того, что точка, где поршень развивает максимальную скорость находится ближе к ВМТ от средней точки хода поршня, сила инерции при движении вверх выше силы инерции при движении вниз. Неуравновешенная сила инерции второго порядка появляется дважды на один оборот двигателя.



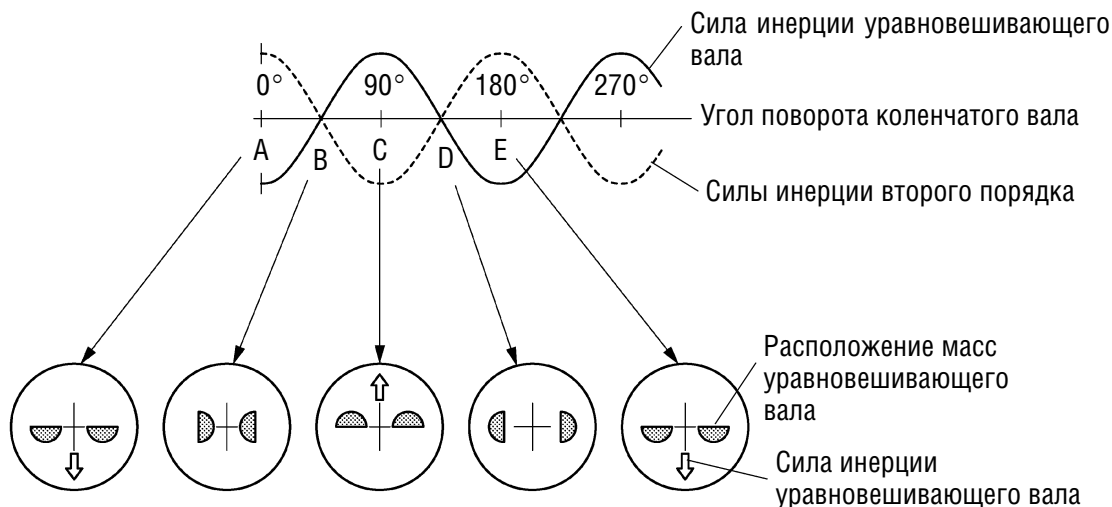
286EG71



**Силы инерции в рядном, 4цилиндровом двигателе**

286EG72

Для погашения неуравновешенных сил инерции второго порядка уравнивающие валы вращаются в противоположные стороны, в два раза быстрее коленчатого вала. Два уравнивающих вала, которые вращаются в противоположные стороны, образуют систему, в которой гасятся собственные силы инерции.



**Расположение масс уравнивающих валов по отношению к положению коленчатого вала**

286EG73