

Казахский национальный исследовательский технический университет
им. К.И.Сатпаева



SATBAYEV
UNIVERSITY

Институт «Инженерная промышленная автоматизация и цифровизация»
Кафедра «Индустриальная инженерия»

Тема: Коленчатый вал



Студенты: Жарылкасын Х., Ни К., Нұртас А.

Специальность: 5В071200

Преподаватель: Альпеисов А.Т.

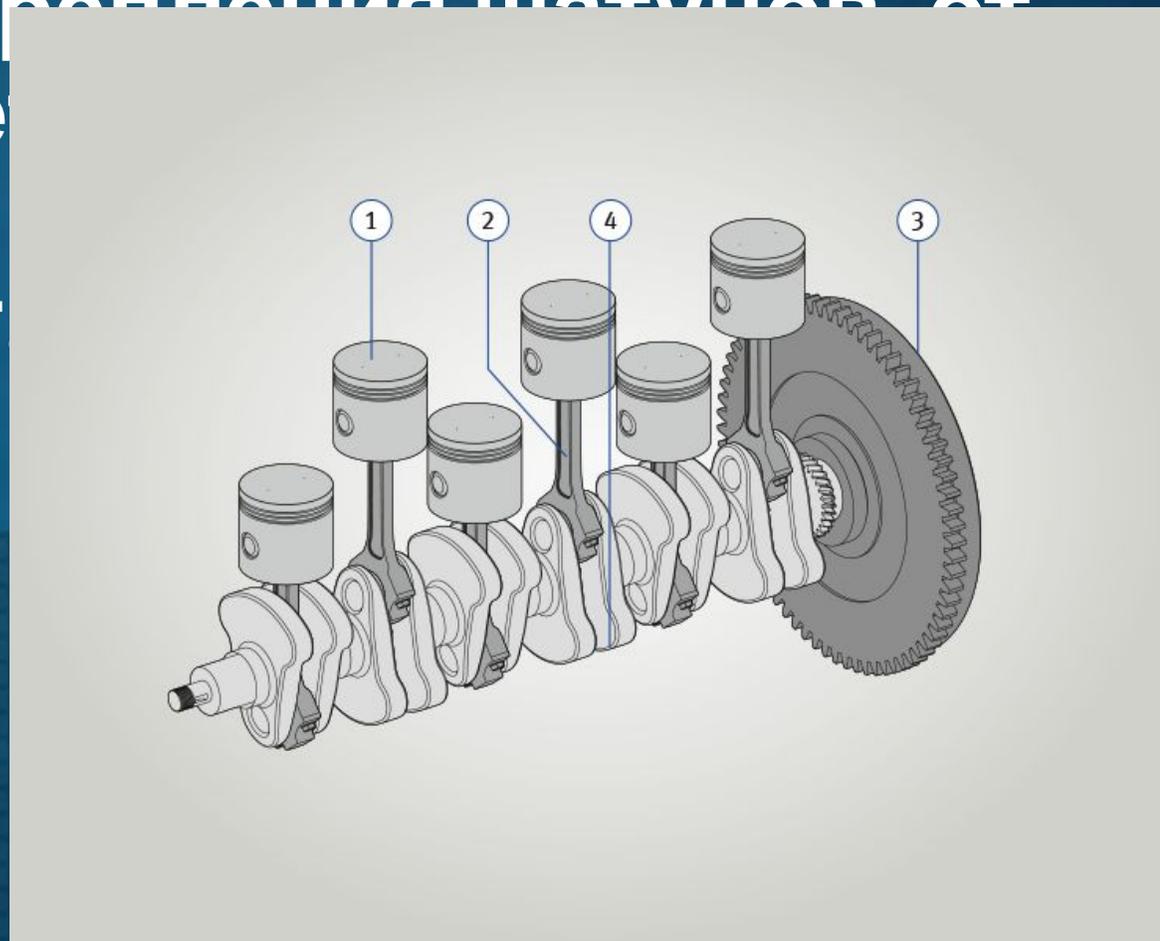
Коленчатый вал: то , что делает двигатель двигателем



