

НАТАЛЬЯ КУЗНЕЦОВА

**О методах сепарации  
пылевидных  
материалов. Часть 1**

**НАТАЛЬЯ КУЗНЕЦОВА**  
**О методах сепарации**  
**пылевидных**  
**материалов. Часть 1**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=71307673](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=71307673)*  
*ISBN 9785006486607*

**Аннотация**

В книге о методах сепарации пылевидных материалов представлен обзор конструкций устройств для классификации пылевидных материалов, в том числе пылевидных отходов

# **О методах сепарации пылевидных материалов. Часть 1**

**НАТАЛЬЯ КУЗНЕЦОВА**

© НАТАЛЬЯ КУЗНЕЦОВА, 2024

ISBN 978-5-0064-8660-7 (т. 1)

ISBN 978-5-0064-8659-1

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

## **1.1. Классификаторы для сепарации пылевидных материалов**

В процессах стройиндустрии, металлургической, горно-обогатительной, химической промышленности образуются твердые материалы в виде гранул, зерен, мелкодисперсного порошка. Дальнейшая обработка или применение таких продуктов часто требует их однородного по крупности состава, т.е. определенных фракций сыпучих компонентов.

При измельчении твердых материалов не всегда удается получить продукт требуемого состава. Обычно продукты измельчения состоят из частиц различных размеров и формы, и из них приходится выделять нужные фракции. Кроме того,

при использовании пылевидных отходов часто бывает необходимо отделять частицы определенного размера.

Для сепарации сыпучих материалов применяют различное классифицирующее оборудование, выбор которого, а также его усовершенствование представляет интерес для многих отраслей промышленности.

В настоящем обзоре рассмотрено современное состояние и перспективы развития классификационного оборудования для сухого пневматического разделения сыпучих порошкообразных материалов на фракции.

За основу взяты отечественные разработки научно-исследовательских и проектных организаций, промышленных предприятий, учебных институтов, а также отдельных авторов и фирм, представленных в патентной документации за период 1985 – 2004г.

Предлагаемый обзор не претендует на полноту освещения вопроса, но может дать информацию для разработчиков и исследователей в области классификаторов для сепарации различных материалов.

## **Обзор конструкций для разделения твердых материалов с помощью газовых или воздушных потоков**

Авторами Решетниковым А. С., Пинским З. С., Шевченко В. М. и Долгановым Е. А. (Челябинский государственный институт по проектированию металлургических заводов) разработано устройство для классификации твер-

дых материалов по крупности в воздушном потоке [1]. Оно содержит корпус, разделительную камеру, вентилятор для создания воздушного потока, загрузочное приспособление и разгрузочные бункеры.

Рис.1. Классификатор твердых материалов.

Устройство (рис.1) работает следующим образом:

Вентилятор 21 создает скоростной воздушный поток, подаваемый через регулируемую жалюзийную решетку 13 в разделительную камеру. Через загрузочную воронку 2 материал поступает на пересыпное приспособление 4 разделительной камеры. Материал движется каскадно за счет выполнения пересыпного приспособления из секций, встречно установленных одна ниже другой. С помощью вибратора 11 колебания передаются на рамы 5 – материал не задерживается в пересыпном приспособлении. Кроме того, периодически пространство между прутками 6 очищается от налипшего материала гребенками 12. Материал, попадая на верхнюю раму 5, пересыпается каскадно с рамы одной секции на ниже расположенную раму другой секции. При этом крупные фракции, дойдя до нижней рамы, попадают в бункер 15. Более мелкая фракция проваливается сквозь прутки в рамы 5, попадает на рамы 9 с меньшим расстоянием между прутками 6 и отводится в бункера 14 и 16.

Пылевидная фракция потоком воздуха выносится в циклон-пылеуловитель 19 и далее – в герметичную емкость 20. Более тяжелая пылевидная фракция со скрапом поступает

в емкость 18.

Разгрузка бункеров 14 – 16 происходит с помощью клапанов- мигалок 17.

Очищенный от пыли воздух в циклоне-пылеуловителе 19 поступает на всас вентилятора 21 и по системе трубопроводов 22 – в разгрузочную камеру. Для создания разрежения в пневмосистеме часть воздуха отсасывается вентилятором 25 системы санитарной очистки.

Предложенная конструкция повышает качество разделения за счет многократной перечистки материала.

Группой авторов – Воробьевым В. В., Косак В. В., Фогелевым В. А. и др. разработан классификатор для полидисперсных сыпучих материалов [2], который позволяет повысить производительность и качество разделения за счет равномерного распределения аэросмеси в сепарационных каналах.

Пневматический классификатор (рис.2) состоит из корпуса 1, который образован нижней 2 и верхней 3 частями. В корпусе 1 установлены пакеты вертикальных вставок 4, образующих вертикальные сепарационные каналы 5. К вертикальным вставкам 4 прикреплены наклонные полки 6. Под вставками 4 установлены разгрузочные полосы 7 V-образной формы. Между боковыми сторонами полос 7 имеются зазоры, симметричные относительно вертикальной оси каждого сепарационного канала 5. Величина зазора может регулироваться. На верхней части 3 корпуса 1 размещен па-

трубок 8 отвода воздуха и наиболее тонкого продукта разделения. В нижней части 2 вертикально установлен патрубок 9 подвода воздуха, на котором крепится загрузочный патрубок 10 исходного материала. В нижней части 2 корпуса 1 установлены сборники 11 крупной фракции.

