

ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24701

(13) С1

(45) 2025.10.05

(51) МПК

В 03В 5/28 (2006.01)

В 03D 1/004 (2006.01)

(54) СПОСОБ ФЛОТАЦИОННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ СМЕСИ ЧАСТИЦ  
ПЛАСТМАСС ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА  
И ПОЛИФЕНИЛЕНСУЛЬФИДА

(21) Номер заявки: а 20240083

(22) 2024.04.08

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

(72) Авторы: Ковалева Анастасия Алек-  
сандровна; Кулевец Полина Серге-  
евна; Федарович Евгений  
Геннадьевич; Левданский Алек-  
сандр Эдуардович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Белорусский государствен-  
ный технологический университет"  
(ВУ)

(56) ВУ 24173 С1, 2024.

ВУ 22161 С1, 2018.

КОВАЛЕВА А.А. и др. Исследование  
факторов, влияющих на процесс фло-  
тационного разделения смеси полибу-  
тилентерефталата и акрилонитрилбу-  
тадиенстирола. Труды БГТУ. Серия 2.  
Химические технологии, биотехноло-  
гии, геоэкология, 2023, № 2, с. 35-41.  
US 4830188, 1989.

(57)

Способ флотационного разделения смеси частиц пластмасс полиэтилентерефталата и полифениленсульфида, при котором в рабочий раствор, содержащий воду, полисорбат 80 в количестве 2,4-3,4 мг/дм<sup>3</sup> и лаурет-3 сульфосукцинат натрия в количестве 1,5-2,5 мг/дм<sup>3</sup>, подают смесь частиц пластмасс полиэтилентерефталата и полифениленсульфида, в нижние слои рабочего раствора подводят газ в виде пузырьков в количестве 5,5 м<sup>3</sup>/ч, при этом высота столба рабочего раствора составляет 70 см, а температуру рабочего раствора поддерживают в диапазоне 15,5-16,5 °С, всплывшие частицы полиэтилентерефталата отводят совместно с пеной в качестве концентрата, а осевшие частицы полифениленсульфида отводят в качестве остатка.

Способ флотационного разделения смеси частиц пластмасс полиэтилентерефталата и полифениленсульфида может найти широкое применение при разделении пластмассовых отходов бытового и промышленного происхождения на предприятиях вторичной переработки пластмассовых отходов.

Известны способы [1-6] флотационного разделения смесей частиц пластмасс, состоящих, как правило, из двух компонентов. Указанные способы флотационного разделения основаны на использовании рабочего раствора, содержащего воду и поверхностно-активные вещества, в который загружают смесь частиц пластмасс. При этом рабочий раствор аэрируют газовоздушным потоком. С помощью поверхностно-активных веществ селективно изменяют гидрофильные и гидрофобные свойства отдельных компонентов

смеси пластмасс, что позволяет осуществить процесс флотации. В ходе процесса флотации пузырек газа прикрепляется к гидрофобизированной частице, образуя флотационный комплекс "пузырек - частица". Данный комплекс имеет меньшую фиктивную плотность по сравнению с рабочим раствором и поднимается на его поверхность, откуда флотационный комплекс отводят в качестве концентрата. Частицы пластмасс, которые не взаимодействуют с пузырьками газа, оседают на дно и отводятся в качестве остатка.

Наиболее близким к настоящему изобретению является способ [7] флотационного разделения смеси измельченных полибутилентерефталата и акрилонитрилбутадиенстирола. Способ основан на селективной смачиваемости поверхности измельченных пластмасс водным раствором алкилполиглюкозида с концентрацией от 2,54 до 5,83 мг/дм<sup>3</sup> в качестве поверхностно-активных веществ и аэрировании рабочего раствора. По завершении процесса разделения всплывшие частицы полибутилентерефталата отводят совместно с пеной в качестве концентрата, а частицы акрилонитрилбутадиенстирола - в качестве остатка.

Описанные выше способы [1-7] не являются пригодными для разделения смеси частиц пластмасс полиэтилентерефталата и полифениленсульфида.

Задачей настоящего изобретения является создание способа разделения смеси частиц пластмасс, состоящей из полиэтилентерефталата и полифениленсульфида.

