

УДК 621.926
ПОТЕРИ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ СОУДАРЕНИИ ДВУХ ТЕЛ
ПРИ СВОБОДНОМ УДАРЕ

В. В. БЕРЕСНЕВ, О. В. АЛЕКСЕЕВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

В дробилках ударного действия дробимый материал разрушается под действием механического удара, при котором кинетическая энергия движущихся тел полностью или частично переходит в энергию их деформации и разрушения.

Эти машины отличаются следующими технико-эксплуатационными преимуществами:

- большой степенью дробления, что позволяет сократить число стадий дробления;
- большой удельной производительностью (на единицу массы машины);
- простотой конструкции и удобством обслуживания;
- избирательностью дробления и более высоким качеством готового продукта по форме зерен.

Но они обладают и рядом недостатков, одним из которых является переизмельчение материала при необходимости получить продукт с грансоставом в узких пределах. Особенно это касается дробилок с вертикальным валом, т.к. в них преобладает внецентренный удар. Особенно сильно это наблюдается в случае, если параметры рабочего элемента имеют большую массу, чем требуется для раскола измельчаемой частицы, что в настоящее время и наблюдается, т.к. параметры рабочего элемента, ввиду отсутствия методики расчета, принимаются с запасом.

В классической механике удар разделяется на две фазы:

- от момента соприкосновения до максимальных деформаций, при которых скорости соударяющихся тел равны
- от момента максимальных деформаций до отделения тел друг от друга.

Зависимость скоростей тел в начале удара, т.е. в момент соприкосновения, и скоростей тел в конце удара, т.е. в момент отделения тел друг от друга, учитывается коэффициентом восстановления.

При расчетах параметров рабочего элемента в настоящее время используются эмпирические зависимости или методики, основанные на классической теории удара [1, 2]. При этом потери кинетической энергии рабочего элемента определяются с учетом коэффициента восстановления, который характеризует изменение скоростей соударяющихся тел до и после удара. Применение коэффициента восстановления в данном контексте не в полной мере отражает потерю энергии рабочего элемента. Он в большей мере характеризует их упругие свойства после соударения.

В классической механике принято считать, что коэффициент восстановления постоянен и зависит только от свойств материала соударяющихся тел, однако опыты показывают, что он зависит еще от соотношения масс соударяющихся тел и их скоростей.

Целесообразно при создании методики расчета рассматривать не полностью весь удар, а лишь его первую фазу, от момента соприкосновения до максимальных деформаций. В конце этой фазы в соударяющихся телах возникают максимальные напряжения, а, следовательно, с точки зрения разрушения материала она представляет наибольший интерес. Ведь во время второй фазы происходит только отскок материала за счет упругих свойств.

Основываясь на вышесказанном, с использованием теоремы об изменении количества движения получена формула, показывающая, как распределяется потерянная кинетическая энергия рабочего элемента при свободном ударе, когда частица не опирается на рабочие части дробилки, а взаимодействует только с рабочим элементом.

Потерянная при соударении кинетическая энергия рабочего элемента, расходуется на изменение кинетической энергии частицы, деформацию рабочего элемента и деформацию частицы. Каждое из двух тел имеет потери кинетической энергии, затрачиваемые на деформацию.

Пренебрегая деформацией рабочего элемента и считая, что он абсолютно твердый, можно получить параметры рабочего элемента при которых он будет в недостаточной степени будет измельчать материал. Особенно это касается твердых материалов гранит, базальт и т.д. Поэтому параметры рабочего элемента принимаются с запасом.

Сложившиеся экономическая ситуация требует от производителей машин для измельчения каменных материалов единичного или мелкосерийного производства. При этом возникает следующая проблема - при данном типе производства значительно увеличиваются материальные и временные затраты, связанные с выбором рациональных параметров проектируемых машин.

Снизить вышеуказанные затраты позволит применение более точных математических моделей рабочего процесса, с целью выбора рациональных параметров, применительно к конкретным свойствам перерабатываемого материала и требованиям, предъявляемым к готовому продукту.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Клушанцев, Б. В.** Дробилки. Конструкция, расчет, особенности эксплуатации / Б. В. Клушанцев, А. И. Косарев, Ю. А. Муйземнек. – М.: Машиностроение, 1990. – 320 с.: ил.
2. Роторные дробилки / Под общ. ред. В. А. Баумана. – М.: Машиностроение, 1973. – 272 с.