

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **047385**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | | |
|---------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| (45) Дата публикации и выдачи патента | (51) Int. Cl. | <i>F23G 5/46</i> (2006.01) |
| 2024.07.12 | | <i>F23G 5/00</i> (2006.01) |
| (21) Номер заявки | | <i>F23G 7/06</i> (2006.01) |
| 202292328 | | <i>F26B 3/00</i> (2006.01) |
| (22) Дата подачи заявки | | <i>C03B 5/00</i> (2006.01) |
| 2020.03.03 | | <i>C03C 1/00</i> (2006.01) |
| | | <i>C03C 13/06</i> (2006.01) |
| | | <i>C03B 37/06</i> (2006.01) |
| | | <i>C03B 37/01</i> (2006.01) |

(54) **ИНТЕГРИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ СЖИГАНИЯ МУСОРА И ПРОИЗВОДСТВА КАМЕННОЙ ВАТЫ И СПОСОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВКИ**

- | | |
|--|---------------------|
| (43) 2022.11.07 | (56) CN-A-102180593 |
| (86) РСТ/EP2020/000055 | US-A1-2008104887 |
| (87) WO 2021/175404 2021.09.10 | WO-A1-2007002422 |
| (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ГРЕНЦЕБАХ БСХ ГМБХ (DE);
ПЕТРУРГИЯ ЕООД (BG) | |
| (72) Изобретатель:
Ульрих Майк (DE), Тодоров Тодор,
Гайтански-Янг Румен (BG) | |
| (74) Представитель:
Нилова М.И. (RU) | |

-
- (57) Изобретение относится к установке для сжигания мусора (А), содержащей устройство (1) сжигания для выработки пара (В, D, K1, K2, K3), по меньшей мере одну расположенную ниже по потоку паровую турбину с электрогенератором (2) для выработки электрического тока (С) и для выработки отходящих продуктов (D). Электроэнергия (С4-С9), пар (K3), переработанные отходящие продукты (F) установки для сжигания мусора, переработанная плавкая порода или смесь пород (G), а также переработанные волокнистые отходы и пыль (I) используются для эксплуатации установки (3) для производства каменной ваты, при этом ее отработанное тепло (M, L3) и отработанный воздух (J1-J5) подаются в устройство (1) сжигания установки для сжигания мусора. Таким образом, изобретение относится к интегрированной установке для сжигания мусора и производства каменной ваты (36), а также к способу эксплуатации такой установки.

B1

047385

047385

B1

Изобретение относится к установке для сжигания мусора, содержащей устройство сжигания для выработки пара, по меньшей мере одну расположенную ниже по потоку паровую турбину с электрогенератором для выработки электроэнергии и для выработки отходящих продуктов. Электроэнергия, пар, переработанные отходящие продукты установки для сжигания мусора, переработанная плавкая порода или смесь пород, а также переработанные отходы волокон и пыль используются для эксплуатации установки для производства каменной ваты, причем ее отработанное тепло и отработанный воздух подаются на устройство сжигания установки для сжигания отходов. Таким образом, изобретение относится к интегрированной установке для сжигания мусора и для производства каменной ваты, а также к способу эксплуатации этой установки.

Обломки промышленных товаров из композитных материалов, таких как автомобили и бытовая техника, а также масла, аккумуляторы, лаки, краски, токсичные шламы, лекарства и больничные отходы подлежат отдельной утилизации, строго предписанной законом. С другой стороны, бытовые отходы (бытовой мусор) представляют собой неконтролируемую гетерогенную смесь, которая может содержать практически все виды ядовитых фракций мусора и органических компонентов, утилизация которых в отношении вредного воздействия на окружающую среду не регламентирована.

Бытовые отходы хранятся ненадлежащим образом на свалках, газы брожения и углекислый газ бесконтрольно улетучиваются в атмосферу, а содержащие вредные вещества жидкости и элюаты из захороненных отходов загрязняют грунтовые воды.

Ранее уже было предложено компостировать органические компоненты из бытовых отходов и осадков сточных вод в целях уменьшения количества перерабатываемого мусора. При этом не учитывалось, что эти отходы содержат множество разнородных органических веществ и большое количество неразлагаемых токсичных компонентов, таких как химикаты, остатки фармацевтических препаратов и тяжелых металлов, которые остаются в компосте и возвращаются в биологический цикл через растения и животных.