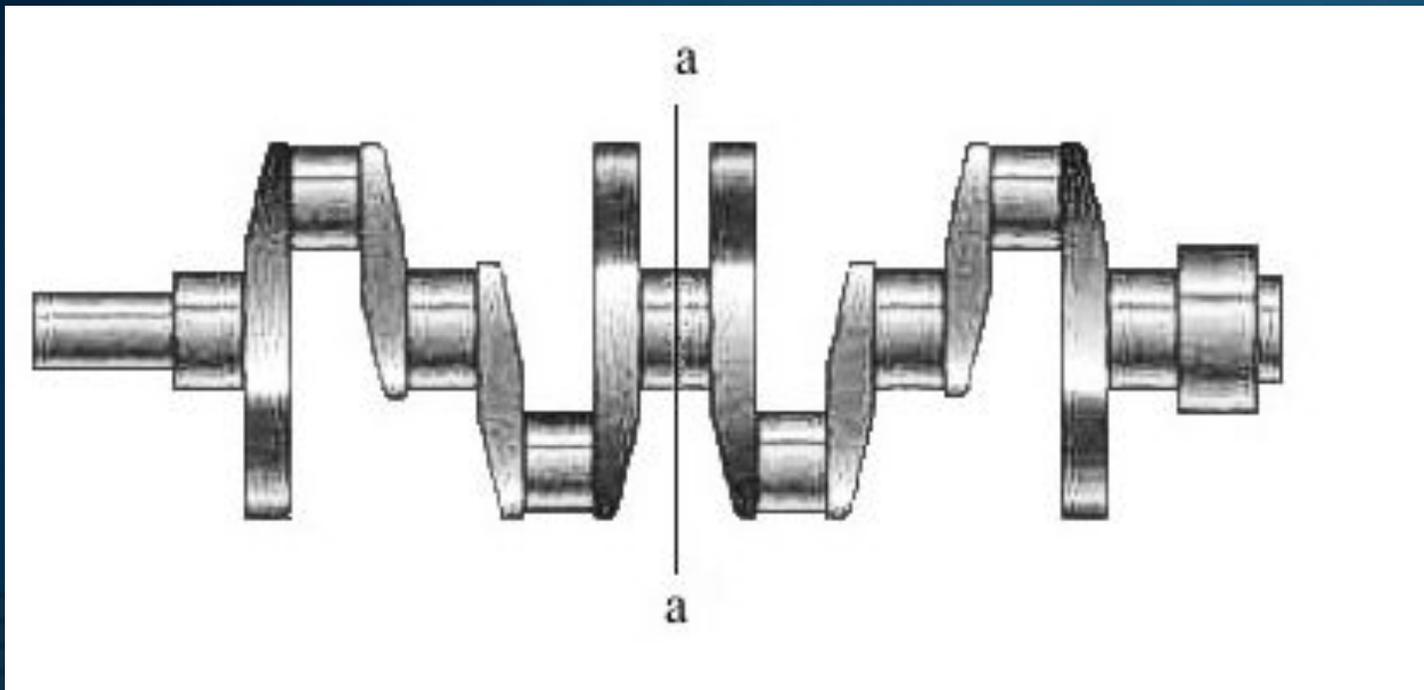
Над проектом работали: Ни
Кирилл, Нұртас Асан,
Жарылқасын Хамза

Принимал: Альпеисов А.Т.

Коленчатый вал — деталь (или узел деталей в случае составного вала) сложной формы, имеющая шейки для крепления шатунов, от которых воспринимается усилие и преобразует его в крутящий момент



Виды коленчатых валов



Существует два вида коленчатых валов, отличающихся по типу опоры:

- - Полноопорные. В таких валах коренных шеек больше, чем шатунных, при этом коренные шейки расположены по обеим сторонам шатунных шеек, чередуясь с ними (и коренных шеек на одну больше, чем шатунных);



Виды коленчатых валов

- Неполноопорные. В таких коленчатых валах коренных шеек меньше, чем шатунных, при этом с обеих сторон щеки может быть две смещенных на определенный угол шатунных шейки.



