

УДК 621.926

ВИБРАЦИОННАЯ МЕЛЬНИЦА НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Е. В. ЗАРОВЧАТСКАЯ¹, Л. А. СИВАЧЕНКО¹, Т. М. БУЗАУОВА²¹ Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь² Карагандинский технический университет
имени Абылкаса Сагинова
Караганда, Казахстан

Проблема тонкого помола минеральных материалов имеет важное значение для многих отраслей промышленности. Для этих целей широко применяются различные по своей конструкции и принципу действия мельницы: шаровые, планетарные, бисерные, пружинные, струйные, дезинтеграторы и др. [1]. Одним из перспективных направлений получения тонкодисперсных порошков является вибрационный способ помола, осуществляемый в вибрационных мельницах [1, 2]. Однако их существующие конструкции отличаются высокой энергоемкостью, большой металлоемкостью и сложностью организации рабочего процесса в открытом цикле. Для устранения указанных недостатков предложена новая научная концепция управляемого движения обрабатываемой среды и разработана конструкция вибрационной балансирной мельницы непрерывного действия, схема которой приведена на рис. 1.

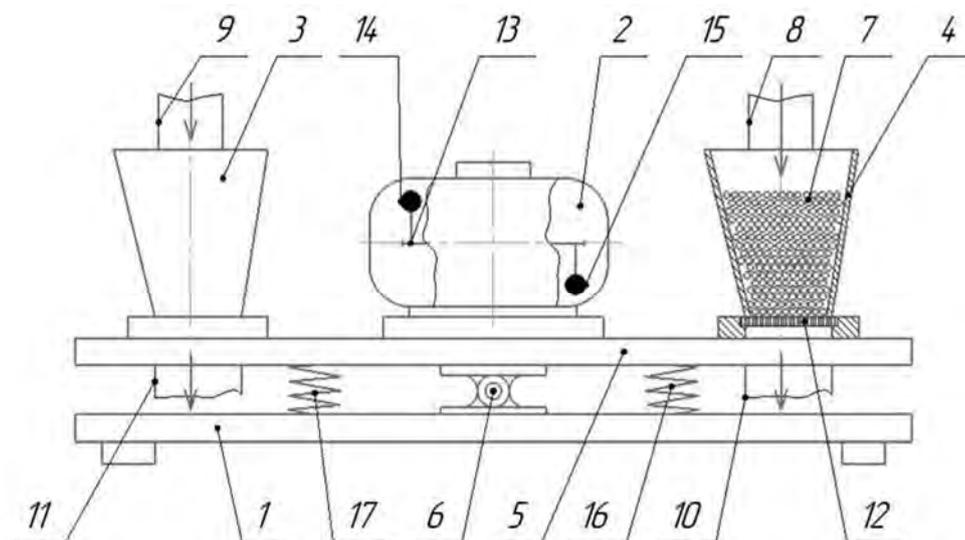


Рис. 1. Конструкция вибрационной балансирной мельницы

Мельница содержит раму 1, генератор колебаний 2, помольные камеры 3, 4, смонтированные на коромысле 5, установленном на оси 6. Каждая из помольных камер имеет мелющую шаровую загрузку 7, патрубки для загрузки материала 8, 9 и для выгрузки материала 10, 11, причем у основания помольных камер установлены решетки 12. Генератор колебаний содержит ротор 13,

на котором противофазно смонтированы дебалансы 14, 15. Для динамического уравновешивания конструкции предусмотрены пружины 16, 17.

Рабочий процесс вибрационной балансирной мельницы осуществляется следующим образом. Включается генератор колебаний 2, который с помощью установленных противофазно на роторе 13 дебалансов 14, 15 создает инерционную пару сил, которая приводит в колебательное движение коромысло 5 с помольными камерами 3, 4. Коромысло 5 сообщает высокочастотные противофазные колебания помольным камерам с мелющей загрузкой 7. Далее через загрузочные патрубки 8, 9 в помольные камеры в равном количестве подаются подлежащие обработке исходные компоненты, которые, просыпаясь между вибрирующими соударяющимися мелющими телами, подвергаются разрушению и под действием сил тяжести поступают в ее нижнюю часть, постепенно уменьшаясь в размерах. Измельченный до требуемой степени продукт проходит через решетки 12 и посредством патрубков 10, 11 отводится как готовый продукт. В процессе работы пружины 16, 17 выполняют функции амортизаторов и стабилизаторов положения коромысла 5. Управление интенсивностью и степенью помола материала можно осуществлять путем изменения состава мелющей загрузки и геометрическими параметрами помольных камер, частотой вращения ротора 13 генератора колебаний, а также расстоянием центров тяжести помольных камер от оси б установки коромысла 5.

Практическая реализация данной вибрационной мельницы основана на использовании серийно выпускаемых электрических инерционных вибраторах с противофазно установленными дебалансами. При этом организована двухпоточная схема помола, что увеличивает производительность мельницы, а противоположные векторы колебаний помольных камер обеспечивают снижение потребляемой мощности и способствуют замыканию инертных сил на шарнирные звенья конструкции. Все вышесказанное позволяет рассматривать разработанную мельницу как перспективную для использования в различных технологических процессах.

Технологические испытания, выполненные на экспериментальной установке вибрационной балансирной мельницы непрерывного действия, показали ее высокую эффективность и способность производить помол материалов с большей крупностью частиц исходного материала, чем в аппаратах аналогичного назначения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Сиваченко, Л. А.** Вибрационная балансирная мельница / Л. А. Сиваченко, Е. В. Заровчатская // Машины, агрегаты и процессы в строительной индустрии : сб. докл. IV Нац. конф. – Белгород: Белгород. гос. технол. ун-т им. В. Г. Шухова, 2023. – 154 с.
2. **Сиваченко, Л. А.** Технический уровень аппаратов для тонкого и сверхтонкого помола материалов и пути их развития / Л. А. Сиваченко, Е. В. Заровчатская, И. М. Дыдышко // Горная механика и машиностроение. – 2022. – № 2. – С. 57–71.