



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010144251/03, 28.10.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.10.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.10.2010

(43) Дата публикации заявки: 10.05.2012 Бюл. № 13

(45) Опубликовано: 27.08.2012 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2183794 C2, 20.06.2002. RU 2007104638
A, 20.08.2008. US 5370067 A, 06.12.1994. KR
20030091555 A, 03.12.2003. JP 9049617 A,
18.02.1997.

Адрес для переписки:

630090, г.Новосибирск, ул. Институтская,
4/1, (ИТПМ СО РАН), ФГБУ науки
Институт теоретической и прикладной
механики им. С.А. Христиановича
Сибирского отделения РАН (ИТПМ СО
РАН)

(72) Автор(ы):

Лукашов Владимир Петрович (RU),
Ващенко Сергей Петрович (RU),
Багрянцев Геннадий Иванович (RU),
Черников Василий Егорович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

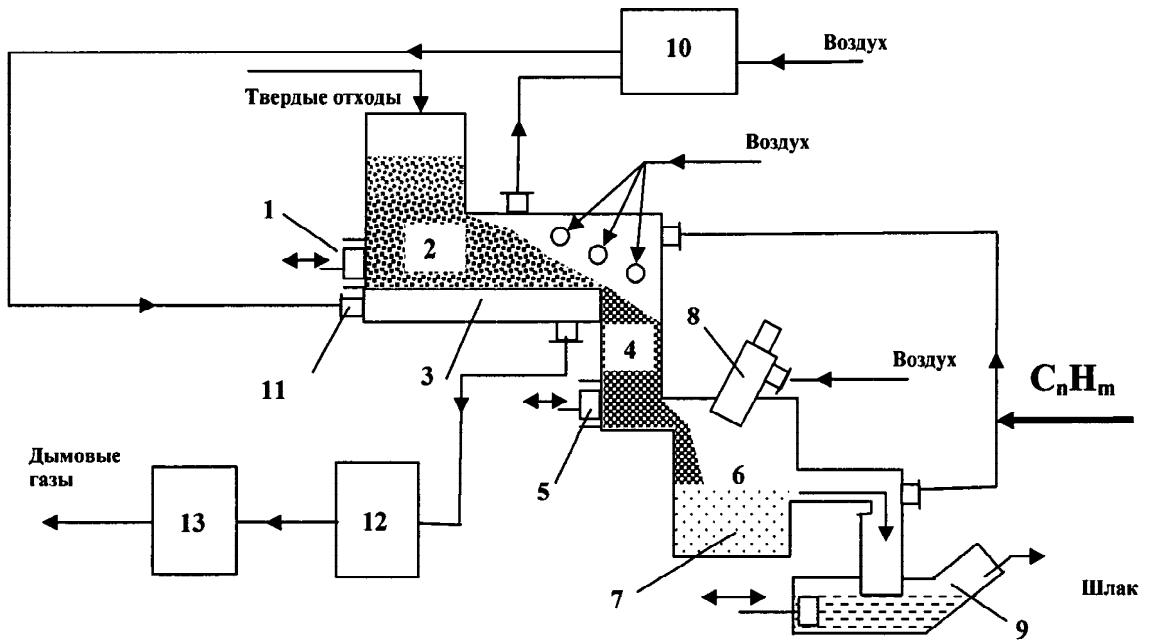
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт теоретической и
прикладной механики им. С.А.
Христиановича Сибирского отделения РАН
(ИТПМ СО РАН) (RU)

(54) СПОСОБ ПЛАЗМОТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано для переработки промышленных, бытовых, медицинских и других твердых отходов. Технический результат: повышение надежности и экономичности проведения процесса плазмотермической переработки твердых отходов. Способ плазмотермической переработки твердых отходов включает подачу отходов и воздуха в зону газификации отходов, сжигание коксового остатка и плавление золы плазменной струей в зоне плавления, удаление расплава из зоны плавления, дожигание предварительно смешанных газообразных продуктов газификации отходов, охлаждение и очистку высокотемпературных дымовых газов. Твердые отходы газифицируют при количестве

