

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 5032

(13) С1

(51)⁷ С 10J 3/20,
F 23G 7/10, 5/027

(54) ГАЗОГЕНЕРАТОР ДЛЯ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА

(21) Номер заявки: а 19990474

(22) 1999.05.11

(46) 2003.03.30

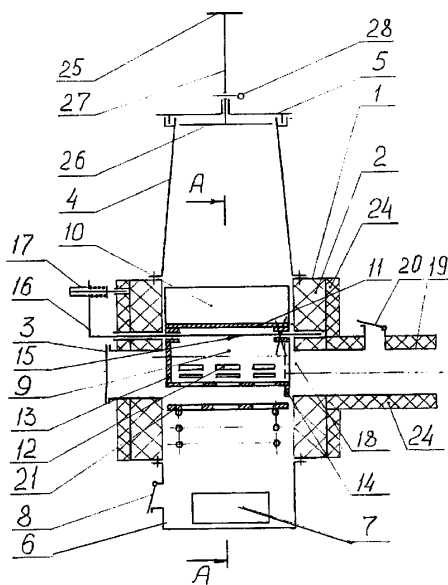
(71) Заявитель: Белорусский государственный аграрный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Бохан Николай Иванович; Фалюшин Петр Леонтьевич; Буслов Валерий Александрович; Куликов Иван Семенович; Буслов Антон Валерьевич; Ловкис Виктор Болеславович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский государственный аграрный технический университет (ВУ)

(57)

1. Газогенератор для отходов растениеводства, содержащий корпус с футеровкой и топочной дверцей, бункер для топлива с загрузочным люком, камеру для золы с дверцей для ее удаления и устройством для подачи и регулирования первичного воздуха, установленный внутри корпуса рассекатель, снабженный в верхней части вертикальной пластиной, под которым в корпусе выполнено отверстие для отвода газов, соединенное с жаровой трубой, снабженной устройством для подачи и регулирования вторичного воздуха, и колосниковую решетку, установленную с возможностью подъема и опускания, отличающийся тем, что рассекатель выполнен в виде трубы с отверстиями в нижней части и закреплен на оси, параллельной оси жаровой трубы, с возможностью поворота, при этом рассекатель имеет в передней части со стороны топочной дверцы заглушку, а в задней – эксцентричную шайбу, перекрывающую часть сечения жаровой трубы.



Фиг. 1

2. Газогенератор по п. 1, **отличающийся** тем, что бункер для топлива выполнен в виде усеченной пирамиды, а его загрузочный люк оснащен уплотнителем, выполненным в виде крестовины, закрепленной на направляющей.

(56)

BY 1732 C1, 1997.

RU 93026922 A, 1996.

RU 2081894 C1, 1997.

WO 86/02940 A1.

US 4691846 A, 1987.

US 4470358 A, 1984.

Настоящее изобретение относится к устройствам для получения горючих газов из отходов растениеводства и может быть использовано для газификации отходов промышленного и сельскохозяйственного производства в установках для отопления помещений, подогрева воды и воздуха, сушки древесины, зерна, топлива и других целей.

Известен шахтный газогенератор Пинча, содержащий корпус с внутренней футеровкой, ступенчатые решетки и сводчатый рассекатель, под которым расположено отверстие для отвода газа. В нижней части газогенератора установлены зольниковые дверцы и имеются отверстия для подачи атмосферного воздуха. Сверху газогенератора установлены люки для загрузки топлива [1].

Газогенератор работает следующим образом. Загрузка топлива проводится через загрузочные люки. Воздух поступает через отверстия, расположенные под решетками. Удаление золы и очистка решеток производится через зольниковые дверцы.

Однако конструкция газогенератора Пинча не обеспечивает разрушение зависшего слоя топлива между внутренними стенками и рассекателем, а также предотвращение попадания несгоревшего топлива и золы в жаровую трубу.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому положительному эффекту является газогенератор для твердого топлива [2], в основу которого заложен газогенератор конструкции Пинча.

Газогенератор для твердого топлива содержит корпус с футеровкой и топочной дверцей, бункер для топлива с загрузочным люком, камеру для золы с дверцей для ее удаления и устройством для подачи и регулирования первичного воздуха, установленный внутри корпуса рассекатель, снабженный в верхней части вертикальной пластиной, под которым в корпусе выполнено отверстие для отвода газов, соединенное с жаровой трубой, снабженной устройством для подачи и регулирования вторичного воздуха и колосниковую решетку, установленную с возможностью подъема и опускания.

Известный газогенератор работает следующим образом.

Загрузка топлива в бункер осуществляется через загрузочный люк. Слой топлива удерживается рассекателем. Растопка газогенератора осуществляется через топочную дверцу. Для розжига могут быть использованы сухие дрова, щепа и другие горючие материалы, которые укладываются на колосниковую решетку. После розжига топочная дверца закрывается, а подача воздуха под тягой осуществляется через дверцу зольниковой камеры, которой регулируется количество подаваемого первичного воздуха.

