

УДК 621.762

СИЛОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАЗМОЛЬНЫХ ТЕЛ
С ИЗМЕЛЬЧАЕМЫМ МАТЕРИАЛОМ
В РОЛИКО-КОЛЬЦЕВЫХ МЕЛЬНИЦАХ

А. К. ГАВРИЛЕНЯ, А. В. КУСТИНСКИЙ

Учреждение образования

«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Барановичи, Беларусь

Ролико-кольцевые мельницы по схеме взаимодействия с обрабатываемым давлением материалом близки с валковыми и конусными мельницами и щековыми дробилками [1, 2].

При размоле в ролико-кольцевой мельнице центробежного типа возможны три варианта взаимодействия размольных тел с обрабатываемым мелкокусковым материалом, схемы которых приведены на рис. 1.

На рис. 1, а показана схема обработки давлением роликом тонкого слоя H .

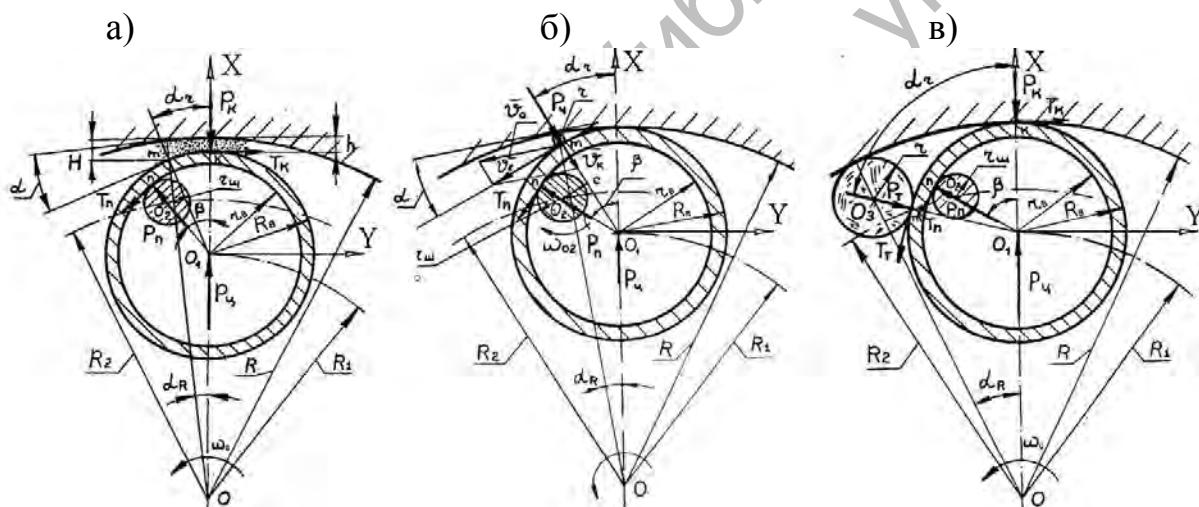


Рис. 1. Схемы силового взаимодействия размольных тел с измельчаемым материалом

Авторами [3] получена формула для расчета действующей на материал нормальной силы

$$P_K = P_{\Pi} (1 + f / \operatorname{tg} \beta) / (1 + f^2) = m_K \cdot \omega_0^2 (R - R_B - h) (1 + f / \operatorname{tg} \beta) / (1 + f^2). \quad (1)$$

Из (1) очевидно, что с увеличением толщины (h) слоя обжимаемого роликом материала, угол (β), а, следовательно, ($\operatorname{tg} \beta$) уменьшается, и в пределе они могут достигнуть нуля, при этом усилие P_K будет возрастать до бесконечности. Это свидетельствует о возможном заклинивании ротора или поломке наиболее слабого звена в конструкции (изгиб шпилек).

Во избежание этого, подачу материала в зону размола необходимо дозировать и не допускать попадания кусков с размерами, превышающими или близкими к наибольшему возможному зазору между кольцом и роликом.

При рассмотрении силового взаимодействия с отдельными частицами, размер которых не превышает наибольший возможный зазор между кольцом и роликом (рис. 1, б) определено силовое воздействие на частицу

$$P_q = \frac{m_k \cdot \omega_0^2}{\cos \alpha_r} \left[(R - R_B) + \frac{\sin \beta \cdot \sin(\alpha_r - \alpha_R) \sqrt{R^2 + 2R_B(1 - \cos \alpha_r) \cdot (R_B - R)}}{\alpha_R \cdot \sin(\beta - \alpha_r)} \right]. \quad (2)$$

Из (2) видно, что при увеличении частицы измельчаемого материала угол захвата α_r возрастает. Это приводит к росту действующей на частицу силы P_q , в пределе $\alpha_r \rightarrow \beta$, возрастающей до бесконечности, а в реальных условиях до разрушения частиц или заклинивания ротора.

Третий вариант взаимодействия с крупными частицами материала, при которых угол захвата по роликам $\alpha_r > \beta$, приведен на рис. 1, в. В этом случае частица захватывается размольными телами и либо разрушается на более мелкие, либо происходит заклинивание ротора.

Анализ возможных схем взаимодействия размольных тел ролико-кольцевой мельницы с твердыми материалами дает основание заключить о том, что для устойчивой работы ролико-кольцевой мельницы необходима дозированная подача исходного материала в зону размола, а в исходном материале не желательны частицы с размером и прочностью, способными вызвать заклинивание роликов в кольце.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сиденко, П. Л. Измельчение в химической промышленности / П. Л. Сиденко. – М. : Химия, 1968. – 382 с.
2. Акунов, В. И. Валковые мельницы высокого давления / В. И. Акунов // Строительные и дорожные машины. – 1994. – № 7. – С. 10–11.
3. Ложечников, Е. Б. Технология размола материалов в ролико-кольцевой мельнице центробежного типа / Е. Б. Ложечников, Е. М. Дубовская // Материалы, технологии, инструменты. – 1999. – № 1. – С. 79–81.