

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** **2 129 040** <sup>(11)</sup> <sup>(13)</sup> **C1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

[B01D 53/14 \(1995.01\)](#)[B01D 47/06 \(1995.01\)](#)[B01D 53/75 \(1995.01\)](#)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 19.09.2011)  
Пошлина: учтена за 3 год с 16.12.1998 по 15.12.1999

(21)(22) Заявка: [96123470/25](#), 15.12.1996

(45) Опубликовано: 20.04.1999

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Я.Е. Гельфанд и др. **Использование вторичных энергетических ресурсов в цементной промышленности США. Цементная промышленность, вып.9. - М.: ВНИИСМ, 1982, с.16. SU 1214145 A, 1986. SU 1311765 A1, 1987. SU 940807 A, 1982. SU 982753 A, 1982. SU 1069232 A, 1985. SU 921601 A, 1982. SU 1487957 A1, 1989. SU 1755897 A1, 1992. US 3926591 A, 1973. US 4294590 A, 1981.**

Адрес для переписки:

308012, Белгород, ул.Костюкова, 46,  
Комплекс Бел ГТАСМ

(71) Заявитель(и):

**Белгородская государственная  
технологическая академия строительных  
материалов**

(72) Автор(ы):

**Кулешов М.И.,  
Чертов В.Г.,  
Носатов В.В.,  
Воронков Ю.В.**

(73) Патентообладатель(и):

**Белгородская государственная  
технологическая академия строительных  
материалов**

**(54) СПОСОБ ОБРАБОТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ПРИ СУХОМ ПРОИЗВОДСТВЕ МАТЕРИАЛОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам обработки отходящих газов при сухом производстве строительных материалов и может быть использовано в промышленности строительных материалов при производстве цемента, извести и других материалов сухим способом. В предлагаемом способе уловленную пыль мокрым способом сушат теплом отходящих газов до влажности, необходимой для дальнейшего использования в технологическом процессе, а чистый теплоноситель перегревают до температур, определяемых требованиями систем теплоснабжения, причем обработку отходящих газов производят в следующей последовательности по ходу движения газового потока: перегрев чистого теплоносителя, сушка пылевого шлама, мокрая обработка газа. Изобретение позволяет получить чистый теплоноситель с температурой, соответствующей требованиям, и пылевой шлам с влажностью, пригодной для возврата в технологический процесс сухого производства

Изобретение относится к способам обработки отходящих газов при производстве строительных материалов и может быть использовано в промышленности строительных материалов при производстве цемента, извести и др. материалов сухим способом.

Известен способ обработки отходящих газов при сухом производстве клинкера, включающем переработку клинкера и улавливание пыли, выходящей из клинкерообжигающей печи, путем грубой и тонкой очистки пылегазового потока (см. Банит Ф. Г., Несвижский О.А. "Механическое оборудование цементных заводов". -М.: Машиностроение, 1975, с. 7) - аналог.

Недостатками этого способа обработки отходящих газов являются как низкая эффективность улавливания частиц пыли (удельное электрическое сопротивление тонкодисперсной пыли, улавливаемой из газов печей сухого способа производства, выше предельного значения, при котором обеспечивается работа электрофильтра без образования обратной короны), так и достаточно высокое содержание щелочей в пыли отходящих газов, возвращаемой, в технологический процесс. Для повышения эффективности улавливания частиц пыли из отходящих газов существуют способы обработки газов в сухом производстве с их предварительным увлажнением (см. Г.М. - А. Алиев "Устройство и обслуживание газоочистных и пылеулавливающих установок". -М.: Металлургия, 1988, с. 200) - аналог.

Недостатком этого способа является то, что повышение эффективности улавливания частиц пыли не обеспечивает отмывку пыли отходящих газов, возвращаемой в технологический процесс от щелочей.

Наиболее близким решением по технической сущности и достигаемому эффекту является способ обработки отходящих газов при сухом производстве материалов, включающий абсорбцию вредных газообразных компонентов, пылеулавливание, утилизацию уловленной пыли и теплоты отходящих горячих газов чистым теплоносителем, сгущение пылевого шлама и его отмывку от вредных продуктов, например щелочей (см. Научно-технический реферативный сборник "Цементная промышленность", Вып. 9. М., ВНИИСМ, 1982, Гельфанд Я.Е., Фокин А.Л., Шутов В.В. "Использование вторичных энергетических ресурсов в цементной промышленности США", с. 16) - прототип.

