

МНОГООПЕРАЦИОННОЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ СВЯЗНО-СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

А. К. ГАВРИЛЕНЯ

Учреждение образования

«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Барановичи, Беларусь

Для улучшения и придания материалам потребительских и технологических свойств широко используются операции их измельчения. Наиболее распространены способы измельчения силовым воздействием на материал, в результате которого происходит его деформация и разрушение на мелкие куски, гранулы и порошок [1-5]. При этом с уменьшением размеров частиц удельная энергоёмкость их измельчения возрастает и по достижению размеров d_0 , минимальных для конкретных материалов, способов и условий процесса, измельчение прекращается.

Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований [6] дает основание моделировать зависимость удельной энергоёмкости измельчения n_3 от размеров частиц порошка d_k дробной рациональной функцией

$$n_3(d_k - d_0) = E_3 = 0,5 C^2, \quad (1)$$

где E_3 – параметр, зависящий от свойств и состояния материала, способа, режима и условий процесса измельчения.

Так, например, для измельчения порошка с начального размера частиц d_n до размера d_k из рис. 1 следует, что по способу, описываемому кривой 1, невозможно измельчение материала до размера частиц d_k . Для достижения требуемой степени размола (d_n/d_k) и размера частиц d_k необходимо использовать измельчитель с другим механизмом и режимом силового воздействия на материал, например, описываемый кривой 2. При этом, с точки зрения возможностей и удельных энергозатрат, целесообразно по способу 1 проводить измельчение до размеров частиц $\sim d_{k1}$, а затем по способу, описываемому кривой 2, обеспечивающему возможность получения порошка требуемой дисперсности d_k с общими удельными затратами энергии, равными сумме проекций дуг a_1b_1 и a_2b_2 на ось ординат. Из рис. 1 очевидно, что удельные энергозатраты можно уменьшить при использовании измельчителя, описываемого кривой 3. При этом во втором измельчителе целесообразно проводить измельчение до размеров частиц d_{k2} . Тогда общие удельные энергозатраты будут равны сумме проекций на ось ординат дуг a_1b_1 , a_2b_2' и a_3b_3 , меньшей предыдущего варианта, а следовательно, с меньшими затратами энергии.

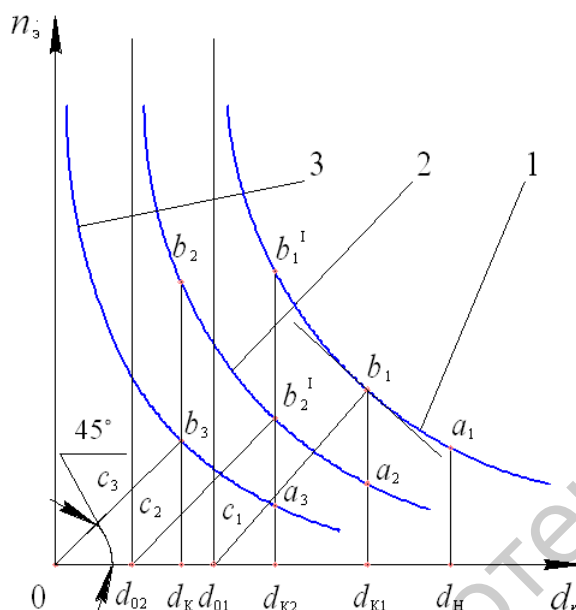


Рис. 1. Зависимость удельной энергии измельчения от размера частиц материала

По приведенным на рис. 1 графическим изображениям этих гиперболических зависимостей, для разных способов измельчения одного и того же связно-сыпучего материала представляется возможным принимать решения о последовательности использования этих способов и размерах частиц, по достижении которых следует менять способ измельчения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сиденко, П. Л. Измельчение в химической промышленности / П. Л. Сиденко. – М.: Химия, 1968. – 382 с.
2. Серго, Е. Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых / Е. Е. Серго. – М.: Недра, 1985. – 322 с.
3. Авакумов, Е. Г. Механические методы активации химических процессов / Е. Г. Авакумов. – Новосибирск: Наука, 1986. – 208 с.
4. Ложечников, Е. Б. Прокатка в порошковой металлургии / Е. Б. Ложечников. – М.: Металлургия, 1987. – 185 с.
5. Ложечников, Е. Б. Переработка промышленных отходов в валковых мельницах / Е. Б. Ложечников, А. В. Бусел // Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии. – Гродно, 1995. – Т.1. – С. 165–170.
6. Ложечников, Е. Б. Технология размола материалов в роliko-кольцевой мельнице центробежного типа / Е. Б. Ложечников, Е. М. Дубовская // Материалы, технологии, инструменты. – 1999. – № 1. – С. 79-81.