## Рис.2. Пневматический классификатор

Пневматический классификатор работает следующим образом.

Исходный материал через загрузочный патрубок подается в патрубок 9 подвода воздуха, где подхватывается воздушным потоком и транспортируется к сепарационным каналам 5. В зоне между полосами 7 и патрубками 9 вследствие снижения скорости воздушного потока происходит выделение наиболее крупных частиц, которые, скатываясь по боковым стенкам, попадают в бункера 11. Оставшийся материал с воздухом проходит через зазоры между V-образными полосами 7, где под действием значительно больших скоростей воздушного потока происходит частичное диспергирование агрегатов частиц. При движении по сепарационным каналам из пылевоздушного потока выделяется материал более крупных фракций.

Более тонкие фракции с воздушным потоком поступают в следующую секцию сепарационных каналов, где происходят аналогичные процессы. Самый тонкий продукт с воздухом направляется через патрубок 8 в пылеочистительную систему.

Эта конструкция классификатора была усовершенствована авторами путем установки распределительных элементов 5 [3].

На рис.3 представлен классификатор, конструкция которого позволяет устанавливать более равномерное распределение воздушного потока по сепарационным каналам за счет дополнительного подпора воздуха в диффузорной зоне перед разгрузочными полосами, что приводит к выравниванию величины граничной крупности разделения в каналах пакетов, повышая тем самым точность разделения.

Рис. 3. Пневматический классификатор.

В каналах, образованных распределительными элементами и разгрузочными полосами, за счет существенного увеличения скорости аэросмеси и изменения направления ее движения повышается интенсивность воздействия на обрабатываемый материал, что приводит к разрушению агломератов и скоплений частиц и уменьшает тем самым содержание тонких частиц в промежуточных продуктах разделения. Распределительные элементы препятствуют также проскоку крупных частиц в сепарационные каналы, расположенные напротив патрубка подачи воздуха.

При установке разделительных элементов с возможностью вертикального перемещения и (или) поворота относительно их вертикальных осей повышается точность регулировки величин расхода аэросмеси через сепарационные каналы по сравнению с регулировкой посредством изменения

величины зазора между V-образными разгрузочными поло-  
сами, осуществляемой в известном устройстве. Более точная  
регулировка улучшает равномерность распределения аэро-  
смеси по сепарационным каналам, улучшая тем самым точ-  
ность разделения, особенно для конструкций классификато-  
ра, имеющих большое число сепарационных каналов в паке-  
тах и угол раскрытия диффузорной части корпуса перед ни-  
ми более  $15^\circ$ .

Авторы Воробьев В. В., Косак В. В., Лисица В. И., Фадеев А. В., Фогелев В. А., Ясинский К. К. предлагают еще один вариант конструкции классификатора [4].

В нижней части классификатора (рис. 4) установлен патрубок 6 подачи воздуха, выполненный в виде сопряженных между собой верхней диффузорной части 7 и нижней конфузорной части 8. К диффузорной части 7 крепится патрубок подачи исходного материала. Течка сообщена с выходом полос 5, расположенных в нижней части корпуса 1, и с конфузорной частью 8 патрубка 6. Под течкой и под патрубком установлены наклонные перфорированные распределительные течки с возможностью перемещения к оси патрубка 6. Исходный материал подается через патрубок подачи исходного материала и по распределительной полке – в патрубок 6 подачи воздуха. Наиболее крупные частицы падают вниз, а оставшийся материал воздушным потоком транспортируется к каналам 4, где более крупные фракции выделяются из потока аэроsmеси и выпадают в загрузочные полосы 5.

#### Рис.4. Пневматический классификатор

Предлагаемое устройство позволяет улучшить качество продуктов разделения за счет рециркуляции и перечистки грубого продукта, при этом режим перечистки оптимизируется положением распределительных полок, или повысить производительность при сохранении качества продуктов разделения.

Пневматический классификатор [5] позволяет повысить эффективность разделения путем перечистки продуктов разделения.

Исходный материал (рис.5) подается в патрубок 6 подачи воздуха, где подхватывается воздушным потоком и в виде аэросмеси через зазоры между разгрузочными полосами 5 поступает в сепарационные каналы 4, в которых частицы размером больше граничной крупности разделения под действием силы тяжести выпадают на разгрузочные полосы 5.

#### Рис.5. Пневматический классификатор.

Частицы размером меньше граничного транспортируются воздушным потоком в вышерасположенный пакет вертикальных вставок 2, где происходят аналогичные процессы. При этом за счет увеличения проходного сечения, а следовательно, уменьшения скорости воздушного потока, величина граничной крупности в каждом последующей пакете уменьшается. Пройдя самый верхний пакет вертикальных вставок 2, тонкий продукт с воздухом поступает в патрубок отвода мелкой фракции.

## **1.2 Разделение твердых материалов с помощью газовых или воздушных потоков при падении смеси частиц (каскадами, с использованием поворотных барабанов)**

Уральским политехническим институтом разработана конструкция гравитационного пневматического классификатора [6]. Изобретение относится к пневматической классификации различных сыпучих материалов в восходящем потоке воздуха, предназначено для разделения материалов крупностью до 10—20 мм на два продукта по граничному зерну 0,05—3,0 мм и может быть использовано для разделения сыпучих материалов по крупности или плотности в горной, строительной, металлургической, химической и других отраслях промышленности, а также при переработке сельскохозяйственных продуктов.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.