

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **20508**

(13) **С1**

(46) **2016.10.30**

(51) МПК

В 01D 12/00 (2006.01)

(54) **СПОСОБ УДАЛЕНИЯ ВЛАГИ С ПОВЕРХНОСТИ ЧАСТИЦ
КРУПНОЗЕРНИСТОГО МАТЕРИАЛА**

(21) Номер заявки: а 20130201

(22) 2013.02.15

(43) 2014.10.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный техно-
логический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Левданский Эдуард Иг-
натьевич; Левданский Иван Алек-
сандрович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Белорусский государственный
технологический университет"
(ВУ)

(56) SU 605627, 1978.

КАСЕНОВ А.Л. и др. Изучение удале-
ния влаги из слоя дисперсных мате-
риалов // Наука и техника Казахстана. -
2010. - № 3. - С. 56-60.

RU 2301386 С1, 2007.

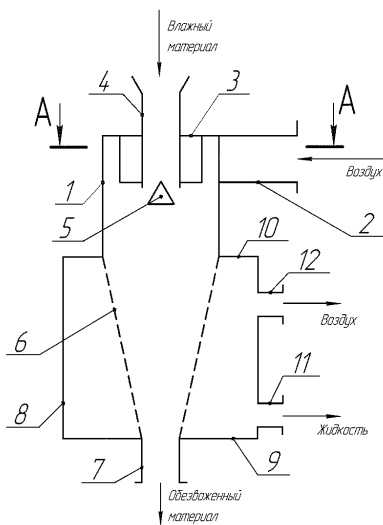
RU 2282117 С1, 2006.

RU 2182292 С2, 2002.

US 6467188 В1, 2002.

(57)

Способ удаления влаги с поверхности частиц крупнозернистого материала, при кото-
ром используют аппарат, включающий цилиндрическую обечайку, в верхней части кото-
рой закреплен тангенциальный патрубок; крышку, по центру которой установлен
патрубок; конический отбойник, установленный на выходе из патрубка; коническую пер-
форированную обечайку с разгрузочным патрубком, закрепленную к нижней части ци-
линдрической обечайки, при этом подают в цилиндрическую обечайку через
тангенциальный патрубок воздушный поток, придавая ему поступательное движение вниз



Фиг. 1

ВУ 20508 С1 2016.10.30

и вихревое движение, затем в центр вихревого движения воздушного потока в цилиндрическую обечайку через установленный в крышке патрубков подают влажный крупнозернистый материал, обеспечивая за счет центробежных сил вращение частиц крупнозернистого материала и срыв влаги с их поверхности, удаляют влагу через коническую перфорированную обечайку, а частицы обезвоженного крупнозернистого материала удаляют через разгрузочный патрубок.

Изобретение относится к технике разделения неоднородных систем и может найти применение в химической, пищевой промышленности, при производстве строительных материалов и других отраслях промышленного производства.

Данный способ позволяет осуществлять глубокое обезвоживание крупнозернистого материала, и в ряде производств, таких как получение гранулированных полимеров, получение кристаллов солей (хлористый натрий, хлористый калий, сульфат аммония), а также при производстве сахара, обезвоживании песка, исключается весьма энергоемкий и, соответственно, дорогостоящий процесс сушки.

Известен способ, когда с целью глубокого обезвоживания слой твердых частиц после удаления основной влаги на фильтрах или центрифугах подвергают воздушной продувке [1]. Однако и после продувки влажность твердой фазы остается еще довольно высокой.

Наиболее близким по технической сущности и достигнутому результату является способ [2], где слой влажного сыпучего материала, с целью глубокого обезвоживания, кроме продувки воздухом, подвергают вибрации. Однако и в этом случае влагу, находящуюся в местах контакта отдельных частиц и в порах, удалить полностью не удается, и поэтому влажность твердого материала остается высокой.

Задача изобретения - повышение эффективности удаления влаги с поверхности твердых частиц.

Поставленная задача достигается следующим способом. Способ удаления влаги с поверхности частиц крупнозернистого материала, при котором используют аппарат, включающий цилиндрическую обечайку, в верхней части которой закреплен тангенциальный патрубок; крышку, по центру которой установлен патрубок; конический отбойник, установленный на выходе из патрубка; коническую перфорированную обечайку с разгрузочным патрубком, закрепленную к нижней части цилиндрической обечайки, при этом подают в цилиндрическую обечайку через тангенциальный патрубок воздушный поток, придавая ему поступательное движение вниз и вихревое движение, затем в центр вихревого движения воздушного потока в цилиндрическую обечайку через установленный в крышке патрубков подают влажный крупнозернистый материал, обеспечивая за счет центробежных сил вращение частиц крупнозернистого материала и срыв влаги с их поверхности, удаляют влагу через коническую перфорированную обечайку, а частицы обезвоженного крупнозернистого материала удаляют через разгрузочный патрубок.

На фиг. 1 приведена принципиальная схема аппарата для осуществления способа.

На фиг. 2 приведен разрез цилиндрической части аппарата.

