

ДЕЗИНТЕГРАТОР С ТОРОИДАЛЬНЫМИ СМЕСИТЕЛЬНЫМИ КАМЕРАМИ И ВНУТРЕННИМ РЕЦИКЛОМ ИЗМЕЛЬЧАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

Объект интеллектуальной собственности Патент РФ № 2377070

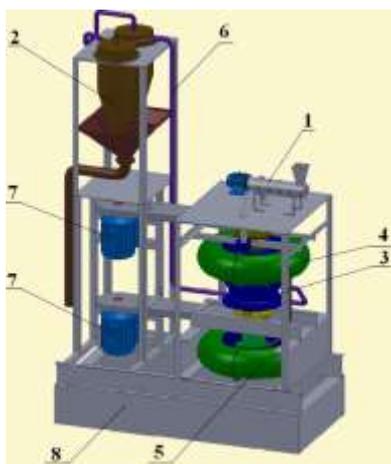
Дезинтегратор относится к устройствам для механического диспергирования мелкокусковых материалов малой и средней прочности и невысокой абразивности. Экспериментальные исследования, проведенные при помощи дезинтегратора, и опыт его эксплуатации на различных этапах технологического процесса показали, что агрегат может использоваться:

- для активации вяжущих материалов (цемент, известь, гипс);
- для тонкого и сверхтонкого помола, последующей классификации и гомогенизации измельченных материалов с различными добавками;
- для механохимических реакций измельчаемых компонентов с целью получения композиционных материалов с заданными свойствами и гранулометрическим составом;
- для измельчения зерновых культур и волокнистых материалов с возможностью получения гомогенного продукта высокой дисперсности и др.

Конструкция дезинтегратора имеет высокие показатели надежности (отсутствие консольно-вращающихся роторов) и отличается от аналогов своей многофункциональностью и простотой обслуживания при эксплуатации. Большинство узлов дезинтегратора состоит из стандартных деталей. Технология переработки материалов с различными физико-механическими характеристиками в данном агрегате предусматривает исключение попадания металлических включений в готовый продукт. Для снижения износа рабочей поверхности ударных элементов (пальцев), а, следовательно, содержания металлических включений в готовом продукте, на пальцы через резиновые прокладки устанавливаются износостойкие втулки.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЗИНТЕГРАТОРА:

- одностадийное и двухстадийное измельчение материалов с последовательным и параллельным прохождением потоков;
- измельчение материалов с последовательным прохождением потоков и внутренней классификацией дисперсных материалов;
- измельчение материалов с последующей классификацией и гомогенизацией тонких фракций с дисперсными добавками;
- возможность измельчения и активации компонентов «в слое» за счет высоких скоростей вращения роторов и аэродинамических эффектов;
- сравнительно низкий удельный расход электроэнергии ($q = 29-40$ кВт·ч/т) при высокой дисперсности измельчаемого материала ($S_{уд} = 400-800$ м²/кг);
- каждая фракция частиц в дезинтеграторе проходит индивидуальную обработку, что способствует получению порошков с узким гранулометрическим составом после последующей классификации;
- возможность работы дезинтегратора по мокрому способу;
- возможность работы дезинтегратора в периодическом и непрерывном режиме.



- 1 – узел загрузки материалов для измельчения, активации или гомогенизации в воздушном потоке;
- 2 – аспирационно-классифицирующая система;
- 3 – дезинтегратор;
- 4 – камера микрогранулирования дисперсного продукта;
- 5 – камера пневмогомогенизации дисперсных систем;
- 6 – система трубопроводов;
- 7 – привод агрегата;
- 8 – рама

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Конструктивное исполнение дезинтегратора позволяет обеспечить различные технологические схемы измельчения, классификации и гомогенизации материалов.

Дезинтегратор состоит из рамы, помольно-классифицирующего блока и сдвоенных тороидальных камер гомогенизации, соединенных между собой трубопроводом.

Дезинтегратор работает следующим образом. Исходный материал через загрузочный патрубок поступает в верхнюю полость помольной камеры, образованную внутренним и внешним роторами дезинтегратора. Под действием центробежных сил частицы материала подвергаются циклическим высокоскоростным ударам, сообщаемых им рабочими элементами роторов агрегата. После стадии тонкого измельчения (активации) в верхней полости помольной камеры материал под действием центростремительных сил и разряжения поступает в нижнюю полость помольной камеры для сверхтонкого измельчения (активацию).

Далее измельченный материал под действием вентиляционного эффекта устремляется в верхнюю часть дезинтегратора, где при помощи системы конусов-классификаторов разделяется на сверхтонкий и грубый продукт (крупку). После классификации крупка возвращается в помольную камеру на доизмельчение (активацию), а кондиционный продукт поступает в верхнюю тороидальную камеру для предварительной гомогенизации. После процесса предварительной гомогенизации дисперсный продукт поступает в нижнюю тороидальную камеру для смешивания измельченного материала с дисперсными добавками, а далее в гомогенном виде выгружается из агрегата.

Помимо функции предварительной гомогенизации верхняя тороидальная камера может выполнять функцию микрогранулирования высокодисперсных компонентов, измельченных в дезинтеграторе.

Дезинтегратор оснащается дополнительным оборудованием: шнековым питателем, аспирационной системой (циклоны), электроприводом и специализированной гарнитурой, что снижает затраты при подборе и монтаже оснастки. Предложенная совокупность технических средств для измельчения материалов представляет собой универсальный технологический модуль, который может быть использован на предприятиях малого и среднего бизнеса.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Таблица соответствия размеров частиц (D, мкм) заданным значениям весовой доли

Мел сепарированный ($D_{cp} = 6$ мкм)										
D, мкм	1,79	2,02	2,90	3,6	4,11	5,13	9,77	10,24	15,79	600
P, %	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Цемент активированный ($D_{cp} = 9$ мкм)										
D, мкм	2,34	3,96	4,85	5,63	6,01	8,36	11,59	13,05	25,5	600
P, %	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Вермикулит вспученный ($D_{cp} = 7$ мкм)										
D, мкм	1,71	2,62	3,36	4,31	5,43	6,2	10,09	11,95	16,68	600
P, %	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ *

Диаметр и ширина роторов D*В, мм - внутренний - внешний	270*90 300*120
Число рядов ударных элементов на роторах, шт - внутренний - внешний	4 4
Размер исходных кусков до измельчения, 10^{-3} м	не более 15
Размер частиц конечного продукта, 10^{-6} м	1-60
Диаметр загрузочного отверстия, 10^{-3} м	30
Приведенная производительность, кг/ч: - мел (при влажности 3-5%, средний размер частиц конечного продукта $6 \cdot 10^{-6}$ м) - цемент (активация, средний размер частиц конечного продукта $9 \cdot 10^{-6}$ м) - вермикулит (при влажности 3-5%, средний размер частиц конечного продукта $7 \cdot 10^{-6}$ м)	135 110 130
Частота вращения роторов, об/мин - внутреннего - наружного	3000 6000
Потребная мощность, кВт	4,0
Габаритные размеры l*b*h, мм	1450*850*135 0
Масса дезинтегратора без вспомогательного оборудования, кг	175

*Возможны варианты технического исполнения с различной производительностью и потребляемой мощностью.

КОНТАКТЫ

308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46,
 БГТУ им. В.Г. Шухова
 Кафедра «Технологические комплексы, машины и механизмы»
 тел. (4722) 30-99-44,
 e-mail: tkmm_bstu@mail.ru
 Севостьянов Владимир Семенович, д-р. техн. наук,
 профессор