

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **24047**

(13) **С1**

(46) **2023.06.30**

(51) МПК

C 08G 63/183 (2006.01)

C 08J 11/08 (2006.01)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКА ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА

(21) Номер заявки: а 20220027

(22) 2022.02.09

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Шрубок Александра Олеговна; Хаппи Вако Блек Жюниор (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) SU 717089, 1980.

WO 2017/003797 A1.

RU 2172245 C2, 2001.

SU 1675110 A1, 1991.

SU 1022735 A, 1983.

(57)

Способ получения порошка полиэтилентерефталата, при котором растворяют полиэтилентерефталат или его отходы в N-метилпирролидоне в соотношении 1:(2-30) при температуре 130-160 °С и интенсивном перемешивании и выделяют порошок полиэтилентерефталата охлаждением полученного раствора или добавлением к нему алифатического углеводорода C₅-C₆ в 3-5-кратном объеме по отношению к N-метилпирролидону с последующим отфильтровыванием выделенного порошка и сушкой его под вакуумом.

Изобретение относится к области переработки полимерных материалов, в частности полиэтилентерефталата и его отходов.

Полиэтилентерефталат представляет собой термопластичный полимер с высокой прочностью и химической стойкостью, что определило его повсеместное распространение. Однако хорошие физико-механические свойства (высокая механическая прочность и ударостойкость, низкий коэффициент трения и гигроскопичность) и высокая химическая устойчивость к воздействию кислот, щелочей, солей, органических растворителей обуславливают невозможность измельчения полиэтилентерефталата и его отходов механическими методами с помощью дисковых измельчителей пластмасс до высокодисперсного состояния.

Известен способ переработки отходов полиэтилентерефталата путем измельчения их в две стадии на полимерные хлопья [1]. Осуществление измельчения по двухстадийному процессу позволяет перерабатывать смесевое сырье с лучшим распределением по размерам получаемых хлопьев, однако в предлагаемом способе минимальный размер хлопьев полимера составляет около 1 мм, а в переработанных отходах содержится также фракция более 3 мм.

Известен способ получения порошка полиэтилентерефталата, включающий в себя предварительное выдерживание хлопьев полиэтилентерефталата при температуре 150-

ВУ 24047 С1 2023.06.30

240 °С, а затем охлаждение их жидким азотом и измельчение охлажденного полимера на мельнице [2]. Предварительная термообработка полимера перед охлаждением позволяет увеличить выход дисперсной фракции с размером частиц 50-400 мкм до 57 %. К недостаткам криогенного измельчения можно отнести необходимость использования в качестве хладагента большого количества жидкого азота, высокие удельные энергозатраты на измельчение и низкую удельную поверхность получаемых порошков.

Разработан способ получения порошка из полимерных отходов, заключающийся в предварительном растворении полимерных отходов в растворителях при 90 °С и интенсивном перемешивании, охлаждении полученной пасты, ее измельчении, смешении с водой, выделении полимера и его последующей сушки. Такой способ позволяет получать высокодисперсный порошок с размером частиц не более 35 мкм [3]. Однако этот способ имеет ряд недостатков: отсутствие доступных растворителей для полиэтилентерефталата, большие потери растворителя в процессе и высокие удельные затраты на производство.

Наиболее близким к заявляемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ получения порошка полиэтилентерефталата, заключающийся в растворении полиэтилентерефталата в среде галогенсодержащих органических растворителей при температурах выше их температуры кипения и при давлении пара с последующим осаждением порошка при охлаждении [4]. Несмотря на то что такой способ позволяет получать высокодисперсный порошок, длительность растворения может достигать 4 ч, при этом процесс необходимо проводить в среде инертного газа в автоклаве с использованием галогенсодержащих летучих растворителей, что усложняет технологическое оформление процесса и приводит к загрязненности получаемых порошков растворителями.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является снижение затрат на получение высокодисперсных порошков полиэтилентерефталата. Решение поставленной задачи заключается в разработке способа получения порошка полиэтилентерефталата, при котором растворяют полиэтилентерефталат или его отходы в N-метилпирролидоне в соотношении 1:(2-30) при температуре 130-160 °С и интенсивном перемешивании и выделяют порошок полиэтилентерефталата охлаждением полученного раствора или добавлением к нему алифатического углеводорода C₅-C₆ в 3-5-кратном объеме по отношению к N-метилпирролидону с последующим отфильтровыванием выделенного порошка и сушкой его под вакуумом.

Предлагаемый способ получения порошка полиэтилентерефталата не требует использования галогенсодержащих растворителей, инертного газа и обеспечивает сокращение временных и энергетических затрат на растворение полиэтилентерефталата или его отходов, а также обеспечивает получение порошков высокой дисперсности.

Из источников информации неизвестно о получении порошков полиэтилентерефталата сольвентным способом с использованием в качестве растворителя малотоксичного N-метилпирролидона с последующим выделением порошка охлаждением полученного раствора или добавлением к нему алифатического углеводорода C₅-C₆.

Реализация предлагаемого способа может осуществляться на базе промышленной технологии получения полимерных порошков.

Изобретение поясняется примерами.

Пример 1 (прототип).

Отходы полиэтилентерефталата измельчают (размер хлопьев составляет 5-8 мм) и обрабатывают 10-кратным избытком дихлорэтана, полученную смесь нагревают до температуры 155 °С в автоклаве в течение 1 ч, а затем при охлаждении из раствора выпадает порошок полиэтилентерефталата, который отделяют от растворителя фильтрованием и подвергают сушке.

BY 24047 C1 2023.06.30

Пример 2.

Получение порошка полиэтилентерефталата осуществляется по описанному в примере 1 способу, но в качестве растворителя используется N-метилпирролидон в соотношении полимер:растворитель, равном 1:2, а продолжительность растворения составляет 1,5 ч.

Пример 3.

Получение порошка полиэтилентерефталата осуществляется по описанному в примере 2 способу, но соотношение полимер:растворитель составляет 1:10, температура процесса - 150 °С, продолжительность растворения - 0,5 ч.

Пример 4.

Получение порошка полиэтилентерефталата осуществляется по описанному в примере 3 способу, но в полученный раствор для осаждения добавляют углеводородный алифатический растворитель (гексан) в 3-кратном избытке по отношению к взятому N-метилпирролидону, а выпавший порошок отфильтровывают и подвергают вакуумной сушке.

Пример 5.

Получение порошка полиэтилентерефталата осуществляют по описанному в примере 4 способу, но соотношение полимер:растворитель составляет 1:30, температура процесса - 140 °С.

Показатель	Пример				
	1 (прототип)	2	3	4	5
Используемый растворитель	дихлорэтан	N-метилпирролидон			
Температура процесса, °С	150	155	150	140	140
Соотношение полимер:растворитель	1:10	1:2	1:10	1:10	1:30
Выход порошка, мас. %	95	97	97	96	98
Средний размер частиц, мкм	50-100	30-50	30-50	10-30	10-30

Согласно приведенным данным применение в качестве органического растворителя для получения порошка полиэтилентерефталата позволяет повысить безопасность производства за счет использования менее токсичного растворителя, сократить затраты на получение полимерного порошка и увеличить его выход. Полученные по предлагаемому способу порошки полиэтилентерефталата характеризуются высокой дисперсностью и могут использоваться в качестве компонентов защитных покрытий, полимерных конструкционных материалов, строительных смесей и модификаторов нефтяных битумов.

Источники информации:

1. RU 2349451.
2. SU 1675110.
3. RU 2344037.
4. SU 717089 A1, (прототип).