Известный способ обработки отходящих газов не обеспечивает получение чистым теплоносителем температур, соответствующих требованиям систем теплоснабжения

(например температур 100 - 120°C), а уловленной пыли такую влажность, при которой она была бы пригодна для возврата в сухой технологический процесс, т. к. полученная жидкая пульпа имеет достаточно высокую влажность, недопустимую для технологических процессов при сухом способе производства материалов (для сухого производства материалов применяется сырье влажностью 8-10%); а температура чистого теплоносителя в теплообменнике при непосредственном контакте с газожидкостным потоком (что имеет место в известном способе) не может быть выше температуры мокрого термометра газа (для мокрого способа обработки газов температура мокрого термометра составляет 60 - 75°C) (см. Лебедев П. Д. "Теплообменные сушильные и холодильные установки". -М.: Энергия, 1992, с. 73).

Целью предлагаемого изобретения является обеспечение возможности получения чистым теплоносителем температур, соответствующих требованиям систем теплоснабжения (например температур 100 - 120°C), а также получение уловленной пыли из отходящих газов с влажностью, пригодной для возврата в технологический процесс при сухом производстве материалов.

Поставленная цель достигается тем, что в известном способе обработки отходящих газов, включающем абсорбцию вредных газообразных компонентов, пылеулавливание, утилизацию уловленной пыли и теплоты отходящих горячих газов чистым теплоносителем, сгущение пылевого шлама и его отмывку от продуктов абсорбции, например щелочей, уловленную пыль сушат теплом отходящих газов до влажности, необходимой для дальнейшего использования в технологическом процессе, а чистый теплоноситель перегревают до температур, определяемых требованиями систем теплоснабжения, причем обработку отходящих газов производят в следующей последовательности по ходу движения газового потока: перегрев чистого теплоносителя, сушка пылевого шлама, мокрая обработка газа.

Предложенное решение отличается тем, что уловленную пыль сушат теплом отходящих газов до влажности, необходимой для дальнейшего использования в технологическом процессе, а чистый теплоноситель перегревают до температур, определяемых требованиями систем теплоснабжения, причем обработку отходящих газов производят по ходу движения газового потока в последовательности: перегрев чистого теплоносителя, сушка пылевого шлама, мокрая обработка газа.

Сущность предложенного решения состоит в обеспечении возможности использования мокрой обработки газов при сухом способе производства материалов и более эффективное использование вторичных материальных и энергоресурсов (получение чистым теплоносителем температур, соответствующих требованиям систем теплоснабжения; получение пылевого шлама из уловленной пыли отходящих газов, пригодного для возврата в технологический процесс) при сухом производстве материалов.

Сопоставительный анализ с прототипом показывает, что заявляемый способ обработки отходящих газов при сухом производстве материалов отличается тем, что уловленную пыль сушат теплом отходящих газов до влажности, необходимой для дальнейшего использования в технологическом процессе, а чистый теплоноситель перегревают до температур, определяемых требованиями систем теплоснабжения, причем обработку отходящих газов производят по ходу движения газового потока в последовательности: перегрев чистого теплоносителя, сушка пылевого шлама, мокрая обработка газа. Следовательно, заявляемый способ соответствует критерию изобретения "новизна".

Из патентной литературы известны способы ступенчатого охлаждения потока газа перед процессом мокрой его обработки с целью утилизации тепла (см. авт. св. СССР N 170475, В 01 D 53/14, 1965, или с целью последовательной конденсации в конденсаторах, как например в способе по патенту США N 3678657, В 01 D 50/00, 1972).

Однако эти способы не обеспечивают возможности получения чистым теплоносителем температур, соответствующих требованиям систем теплоснабжения, а также получение уловленной пыли из отходящих газов с влажностью, пригодной для возврата в технологический процесс при сухом производстве материалов, т. к. в известных способах мокрую обработку отходящих газов производят с одновременным нагревом чистого теплоносителя.

Проведенные патентные исследования позволяют сделать вывод, что предложенный способ соответствует изобретательскому уровню, т.к. в патентной литературе отсутствуют решения со сходными признаками.