Смазка коленвала и других деталей КШМ



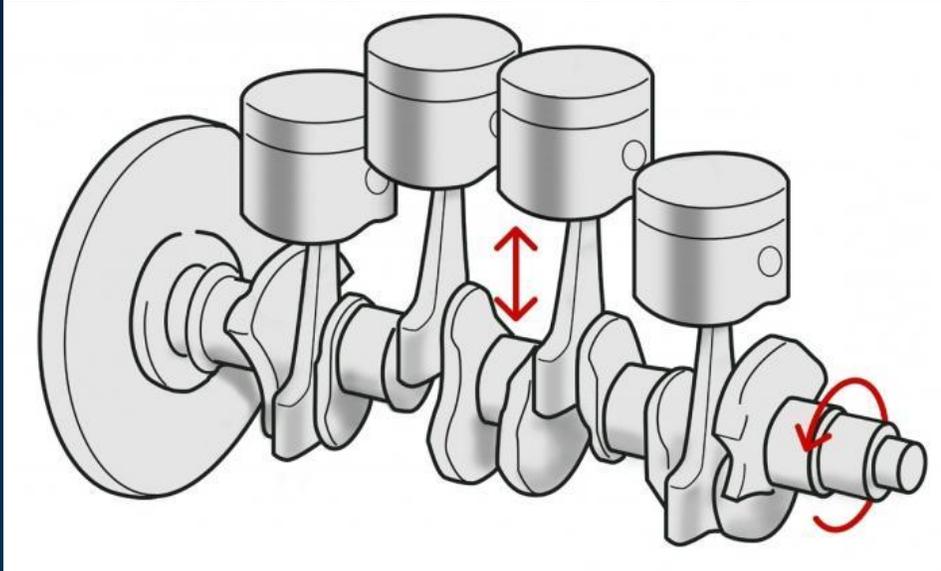
- Смазка запчастей коленвала очень важна: для опоры коренных шеек и шатунов на шатунные шейки применяют подшипники скольжения (вкладыши), а они не могут правильно функционировать без постоянной смазки.
- Чтобы масло поступало к запчастям, внутри коленчатого вала есть каналы. Благодаря давлению, смазочный материал поступает к подшипникам равномерно.



Взаимодействие коленвала совместно с другими запчастями

- Нагрузка подается на коленчатый вал через шатуны, тем самым переводя в крутящий момент. Этот самый момент проходит через заднюю часть вала (хвостовик) к маховику и потом к трансмиссии. Через переднюю часть вала (носок) крутящий момент переходит на вал газораспределительного механизма и другие системы двигателя.
- Зачастую на носке имеется гаситель колебаний. Это простое устройство состоит из 2 дисков, резиновой прокладки, соединительных пружин и упругого материала, такого как, например, силиконовая жидкость. Такой гаситель при работе мотора уменьшает крутильные колебания вала, что минимизирует риски повреждения.

Производство и материал



- Во время работы на коленвал подается большая нагрузка. Для дизельных моторов производят цельной коленчатый вал. А вот сборные коленвалы на практике оказались несостоятельны для высокооборотных моторов, и поэтому их почти не применяют.
- В качестве материала изготовления используют сталь или чугун. Коленвал из чугуна выполняют методом отливки, а из стали методомковки или штамповки. Затем чугунные и стальные коленчатые валы механически обрабатывают, чтобы достичь нужных параметров – балансировка, чистота поверхности и

