

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ РАЗРУШЕНИЯ ПРИ ИЗМЕЛЬЧЕНИИ ДОСУШЕННОГО ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА

Евдокимов А.В.

Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Беларусь

Процесс деформации и измельчения твердых тел сопровождается затратой энергии. Она расходуется на образование упругих и пластических деформаций, преодоление сил молекулярного сцепления, в результате чего тело разрушается и образуются новые тела с большей суммарной поверхностью.

Основной закон измельчения предложен П.А. Ребиндером и имеет вид

$$A = A_v + A_f, \quad (1)$$

где A – полная работа внешних сил, Дж;

A_v – работа, затрачиваемая на упругую деформацию объема разрушаемого куска материала (теория Кирпичева–Кикка), Дж;

A_f – работа, затрачиваемая на образование новой поверхности (теория Риттингера), Дж.

Уравнение (1) дает лишь качественное описание процесса измельчения и не позволяет выполнить количественные расчеты в силу того, что значения всех величин, входящих в него, не поддаются численному выражению. Однако качественное описание тоже достаточно ценно и позволяет сделать правильные заключения.

$$A_v = \frac{\sigma_p^2 V}{2E}, \quad (2)$$

где σ_p – предел прочности измельчаемого материала (при сжатии), Па;

E – модуль упругости (при сжатии), Па;

V – объем измельчаемого материала, м³.

$$A_f = k_f S_n, \quad (3)$$

где k_f – удельная поверхностная энергия, Н/м;

S_n – величина вновь образованной поверхности, м².

Формула (1) отражает работу только на одной стадии измельчения. С учетом многократного измельчения материала и уравнений (2) и (3) формула (1) принимает вид

$$A = \frac{\sigma_p^2 V}{2E} n + k_f S_n = \frac{\sigma_p^2 V}{2E} \left(\frac{\lg z}{\lg r} + b \right) + k_f S_n. \quad (4)$$

где z – количество частиц на которое распадается измельчаемое тело (число конечных частиц для одной зерновки);

r – кратность измельчения;

b – численный коэффициент, зависящий от кратности разрушения.

Для определения работы разрушения по формуле (4) должна быть известна величина удельной поверхностной энергии k_f . Данную величину возможно определить, если принять, что работы определяемые по формулам (2, 3) имеют примерно одинаковое значение $A_v = A_f$.