Аппарат состоит из цилиндрической обечайки 1, к которой к верхней части крепится тангенциальный патрубок 2 подвода воздуха. Сверху цилиндрическая обечайка закрыта крышкой 3, по центру которой проходит патрубок 4 для подачи во внутрь аппарата влажного материала. На выходе из патрубка 4 устанавливается конический отбойник 5. К нижней части цилиндрической обечайки 1 крепится коническая перфорированная обечайка 6, сужающаяся книзу и оканчивающаяся разгрузочным патрубком 7. Для отделения капель жидкости от воздуха служит камера, образованная обечайкой с дном 9 и крышкой 10. Удаление жидкости из камеры осуществляется через патрубок 11, а воздуха - через патрубок 12.

ВУ 20508 С1 2016.10.30

Процесс удаления влаги с поверхности зерен осуществляется следующим образом. Воздух через патрубок 2 тангенциально подается в обечайку 1. За счет тангенциального подвода воздух приобретает кроме поступательного вниз и вихревое движение. За счет центробежных сил в центре по оси цилиндрической обечайки создается разрежение и здесь как осевая, так и тангенциальная скорость воздуха равны нулю. Далее по сечению цилиндрической обечайки скорость газа резко возрастает. На расстоянии от центра 0,7-0,8 радиуса полная скорость газового потока будет в 2,5-4 раза выше среднерасходной скорости. После чего она снова резко падает и у самой стенки снова равна нулю. Таким образом, вихревое движение газа по сечению цилиндрической обечайки будет с очень резким перепадом (градиентом) скорости.

Влажный материал, подаваемый через патрубок 4, ударяется об конический отбойник и попадает в вихревой газовый поток. Здесь материал распадается (диспергирует) на отдельные зерна, которые вовлекаются газовым потоком в вихревое движение. За счет центробежных сил, возникающих при вихревом движении, частицы будут отбрасываться к стенке. При движении к стенке частицы будут обдуваться высокоскоростным газовым потоком, имеющим высокий градиент скорости. Большое различие скоростей по обе стороны зерна заставляет его вращаться вокруг своей оси. Кроме того, многочисленные удары зерен между собой и также косые удары о стенку также заставляют частицы вращаться. Скорость вращения частиц достигает десятков тысяч оборотов в минуту [3]. При таких скоростях влага, находящаяся на поверхности частиц и в микропорах, преодолевая силы поверхностного натяжения, срывается с поверхности частиц и уносится в вихревой газовый поток. Достигнув в нижней части конической перфорированной обечайки, твердые сухие частицы, вращаясь по ней, опускаются вниз и через патрубок 7 выводятся из аппарата. Воздушный поток с мельчайшими капельками влаги проходит через отверстия перфорации конуса и попадает в камеру осаждения, где капельки влаги осаждаются и влага удаляется через нижний патрубок 11, а воздух поднимается вверх и удаляется через патрубок 12. Естественно, чем больше скорость газового потока, тем выше градиент скоростей, скорость вращения частиц увеличивается, и они более полно сбрасывают с себя влагу.

В таблице представлены результаты обезвоживания гранул полиэтилена с диаметром частиц 4 мм, гранул полистирола с диаметром частиц 0,3-3 мм, частиц песка с размером 0,1-4 мм. Начальная влажность полиэтилена была 5,6 %, полистирола - 12 %, песка - 14,2 %. На основании опытных данных среднерасходная скорость воздуха на сечение цилиндрической части аппарата должна быть не менее 10 м/с.

Среднерасходная скорость на сечение цилиндрической части аппарата, [м/с]	Содержание влаги в материале на выходе из аппарата, [%]		
	Гранулы полиэтилена	Гранулы полистирола	Песок
0	5,6	12	14,2
8	2,6	4	5
12	1,4	3,2	3,6
16	0,3	1,6	2,4
20	0,04	0,8	1,5

Представленные в таблице результаты опытов по обезвоживанию твердых частиц по предлагаемому способу показывают его высокую эффективность, что позволяет во многих случаях отказываться от весьма энергоемкого процесса сушки.

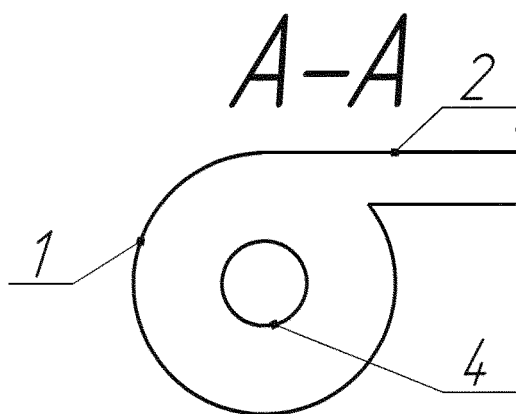
Изобретение может быть использовано на предприятиях, на которых в процессе производства получают промежуточный или окончательный продукт в виде крупнозернистых кристаллов или гранул. К таким предприятиям относятся ПО "Беларуськалий", ОАО

ВУ 20508 С1 2016.10.30

"Гродно Азот", Минский КСИ, Новополоцкий "Полимир" заводы по производству сахара и т.д.

Источники информации:

1. Малиновская Т.А. Разделение суспензий в промышленности органического синтеза. - М.: Химия, 1971. - С. 51-54.
2. А.с. СССР 605627, МПК В01Д 43/00, 1978 (прототип).
3. Бабуха Г.Л., Шайбер А.А. Взаимодействие частиц полидисперсного материала в двухфазных потоках. - Киев: Наукова думка, 197. - С. 66-70.



Фиг. 2