

РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАНЕТАРНЫХ МЕЛЬНИЦ

Семененко Д.В., Вайтехович П.Е.
БГТУ, каф. МиАХиСП

Основными направлениями совершенствования помольных агрегатов являются повышение эффективности помола при одновременном снижении энергозатрат на помол и металлоемкости помольных агрегатов [1]. Всем этим требованиям отвечают планетарные мельницы [2]. Планетарные мельницы бывают с внутренней и внешней обкаткой барабана по неподвижному кольцу. Широкое внедрение этих мельниц в производство удерживается недостаточной исследованностью и отсутствием надежных методов расчета [3,4].

Учитывая тот факт, что во многих планетарных мельницах обкатка по неподвижному кольцу осуществляется с помощью фрикционных или цилиндрических колес, радиус которых может быть больше или меньше радиуса барабанов, для упрощения расчетов нами был введен геометрический критерий $b = r/r_k$, где r – радиус барабана, r_k – радиус колеса фрикционной или цилиндрической передачи. Кроме того, при проведении расчетов нами был использован геометрический критерий $k = r/R$, где R – радиус неподвижного кольца. Основными кинематическими характеристиками для планетарных мельниц являются относительная реакция связи и относительная сила трения, характеризующие раздавливающую и истирающую способность измельчающих тел, а также угловая скорость перехода водопадного режима движения загрузки в центрифугальный.

Проведенные расчеты и построенные графические зависимости показали, что изменение величины относительной реакции связи и относительной силы трения за один полный оборот водила имеет циклический характер. Кроме того, с увеличением значения критерия k их величина и цикличность изменения немного уменьшаются. С ростом значения критерия b величина относительной реакции связи существенно увеличивается и чем больше радиус барабана или угловая скорость, тем существеннее она возрастает. Это должно привести к увеличению эффективности помола. Относительная сила трения не зависит от критерия b .

При одинаковых угловых скоростях, радиусах барабанов и критерии k величина относительной реакции связи при внешней обкатке в два и более раз выше, чем при внутренней. Кроме того, значение относительной силы трения при внешней обкатке незначительно больше, чем при внутренней. Это свидетельствует о большей эффективности внешней обкатки планетарных мельниц по сравнению с внутренней.

Величина максимальной угловой скорости барабанов, соответствующей водопадному режиму работы, несущественно зависит от k (в диапазоне от 0,1 до 0,4 для внутренней обкатки и от 0,1 до 1 для внешней обкатки барабанов) и b (в диапазоне от 1 до 2).

В перспективе намечается провести комплекс экспериментальных исследований по определению эффективности помола в планетарных мельницах для водопадного и центрифугального режимов движения загрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дуда В. Цемент. – М.: Стройиздат. 1981. – 464 С.
2. Бушуев Л.П. Экспериментальное исследование и вопросы теории планетарных центробежных мельниц// Научн. докл. высш. школы: Горное дело. – 1959. – №2. – С. 220 – 226.
3. Глемб И. Л. Исследование эпициклических мельниц с целью установления оптимальных параметров непрерывного процесса измельчения горных пород. – Автореф. канд. дис. – М.: 1975. – 15 с.
4. Дмитрак Ю.В. Теория движения мелющей загрузки и повышение эффективности оборудования для тонкого измельчения горных пород. – Автореф. докт. дисс. – М.: 2000. – 45 с.