

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 6175

(13) С1

(51)⁷ F 26B 15/06

(54)

СУШИЛКА

(21) Номер заявки: а 19990992

(22) 1999.11.08

(46) 2004.06.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный техни-
ческий университет" (ВУ)

(72) Автор: Северянин Виталий Степано-
вич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(57)

Сушилка, содержащая вращающийся на роликах по рельсу ротор, газоходы, горелки, бункера сырья и продукта, дутьевой и вытяжной вентиляторы, отличающаяся тем, что ротор состоит из плоских кольцевых полок, соединенных изнутри вертикальными стойками, причем на нижних поверхностях полок радиально расположены направляющие поло-сы, между полками расположены транспортеры подачи сырья и снимающие ножи, а в качестве горелок использованы камеры пульсирующего горения.

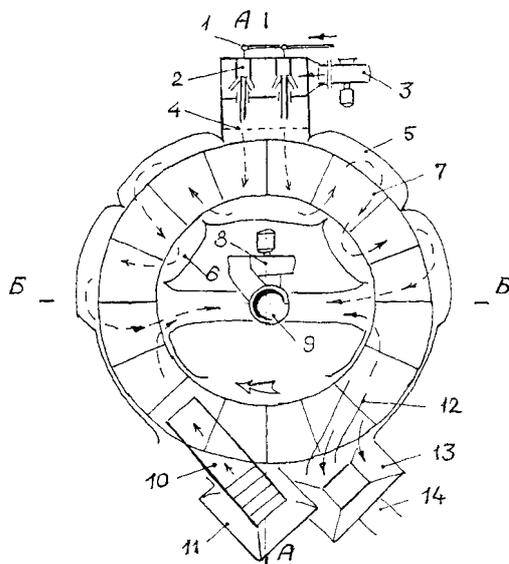
(56)

Пардинас Х.Х. Строительные материалы. - 1994. - № 6. - С. 27-30.

RU 2075016 C1, 1997.

RU 2135915 C1, 1999.

JP 59-041497 A, 1984.



Фиг. 1

BY 6175 C1

Сушилка относится к промышленной теплоэнергетике и может быть использована в сельском хозяйстве, промышленности строительных материалов, для сушки рыхлых и мелкокусковых материалов (хлопок, овощи и фрукты, песок, торф, табак, чай, опилки и т.п.).

В качестве сушильного агента чаще всего используются горячие газообразные продукты сгорания топлива и все многообразие сушилок дают варианты передачи тепла высушиваемому объекту.

В конвективных камерах и ленточных сушилках [1] горячий газ движется вдоль поверхности материала, а в контактных сушилках [2] материал находится на горячей поверхности аппарата. Эти сушилки состоят из корпуса, в котором находятся вагонетки, транспортеры, валки, на корпусе установлены горелки, дутьевые и вытяжные вентиляторы, механизмы подачи и удаления высушиваемого материала, недостаток этих устройств - конструкционная сложность процесса, требующая наличия перемещаемых вагонеток, транспортеров, увеличивающих потери тепла.

Этот недостаток уменьшается в так называемых ротационных сушилках [3], где вращающееся плоское кольцо представляет собой непрерывную замкнутую вагонетку или транспортер. На этом роторе располагается высушиваемый материал, который обдувается сушильным агентом. Ротор на рельсах вращается специальным приводом. Загрузка и выгрузка производится на участке ротора, который не закрыт корпусом. Недостаток прототипа - малая удельная загрузка объема сушилки, не используется контактный способ передачи тепла от пода ротора, неуправляемое течение газов, не интенсифицирован конвективный теплообмен на поверхности высушиваемого материала.

Задача, решаемая изобретением - использование как конвективного, так и кондуктивного теплообмена на увеличенной поверхности теплообмена высушиваемого материала, интенсификация этого теплообмена созданием перекрестных токов и пульсаций скорости газа. Технический результат при этом - создание сушильного агрегата большой производительности для сушки хлопка и аналогичных материалов.

Это достигается тем, что сушилка содержит вращающийся на роликах по рельсу ротор, газоходы, горелки, бункера сырья и продукта, дутьевой и вытяжной вентиляторы, при этом ротор состоит из плоских кольцевых полок, соединенных изнутри вертикальными стойками, причем на нижних поверхностях полок радиально расположены направляющие полосы, между полками расположены транспортеры подачи сырья и снимающие ножи, а в качестве горелок использованы камеры пульсирующего горения.

