

УДК 621.926

ПРОВЕРКА АДЕКВАТНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАБОТЫ ПРИВОДНОГО МЕХАНИЗМА ПОМОЛЬНЫХ КАМЕР ВИБРОМЕЛЬНИЦЫ

Д. В. МИХАЛЬКОВ, А. Д. МИХАЛЬКОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Создание вибрационной балансирной мельницы основано на обеспечении системы колебаний полного уравнивания, что не представляется возможным без создания колебательной системы, состоящей из двух помольных камер на рычажных консолях. Это создает обеспеченность и уравновешенность вибрационных колебаний, работающих в полуфазе при одинаковых характеристиках, что, в свою очередь, исключает наличие амортизаторов или других аналогичных устройств.

На рис. 1 представлена расчетная схема привода помольной камеры вибрационной балансирной мельницы.

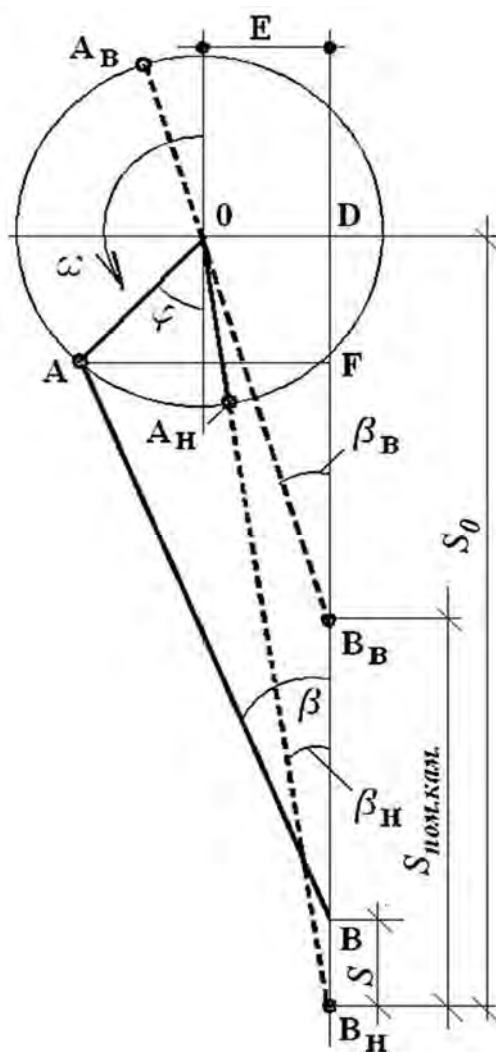


Рис. 1. Расчетная схема приводного механизма мельницы в рабочем положении

Привод указанного механизма является одним из самых распространенных механизмов жесткого типа. Исследование указанных механизмов имеет самые глубокие корни, рассмотрено в работах известных ученых и позволяет решать задачи синтеза и усовершенствования привода. Однако для конструкции вертикальной вибрационной балансирной мельницы требуется проведение дополнительных исследований кинематики и динамических колебаний механизма привода.

Рассматриваемый приводной механизм состоит из трех подвижных составляющих, трех вращательных и одной поступательной кинематической пары. Приводной механизм показан в нижнем, верхнем и промежуточном положениях (крайние положения механизма показаны пунктирными линиями).

Предварительно приняты для приводного механизма рекомендуемые геометрические параметры: радиус вращаемого звена $OA = R$, длина тяги $AB = L$ и дезаксиал. Учтены значения, характеризующие приводной механизм: $\lambda = \frac{R}{L}$ – коэффициент звена AB и $|\varepsilon| \leq \frac{1-\lambda}{\lambda}$ – степень дезаксиала. Установлен коэффициент ослабления, исключающий существование механизмов с недопустимыми углами давления K_0 .

Последовательными математическими преобразованиями построена математическая модель колебательных перемещений помольной камеры в вертикальной плоскости, решение которой позволяет получить положение помольной камеры, скорость и ускорение помольной камеры в любой момент времени, т. е.

$$S = R \cdot \left[\frac{\sqrt{(1+\lambda)^2 - \varepsilon^2 \cdot \lambda^2}}{\lambda} - \cos \varphi - \frac{\cos \beta}{\lambda} \right];$$

$$V = \omega \cdot R \cdot \left(\sin \varphi + \frac{\lambda}{2} \cdot \sin 2\varphi + \varepsilon \cdot \lambda \cdot \cos \varphi \right);$$

$$J = \omega^2 \cdot R \cdot (\cos \varphi + \lambda \cdot \cos 2\varphi - \varepsilon \cdot \lambda \cdot \sin \varphi).$$

Правильно подобранные геометрические размеры приводного механизма позволяют определить требуемые параметры амплитуды колебаний помольной камеры, значения ускорений помольной камеры находятся в полном соответствии с силой соударения частиц в помольной камере. Знание закона колебаний помольной камеры позволяет управлять процессом работы помольной камеры по измельчению строительных материалов, а проведенный вычислительный эксперимент позволил установить степень адекватности полученной математической модели.