

3. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник / С.М. Тарг –17-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2007. – 416 с.

4. Розенблат, Г.М. Механика в задачах и решениях / Г. М. Розенблат. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 160 с.

УДК 531.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ И УСКОРЕНИЯ ПОЛЗУНА В КРИВОШИПНО-ШАТУННОМ МЕХАНИЗМЕ

Студент гр. 11403422 А. И. Кот¹

Студент гр. 9 ДЭиВИ Т. С. Мышковец²

Научный руководитель – ст. преподаватель Мышковец М.В.

¹ Белорусский национальный технический университет

² Белорусский государственный технологический университет
Минск, Республика Беларусь

Исучаемые в кинематике законы движения материальных объектов, аналитические и графоаналитические методы расчета кинематических характеристик отражают разнообразие движений в природе и технике.

Любая технологическая машина осуществляет рабочий процесс посредством выполнения закономерных механических движений, реализуемых соответствующими механизмами. Механизм есть система твердых тел, подвижно связанных путем соприкосновения и движущихся определенным образом относительно одного из них, принятого за неподвижное. Механизм выполняет функцию преобразования механического движения твердых тел.

Если звенья механизма движутся в параллельных плоскостях, механизм называют плоским. Примером плоского механизма могут служить кривошипно-кулисный и кривошипно-шатунный механизмы.

В теме «Кинематика точки» изучались векторный и координатный способы задания движения точки. Если выделить наиболее важные точки, определяющие движение всего механизма, то весь механизм можно представить в виде векторного контура, т. е. задать движение векторным способом. От векторного способа задания движения можно переходить к координатному. Тогда для определения кинематических характеристик точек механизма можно использовать методы расчета, полученные в разделе «Кинематика точки».

Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) предназначен для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во

вращательное движение (например, во вращательное движение коленчатого вала в двигателях внутреннего сгорания) и наоборот.

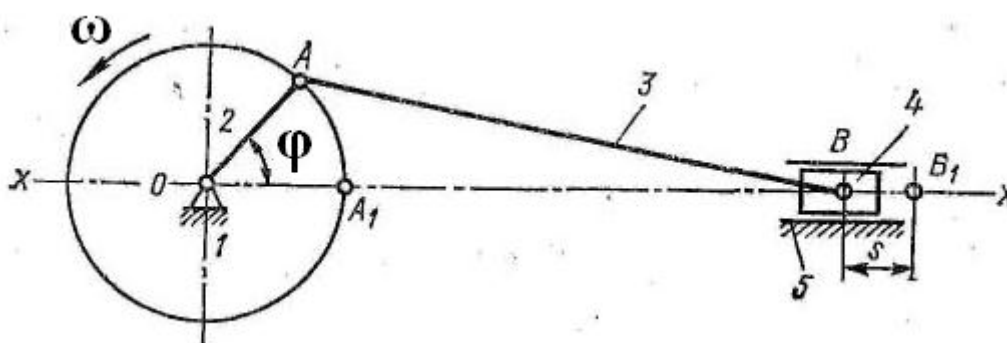
Детали кривошипно-шатунного механизма можно разделить:

- на неподвижные — картер, блок цилиндров, цилиндры, головка блока цилиндров, прокладка головки блока и поддон. Обычно блок цилиндров отливают вместе с верхней половиной картера, поэтому иногда его называют блок-картером;
- подвижные детали КШМ — поршни, поршневые кольца и пальцы, шатуны, коленчатый вал и маховик.

Кроме того, к кривошипно-шатунному механизму относятся различные крепежные детали, а также коренные и шатунные подшипники.

Кривошипно-шатунный механизм можно рассмотреть на следующем примере.

В современных приборах и машинах широкое распространение получили рычажные механизмы и в первую очередь кривошипно-шатунный механизм, состоящий из стойки 1, кривошипа 2, шатуна 3 и ползуна 4, движущегося в направляющих 5 (рисунок).



Кривошипно-шатунный механизм

Кривошипно-шатунный механизм служит для преобразования вращательного движения кривошипа в возвратно-поступательное прямолинейное движение ползуна. Наоборот, когда ведущим звеном является ползун, возвратно-поступательное прямолинейное движение ползуна преобразовывается во вращательное движение кривошипа и связанного с ним вала.

Кривошипно-шатунные механизмы широко применяют в поршневых двигателях, компрессорах, прессах, насосах и т. д.

Если прямая xx , по которой движется центр шарнира, проходит через ось вращения кривошипа O , то механизм носит название **центрального**. Если эта прямая не проходит через точку O , то полученный кривошипно-шатунный механизм называется **дезаксиальным** или **нецентральным**. В некоторых случаях необходимо найти аналитические зависимости

перемещения, скорости и ускорения ползуна кривошипно-шатунного механизма от угла поворота кривошипа.

Перемещение ползуна в зависимости от угла поворота кривошипа

$$S = r(1 - \cos \varphi).$$

Скорость ползуна $V = \frac{dS}{dt}$, правую часть равенства умножим и разделим на $d\varphi$:

$$V = \frac{dS}{d\varphi} \cdot \frac{d\varphi}{dt},$$

где $\frac{dS}{d\varphi} = r \sin \varphi$,

$$\frac{d\varphi}{dt} = \omega.$$

В таком случае получаем

$$V = \omega r \sin \varphi.$$

Ускорение ползуна $a = \frac{dV}{dt}$ умножим и разделим на $d\varphi$:

$$a = \frac{dV}{d\varphi} \cdot \frac{d\varphi}{dt},$$

где $\frac{dV}{d\varphi} = \omega r \cos \varphi$,

$$\frac{d\varphi}{dt} = \omega.$$

тогда

$$a = \omega^2 r \cos \varphi.$$

Литература

1. Кривошипно-шатунный механизм википедия <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Устройство автомобиля <https://ustroistvo-avtomobilya.ru/dvigatel/krivoshipno-shatunnyj-mehanizm/krivoshipno-shhatunnyj-mehanizm/>

3. Невенчанная, Т.О. Концепция комплексного расчета механизмов: от расчетной схемы - до вопросов прочности / Т.О. Невенчанная, В.Е. Павловский, Е.В. Пономарева

УДК 531

МСТИСЛАВ ВСЕВОЛОДОВИЧ КЕЛДЫШ И ЕГО ВКЛАД В РАЗВИТИЕ КОСМОНАВТИКИ

Студенты гр. 10105122 И. Д. Лукерчик, В. В. Жигалов

Научный руководитель — доцент Скляр О. Н.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Математики — особый народ. Их труды вершатся в заоблачных высях теорий, которые часто оказываются основаниями сугубо практических дел, например ракетно-ядерного оружия, или крылатых и космических ракет и кораблей — именно им обязан Келдыш своим взлетом как математика, а они, в свою очередь, обязаны ему своим полетом.

На протяжении 40 лет авиационные конструкторы, физики-ядерщики и конструкторы космических объектов никак не могли поделить математика между собою. Может, поэтому в каждой из этих отраслей он оставил свой след.



Рисунок 1. – М.В. Келдыш (1911 – 1978)

Келдыш был учёным в области математики, механики, космической науки и техники, организатор науки. Он родился 28 января 1911 года в Риге, в семье профессора, среднее образование получил в школе города Иваново. Уже там у него стали проявляться способности к точным наукам. В 1927 году будущий учёный поступил на физико-математический