На чертежах представлена конструкция сушилки: фиг. 1 - вид сверху, фиг. 2 - разрез по АА; фиг. 3 - по ББ, фиг. 4 - компоновка транспортеров подачи сырья и снимающих ножей на роторе, фиг. 5 - движение сушильного агента в межполочном пространстве, фиг. 6 - перемещение высушиваемого материала. На чертежах обозначено: 1 - подача топлива; 2 - горелки (камеры пульсирующего горения); 3 - дутьевой вентилятор; 4 - искрозащитная сетка; 5 - внешние газоходы; 6 - внутренние газоходы; 7 - ротор; 8 - вытяжной вентилятор; 9 - выхлопная труба; 10 - транспортер подачи сырья; 11 - бункер сырья; 12 - снимающие ножи; 13 - бункер продукта; 14 - транспортер выдачи; 15 - полки; 16 - направляющие полосы; 17 - привод ротора; 18 - ролик ротора; 19 - рельс; 20 - обрабатываемый материал; 21 - вертикальные стойки.

Сушилка состоит из системы подачи топлива 1 (топливопроводы, регулирующая и запорная арматура), обслуживающей камеры пульсирующего горения 2 [4], которые находятся в коробе, к которому подсоединен дутьевой вентилятор 3. Выхлопные трубы камер пульсирующего горения проходят через перегородку в коробе с зазором, напротив них установлена искрозащитная система ("сетка Дэви") 4. Корпус сушилки образован газоходами - внешними 5 и внутренними 6 и крышей над ротором 7. Газоходы 5 и 6 имеют сверху (фиг. 1) волнообразный вид: стенка газохода подходит и отходит от ротора 7. Во внутреннем пространстве сушилки установлен вытяжной вентилятор 8, связанный с внутренними коробами 6, выхлоп вентилятора 8 соединен с выхлопной трубой 9 (фиг. 2, 3).

ВУ 6175 С1

Сбоку ротора 7 вовнутрь него (фиг. 4) входят ступенчато транспортеры подачи сырья 10, с другой своей стороны они входят в нижнюю часть бункера сырья 11. Вовнутрь ротора 7 входят также снимающие ножи 12, под которыми установлен бункер продукта 13, в котором имеется транспортер выдачи 14.

Ротор 7 представляет собой пространственную конструкцию из плоских кольцевых полок 15, скрепленных изнутри кольца вертикальными стойками 21. Дополнительную жесткость придают направляющие полосы 16, прикрепленные снизу к полкам 15 и к вертикальным стойкам 21. В нижней части ротора 7 имеется зубчатая передача для связи с приводом ротора 17 (электродвигатель) и система роликов 18 (ступенчатый валик с подшипниками), последние опираются на рельс 19 кольцевой формы в плане, рельс уложен на фундамент (фиг. 5).

Расстояние между полками 15 и высота направляющих полос 16 такие, что между уложенным на полке 16 высушиваемым материалом 20 и верхней полкой должен быть зазор в $1/3 \dots 1/2$ расстояния между полками 15 (фиг. 6).

Стенки сушилки теплоизолированы.

Привод транспортеров подачи сырья (электродвигатели, редукторы) расположены вне бункера 11 (не показаны).

Предполагаемые конструктивные и режимные характеристики сушилки: внешний диаметр 10 м, ширина полки 1 м, расстояние между полками 0,2 м, высота ротора 1,1 м, расход топлива 10...100 кг у.т/ч, расход сырого материала 0,5...2 т/ч.

Работает сушилка следующим образом.

