

К определению мощности молотковых дробилок

Цыбуленко П.В.

Белорусский национальный технический университет

Определение энергетических затрат измельчения материалов в молотковых дробилках является важным фактом в проектных расчетах. Известно, что процесс измельчения материалов в молотковой дробилке происходит в несколько стадий. Основное разрушение за счет удара молотков по измельчаемому материалу, затем ударом осколков о плиты, истирания торцами молотков на решетке и разрушение при взаимном соударении и трении.

Ввиду сложности аналитического расчета этих процессов в технической литературе формулы для определения мощности в молотковых дробилках приводятся полученные на основе экспериментальных данных в обобщенной форме – $N=q \cdot Q$, кВт; $N = K \cdot Q(i-1)$, кВт и др., где q – удельные затраты мощности, $\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{т}}$; Q – производительность, т/ч; K – энергетический показатель, зависящий от физико-механических свойств дробимого материала; i – степень дробления. Погрешность расчетов по приведенным зависимостям достигает 50%.

При дроблении в бесколосниковой дробилке процесс разрушения в основном происходит за счет удара молотков по куску и удара осколков об отбойные плиты дробилки. Известно, что работу необходимую для дробления куска можно определить как $A = 150 \frac{[\sigma]^2 \rho \cdot m_{\text{к}}}{E^3}$ Дж, где $[\sigma]$ – предел прочности куска, н/м²; ρ – плотность куска, кг/м³; $m_{\text{к}}$ – масса куска, кг; E – модуль упругости материала Н/м². Тогда мощность на удар молотка по частице $N_1 = A \cdot n$, Вт, где n – частота вращения ротора, с⁻¹.

Мощность на измельчение от удара о плиты определится $N_2 = [\sigma] \pi n \cdot D_p \cdot S \cdot K_v$, Вт. Здесь D_p – диаметр ротора дробилки по концам молотков, м; S – площадь поперечного сечения осколка, м²; K_v – коэффициент передачи скорости от молотка материалу, зависящий от величины E (принимается от 0,4 до 0,8).

Таким образом мощность бесколосниковой молотковой дробилки можно определить как $N = \frac{N_1 + N_2}{1000 \eta_{\text{пр}}}$, кВт, где $\eta_{\text{пр}}$ – к.п.д. привода дробилки.

Приведенная методика позволяет с большей точностью определять энергозатраты бесколосниковых дробилок при проведении проектных расчетов.