

2.10. План ускорений двухповодковой группы с поступательно-вращательными парами.

Построение плана ускорений рассмотрим на примере кулисного механизма (рис.2.3). Ускорение точки A , принадлежащей звену 3, определяется из решения векторных уравнений

$$\bar{a}_A = \bar{a}_{A_3O_2}^n + \bar{a}_{A_3O_2}^r \text{ где } a_{A_3O_2}^n = v_{A_3}^2 / l_{O_2A} = \omega_3^2 l_{O_2A} = \mu_v^2 (pa_3)^2 / l_{O_2A} \quad (2.17)$$

$$\bar{a}_A = \bar{a}_{A_{1,2}} + \bar{a}_{A_2A_3}^k + \bar{a}_{A_2A_3}^r \quad (2.18)$$

Относительное (релятивное) ускорение $\bar{a}_{A_2A_3}^r$ представляет собой ускорение точки A_2 относительно точки A_3 , принадлежащей кулисе 3. Так как камень 2 имеет сложное вращательно-поступательное движение, то, кроме относительного ускорения в уравнение входит кориолисово ускорение $\bar{a}_{A_2A_3}^k$ величина которого определяется как

$$a_{A_2A_3}^k = 2\omega_3 v_{A_2A_3} = 2\omega_3 (a_{1,2} a_3), \text{ где } (a_{1,2} a_3) - \text{отрезок плана скоростей.} \quad (2.19)$$

Направление вектора кориолисова ускорения определяется следующим образом: вектор относительной скорости $\bar{v}_{A_2A_3}$ необходимо повернуть на 90° в сторону вращения, обусловленного угловой скоростью ω_3 (рис.2.3).

Решаем совместно уравнения (2.17) и (2.18) графическим путем. Из конца вектора $\pi a_{1,2}$ (точки $a_{1,2}$) откладывается вектор $\overline{a_{1,2}k} \perp |O_2A|$, размер которого определяется как $(a_{1,2}k) = a_{A_2A_3}^k / \mu_a$, а из полюса π откладывается вектор $\overline{\pi m} \parallel |O_2A|$, направленный от точки A к точке O_2 , размер которого определяется как $(\pi m) = a_{A_3O_2}^n / \mu_a$ (рис.2.3). Затем из точки n проводится линия действия вектора $\bar{a}_{A_3O_2}^r$, которая $\perp |O_2A|$, а из точки k - линия действия вектора $\bar{a}_{A_2A_3}^r$, которая $\perp |O_2A|$. На пересечении линий получаем точку a_3 .

Ускорение любой точки, принадлежащей кулисе 3, находится аналогично тому, как это определялось на плане скоростей. Значение линейных ускорений всех точек определяются по формулам (2.14), значение углового ускорения кулисы - по формуле, аналогичной (2.15).

2.11. Определение линейных и угловых ускорений механизма. Построим план скоростей в произвольном положении для заданного механизма (рис. 2.5).

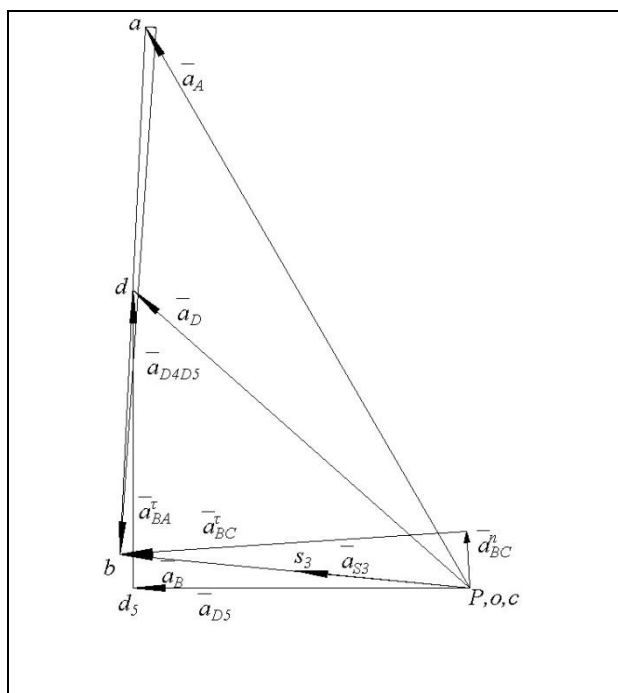


Рис.2.5

Составляем векторные уравнения для первой двухповодковой группы:

$$\begin{cases} \bar{a}_B = \bar{a}_A + \bar{a}_{BA}^n + \bar{a}_{BA}^r \\ \bar{a}_B = \bar{a}_C + \bar{a}_{BC}^n + \bar{a}_{BC}^r \end{cases}$$

где... $\bar{a}_{BA}^n \parallel BA$ $\bar{a}_{BC}^n \parallel BC$ $\bar{a}_{BA}^r \perp BA$ $\bar{a}_{BC}^r \perp BC$

Составляем векторные уравнение для второй двухповодковой группы:

$$\bar{a}_{D5} = \bar{a}_D + \bar{a}_{D4D5} \dots \dots$$

где... $\bar{a}_{D5} \parallel x - x$ $\bar{a}_{D4D5} \parallel y - y$

Найдем ускорения других точек, принадлежащих различным звеньям механизма:

$$\bar{a}_{S3} = \bar{a}_B * 0.5$$

$$a_{S2} = b_{S2}$$

Составим уравнения для определения угловых ускорений звеньев (аналогично (2,15)):

$$\varepsilon_2 = a_{BA}^r / l_{AB} \quad \varepsilon_3 = a_{BC}^r / l_{BC}$$