Также предпринимаются попытки уменьшить количество мусора путем переработки так называемых материалов, пригодных для вторичного использования. При этом не учитываются большие затраты на отдельный сбор и переработку этих отходов. При повторной переработке затраты и загрязнение окружающей среды увеличиваются при одновременном снижении пригодности полученных продуктов.

Способы утилизации отходов основаны на классическом открытом сжигании мусора в так называемых колосниковых печах. При этом иногда предпринимаются попытки перевести остатки от сжигания, т.е. несгораемые твердые остатки и тяжелые металлы, в экологически безопасную форму (см. статью "Müll und Abfall (Мусор и отходы)", выпуск 2/89, стр. 64-70).

На известных установках для сжигания мусора утилизируемые продукты подвергается воздействию широкого диапазона температур, при этом большая часть подаваемых материалов сжигается. Несмотря на высокие технические затраты известного уровня техники около 40% мусора, подлежащего утилизации, остается после сжигания в виде золы и шлаков, утилизация которых связана с большими затратами. Известно, что для уменьшения объема, подлежащего захоронению, практикуется отделение металлических компонентов остатков и их отдельная утилизация.

Из EP 0520086 A2 известен способ утилизации отходов, при котором отходы подвергаются термической обработке и полной переработке материала. Согласно этому способу несортированный мусор всех видов, возможно содержащий большое количество токсичных компонентов, может быть переведен в жидкую форму посредством высокотемпературной обработки, отделен и подвергнут дальнейшей обработке.

В US 4957049 A раскрыта установка для сжигания мусора в сочетании с паровой турбиной, которая использует пар, образующийся при сжигании мусора, для выработки электроэнергии.

Задачей настоящего изобретения является создание комплексной установки для сжигания мусора и для производства каменной ваты, которая имеет еще большую эффективность по сравнению с отдельной установкой для сжигания мусора и отдельной установкой для производства каменной ваты согласно соответствующему уровню техники. Указанная задача решается согласно изобретению, как указано в пункте 1 формулы изобретения.

Одним из преимуществ настоящего изобретения является то, что тепловая и электрическая энергия используются одинаковым образом.

Благодаря комбинированному процессу для производства каменной ваты можно одновременно утилизировать и перерабатывать тепло отработанного воздуха из процесса производства каменной ваты на установке для сжигания мусора. Вредные вещества обезвреживаются путем термической обработки, а тепло, содержащееся в отработанном воздухе, утилизируется.

При подаче мусора в устройство сжигания используют, например, процедуру, известную из EP 0661368 A1, хотя настоящее изобретение предпочтительно направлено на утилизацию бытовых отходов. Высокая производительность по утилизации достигается даже в случае небольшой конструкции установки, без необходимости в дорогостоящих процессах предварительной обработки, таких как отдельный сбор и технически сложная переработка, измельчение, сепарация, сушка и брикетирование. Получаемые при этом отходящие продукты подвергаются процессу измельчения и смешивания. Затем их подают в плавильную печь.

В процессе сжигания в устройстве сжигания образуется достаточно пара для работы паровой турбины, которая вырабатывает электрическую энергию, которая затем повторно используется, в частности для работы электроплавильной печи, при необходимости электронагревателя для закалочной печи и всех электроприводов установки для производства каменной ваты.

Кроме того, также предпочтительно использовать отработанный воздух из плавильной печи, коллектора, закалочной печи, зоны охлаждения и распиловочного устройства для подачи их соответственно в устройство для сжигания мусора.

Согласно изобретению, плавкая порода или смесь пород для производства так называемых теплоизоляционных материалов из каменной ваты подается в печь, которая обычно выполнена в виде электроплавильной печи.

Предпочтительно плавкая порода или смесь пород сначала подается в установку по переработке сырья для сушки и/или предварительного нагрева, а оттуда подается в плавильную печь. Предпочтительно отработанное тепло от устройства сжигания подается в установку по переработке сырья. Отработанное тепло устройства сжигания может также подаваться в установку для переработки волокнистых отходов и пыли для их сушки.