Сжигание газа осуществляется в жаровой трубе, куда подается вторичный воздух. Далее раскаленный газ поступает в теплообменник. Отдав тепло газ через дымовую трубу выбрасывается в атмосферу. По мере сгорания топливо опускается вниз и через определенный промежуток времени производится загрузка следующей порции топлива.

Недостатком конструкции известного газогенератора является то, что лопасти, поднимаясь кверху, не устраняют зависания топлива, а и уплотняют его. Кроме того, происходит унос топлива и золы в жаровую трубу, что снижает эффективность газификации.

Задачей настоящего изобретения является повышение надежности и эффективности сжигания отходов растениеводства за счет предотвращения попадания несгоревшего топлива и золы в жаровую трубу и возможности разрушения зависшего слоя топлива между рассекателем и футеровкой.

Поставленная задача решается тем, что известный газогенератор, содержащий корпус с футеровкой и топочной дверцей, бункер для топлива с загрузочным люком, камеру для золы с дверцей для ее удаления и устройством для подачи и регулирования первичного воздуха, установленный внутри корпуса рассекатель, снабженный в верхней части вертикальной пластиной, под которым в корпусе выполнено отверстие для отвода газов, соединенное с жаровой трубой, оснащенной устройством для подачи и регулирования вторичного воздуха, и колосниковую решетку, установленную с возможностью подъема и опускания, у которого рассекатель выполнен в виде трубы с отверстиями в нижней части и закреплен на оси, параллельной оси жаровой трубы, с возможностью поворота, при этом рассекатель имеет в передней части со стороны топочной дверцы заглушку, а задней части эксцентричную шайбу, перекрывающую часть сечения жаровой трубы, причем бункер для топлива выполнен в виде усеченной пирамиды, а его загрузочный люк оснащен уплотнителем, выполненным в виде крестовины, закрепленной на направляющей.

Выполнение рассекателя в виде трубы с отверстиями в нижней части, имеющей заглушку в передней части со стороны топочной дверцы, а в задней части эксцентричную шайбу, перекрывающую часть сечения жаровой трубы, предотвращает унос топлива и золы в жаровую трубу.

Установка рассекателя, снабженного в верхней части вертикальной пластиной, на оси, параллельной оси жаровой трубы, с возможностью поворота позволяет разрушать зависший между рассекателем и футеровкой слой топлива. При повороте рассекателя вертикальная пластина проталкивает вниз зависшее между рассекателем и футеровкой топливо.

Выполнение бункера для топлива в виде усеченной пирамиды и оснащение загрузочного люка уплотнителем, выполненным в виде крестовины, закрепленной на направляющей, позволяет уплотнять отходы растениеводства и предотвращать зависание топлива в бункере.

На фиг. 1 схематически представлен предложенный газогенератор для отходов растениеводства, на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1.

Газогенератор для отходов растениеводства содержит корпус 1 с футеровкой 2 и топочной дверцей 3, бункер 4 для топлива с загрузочным люком 5, камеру 6 для золы с дверцей 7 для ее удаления и устройство 8 для подачи и регулирования первичного воздуха. Внутри корпуса 1 установлен рассекатель 9, снабженный в верхней части вертикальной пластиной 10, выполненный в виде трубы 11 с отверстиями 12 в нижней части и имеющий в передней части со стороны топочной дверцы 3 заглушку 13, а в задней части эксцентричную шайбу 14. Рассекатель 9 закреплен на оси 15 с возможностью поворота рычагом 16. Пластина 10 рассекателя 9 устанавливается в вертикальном положении фиксатором 17. Под рассекателем 9 в корпусе 1 выполнено отверстие 18, соединенное с жаровой трубой 19, снабженной устройством для подачи и регулирования вторичного воздуха. Ось 15 рассекателя 9 параллельна оси жаровой трубы 19. Эксцентричная шайба 14 рассекателя 9 перекрывает часть сечения жаровой трубы 19, свободное от трубы рассекателя. Колосниковая решетка 21 установлена на осях 22, установленных во втулках корпуса с возможностью подъема и опускания на фиксированную величину. В свободные втулки корпуса вставлены заглушки 23. Корпус 1 и жаровая труба 19 снаружи покрыты слоем теплоизоляции 24. Загрузочный люк 5 бункера 4 для топлива оснащен уплотнителем 25, выполненным в виде крестовины 26, закрепленной на направляющей 27, в отверстие которой вставлен фикса-

ВУ 5032 С1

тор 28. Бункер 4 для топлива выполнен в виде усеченной пирамиды. Предложенный газогенератор работает следующим образом.

Оси 22 колосниковой решетки 21 устанавливаются в положение, необходимое для данного вида топлива. Свободные отверстия на боковой стенке корпуса 1 закрываются заглушками 23. Затем через люк 5 бункер 4 заполняется топливом и плотно закрывается. Розжиг газогенератора осуществляется через дверцу 3. Для розжига могут быть использованы различные горючие материалы, которые укладываются на колосниковую решетку 21. После загорания растопочного материала на колосниковой решетке 21 топочная дверца 3 закрывается. Из направляющей 27 уплотнителя 25 извлекается фиксатор 28 и уплотнитель надавливает на материал, находящийся в бункере 4, который поступает на колосниковую решетку 21. Первичный воздух под действием тяги через устройство 8 подается под колосниковую решетку 21 и проходит через слой растопочного материала и основного топлива, обеспечивая их интенсивное горение, т.е. соединение кислорода (O_2), содержащегося в воздухе, с горючими частями топлива, главным образом с углеродом (C). В результате горения топлива получается диоксид углерода $C + O_2 \Rightarrow CO_2$. (1). В этой зоне горения кислород воздуха полностью расходуется. При этом происходит значительное выделение тепла. Температура в зоне горения достигает 950-1050 °C.