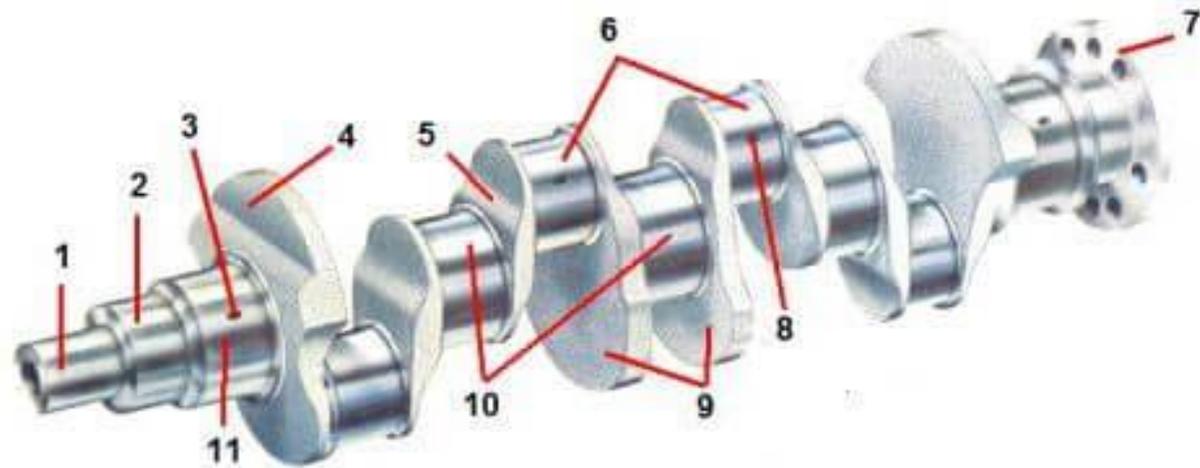


Состав металла коленвала:

- - для спорткаров, люкс-моделей и автомобилей с повышенной мощностью - углеродистая или легированная (применяются молибден, хром и иные металлы, существенно увеличивающие прочность сплава) стали с повышенной износостойкостью;
- - для стандартных серийных моделей - модифицированный чугун (литье или прессование).



Конструкция коленчатого вала



1. носок коленчатого вала;
2. посадочное место звездочки (шестерни) привода распределительного вала;
3. отверстие подвода масла к коренной шейке;
4. противовес;
5. щека;
6. шатунные шейки;
7. фланец маховика;
8. отверстие подвода масла к шатунной шейке;
9. противовесы;
10. коренные шейки;
11. коренная шейка упорного подшипника.



Коленчатый вал, поршни и шатуны ГАЗ-53 А.

12	13-1005031-А	Шестерня распределительная коленчатого вала
13	53-1005115	Маховик в сборе
22	ВК-53-1004014-А	Поршень в сборе диаметром 92,0 мм (комплект)

