

2. СИНТЕЗ КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМ МЕХАНИЗМОВ С НИЗШИМИ ПАРАМИ

При проектировании механизма решают следующую задачу: по выбранной структурной схеме и заданной кинематической характеристике определяют размеры звеньев проектируемого механизма, при которых они совершали бы требуемые движения.

2.1. Синтез кривошипно-ползунного механизма по средней скорости ползуна и частоте вращения кривошипа

Задано: средняя скорость ползуна U_{cp} (м/с); частота вращения кривошипа n_1 (об/мин); отношение длины шатуна AB к длине кривошипа O_1A - λ .

Так как за минуту ползун 3 (рис. 2.1) проходит путь, равный $2S_{max} \cdot n_1$, то величина хода ползуна равна

$$S_{max} = \frac{30V_{cp}}{n_1}$$

Из рисунка видно, что длина кривошипа O_1A равна половине хода ползуна 3, значит:

$$l_{O_1A} = \frac{15V_{cp}}{n_1} \quad (2.1)$$

Длина шатуна определится через заданное отношение λ

$$l_{AB} = l_{O_1A} \cdot \lambda \quad (2.2)$$

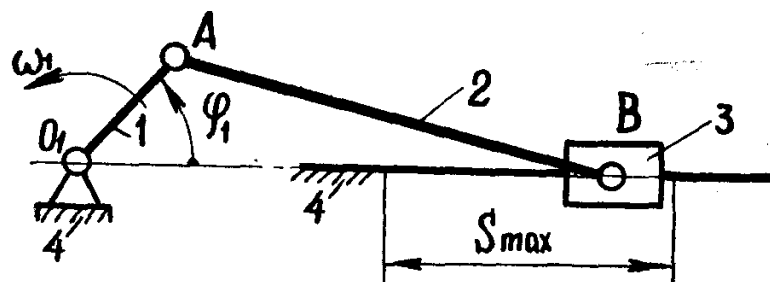


Рис. 2.1. Схема кривошипно-ползунного механизма

2.2. Синтез шарнирного четырехзвенного механизма по коэффициенту изменения средней скорости выходного звена

Задано: l_{O_1B} - длина коромысла (выходного звена), γ - координата его крайнего положения, β - угловой ход коромысла, K_v - коэффициент изменения средней скорости коромысла O_3B . Центр вращения кривошипа находится в некоторой, пока неизвестной точке O_1 (рис. 2.2).

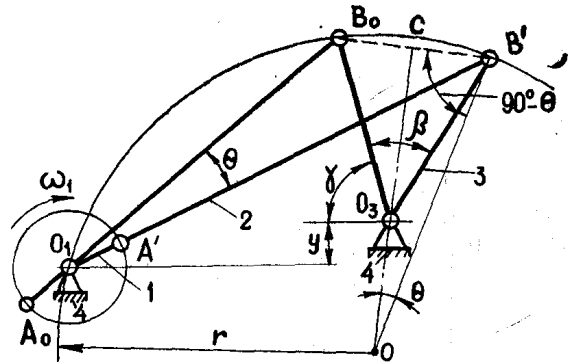


Рис. 2.2. Построение схемы шарнирного четырехзвенного механизма по заданному коэффициенту изменения средней скорости выходного звена

На этом рисунке изображены два крайних положения механизма, в каждом из которых кривошип и шатун находятся на одной прямой. Угол между этими двумя прямыми O_1B_0 и O_1B' обозначен буквой Θ и определяется из выражения:

$$\Theta = 180^\circ \frac{K_v - 1}{K_v + 1} \quad (2.3)$$

Если через середину отрезка B_0B' провести перпендикуляр, а через точку B' провести прямую под углом $90^\circ - \Theta$ к отрезку B_0B' , то точка O пересечения прямых OC и OB' будет являться центром описанной окружности радиуса $r = OB'$. Любую точку на этой окружности можно взять за центр вращения кривошипа O_1A .

Чтобы решение было однозначным, задают, например, координату точки O_1 по оси Y . Размеры звеньев O_1A и AB определяют по формулам:

$$O_1A = \frac{(O_1B' - O_1B_0)}{2} \quad AB = O_1B_0 + O_1A \quad (2.4)$$

2.3. Синтез механизма с качающейся кулисой по коэффициенту изменения средней скорости кулисы 3

Задано: K_v - коэффициент изменения средней скорости кулисы 3.
Межосевое расстояние $l_{O_1O_3}$ (рис. 2.3).

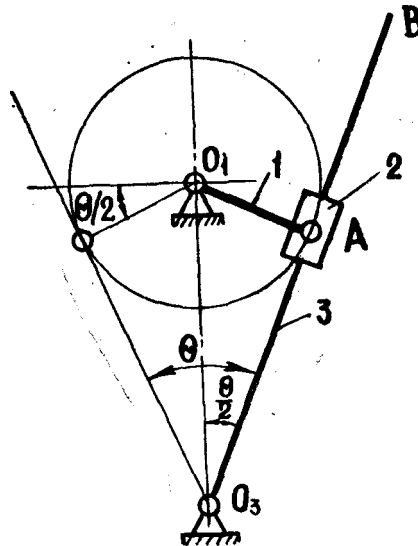


Рис. 2.3. Построение схемы механизма с качающейся кулисой по заданному коэффициенту изменения средней скорости кулисы 3

По формуле (2.3) определяют угол Θ . Длину кривошипа O_1A находят из выражения:

$$l_{O_1A} = l_{O_1O_3} \cdot \sin \frac{\Theta}{2} \quad (2.5)$$