

## **ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ**

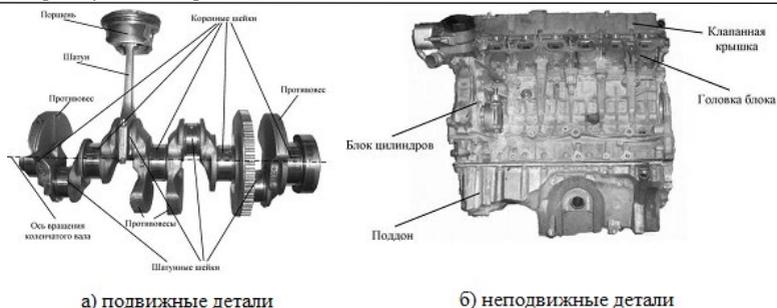
**Кузнецов Д.С., студент 2 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Сидоров Е.А., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, Сидорова Л.И., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** двигатель, кривошипно-шатунный механизм, автомобиль.*

*В данной работе рассмотрено устройство и принцип работы кривошипно-шатунного механизма, изучено влияние его конструктивных параметров на степень форсированности, габариты, массу и долговечность двигателя.*

Кривошипно-шатунный механизм двигателя преобразует возвратно-поступательное движение поршней, от энергии сгорания топливной смеси, во вращательное движение коленчатого вала. Принцип работы кривошипно-шатунного механизма заключается в том, что линейное движение поршня обеспечивается сгоранием топливно-воздушной смеси в цилиндре. При микровзрыве газы расширяются, выталкивая деталь в крайнее нижнее положение. Шатун соединен с отдельным кривошипом на коленчатом валу. Инерция, а также идентичный процесс в соседних цилиндрах обеспечивает вращение коленчатого вала. Вращающийся коленчатый вал соединен с маховиком, с которым связана фрикционная поверхность трансмиссии.

Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) включает в себя большое количество деталей. Условно их можно разделить на две категории: те, которые совершают движение, и те, которые все время остаются неподвижными на одном месте рис. 1. Одни выполняют разного рода движения (поступательные или вращательные), другие служат поддержкой различных элементов.



**Рис. 1 – Подвижные и неподвижные детали КШМ двигателя**

К подвижным частям относятся: поршни и поршневые кольца, шатуны, поршневые пальцы, коленчатый вал, маховик. К неподвижным относятся: блок цилиндров, головка блока цилиндров, картер, поддон картера, крепежные детали и подшипники.

Картер – это нижняя часть двигателя, где располагаются опоры и каналы смазочной системы для коленчатого вала. В картере происходит движение шатунов и вращение коленвала. В нем проделываются необходимые отверстия и каналы. По каналам циркулирует охлаждающая жидкость и моторное масло. Для предотвращения образования избыточного давления газа в полости в конструкции предусмотрены вентиляционные каналы.

Цилиндр является еще одним неподвижным элементом двигателя. По сути, это отверстие со строгой геометрией (в него должен идеально входить поршень). Однако в кривошипно-шатунном механизме цилиндры выполняют роль направляющих. Они обеспечивают строго выверенное движение поршней.

Все неподвижные части кривошипно-шатунного механизма, соединенные в одну конструкцию, называются каркасом. В зависимости от того, как двигатель установлен в моторном отсеке, каркас также воспринимает нагрузки от кузова.

Поршень входит в состав группы кривошипно-шатунного механизма. Форма поршней тоже может быть разной, но ключевым моментом является то, что они выполнены в виде стакана. Верхняя часть поршня называется головкой, а нижняя — юбкой. Для компенсации силы инерции поршни изготовлены из легко-сплавных материалов. Это

делает их легкими. Дно детали, а также стенки камеры сгорания испытывают максимальные температуры.

Коленчатый вал состоит из нескольких кривошипов со смещенным расположением шатунных шеек относительно оси коренных шеек. Назначение этой детали — преобразование поступательного движения поршня во вращательное.

Маховик – это дискообразная часть. Он нужен для преодоления сопротивления сжатию в цилиндрах, когда поршень совершает такт сжатия. Это связано с инерцией вращающегося чугунного диска.

Конструкция кривошипно-шатунного механизма существенным образом влияет на характеристики двигателя, такие как степень его форсированности, габариты, масса, долговечность. [1-3] Например, при увеличении длины шатуна возрастает его масса, соответственно увеличится сила инерции, что потребует увеличения масс противовесов, в итоге это приведет к росту высоты и массы ДВС. У современных двигателей с принудительным зажиганием шатуны, как правило, длиннее, чем у двигателей с воспламенением от сжатия (дизелей). Это связано с большей быстроходностью первых и преобладающим влиянием у них силы инерции второго порядка. В дизелях из-за более высоких максимальных газовых нагрузок удлинение шатуна оказывает большее влияние. Необходимо отметить, что применение «коротких» шатунов в некоторых случаях может усложнять компоновку двигателя, так как возможно задевание шатуна за нижнюю часть цилиндра или юбку поршня.

Изменение отношения хода поршня к диаметру цилиндра ( $S/D$ ) влияет на такие показатели как динамическая и тепловая напряженность, а также износ элементов двигателя (особенно его цилиндропоршневой группы). В современных быстроходных двигателях с принудительным зажиганием наблюдается тенденция к использованию короткоходных конструкций  $S/D = 0,9...1,0$ .

#### **Библиографический список:**

1. Сидоров, Е.А. Анализ работы топливной аппаратуры и ДВС на загрязнённом топливе / Е.А. Сидоров, В.В. Варнаков // Региональные проблемы народного хозяйства: сб. материалов Всероссийской НПК молодых учёных. - Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2004. - Часть II. - С. 333-335.

2. Сидоров, Е.А. Двухтопливная система питания дизеля с автоматическим регулированием состава смесевого топлива/ Е.А. Сидоров, Л.И. Сидорова // Материалы V Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения».-Ульяновск: ГСХА им. П.А.Столыпина,2013. -Том II -С. 285-287.

3. Сидоров, Е.А. Адаптация дизелей к работе на биоминеральном топливе / Е.А. Сидоров, Л.И. Сидорова // Сельский механизатор. – 2021. – № 10. – С. 20-21.

## THE INFLUENCE OF THE CONSTRUCTION PARAMETERS OF THE CRANK-CONNECTING ROD MECHANISM ON THE CHARACTERISTICS OF THE ENGINE

**Kuznetsov D.S.**

**Keywords:** *engine, crank-connecting rod mechanism, car.*

*In this paper, the device and the principle of operation of the crank-connecting rod mechanism are considered, the influence of its design parameters on the degree of acceleration, dimensions, weight and durability of the engine is studied.*