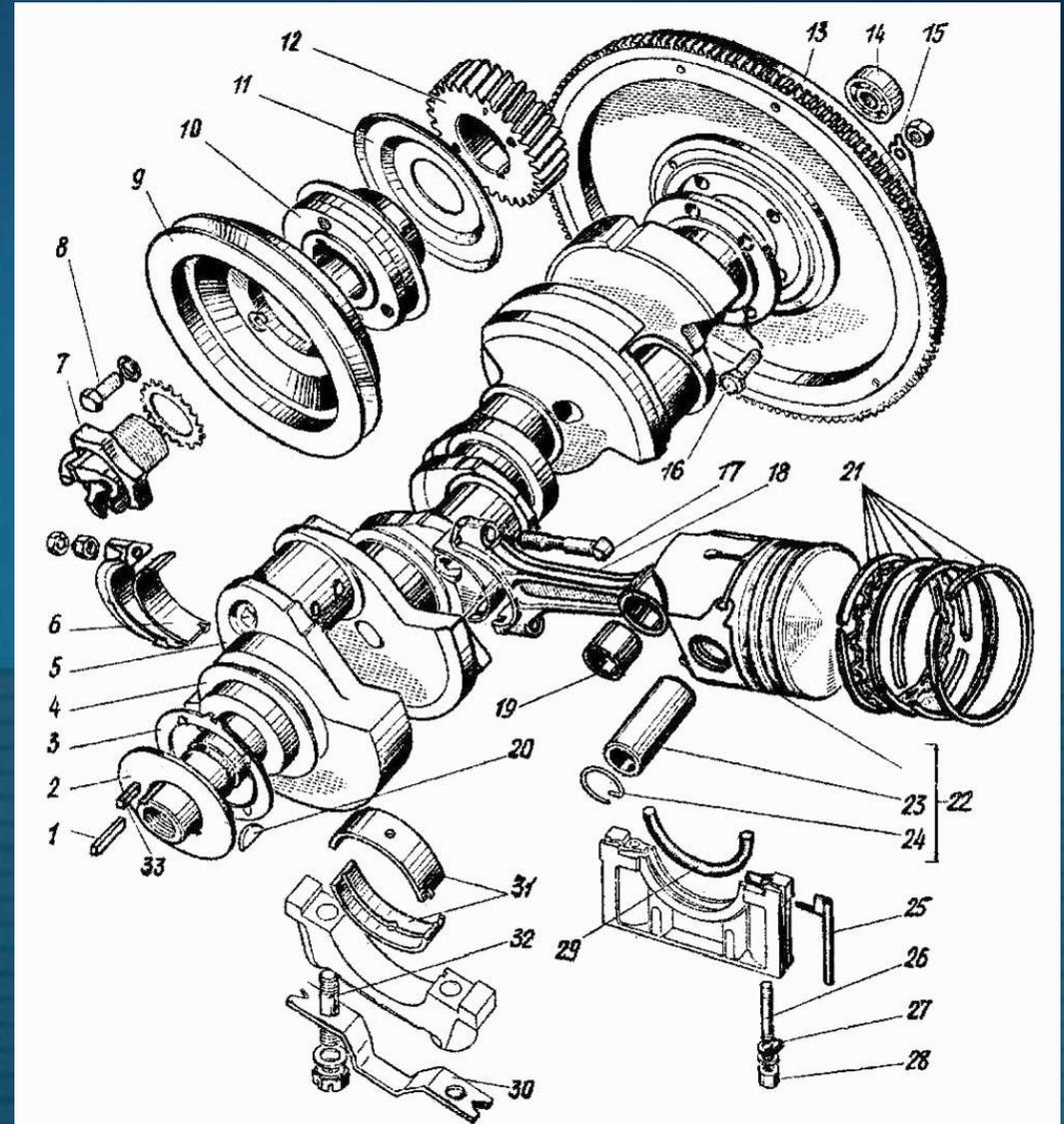


Рис. 4. Коленчатый вал, поршни и шатуны

Шестерня коленвала: строение и функции

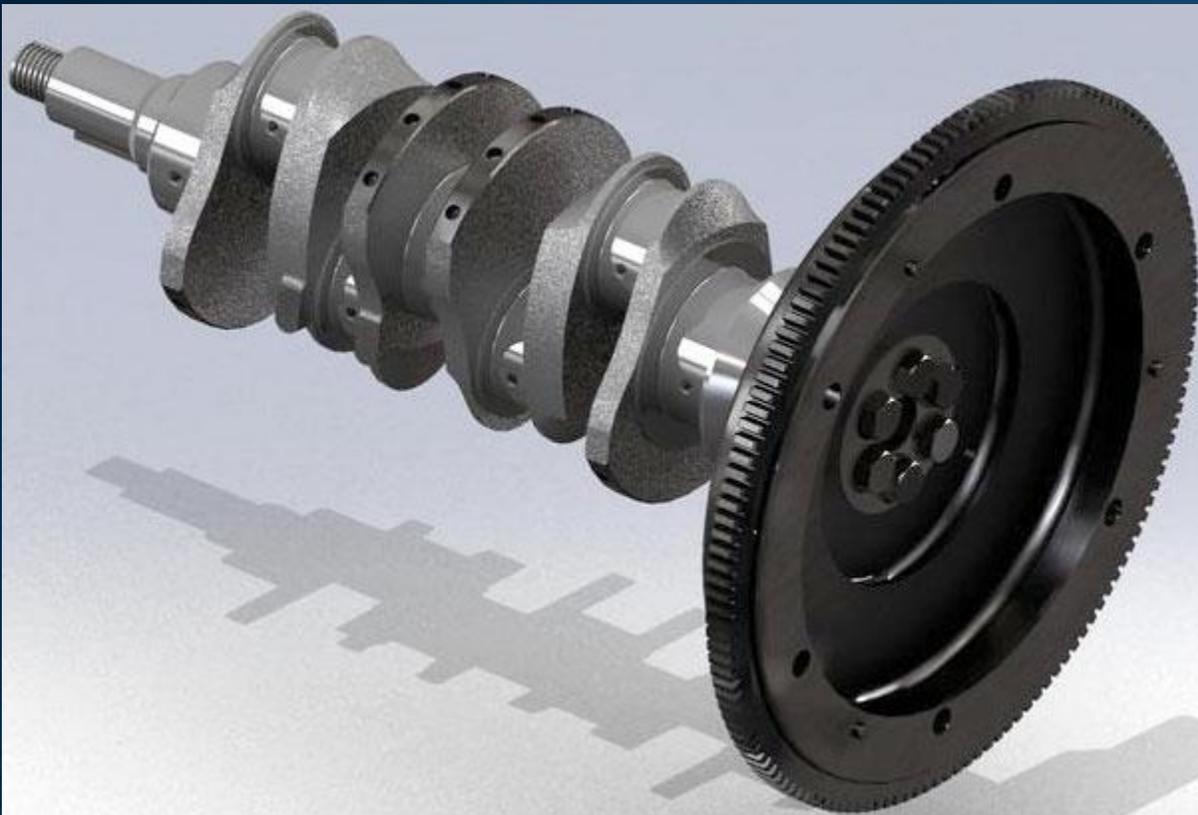


- Шестерня коленчатого вала — это передача, через которую и осуществляется вращение оборудования двигателя. В зависимости от инженерных решений, она имеет форму шестеренки с зубьями для цепи или для шестерни.



Маховик (маховое колесо) — узел кривошипно-шатунного механизма (КШМ), сцепления и системы запуска поршневого ДВС. Располагается данный элемент на хвостовике коленчатого вала и обеспечивает стабильное функционирование мотора за счет накопления и последующей отдачи кинетической энергии.





- Маховик решает несколько ключевых задач:
- Обеспечение равномерности угловой скорости коленчатого вала;
- Обеспечение вывода поршней из мертвых точек;
- Передача крутящего момента от коленчатого вала на механизм сцепления и далее на КП;
- Передача крутящего момента от шестерни стартера на коленвал при пуске силового агрегата;
- Некоторые типы деталей — гашение крутильных колебаний и вибраций, развязка КШМ и трансмиссии транспортного средства.