кислорода, близком к стехиометрическому, а сжигание коксового остатка и плавление золы в зоне плавления осуществляют в присутствии газоплотного слоя коксового остатка, отделяющего зону плавления от зоны газификации отходов. При этом газообразные продукты и расплав из зоны плавления выводят спутными потоками. В поток газообразных продуктов вводят углеводороды в количестве, достаточном для образования в этом потоке восстановительной атмосферы и направляют в камеру газификации, затем в узел дожигания, а после дожигания высокотемпературные дымовые газы направляют на подогрев зоны газификации отходов без непосредственного контакта с отходами, затем на охлаждение и очистку. 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F23G 5/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2010144251/03, 28.10.2010

(24) Effective date for property rights:
28.10.2010

Priority:

(22) Date of filing: 28.10.2010

(43) Application published: 10.05.2012 Bull. 13

(45) Date of publication: 27.08.2012 Bull. 24

Mail address:

630090, g.Novosibirsk, ul. Institutskaja, 4/1,
(ITPM SO RAN), FGBU nauki Institut
teoreticheskoy i prikladnoj mekhaniki im. S.A.
Khristianovicha Sibirskogo otdelenija RAN (ITPM
SO RAN)

(72) Inventor(s):

**Lukashov Vladimir Petrovich (RU),
Vashchenko Sergej Petrovich (RU),
Bagrjantsev Gennadij Ivanovich (RU),
Chernikov Vasilij Egorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
uchrezhdenie nauki Institut teoreticheskoy i
prikladnoj mekhaniki im. S.A. Khristianovicha
Sibirskogo otdelenija RAN (ITPM SO RAN) (RU)**

RU 2 460 015 C2

(54) **PLASMA THERMAL PROCESSING METHOD OF SOLID WASTES**

(57) Abstract:

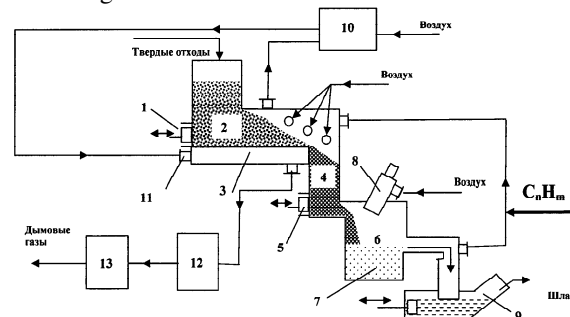
FIELD: power industry.

SUBSTANCE: plasma thermal processing method of solid wastes involves supply of wastes and air to waste gasification zone, combustion of coke residue and ash fusion with plasma jet in fusion zone, removal of fused material from fusion zone, afterburning of pre-mixed gaseous gasification products of wastes, cooling and cleaning of high-temperature flue gases. Solid wastes are gasified at the oxygen quantity close to stoichiometric one, and combustion of coke residue and ash fusion in fusion zone is performed in presence of gas-tight layer of coke residue, which separates the fusion zone from waste gasification zone. In addition, gaseous products and fused material are removed from fusion zone by means of co-current flows. Hydrocarbons are added to flow of gaseous products in the quantity which is sufficient for formation of reducing

atmosphere in that flow and supplied to gasification chamber, and after that, to afterburning station, and after afterburning the high-temperature flue gases are supplied for heating of waste gasification zone without direct contact to the waste, and then for cooling and cleaning.

EFFECT: improving reliability and economy of plasma thermal processing method applied for solid wastes.

1 dwg



RU 2 460 015 C2

Изобретение может быть использовано для переработки промышленных, бытовых, медицинских и других твердых отходов.

Известен способ переработки золы сжигаемого городского мусора в плазменной плавильной системе, включающей подачу золы, ее нагрев и плавление с помощью 5 плазмы, удаление расплава, дожигание, охлаждение и очистку дымовых газов / Kouji Ariale, Akira Kaga, Joshihito Matsuoka, Hideto Tomura, Manabu Ichisaka, Masahiro Hara. Plasma Slagging System for Incineration Ash. // Technical Report of Kawasaki Heavy Industry. 1995, - No. 125, April. - g.2-7/.

Из-за высокой температуры плазмы азот и кислород реагируют между собой и образуют оксиды азота. Для снижения их выбросов до допустимого стандартами уровня к вводимой золе добавляют определенное количество кокса, что создает в плавильной камере восстановительную атмосферу, а расплав при этом состоит из 15 шлака, непрерывно выводимого из печи, и металла, выводимого периодически при наклоне печи.

