



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21)(22) Заявка: 2015145773, 23.10.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.10.2015Дата регистрации:
17.05.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.06.2015 UA а2015 06121

(43) Дата публикации заявки: 26.04.2017 Бюл. № 12

(45) Опубликовано: 17.05.2017 Бюл. № 14

Адрес для переписки:

02068, Украина, г. Киев, ул. Драгоманова, 31б,
кв. 298, Колосову Александру Евгеньевичу

(72) Автор(ы):

Бондаренко Александр Николаевич (UA),
Молчанов Владимир Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Бондаренко Александр Николаевич (UA),
Молчанов Владимир Иванович (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: UA 45455 U, 10.11.2009. RU 2260154
C1, 10.09.2005. RU 2299806 C1, 27.05.2007. RU
2496587 C2, 27.10.2013. US 6043289 A,
28.03.2000.**(54) СПОСОБ ТЕРМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ ОТХОДОВ ПОЛИЭТИЛЕНА И ПОЛИПРОПИЛЕНА****(57) Формула изобретения**

1. Способ термической деструкции отходов полиэтилена и полипропилена, реализуемый как при периодическом, так и при непрерывном режимах переработки отходов вышеуказанных пластмасс, включающий загрузку предварительно измельченных и очищенных от примесей отходов вышеуказанных пластмасс в пиролизную печь, содержащую реактор термической деструкции и топку с топливной горелкой, нагрев их топливной горелкой в реакторе термической деструкции в пределах 450-480°C, термическое разложение исходного измельченного и очищенного сырья в реакторе термической деструкции без доступа воздуха с получением на выходе из реактора термической деструкции парогазовой смеси, ее подачу в колонку катализатора, причем после фракционирования продуктов деструкции получают газ и жидкое топливо, последующее охлаждение фракционированных продуктов в теплообменниках и выгрузку кокса из реактора термической деструкции, при этом образовавшийся бензин и воду разделяют за счет разностей их плотностей, а разделение жидких компонентов и углеводородного газа из парогазовой смеси углеводородов, образовавшихся в процессе термической деструкции, проводят поэтапно, который отличается тем, что при периодическом режиме используют не менее чем два реактора термической деструкции, которые используют при работе поочередно, при этом топку с топливной горелкой выполняют мобильной, а после отсоединения горячей топки от реактора термической деструкции последний переводят в режим охлаждения с возможностью охлаждения воздухом, подаваемым от газодувки или вентилятора горелки, одновременно производя

присоединение еще горячей топки ко второму холодному реактору термической деструкции, за время нагрева реактора термической деструкции обеспечивают предварительный разогрев и поддержание наперед заданной температуры в кипятильнике куба-сборника углеводородов и в кипятильнике куба ректификационной колонны путем подачи в них топливных газов, образующихся от сгорания топлива в топливной горелке реактора термической деструкции, при этом подачу топливного газа, образующегося от сгорания топлива в топливной горелке, прекращают при достижении температуры в кубе-сборнике в пределах 300-360°C, а в кубе ректификационной колонны поддерживают температуру в диапазоне 160-220°C, которую регулируют изменением температуры парогазовой смеси после депарафинизатора и в верхней части ректификационной колонны, при этом выделение или фракционирование жидких компонентов из парогазовой смеси углеводородов, образовавшихся в процессе термической деструкции, проводят в четыре этапа, причем на первом этапе конденсируют высококипящие компоненты парогазовой смеси в теплообменнике, охлаждаемом водой, при температуре 300-360°C, которую регулируют путем изменения подачи воды в теплообменник, на втором этапе конденсируют парафины в колонне, служащей депарафинизатором, при температуре 180-300°C, которую регулируют подачей воды в дефлегматор депарафинизатора, при этом сконденсированные высококипящие углеводороды и парафины, образующие фракцию печного топлива, выдерживают в кубе-сборнике при температуре 300-360°C, обеспечивая отпаривание легких фракций, на третьем этапе разделяют фракции бензина и дизельного топлива в ректификационной колонне, обеспечивая температурный режим в верхней части ректификационной колонны в диапазоне 35-100°C, а в нижней части ректификационной колонны обеспечивают температурный режим в диапазоне 160-220°C, на четвертом этапе конденсируют в теплообменнике пары бензина и воды при температуре 20-35°C, при этом как катализатор используют гетерогенный катализатор в виде полосок из титана, скрученных в спирали, причем каждую спираль предварительно скручивают в одну или в разные стороны, получая во втором случае спирали левого и правого вращения, причем используют полоски, скрученные спиралью в одну сторону каждая, либо закрученные все спиралями в разные стороны каждая, полоски из титана помещают в кубе-сборнике, в трубках теплообменника, в котором конденсируются высококипящие компоненты парогазовой смеси, в трубках дефлегматора депарафинизатора и в трубках дефлегматора ректификационной колонны.