Согласно DIN 4102, часть 17, плавкая горная порода или смесь горных пород должны иметь температуру плавления более 1000°C. Изоляционные материалы из каменной ваты могут быть изготовлены исключительно из горных пород, таких как диабаз или базальт, при этом в качестве корректирующих добавок могут быть добавлены известняк и/или доломит. Эти добавки также могут быть полностью или частично заменены доменными шлаками и/или другими шлаками черной металлургии.

В дополнение к плавким горным породам или смесям пород, в электроплавильную печь могут быть поданы, по меньшей мере частично, также отходящие продукты установки для сжигания мусора и сплавлены вместе с образованием однородного расплавленного продукта, который подают на прядильную машину. В процессе прядения получается каменная вата.

Также целесообразно, чтобы волокнистые отходы из прядильной машины и коллектора, а также пыль из закалочной печи, зоны охлаждения и распиловочного устройства подавались в перерабатывающее устройство, откуда они снова возвращаются в плавильную печь. Предпочтительно пар из устройства для сжигания мусора подается в перерабатывающее устройство для сушки волокнистых отходов и пыли.

Предпочтительно закалочная печь по меньшей мере в существенной степени работает на паре, поступающем из установки для сжигания мусора.

Еще одно преимущество изобретения заключается в том, что установка для сжигания мусора содержит котел, например котел с вертикальной трубой, который, в свою очередь, оснащен теплообменником и получает предварительно подогретую котловую питательную воду от устройства охлаждения рубашки электроплавильной печи. Охлаждающая вода проходит через устройство охлаждения рубашки электроплавильной печи, которая в свою очередь нагревается в процессе охлаждения и затем подается на установку для сжигания мусора в качестве котловой питательной воды.

Еще одним преимуществом изобретения является то, что, в отличие от известных коксовых печей, в процессе производства каменной ваты с использованием электроплавильной печи не образуется дополнительный диоксид углерода.

Преимущественные дальнейшие варианты осуществления изобретения будут очевидны из зависимых пунктов формулы изобретения и последующего описания, в частности, в сочетании с чертежом.

Изобретение более подробно описано ниже со ссылкой на чертеж. На единственной фигуре показан схематический вид установки для сжигания мусора, содержащей устройство для сжигания, соединенное с установкой для производства каменной ваты.

Установка для сжигания мусора содержит устройство 1 (на чертеже) сжигания, в котором сжигаются, например, бытовые отходы, которые подаются в устройство 1 в направлении стрелки А. Устройство 1 предназначена для сжигания бытовых отходов. Однако это не исключает, что любые другие формы мусора, в частности, мусора из определенных отраслей промышленности, также или альтернативно используются в определенных вариантах реализации устройства 1 сжигания.

Пар, образующийся при сжигании мусора, подается в направлении стрелки В на установку 2 для выработки электроэнергии. Установка 2 содержит, например, турбины, которые приводятся в движение паром. Электроэнергия, вырабатываемая на установке 2, подается в направлении стрелки С преимущественно на установку 3 для производства каменной ваты. По линии L4 конденсат, образующийся при охлаждении пара в установке 2, возвращается в теплообменник установки 1. Установка 2 снабжает электроэнергией множество агрегатов и установок в масштабах всей установки для сжигания мусора.

Установка 3 содержит электроплавильную печь 30, прядильную машину 31, коллектор 32, закалочную печь 33, зону 34 охлаждения и линию 35 распиловки, каждая из которых расположена друг за другом по потоку. Каждый отдельный из агрегатов 30-35 предпочтительно получает электроэнергию от установки 2, как проиллюстрировано на фигуре стрелками С4-С9.

С другой стороны, устройство 1 вырабатывает отходящие отходы в виде продуктов сгорания в форме золы или шлака, которые подаются в направлении стрелки D на установку 4 для переработки этих отходящих продуктов. В установке 4 отходящие продукты измельчаются и смешиваются, предваритель-

но нагреваются и высушиваются. Установка 4 также предпочтительно получает электроэнергию от установки 2 по линии С1. Отходящие продукты, выработанные на установке 4, подаются в плавильную печь 30 в направлении стрелки F.

