

УДК 622.

А.Г. ЕЖОВ

(Украина, Днепропетровск, Институт технической механики НАН Украины),

Л.Ж. ГОРОБЕЦ, д-р техн. наук

(Украина, Днепропетровск, Национальный горный университет)

НОВАЯ КОМПОНОВКА ГРАВИТАЦИОННОГО КЛАССИФИКАТОРА ПРИ СТРУЙНОМ ИЗМЕЛЬЧЕНИИ

схемах струйных измельчительных установок для выделения тонко-дисперсных фракций эффективно используются центробежные (ротаторные) классификаторы [1, 2]. Их главный недостаток – в наличии вращающихся частей (ротатор, корзина), что обеспечивает центробежный эффект разделения частиц на тонкую и грубую фракции. При необходимости выделения из потока микронных фракций на порядок повышается кратность циркуляции, что значительно уменьшает производительность установки [3]. Еще одна отрицательная особенность центробежных классификаторов – отсутствие возможности одновременного выделения нескольких фракций готового продукта.

омимо ротаторных классификаторов в схемах измельчительных установок применяются центробежные классификаторы с поворотными регулируемыми лопатками, циркуляционные сепараторы с регулируемой скоростью вращения лопастей, а также вихревые и гравитационные классификаторы [4, 5]. Для разделения грубодисперсных материалов (с граничной крупностью разделения порядка единиц и долей миллиметра) используют многопродуктовые каскадно-гравитационные классификаторы КГК [6].

данной статье предлагается способ разделения частиц на ряд фракций с помощью гравитационного классификатора каскадноосевого типа. Интерес к этому классификатору основан на том, что его конструкция позволяет достичь ступенчатого разделения частиц по фракционному составу в диапазоне граничной крупности разделения от единиц до сотен микрометра, избегая использования вращающихся частей и сохранив производительность установки. При этом возможно снижение энергозатрат и повышение ресурса в работе измельчительных установок.

остижение высокой эффективности в процессе гравитационного разделения обеспечивается конструкцией классификатора за счет перевода двухфазного потока на неустановившиеся режимы движения [7]. Создание неустановившихся режимов движения можно достичь торможением, изменением направления движения или сечения потока. Для классификатора с рабочей зоной цилиндрической формы это обеспечивается установкой отражающих конусов, размещенных по оси, и пересыпных конусов, размещенных по периметру. Благодаря такой компоновке устраняется попадание мелких частиц, движущихся по периферии, в крупную фракцию на ее выходе.

лассификатор такого типа называется каскадным и представляет собой многоступенчатое устройство, состоящее из отдельных секций разного диаметра. Конструктивно-компоновочная схема каскадноосевого гравитационного классификатора (КОГК) приведена на рис. 1. Если в обычном гравитационном классификаторе разделение частиц является равновесным процессом в восходящем потоке, то в каскадном классификаторе внутри каждой секции образуется вихревой поток с горизонтальной осью, в котором участвуют практически все частицы и часть потока среды.

рименение каскадноосевого гравитационного классификатора в схеме новой конструктивной компоновки струйной мельницы показано на рис. 2. Принципиальная новизна схемы струйной установки состоит в двойном последовательном разгоне частиц: сначала мелкой фракции, ускоримой высокоскоростной струей, а затем крупной – под воздействием столкновений с предварительно ускоренными частицами мелкой фракции.

пособ двойного разгона позволяет уменьшать энергоемкость измельчения путем использования кинетической энергии предварительно ускоренных мелких частиц в отдельном инжекторе.

этой связи применение классификатора (рис. 1) – удачное техническое решение для компоновки струйной установки. Предлагаемая компоновка установки (рис. 2) имеет следующие положительные особенности:

-) двойной последовательный разгон частиц измельчаемого продукта в виде двух различных фракций на базе четырех инжекторов (по два на каждую сторону) в помольно-циркуляционном устройстве; при этом кинетическая энергия мелкой фракции служит для дополнительного разгона и более эффективного измельчения крупной фракции;
-) возможность фракционирования измельченного продукта на 2–3 и более фракций; количество секций в классификаторе (позиции 1, 2, 3 рис. 1) задается требованиями, предъявляемыми к величине диапазона выделяемых фракций;
-) центральная (осевая) подача измельчаемого материала, что позволяет осуществить в момент загрузки предварительную классификацию исходного материала и тем самым уменьшить объем материала, циркулирующего в процессе измельчения;
-) центральная (осевая) подача измельчаемого материала, что позволяет осуществить в момент загрузки предварительную классификацию исходного материала и тем самым уменьшить объем материала, циркулирующего в процессе измельчения;
-) изменение соотношения получаемых фракций достигается регулированием расхода энергоносителя и величины разрежения, создаваемого вентилятором на выходе струйной установки.

