

УДК 621.926

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ЗВЕНЬЕВ РАБОЧЕГО ЭЛЕМЕНТА РОТОРНО-ЦЕПНОЙ ДРОБИЛКИ

В. В. БЕРЕСНЕВ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

При измельчении материала в роторно-цепных дробилках (РЦД) немаловажное значение имеет непосредственно процесс соударения рабочего элемента с частицей материала. При этом кинетическая энергия вращающегося ротора и рабочего элемента затрачивается на разрушение частицы материала и на изменение ее скорости. Причем затраты энергии на измельчение следует увеличить, а затраты энергии на изменение скорости – уменьшить, т. к. это снижает эффективность следующего соударения вследствие уменьшения относительной скорости частицы и следующего рабочего элемента. Кроме того, большая скорость движения частицы вдоль корпуса РЦД способствует большему его износу.

В качестве оценки эффективности принят КПД соударения, который определяется по формуле

$$\eta = \frac{A_{раз}}{A_{раз} + A_{изм}},$$

где $A_{раз}$ – работа, затрачиваемая на разрушение частицы материала, Дж; $A_{изм}$ – работа, затрачиваемая на изменение скорости частицы материала, Дж.

Работа, затрачиваемая на разрушение частицы материала, определяется по формуле

$$\begin{aligned} A_{раз} = & 2,089 + \exp(-5,211 + 0,038\omega + 19m_q + 6,035m_{po} + \\ & + 6,152D - 0,657z - 8 \cdot 10^{-5}\omega^2 - 49,383m_q^2 - 5,21m_{po}^2 - \\ & - 2,141D^2 + 0,056z^2), \end{aligned}$$

где ω – угловая скорость ротора, с^{-1} ; m_q – масса частицы, кг; m_{po} – масса рабочего элемента, кг; D – диаметр корпуса дробилки, м; z – количество звеньев рабочего элемента.

Работа, затрачиваемая на изменение скорости частицы материала, определяется по формуле

$$\begin{aligned} A_{изм} = & 2,193 + \exp(-5,975 + 0,042\omega + 22,2m_q + 8,305m_{po} + \\ & + 7,1D - 1,578z - 9,2 \cdot 10^{-5}\omega^2 - 79,038m_q^2 - 5,66m_{po}^2 - \\ & - 2,784D^2 + 0,173z^2). \end{aligned}$$

В качестве изменяемых параметров использовались количество звеньев рабочего элемента z и масса частицы m_q . Остальные параметры зафиксированы: $\omega = 120 \text{ с}^{-1}$; $m_{po} = 0,3 \text{ кг}$; $D = 0,7 \text{ м}$. Результаты представлены на рис. 1.

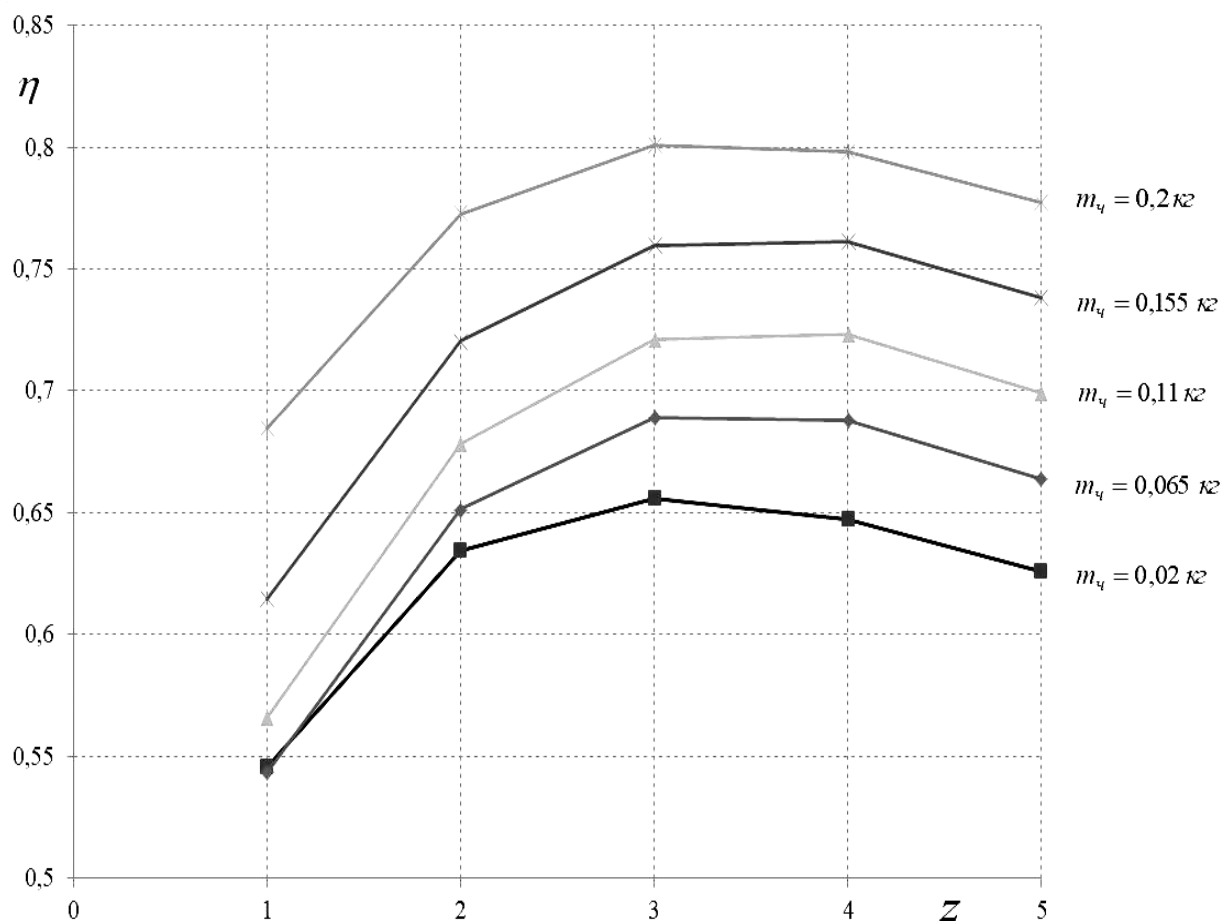


Рис. 1. КПД соударения рабочего органа РЦД и частицы материала в зависимости от количества звеньев и массы частицы

Анализ полученных результатов показывает, что с небольшим отличием наибольший КПД у трех- и четырехзвенного рабочего элемента. Причем у трехзвенного элемента в большинстве случаев несколько выше, чем у четырехзвенного. Кроме того, меньшее количество шарниров способствует большей технологичности, а следовательно, и меньшей стоимости изготовления рабочего элемента.

Таким образом, можно сделать вывод, что при изготовлении РЦД рациональнее использовать трехзвенные рабочие элементы.