В расположенном над зоной горения слое топлива происходит процесс сухой перегонки, в результате которого из топлива выделяются газообразные и парообразные продукты, а само топливо превращается в кокс. Пространство над зоной горения называется зоной восстановления. Над ней находится зона подсушки, в которой топливо подвергается предварительному подсушиванию. Образующиеся продукты сухой перегонки (смолы, кислоты) проходят через активный слой топлива, включающий зоны горения и восстановления, частично сгорают, а частично подвергаются крекинг-процессу (разлагаются с выделением горючих газов) обеспечивая получение бессмольного газа.

Получающиеся продукты горения и пары проходят через слой кокса. Здесь под воздействием раскаленной поверхности негорючий CO_2 превращается в горючий оксид углерода CO по реакции $CO_2 + C \Rightarrow 2CO$. (2) В этой зоне происходит и разложение водяных паров, в результате чего получается водород и диоксид углерода по реакции $2H_2O + C \Rightarrow 2H_2 + CO_2$. (3) В состав горючего газа входит и небольшое количество метана и других углеводородов. Реакции (2, 3) - эндотермические, с поглощением тепла, выделяемого по реакции (1).

Из активной зоны газы через отверстия 12 поступают в рассекатель 9 и далее через отверстие 18 в футеровку 2 корпуса 1 в жаровую трубу 19, где происходит их сжигание, для чего в жаровую трубу 19 через устройство 20 подается вторичный атмосферный воздух.

Отдав тепло, газ выбрасывается через дымовую трубу в атмосферу. По мере сгорания топливо постепенно опускается вниз и после выгорания не ниже минимального уровня, обеспечивающего безопасную работу газогенератора, исключая возгорание топлива в бункере, через определенный промежуток времени производится загрузка следующей порции топлива.

Производительность газогенератора (выход тепла) регулируется количеством топлива, участвующего в процессе. Это осуществляется путем подъема-опускания колосниковой решетки 21, а также изменением подачи первичного воздуха устройством 8, вторичного воздуха посредством устройства 20 и заслонкой дымовой трубы (на рис. не показаны).

Использование рассекателя в виде трубы с отверстиями в нижней части, заглушкой в передней части и эксцентричной шайбы в задней части, перекрывающей часть сечения жаровой трубы, позволяет исключить унос топлива и золы в жаровую трубу.

Установка рассекателя с вертикальной пластиной с возможностью поворота и уплотнителя на загрузочном люке бункера для топлива позволяют устранить зависание топлива и увеличить надежность и эффективность сжигания.

ВУ 5032 С1

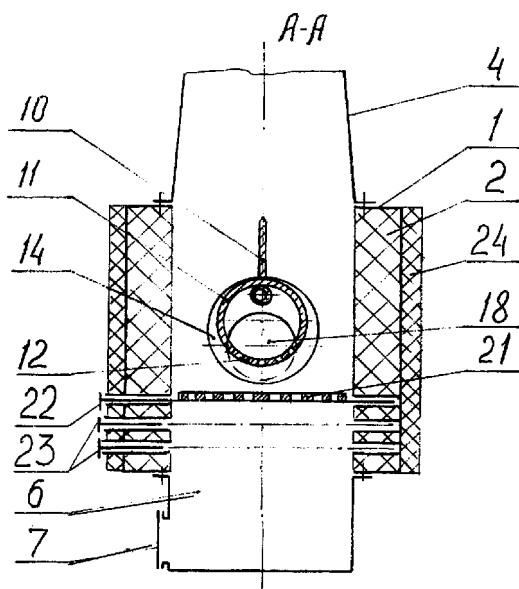
При этом происходит снижение расхода топлива на 8-10 % и повышение КПД процесса на 3-5 %.

Предложенный газогенератор является простейшим и дешевым устройством. Использование его позволит во многих случаях заменить дорогое и дефицитное привозное топливо (нефть, газ, мазут, уголь и др.) местными дешевыми низкосортными горючими материалами (отходами растениеводства), сократить потребление электроэнергии и жидких и газообразных (природный газ) энергоносителей.

Предложенный газогенератор позволяет сжигать отходы растениеводства с высокой тепловой эффективностью и существенно снизить количество загрязняющих выбросов в атмосферу по сравнению с существующими в настоящее время устройствами для прямого сжигания.

Источники информации:

1. Рамбуш Н.Э. Газогенераторы (пер. с англ.). ГОСТИ. -М.-Л., 1939.-С. 270.
2. Патент РБ 1732, МПК С 10J 3/20, 1997.



Фиг. 2