Недостатком известного способа является необходимость периодического удаления расплавленного металла и остановки технологического процесса.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является способ переработки 20 твердых отходов, включающий непрерывную подачу воздуха и отходов, газификацию отходов, плавление золы плазменной струей, удаление расплава, дожигание, охлаждение и очистку дымовых газов, причем газификацию отходов с образованием коксового остатка и плавление золы с дожиганием коксового остатка осуществляют непрерывно и одновременно в разных зонах, при этом газификацию отходов 25 проводят при недостатке кислорода, а дожигание коксового остатка и плавление золы проводят при избытке кислорода и выделяющиеся при этом в разных зонах газообразные продукты смешивают и направляют на дожигание (Патент РФ №2183794; МПК F23G 5/500, 20.06.2002 г.).

Недостатком известного способа является то, что в случае переработки твердых 30 отходов с образованием малого количества расплава возможно зашлаковывание летки и прекращение вывода расплава.

Кроме того, при переработке отходов, содержащих большое количество легкоплавких пластмасс, возможно образование настывлей на холодном поде зоны 35 газификации отходов, в результате чего затрудняется продвижение отходов по поду. В надподовой части зоны газификации возможно образование крупных комков расплавленной пластмассы в смеси с другими компонентами отходов, что приводит к снижению интенсивности газификации, падению температуры в целом по зоне газификации, прекращению схода коксозольного остатка в камеру плавления и, в 40 конечном счете, к остановке процесса переработки отходов.

Указанные выше недостатки, а также отсутствие использования тепла дымовых газов после дожигания для газификации отходов приводит к необходимости расхода 45 дополнительного топлива.

Предлагаемое изобретение решает задачу повышения надежности и экономичности проведения процесса плазмотермической переработки твердых отходов.

Поставленная задача решается благодаря тому, что способ плазмотермической переработки твердых отходов включает подачу отходов и воздуха в зону газификации 50 отходов, сжигание коксового остатка и плавление золы плазменной струей в зоне плавления, удаление расплава из зоны плавления, дожигание предварительно смешанных газообразных продуктов газификации отходов, охлаждение и очистку высокотемпературных дымовых газов, согласно изобретению твердые отходы

газифицируют при количестве кислорода, близком к стехиометрическому, а сжигание коксового остатка и плавление золы в зоне плавления осуществляют в присутствии газоплотного слоя коксового остатка, отделяющего зону плавления от зоны газификации отходов, при этом газообразные продукты и расплав из зоны плавления выводят спутными потоками, причем в поток газообразных продуктов вводят углеводороды в количестве, достаточном для образования в этом потоке восстановительной атмосферы, и направляют в камеру газификации, затем в узел дожигания, а после дожигания высокотемпературные дымовые газы направляют на подогрев зоны газификации отходов без непосредственного контакта с отходами, затем на охлаждение и очистку.

Указанные признаки не выявлены в других технических решениях при изучении уровня данной области техники и, следовательно, решение является новым и имеет изобретательский уровень.

На чертеже представлена схема установки, с помощью которой может быть осуществлен предложенный способ плазмотермической переработки твердых отходов.

Установка включает питатель 1 для подачи твердых отходов, камеру газификации 2 с подом 3, расположенные последовательно с ней вертикальную шахту 4 с питателем 5 для подачи коксового остатка и камеру термообработки 6 с ванной расплава 7 и установленным в камере 6 плазмотроном 8. Установка включает шлаковывгрузатель 9, в котором осуществляют охлаждение, грануляцию и выгрузку шлака. Узел дожигания 10 связан газопроводом с зоной плавления для вывода газообразных продуктов. Узел дожигания также связан газопроводом с подподовым пространством 11 камеры газификации 2 и узлами охлаждения 12 и газоочистки 13.

Способ плазмотермической переработки твердых отходов осуществляется следующим образом.

Вначале разогревают футеровку узла дожигания 10. Затем при помощи плазмотрона 8 производят разогрев зоны газификации твердых отходов - камера газификации 2 и зоны плавления твердых отходов: футеровку камеры плавления 6 и шлаковой ванны 7. В этот период времени в камеру газификации 2 подают жидкие или газообразные углеводороды для подавления окислов азота, образующихся при работе плазмотрона 8.

