

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(61) Дополнительный к патенту -

(22) Заявлено 11.08.76 (21) 2387054/29-33

(23) Приоритет - (32) 11.08.75

(31) 603875

(33) США

Опубликовано 30.10.80, Бюллетень № 40

Дата опубликования описания 30.10.80

(11) 776576

(51) М. Кл.³

F 23 G 5/00

(53) УДК 628.54
(088.8)

(72) Автор
изобретения

Иностранец
Роберт В. Фрискмут
(США)

(71) Заявитель

Иностранная фирма
"Оксидентал Петролеум Корпорейшн"
(США)

(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

1

Изобретение относится к способам переработки бытового и промышленного мусора и может быть использовано в химической, нефтехимической и других отраслях промышленности, а также в коммунальном хозяйстве.

Известны способы переработки твердых отходов, включающие измельчение отходов, разделение их на органическую и неорганическую фракции и сжигание органической фракции [1].

Недостатком известных способов является то, что при сжигании органической фракции продукты, которые могут быть возвращены в хозяйственный оборот, unavoidably уносятся дымовыми газами.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту является способ переработки твердых отходов, включающий измельчение отходов, разделение их на неорганическую и органическую фракции, смешение органической фракции с газом-носителем и источником тепла в виде высокоплотных горячих частиц твердого неорганического материала, пиролиз смеси и отделение пиролитических газов от твердых частиц [2].

2

Недостатком известного способа является использование в качестве источника тепла песка или других высокоплотных твердых материалов, подверженных в процессе истирания, что требует затрат на их восполнение. Кроме того, требуются большие размеры оборудования, транспортирующего неорганические твердые источники тепла в процессе осуществления пиролиза.

Цель изобретения - повышение эффективности процесса.

Для этого в способе переработки твердых отходов, включающем измельчение отходов, разделение их на неорганическую и органическую фракции, смешение органической фракции с газом-носителем и источником тепла в виде высокоплотных горячих частиц твердого неорганического материала, пиролиз смеси и отделение пиролитических газов от твердых частиц, твердый остаток пиролиза декарбонизируют и используют в качестве источника тепла при пиролизе.

Кроме того, декарбонизацию углеродистого остатка пиролиза осуществляют путем высокотемпературного окисления, причем регулирование температуры

процесса ведут путем впрыска воды. Также декарбонизированный твердый остаток пиролиза смешивают с исходной органической фракцией отходов в соотношении 2-20 : 1.

Использование в качестве источника тепла при пиролизе декарбонизированного углеродистого остатка пиролиза позволяет осуществить утилизацию продуктов процесса, что повышает эффективность процесса. Кроме того, плотность остатка 500-1120 кг/м³ является идеальной для транспортировки через зону пиролиза вместе с расходуемым материалом, который пиролизуется в указанной зоне.

Способ осуществляется следующим образом.

Твердые органические отходы, прошедшие стадию сепарации крупных неорганических компонентов, измельчаются в мелкие частицы, максимальный размер которых составляет менее 25 мм, предпочтительно ~5 мм, и высушиваются до такого состояния, чтобы сделать возможным их транспортировку в виде псевдоожиженной массы.

Высушенные твердые отходы транспортируют с помощью газа-носителя, в качестве которого используют газообразные продукты, образующиеся в процессе, в пиролизный реактор, где они смешиваются с ожиженным твердым неорганическим источником тепла, получающимся в результате декарбонизации углеродистого остатка пиролиза. Процесс пиролиза в пиролизном реакторе ведут при температуре от 315°C до температуры ниже температуры спекания твердого неорганического теплоносителя ~925°C, предпочтительно 245-760°C. Условия прохождения массопотока через пиролизный реактор являются турбулентными, что соответствует числам Рейнольдса более 2000. Состав смеси, подаваемой в реактор, содержит 2-20 вес.ч. твердого неорганического теплоносителя и одну часть твердых органических отходов, предпочтительно содержание твердого неорганического теплоносителя 4-6 вес.ч.

Газ-носитель, используемый для транспортировки твердого неорганического теплоносителя и измельченных отходов через пиролизный реактор, не должен нежелательным образом реагировать с продуктами пиролиза.

Количество газа-носителя должно обеспечивать транспортировку массопотока в псевдоожиженном виде, весовое отношение транспортируемых твердых веществ к газу составляет 1-4. Наиболее важным фактором, определяющим процесс, является поддержание условий высокой турбулентности массопотока и свободное прохождение твердых веществ через реактор. Время нахо-

ждения псевдоожиженной массы в зоне пиролиза составляет 0,1-2 с.

Все тепло, требуемое для осуществления пиролиза, обеспечивается твердым неорганическим теплоносителем. Диапазон скоростей массопотока составляет 0,3-6 м/с.