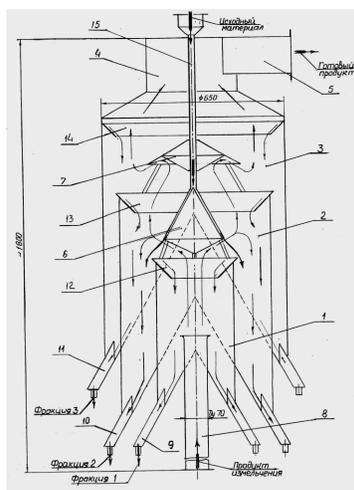
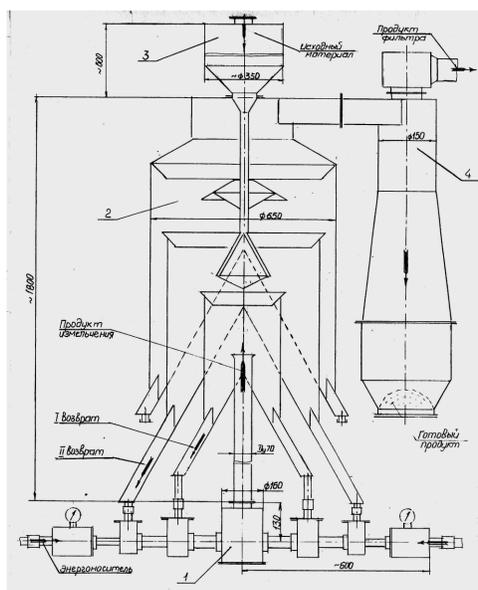


Рис. 1. Конструктивно-компоновочная схема каскадноосевого гравитационного классификатора:
1, 2, 3 – секции; 4 – крышка; 5 – выходной патрубок; 6, 7 – двойной конус;
8 – стояк; 9, 10, 11 – патрубок возврата; 12, 13, 14 – пересыпной конус;
14 – устройство для подачи материала; 15 – узел подвески

абаритные размеры КОГК для струйной установки УСИ-20 производительностью до 20 кг/ч указаны на рис. 2. Предложенный вариант компоновки струйной мельницы с указанным классификатором предназначен для получения тонкодисперсных фракционированных порошков с удельной поверхностью более 6...7 тыс. см²/г из различных материалов, например, технических алмазов, абразивных порошков, наполнителей полимерных и лакокрасочных материалов.



ис. 2. Установка струйного измельчения с двойным разгоном частиц.

онструктивно-компоновочная схема:

- помольно-инжекционное устройство с двойным разгоном;
- каскадноосевого гравитационный классификатор;
- бункер загрузки; 4 – циклон

спытания струйного измельчения в промышленных и лабораторных условиях на установках различных типоразмеров [8–10] показали, что полученные порошки отличаются повышенной степенью механоактивации, отсутствием привноса примесей, овалитованной формой частиц и улучшенными технологическими свойствами. Новая компоновка КОГК в схемах струйных измельчительных комплексов может способствовать снижению энергетических затрат на процесс измельчения и в результате расширить область применения струйной технологии получения микронизированных фракций из любых твердых сыпучих материалов.

писок литературы

31

Збагачення корисних копалин, 2005. – Вип. 24(65)

- . Акунов В.И. Струйные мельницы. – М.: Машиностроение, 1967. – 263 с.
- . Горобец В.И., Горобец Л.Ж. Новое направление работ по измельчению. – М.: Недра, 1977. – 183 с.
- . Кайзер В. Новые конструкции насыпных воздушных сепараторов // Тр. Европ. сов. по измельчению. – М.: Изд-во лит-ры по строительству, 1966. – С. 529–552.
- . Барский М.Д., Ревнивцев В.И., Соколкин Ю.В. Гравитационная классификация зернистых материалов. – М.: Недра, 1974. – 232 с.
- . Барский М.Д. Фракционирование порошков. – М.: Недра, 1980. – 210 с.
- . Фогелев В.А., Мельников А.Б. Оборудование для производства и переработки тонкодисперсных материалов. Тонкоизмельченные и ультрадисперсные материалы в промышленности (производство и применение): Материалы I между-нар. науч.-практ. конф. – С.-Пб.: ИВА, 2003. – С. 18–22.
- . Бабуха Г.Л., Шрайбер А.В. Взаимодействие частиц полидисперсного материала в двухфазных потоках. – К.: Наук. думка, 1972. – 175 с.
- . Производство тонкодисперсных материалов в установках струйного измельчения / П.И. Пилов, Л.Ж. Горобец, И.В. Верхоробина, В.Е. Бредихин, С.Н. Гришаков // Тонкоизмельченные и ультрадисперсные материалы в промышленности (производство и применение): Материалы I междунар. науч.-практ. конф. – С.-Пб.: ИВА, 2003. – С. 18–22.
- . Горобец Л.Ж., Головач А.Г., Ежов А.Г. Обоснование конструктивной схемы и расчетных параметров устройств для подготовки энергоносителя газоструйных мельниц // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 1999. – Вип. 5(46). – С. 64–71.
0. Ежов А.Г., Горобец Л.Ж. Особенности подхода к конструированию установок струйного измельчения при получении микropорошков // Теория и практика процессов измельчения, разделения, смешения, уплотнения. – Одесса: ОГМА, 1998. – С. 17–31.

© Ежов А.Г., Горобец Л.Ж., 2005

*Надійшла до редколегії 01.08.2005 р.
Рекомендовано до публікації д.т.н. І.К. Младецьким*