2. Способ по п. 1, который отличается тем, что осуществляют подачу топливных газов с температурой 600-900°C в кипятильник куба-сборника углеводородов и в куб ректификационной колонны.

3. Способ по п. 2, который отличается тем, что объем емкости куба-сборника выбирают из условия, согласно которому время пребывания печного топлива в виде смеси углеводородов в нем было достаточно для обеспечения полного отпаривания легких фракций.

4. Способ по п. 2, который отличается тем, что при работе в периодическом режиме объем куба-сборника углеводородов определяют по зависимости

$$V_{\text{II}}=2 \cdot Q_{\text{II}},$$

где Q_{II} - производительность установки по печному топливу за один цикл работы, м³/цикл,

$$V_{\text{II}} - \text{объем куба-сборника углеводородов, м}^3.$$

5. Способ по п. 2, который отличается тем, что при работе в непрерывном режиме объем куба-сборника углеводородов определяют по зависимости

$$V_{\text{H}}=2 \cdot Q_{\text{H}},$$

где Q_H - производительность установки по печному топливу за один час, $m^3/ч$,

V_H - объем куба-сборника углеводородов, m^3 .

6. Способ по п. 1, который отличается тем, что используют полоски из титана шириной 5-20 мм, толщиной 0,5-1,5 мм, которые в скрученном виде имеют диаметр 10-30 мм, длину 0,1-1 м, с шагом спирали 10-40 мм.

7. Способ по п. 6, который отличается тем, что титановые спирали предварительно в течение 0,5-1 часа обрабатывают контактированием с 1-2% плавиковой кислотой при температуре 30-40°C.

8. Способ по п. 1, который отличается тем, что полоски из титана, скрученные в спирали, используют в качестве массообменной насадки в депарафинизаторе и в ректификационной колонне.

9. Способ по п. 1, который отличается тем, что депарафинизатор выполняют в виде колонного аппарата, нижняя часть которого заполнена как регулярной, так и нерегулярной массообменной насадкой, выполненной в виде титановых спиралей и имеющей свободное сечение 90-93%.

10. Способ по п. 9, который отличается тем, что нерегулярную массообменную насадку выполняют в виде титановых спиралей, загруженных в навал, при длине спирали 0,1-0,2 м.

11. Способ по п. 9, который отличается тем, что регулярную массообменную насадку выполняют в виде титановых спиралей, собранных в кассеты, при длине титановых спиралей до 1 м.

12. Способ по п. 1, который отличается тем, что сверху депарафинизатора устанавливают кожухотрубный теплообменник, который используют в качестве дефлегматора, а при поднятии паров углеводородов вверх по трубкам депарафинизатора, в которых предварительно размещают титановые спирали разного направления вращения, обеспечивают условия для конденсации и стекания парафинов по ним вниз, создавая поток флегмы, с помощью которой, в свою очередь, обеспечивают орошение массообменной насадки.

13. Способ по п. 1, который отличается тем, что нагревают содержимое реактора термической деструкции со скоростью 1,5-4°C/минуту.

14. Способ по п. 1, который отличается тем, что пиролиз проводят в реакторе термической деструкции при давлении 0,01-0,07 МПа.