Массопоток, выходящий из реактора, состоит из твердого неорганического теплоносителя, твердого углеродистого продукта пиролиза, конденсируемых пиролизных масел, воды в виде пара и соответствующих газообразных компонентов. Этот массопоток подвергают разделению, например, в циклонах. Сначала отделяют твердый неорганический теплоноситель и более крупные частицы углеродистого остатка пиролиза, далее средние по размеру и мелкие частицы углеродистого остатка пиролиза и тонкие частицы неорганического теплоносителя, а оставшееся количество (по балансу) тонкодисперсных частиц углеродистого остатка сепарируется в специальном циклоне, предназначенном для отделения мелочи, которая поступает из него в бункер-накопитель. Газ и конденсируемые пиролизные масла поступают в зону выделения. Твердый неорганический теплоноситель и углеродистый остаток пиролиза собирают в отбойном бункере, где они поддерживаются в псевдоожиженном состоянии восходящим потоком газа, являющегося продуктом пиролиза и используемого в качестве азерирующего газа. Отбойный бункер должен содержать приспособление для отделения спекшихся кусков материала и удаления их из системы.

Холодный твердый неорганический теплоноситель и углеродистый остаток пиролиза поступают на обжиг. В обжигную печь вводится воздух в количестве, обеспечивающем сгорание 80-100% углерода, входящего в состав углеродистого остатка пиролиза. Для регулирования температуры и предотвращения агломерации твердого неорганического теплоносителя в обжигную печь вводят воду в смеси с воздухом в виде тумана, что предотвращает явление локального переохлаждения обжигаемой смеси и создает более благоприятные условия для взаимодействия воды с углеродом. Время нахождения обжигаемой смеси в печи составляет 0,4-3 с, температурный режим 675-900°C, что обеспечивает достижение желаемой степени выгорания углерода.

Дымовые газы и обожженный декарбонизированный неорганический теплоноситель выводятся из печи и поступают в циклоны-сепараторы, откуда твердый неорганический теплоноситель собирают в пульсационный бункер, где он выдерживается некоторое время. Если процесс декарбонизации не завершился в печи, то он завершается в этом бункере посредством подачи в него возду-

ха в качестве оживающего газа и воды для регулирования температуры.

Поскольку неорганический теплоноситель генерируется в процессе в количестве, существенно превышающем требуемое для рециркуляции в пиролизный реактор, избыток его постоянно выводится из пульсационного бункера, охлаждается и выводится из системы в виде готового продукта.

Система регулирования процесса в пульсационном бункере должна обеспечивать поддержание оптимального режима процесса, при котором твердый неорганический теплоноситель содержит менее 50% летучей золы, причем летучая зола должна иметь размер частиц более 10 мкм, а в целом теплоноситель должен иметь распределение частиц по размеру, при котором 50% частиц имели бы размер более 37 мкм.

Декарбонизированный неорганический теплоноситель из пульсационного бункера в псевдооживленном состоянии подхватывается газом-носителем и транспортируется в пиролизный реактор, где смешивается с органическими твердыми отходами в определенном соотношении и процесс переработки твердых отходов повторяется.

Использование твердого неорганического теплоносителя является более надежным с точки зрения контроля и регулирования размера частиц, чем использование самого углеродистого материала или других твердых материалов, подвергающихся истиранию и размалыванию в процессе использования, превращающихся при этом в мелкие частицы, загрязняющие пиролизное масло и газовые потоки. Твердый неорганический теплоноситель, полученный в результате практически полной декарбонизации углеродистого остатка пиролиза, является материалом,

относительно стойким к истиранию, что позволяет достаточно точно регулировать размер частиц, используемых в пиролизном реакторе, существенно упростить процесс переработки отходов и механизм управления процессом.

формула изобретения

1. Способ переработки твердых отходов, включающий измельчение отходов, разделение их на неорганическую и органическую фракции, смешение органической фракции с газом-носителем и источником тепла в виде высокоплотных горячих частиц твердого неорганического материала, пиролиз смеси и отделение пиролизных газов от твердых частиц, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности процесса, твердый остаток декарбонизируют и используют в качестве источника тепла при пиролизе.
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что декарбонизацию углеродистого остатка пиролиза осуществляют путем высокотемпературного окисления, причем регулирование температуры процесса ведут путем впрыска воды.

3. Способ по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что декарбонизированный твердый остаток пиролиза смешивают с исходной органической фракцией отходов в соотношении 2-20 : 1.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Термические методы обезвреживания отходов. Под ред. Вогушевской К.К. и др. Л., "Химия", 1975.

2. Young Richard A "Treating refuse by pyrolysis," Pollut. Eng., 1975, v 7 № 3 pp. 45-46.

Редактор Т. Пилипенко Составитель Т. Лепахина
Техред И. Асталов Корректор М. Шарош

Заказ 7805/71 Тираж 619 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4