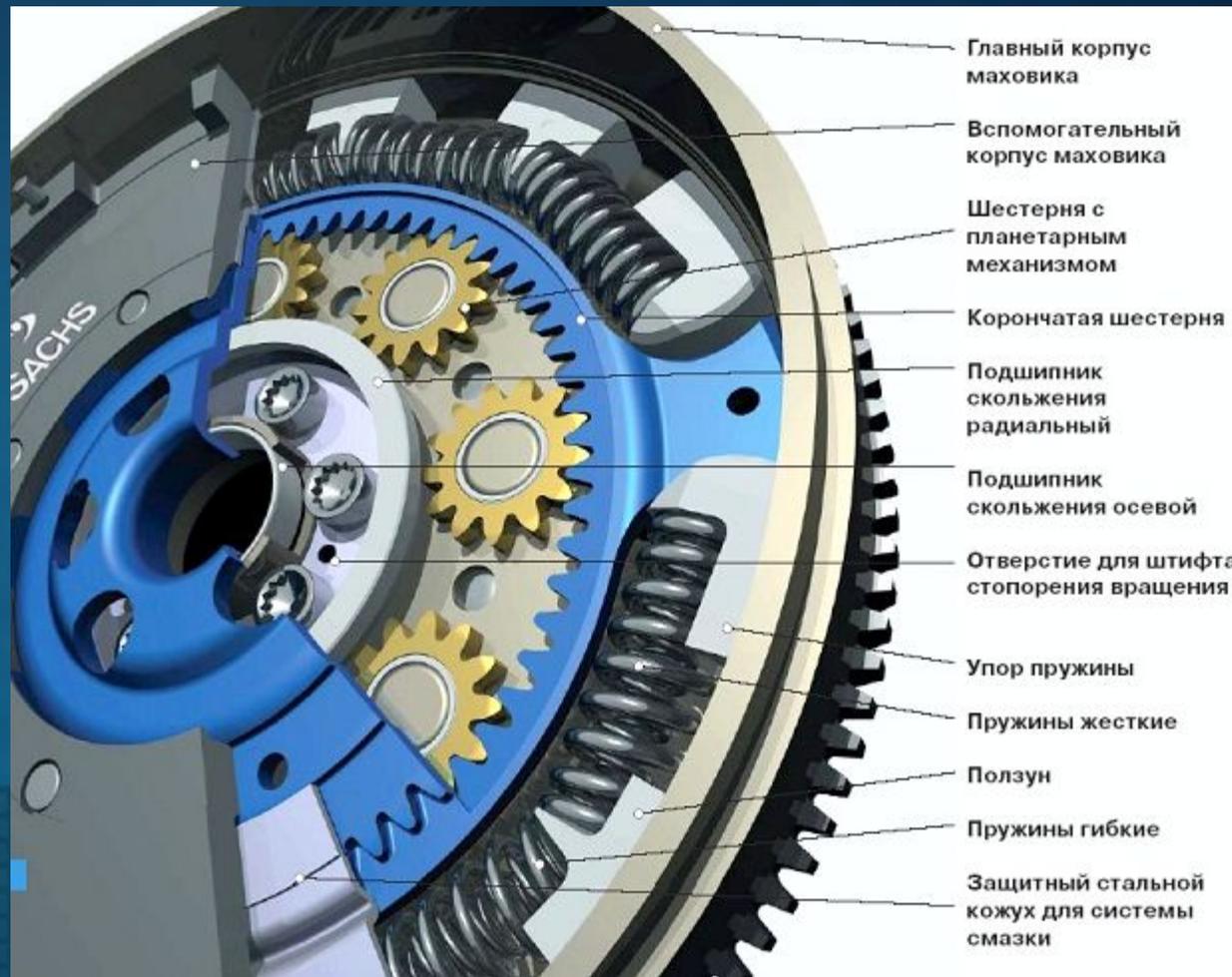
Типы и устройство маховых колес

На современных моторах используются различные по конструкции маховики, но самое широкое распространение получило три типа этих деталей:

- Сплошной;
- Облегченный;
- Демпферный (или двухмассовый).



Облегченный маховик



Двухмассовый маховик

Поршень двигателя — это деталь цилиндрической формы, совершающая возвратно-поступательное движение внутри цилиндра и служащая для превращения изменения давления газа, пара или жидкости в механическую работу, или наоборот — возвратно-поступательного движения в изменение давления.



- Экстремальные условия эксплуатации поршней – высокие давления, инерционные нагрузки и температуры – требуют использования для их изготовления материалов с особыми параметрами:
 - Высокой механической прочностью
 - Хорошей теплопроводностью
 - Малой плотностью
 - Незначительным коэффициентом линейного расширения
 - Антифрикционными свойствами
 - Коррозионной устойчивостью



- Такими свойствами обладают специальные алюминиевые сплавы, отличающиеся легкостью и термостойкостью. Реже в изготовлении поршней используются серые чугуны и сплавы стали.
- Поршни могут быть литыми или коваными. Первые производятся путем литья под давлением, вторые – методом штамповки из алюминиевого сплава с небольшим добавлением кремния (около 15 %). Это значительно увеличивает их прочность материала в диапазоне



Устройство поршня

- Стандартный поршень автомобильного двигателя состоит из трех основных частей: днища, поршневых колец и направляющей (юбки).