После разогрева камеры газификации 2 до 950-1000С в зону газификации этой камеры с помощью питателя 1 подают твердые отходы, где они газифицируются под воздействием горячих газов, поступающих из зоны плавления камеры 6, тепла, передаваемого высокотемпературными дымовыми газами из узла дожигания 10, и тепла, выделяемого при окислении органических составляющих отходов за счет подаваемого воздуха. Подачу воздуха в зону газификации камеры 2 осуществляют в соотношении по кислороду, близкому стехиометрическому.

После образования в вертикальной шахте 4 газоплотного слоя коксового остатка с помощью питателя 5 начинают его непрерывную подачу в зону плавления камеры 6, где происходит сгорание коксового остатка и плавление золы под воздействием воздушной плазмы, генерируемой плазмотроном 8, и тепла ванны расплава 7.

Все газообразные продукты и расплав из зоны плавления выводят спутными потоками, при этом расплав направляют в шлаковывгрузатель 9, а в поток газообразных продуктов вводят углеводороды и направляют в камеру газификации 2, где они смешиваются с продуктами газификации отходов и затем поступают в узел дожигания 10. Углеводороды вводят в количестве, достаточном для образования в этом потоке восстановительной атмосферы с целью эффективного подавления

окислов азота, которые генерируются в плазмотроне.

Высокотемпературные дымовые газы, выходящие из узла дожигания 10, направляют в подподовое пространство 11 и нагревают под 3 камеры газификации 2 без непосредственного контакта с отходами, и затем в узлы охлаждения 12 и газоочистки 13, после чего выбрасываются через дымовую трубу в атмосферу.

Расплав шлака из зоны плавления камеры 6 непрерывно удаляют в шлаковыгрузатель 9, в котором осуществляют охлаждение, грануляцию и выгрузку шлака. Газопаровую смесь из шлаковыгрузателя 9 удаляют вместе с газообразными продуктами из камеры 6, которые по газоходу направляют в камеру 2.

Организация процесса плазмотермической переработки твердых отходов согласно предлагаемому способу позволяет частично утилизировать тепло отходящих дымовых газов для подогрева холодного пода камеры газификации, что исключает возможность образования настывлей и нарушение продвижения отходов по поду, а также позволяет снизить расход дополнительного топлива.

Поскольку газы из зоны плавления коксового остатка и плавления золы выводят спутно потоку расплава, даже при малом количестве расплава исключается зашлаковывание летки и достигается непрерывность вывода расплава. Ввод в поток отходящего газа из этой зоны углеводородов позволяет осуществить надежную деструкцию окислов азота, которые образуются в плазмотроне.

Кроме того, вывод газов из камеры плавления спутно потоку расплава позволяет избежать нарушения технологического процесса переработки отходов, т.к. обеспечивает непрерывность вывода расплава.

Источники информации.

1. Kouji Ariale, Akira Kaga, Joshihito Matsuoka, Hideto Tomura, Manabu Ichisaka, Masahiro Hara. Plasma Slagging System for Incineration Ash. // Technical Report of Kawasaki Heavy Industry. 1995, - No. 125, April. - g.2-7/.

2. Патент РФ №2183794, МПК F23G 5/500, 20.06.2002 - прототип.

Формула изобретения

Способ плазмотермической переработки твердых отходов, включающий подачу отходов и воздуха в зону газификации отходов, сжигание коксового остатка и плавление золы плазменной струей в зоне плавления, удаление расплава из зоны плавления, дожигание предварительно смешанных газообразных продуктов газификации отходов, охлаждение и очистку высокотемпературных дымовых газов, отличающийся тем, что твердые отходы газифицируют при количестве кислорода близком к стехиометрическому, а сжигание коксового остатка и плавление золы в зоне плавления осуществляют в присутствии газоплотного слоя коксового остатка, отделяющего зону плавления от зоны газификации отходов, при этом газообразные продукты и расплав из зоны плавления выводят спутными потоками, причем в поток газообразных продуктов вводят углеводороды в количестве, достаточном для образования в этом потоке восстановительной атмосферы, и направляют в камеру газификации, затем в узел дожигания, а после дожигания высокотемпературные дымовые газы направляют на подогрев зоны газификации отходов без непосредственного контакта с отходами, затем на охлаждение и очистку.