Системой подачи топлива 1 в камеры пульсирующего горения 2 подается газ (или соляр), вентилятором 3 подается воздух, в камерах пульсирующего горения топлива зажигается, продукты сгорания и воздух через зазоры в перегородке проходят искрозащитную сетку 4 и с температурой 80...3000 °С входят в ротор 7. Направляющие полосы 16 направляют этот поток радиально. Включается привод 17, ротор начинает вращаться (на фиг. 1 - по часовой стрелке), на роликах 18 по рельсу 19. Транспортерами подачи сырья 10 материала из бункера сырья 11 подается на плоскость полок 15 (фиг. 4) и выкладывается на них слоем, причем толщина слоя регулируемой подачей устанавливается такой, чтобы между слоем обрабатываемого сырья 20 и расположенной сверху полкой 15 имелся зазор, равный ширине направляющей полосы 16 (фиг. 5, 6). Горячие газы наружными 5 и внутренними 6 газоходами и направляющими полосами 16 совершают в роторе 7 перекрестный ход, омывая материал 20, при этом сверху слоя 20 идет конвективный теплообмен, снизу - контактный от горячей полки, нагреваемой газами. Тепломассообмен интенсифицируется колебаниями, излучаемыми камерами пульсирующего горения 2 по газовому тракту. Газы после прохождения ротора 7 отсасываются вытяжным вентилятором 8 (к ним добавляется подсосываемый воздух из мест загрузки и выгрузки материала) и выбрасывается в атмосферу выхлопной трубой 9.

Высушенный материал извлекается из ротора 7 при помощи снимающих ножей 12, отгребаящих его с поверхности полок 15 и сбрасывающих в бункер продукта 13, откуда транспортером выдачи 14 удаляется на отгрузку.

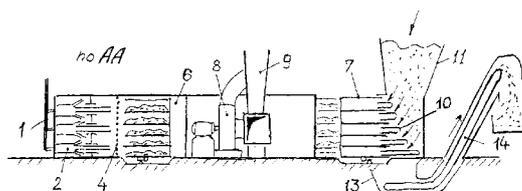
Скорость газа в сушилке устанавливается работой вентиляторов и камер пульсирующего горения такой, чтобы не было уноса частиц высушиваемого материала. Для гарантированной задержки уноса в выхлопной трубе может быть установлен улавливатель любого типа.

Технико-экономическая эффективность сушилки заключается в повышении производительности за счет интенсификации процессов тепломассообмена и компактности элементов сушилки.

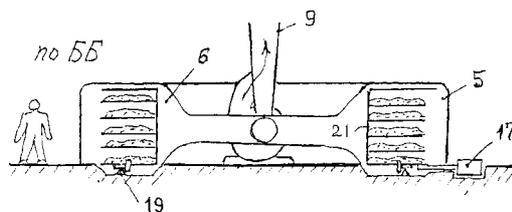
ВУ 6175 С1

Источники информации:

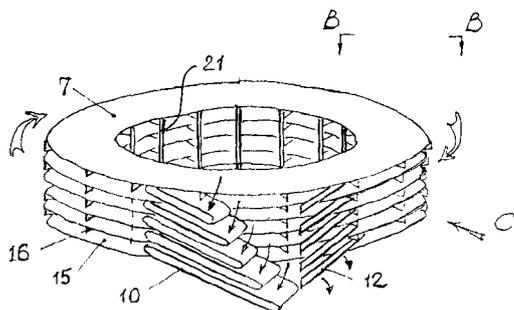
1. Теплотехнический справочник. - Т.2. - М.: Энергия, 1976 / Под ред. В.Н. Юренева, П.Д. Лебедева. - С. 613, 616, рис. 10-6а, б, в.
2. Там же. - С. 617, 618, рис. 10-10а.
3. Пардинас Х.Х. Кирпичные и черепичные заводы с ротационными печами и сушилками//Строительные материалы. - № 6. - 1994. - С. 27-30, рис. 1 и 2 (прототип).
4. АС СССР 357416, МПК F 23D 11/34, 1972.



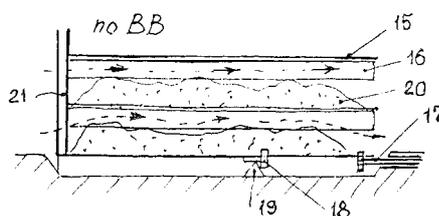
Фиг. 2



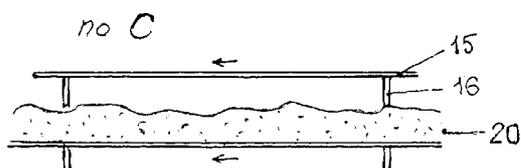
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6