

УДК 621.926

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА РАБОЧИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЕРВОМ ЯРУСЕ ДРОБИЛКИ УДАРНОГО ДЕЙСТВИЯ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ ВАЛОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ЧАСТИЦЫ

В. В. БЕРЕСНЕВ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В дробилках ударного типа с вертикальным валом материал поступает на первый ярус из бункера под действием силы тяжести, набирая определенную скорость.

Увеличение скорости подачи – прямой путь к росту производительности дробилки. Однако данный подход имеет ограничение: при определенном сочетании вертикальной скорости частицы и количества рабочих элементов на ярусе возможны негативные сценарии, такие как внецентренный удар или полное отсутствие соударения (проскок).

В связи с этим в работе ставится задача нахождения рационального количества рабочих элементов на первом ярусе. Этот параметр исследуется как функция вертикальной скорости частицы при постоянной частоте вращения ротора.

Высота соударения H (расстояние от условной точки O в нижней части частицы, рис. 1) не является фиксированной. Она варьируется в зависимости от двух ключевых параметров: начального углового положения ротора и вертикальной скорости поступающей частицы.

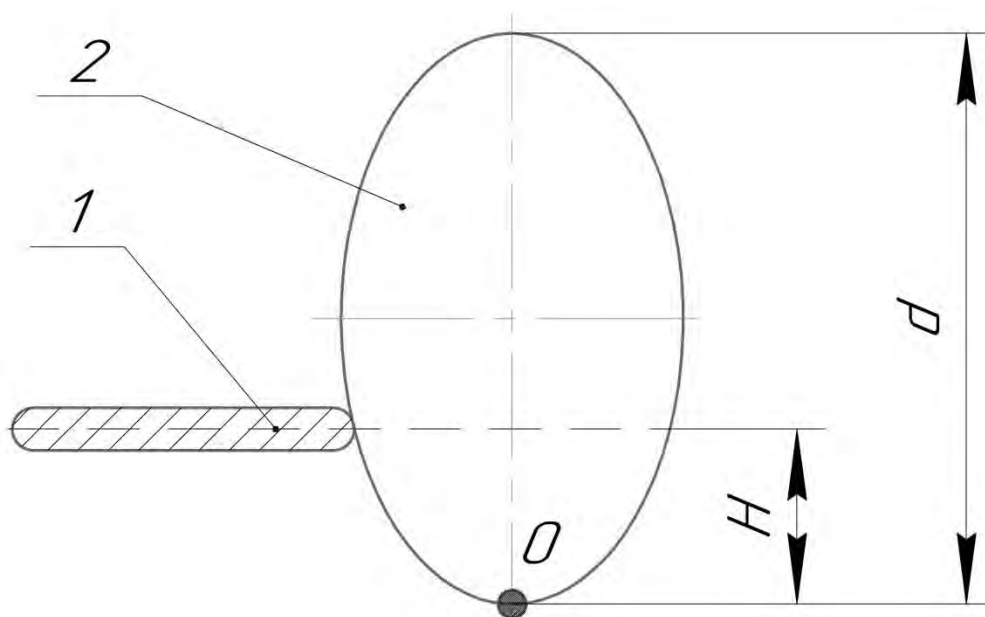


Рис. 1. Схема взаимодействия рабочего элемента с частицей материала: 1 – рабочий элемент; 2 – частица материала; d – продольный размер частицы; O – точка начала отсчета; H – расстояние от точки начала отсчета до места соударения рабочего элемента с частицей материала

Наиболее эффективное разрушение частицы материала размером 0,04 м происходит, когда соударение с рабочим элементом происходит на расстоянии от 0,01 до 0,03 м от точки начала отсчёта (точки O). Эта зона является наиболее благоприятной, т. к. находится ближе к центру масс частицы [1].

Условия моделирования и параметры исследования были следующими:

- количество рабочих элементов на первом ярусе – от 1 до 5;
- размер измельчаемой частицы – 0,04 м;
- высота падения измельчаемой частицы – 0,2 м;
- частота вращения ротора – 1500 мин⁻¹;
- вертикальная скорость частицы – в диапазоне от 0 до 1 м/с.

В результате исследования была определена вероятность того, что соударение частицы с рабочим элементом произойдёт в оптимальной зоне ($H = 0,01 \dots 0,03$ м). Полученные данные представлены в табл. 1.

Табл. 1. Вероятность соударения рабочего элемента с частицей материала

Скорость падения частицы, м/с	Количество рабочих элементов на первом ярусе				
	1	2	3	4	5
0	21,6	43,2	59,5	45,9	37,8
0,1	24,3	45,9	59,5	45,9	35,1
0,2	24,3	48,6	64,9	56,8	37,8
0,3	24,3	51,4	67,6	56,8	37,8
0,4	21,6	43,2	59,5	43,2	37,8
0,5	24,3	48,6	64,9	54,1	37,8
0,6	24,3	45,9	59,5	43,2	40,5
0,7	21,6	43,2	64,9	56,8	40,5
0,8	21,6	43,2	67,6	54,1	45,9
0,9	21,6	45,9	64,9	56,8	45,9
1	21,6	43,2	67,6	56,8	43,2

Как видно из данных табл. 1, максимальная вероятность соударения в оптимальной зоне (0,01...0,03 м) достигается при использовании трех рабочих элементов на ярусе. Следовательно, для заданных условий рациональным и рекомендуемым является установка именно трех рабочих элементов на первом ярусе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Береснев, В. В. Определение количества рабочих элементов на первом ярусе дробилки ударного действия с вертикальным валом / В. В. Береснев // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 24–25 апр. 2025 г. – Могилев : Бел.-Рос. ун-т, 2025. – С. 207–208.