Горные породы, например базальт и доломит или базальт и доменный шлак, подаются на установку 5 по переработке сырья по ленточным конвейерам N1 или, соответственно, N2, а затем в высушенном и предварительно нагретом виде в направлении стрелки G подаются в электроплавильную печь 30, из которой сжиженная горная порода подается на прядильную машину 31. В ней прядутся волокна породы, которые подаются в коллектор 32. Отсюда они попадают в закалочную печь 33, после чего снова охлаждаются в зоне 34 охлаждения, а на линии распиловки 35 блоки, полученные из волокон породы, распиливаются до подходящих размеров. Установка 5 получает электропитание от установки 2 по линии С2. Электроплавильная печь 30 соединена с установкой 1 по линии M для подачи предварительно нагретой котловой питательной воды в котел устройства 1.

Волокнистые отходы, образующиеся в прядильной машине 31 и в коллекторе 32, и пыль, образующаяся в закалочной печи 33, зоне 34 охлаждения и линии 35 распиловки, подаются в направлении стрелки H по линиям H1-H5 на установку 6 для переработки волокнистых отходов и переработки пыли. Из нее высушенная смесь из волокон и пыли подается в направлении стрелки I в электроплавильную печь 30. Установка 6 получает электроэнергию от установки 2 по линии С3.

Отработанный воздух из электроплавильной печи 30, коллектора 32, закалочной печи 33, зоны 34 охлаждения и линии 35 распиловки возвращается обратно в устройство 1 в направлении стрелок J1, J2, J3, J4 и, соответственно, J5.

С другой стороны, отработанное тепло в виде пара подается от устройства 1 в направлении стрелки K1 на установку 5 для переработки сырья и в направлении стрелки K2 на установку 6 для переработки волокнистых отходов и переработки пыли. Аналогичным образом, пар из устройства 1 также подается в закалочную печь 33 по линии K3, так что она работает на паре. После охлаждения пар в виде конденсата направляется обратно в устройство 1 из установок 5, 6 и закалочной печи 33 по линиям L1, L2 и L3.

Таким образом, общая установка согласно изобретению, проиллюстрированная на фигуре, представляет собой комбинацию различных агрегатов для комплексного использования отработанного тепла и отходящего продукта при преобразовании мусора в электроэнергию и одновременном производстве каменной ваты 36 в качестве конечного продукта установки по производству каменной ваты. Благодаря пространственной близости снижаются потери тепла. Отработанный воздух, образующийся в процессе производства каменной ваты, возвращается в устройство 1 для сжигания отходов. С другой стороны, отходы устройства 1 в виде пара, отработанного тепла и отходящих продуктов используются повторно настолько полно, насколько это возможно. Таким образом, можно соединить сжигание мусора с производством каменной ваты в непосредственной пространственной близости друг от друга, чтобы таким образом достичь выхода каменной ваты, оптимизированного с точки зрения экономии энергии.

Однако, по мере необходимости, в установку 3 может подаваться дополнительная энергия, если это требуется для использования сырья, которое, например, требует времени для последующей обработки в виде дополнительного времени плавления.

Сжигание с выработкой электроэнергии в устройстве 1 может быть использовано для дожига вредных веществ, находящихся в отработанном воздухе процесса производства каменной ваты.

Преимуществом установки согласно изобретению заключается в том, что она не требует никаких ископаемых источников энергии для выработки энергии в дополнение к энергии, содержащейся в мусоре.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Установка для сжигания мусора, содержащая по меньшей мере одну паровую турбину (2) и устройство (1) сжигания для выработки пара, подаваемого на указанную по меньшей мере одну паровую турбину (2), и для выработки отходящих продуктов, отличающаяся тем, что установка также содержит плавильную печь (30) и прядильную машину (31), при этом обеспечена возможность подачи отходящих продуктов по меньшей мере частично вместе с плавкой породой или смесью пород в плавильную печь (30), причем обеспечена возможность подачи расплавленного в плавильной печи (30) материала породы в прядильную машину (31), выполненную с возможностью прядения каменной ваты.

2. Установка для сжигания мусора по п.1, отличающаяся тем, что обеспечена возможность подачи породы или смеси пород на установку (5) по переработке сырья для сушки и/или предварительного нагрева и из установки (5) по переработке сырья - в плавильную печь (30).