Устройство для осуществления предложенного способа обработки отходящих газов показано на чертеже. Оно включает теплотехнологический агрегат 1, соединенный с аппаратом 2 мокрой обработки отходящих газов со встроенными теплообменниками 3

и 4, форсунками 5 и 6, опорно-распределительными решетками 7 и 8, каплеуловителями 9 и 12, баками сорбента 11 и 10, входом 13 и выходом 14. Аппарат 2 мокрой обработки отходящих газов сообщен с блоком аппаратов 15 (например блок гидроциклонов) для сгущения пылевого шлама и отмывки его от продуктов абсорбции. Соединение теплотехнологического агрегата 1 с аппаратом 2 мокрой обработки отходящих газов производится через конвективный перегреватель 16 и сушилку 17 пылевого шлама, расположенных по ходу движения пылегазового потока таким образом, что выход теплотехнологического агрегата 1 сообщен с входом конвективного перегревателя 16, выход которого соединен с входом сушилки 17 пылевого шлама, а ее выход сообщен с входом 13 аппарата 2 мокрой обработки, при этом поток чистого теплоносителя в конвективном перегревателе 16 движется в противотоке с потоком газов.

Устройство работает следующим образом, очищаемый газ от теплотехнологического агрегата 1, проходя последовательно через перегреватель 16 и сушилку 17 пылевого шлама, вводят в аппарат 1 мокрой обработки отходящих газов, а орошаемую жидкость (сорбент) подают к форсункам 5 и 6. Распыленный сорбент смешивается с потоком очищаемого газа, образуя, проходя через опорно-распределительную решетку 7 первой ступени, восходящий эмульгированный газожидкостный поток. Наличие газожидкостной эмульсии на опорно-распределительной решетке 7 позволяет интенсифицировать процессы абсорбции вредных газообразных компонентов и тепломассообмена. Далее очищенный газ, смешиваясь, пройдет через теплообменник 3, после чего орошающий сорбент в каплеуловителе 9 отделяется, через трубопроводы поступает в бак 11 сорбента первой ступени и далее часть промежуточного теплоносителя (ПТ) - пылевого шлама подается вновь на форсунку 5, а другая часть направляется к блоку аппаратов 15 (например к блоку гидроциклонов), где производится сгущение пылевого шлама и его отмывка от продуктов абсорбции (например щелочей), полученный в блоке гидроциклонов 15 концентрированный раствор продуктов абсорбции поступает в хранилище, а отмытый от вредных примесей пылевой шлам подается в сушилку 17 (обычная барабанная сушилка с цепями), где производят сушку пылевого шлама до влажности, необходимой для дальнейшего использования в технологическом процессе, и далее в технологический агрегат 1. Очищаемый газ, смешиваясь с сорбентом второй ступени, проходит последовательно опорно-распределительную решетку 8, теплообменник 4, каплеуловитель 12 второй ступени аппарата 2 мокрой очистки, где цикл очистки повторяется. После чего очищенный газ выводится через выход 14 аппарата 2 мокрой очистки, а орошающий сорбент в каплеуловителе 12 второй ступени отделяется и через трубопроводы поступает в бак 10 сорбента 2-ой ступени, откуда часть сорбента подается вновь на форсунку 6, другая часть - в бак 11 сорбента первой ступени. Чистый теплоноситель в теплообменнике 4 нагревается теплом отходящих газов; в теплообменнике 3 - подогревается, а в конвективном перегревателе 16 - нагревается до температур, определяемых требованиями систем теплоснабжения, после чего используется потребителем. Конвективный перегреватель 16 и сушилка 17 установлены между теплотехнологическим агрегатом 1 и аппаратом 2 мокрой очистки газов, это позволяет получать максимальные температуры чистому теплоносителю в конвективном перегревателе 16, т.к. теплообменник находится в непосредственном контакте с газовым потоком (в известном способе непосредственный контакт теплообменника производится через газожидкостный поток).

Предложенное решение обеспечивает возможности получения чистым теплоносителем температур, соответствующих требованиям систем тепловодоснабжения (например температур 100 - 120°C), а также получение уловленной пыли из отходящих газов в сухом виде, пригодном для возврата в сухой технологический процесс.

#### Формула изобретения

Способ обработки отходящих газов при сухом производстве материалов, включающий абсорбцию вредных газообразных компонентов, пылеулавливание, утилизацию уловленной пыли и теплоты отходящих горячих газов чистым теплоносителем, сгущение пылевого шлама и его отмывку от продуктов абсорбции, отличающийся тем, что, уловленную пыль сушат теплом отходящих газов до влажности, необходимой для дальнейшего использования в технологическом процессе, а чистый теплоноситель перегревают до температур, определяемых требованиями систем теплоснабжения, причем обработку отходящих газов

производят в следующей последовательности по ходу движения газового потока:  
перегрев чистого теплоносителя, сушка пылевого шлама, мокрая обработка газа.

## ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ4А - Досрочное прекращение действия патента Российской Федерации на изобретение из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

Извещение опубликовано: **10.06.2002**      БИ: **16/2002**