3. Установка для сжигания мусора по п.2, отличающаяся тем, что обеспечена возможность подачи отработанного тепла от устройства (1) сжигания в установку (5) по переработке сырья.

4. Установка для сжигания мусора по одному из пп.1-3, отличающаяся тем, что в устройстве (1) сжигания обеспечена возможность выработки пара, причем обеспечена возможность подачи указанного пара по меньшей мере в одну установку для выработки электроэнергии, в частности в паровую турбину (2).

5. Установка для сжигания мусора по п.4, отличающаяся тем, что обеспечена возможность подачи электроэнергии, вырабатываемой указанной по меньшей мере одной паровой турбиной (2), в плавильную

печь (30), которая выполнена в виде электрической плавильной печи.

6. Установка для сжигания мусора по п.4 или 5, отличающаяся тем, что обеспечена возможность подачи конденсата пара из указанной по меньшей мере одной установки для выработки электроэнергии, в частности паровой турбины (2), обратно в котел устройства (1) сжигания.

7. Установка для сжигания мусора по одному из пп.1-6, отличающаяся тем, что для производства продукта из каменной ваты ниже по потоку относительно прядильной машины (31) расположены коллектор (32), закалочная печь (33), зона (34) охлаждения и распиловочное устройство (35).

8. Установка для сжигания мусора по п.7, отличающаяся тем, что обеспечена возможность подачи отработанного воздуха из плавильной печи (30), коллектора (32), закалочной печи (33), зоны (34) охлаждения и распиловочного устройства (35) соответственно в устройство (1) для сжигания мусора.

9. Установка для сжигания мусора по п.8, отличающаяся тем, что обеспечена возможность подачи волокнистых отходов из прядильной машины (31) и коллектора (32) и пыли из закалочной печи (33), зоны (34) охлаждения и распиловочного устройства (35) соответственно на установку (5) по переработке сырья для переработки волокнистых отходов и пыли, а из последнего - в плавильную печь (30).

10. Установка для сжигания мусора по п.9, отличающаяся тем, что обеспечена возможность подачи отработанного тепла из устройства (1) для сжигания мусора на установку (5) по переработке сырья для переработки сырья и/или на сушильное устройство (6) для сушки волокнистых отходов и переработки пыли.

11. Установка для сжигания мусора по одному из пп.1-10, отличающаяся тем, что обеспечена возможность подачи базальтовой породы, в частности в соединении с доломитом или шлаком, на установку (5) по переработке сырья.

12. Установка для сжигания мусора по одному из пп.1-11, отличающаяся тем, что обеспечена возможность подачи конденсата пара из установки (5) по переработке сырья, из сушильного устройства (6) и из закалочной печи (33) обратно в котел устройства (1) сжигания.

13. Установка для сжигания мусора по одному из пп.1-12, отличающаяся тем, что обеспечена возможность подачи котловой питательной воды из охлаждающего устройства плавильной печи в котел устройства (1) сжигания.

14. Способ сжигания мусора в установке для сжигания мусора по одному из пп.1-13, отличающийся тем, что отходящие продукты подают по меньшей мере частично вместе с плавкой породой или смесью пород в плавильную печь (30), причем материал породы расплавляют в плавильной печи (30), подают на прядильную машину (31) для прядения каменной ваты, и осуществляют прядение каменной ваты.

15. Способ по п.14, отличающийся тем, что вырабатывают электроэнергию посредством указанной по меньшей мере одной паровой турбины (2), которая нагревает плавильную печь (30), выполненную в виде электрической плавильной печи.

16. Способ по п.14 или 15, отличающийся тем, что отработанное тепло из устройства (1) сжигания подают на установку (5) по переработке сырья для переработки породы или смеси пород и/или на сушильное устройство (6) для сушки волокнистых отходов и переработки пыли.

17. Способ по одному из пп.14-16, отличающийся тем, что отработанный воздух подают из плавильной печи (30), коллектора (32), расположенного ниже по потоку относительно прядильной машины (31), из закалочной печи (33), зоны (34) охлаждения и/или из распиловочного устройства (35).