Поставленная задача в предлагаемом способе флотационного разделения смеси частиц пластмасс полиэтилентерефталата и полифениленсульфида решается тем, что рабочий раствор, для приготовления которого в воду добавляют смесь поверхностно-активных веществ, состоящую из полисорбата 80 в количестве 2,4-3,4 мг/дм<sup>3</sup> и лаурет-3 сульфосукцината натрия в количестве 1,5-2,5 мг/дм<sup>3</sup>, поддерживают в температурном диапазоне 15,5-16,5 °С. В рабочий раствор подают смесь частиц пластмасс полиэтилентерефталата и полифениленсульфида, а в нижние слои рабочего раствора подводят газ в виде пузырьков в количестве 5,5 м<sup>3</sup>/ч, при этом высота столба рабочего раствора составляет 70 см. Всплывшие частицы полиэтилентерефталата отводят совместно с пеной в качестве концентрата, а осевшие частицы полифениленсульфида отводят в качестве остатка.

Способ разделения смеси частиц пластмасс полиэтилентерефталата и полифениленсульфида пенной флотацией осуществляют преимущественно во флотационном аппарате колонного типа, который наполняют водным раствором полисорбата 80 и лаурет-3 сульфосукцината натрия в качестве поверхностно-активных веществ. Температура рабочего раствора находится в диапазоне от 15,5 до 16,5 °С. Для равномерного распределения пузырьков газа по поперечному сечению флотационного аппарата колонного типа в его нижней части устанавливают аэратор, например перфорированную спираль или иное устройство, таким образом, чтобы высота столба рабочего раствора над ним составляла 70 см. В колонну флотационного аппарата подают смесь частиц пластмасс полиэтилентерефталата и полифениленсульфида. В водном растворе упомянутых поверхностно-активных веществ поверхность частиц полиэтилентерефталата проявляет гидрофобные свойства, за счет чего образуется комплекс "пузырек - частица". Данный комплекс обладает меньшей фиктивной плотностью, чем плотность рабочего раствора, что заставляет его всплывать на поверхность рабочего раствора под действием силы Архимеда, где эти комплексы "пузырек - частица" отводят совместно с пеной в качестве концентрата. Отбор пенной фракции с поверхности рабочего раствора осуществляют принудительной откачкой или сгоном либо самотеком. Поверхность частиц полифениленсульфида проявляет гидрофильные свойства по отношению к раствору поверхностно-активных веществ, полностью смачивается рабочим раствором, и под действием силы тяжести частицы полифениленсульфида оседают и отводятся в качестве остатка.

Сущность изобретения поясняется следующим примером.

#### **Пример.**

Флотационный аппарат колонного типа наполняют водным раствором полисорбата 80 и лаурет-3 сульфосукцината натрия с концентрацией  $3,0 \cdot 10^{-3}$  г/дм<sup>3</sup> и  $2,0 \cdot 10^{-3}$  г/дм<sup>3</sup> соответ-

ственно. Температура рабочего раствора веществ составляет 16 °С. Устанавливают расход воздуха, равный 5,5 м<sup>3</sup>/ч на единицу площади поперечного сечения флотационного аппарата. Высота столба рабочего раствора составляет 70 см. Затем во флотационный аппарат загружают смесь частиц пластмасс полиэтилентерефталата и полифениленсульфида с размером частиц 2-4 мм. Окончанием процесса флотационного разделения считают момент времени, в который не наблюдаются частицы пластмасс в объеме рабочей жидкости. После этого отбирают концентрат вместе с пеной в верхней части аппарата, а осевшие частицы полифениленсульфида отводят из нижней части аппарата в качестве остатка.

Эффективность флотационного разделения смеси частиц пластмасс полиэтилентерефталата и полифениленсульфида можно оценить путем определения количества каждого типа пластмасс в концентрате и остатке. Средние экспериментальные значения показателей эффективности флотационного разделения смеси частиц пластмасс полиэтилентерефталата и полифениленсульфида представлены в таблице.

	Исходная смесь, кг	Концентрат, кг	Остаток, кг
Полиэтилентерефталат	10	9,82	0,18
Полифениленсульфид	10	0,15	9,85

Таким образом, описанный способ флотационного разделения позволяет разделять смесь частиц пластмасс полиэтилентерефталата и полифениленсульфида с высокой эффективностью. Предлагаемый способ флотационного разделения является простым и недорогим. Способ может быть применим для любых объемов перерабатываемых смесей пластмасс.

#### Источники информации:

1. КОВАЛЕВА А.А. и др. Исследование факторов, влияющих на процесс флотационного разделения смеси полибутилентерефталата и акрилонитрилбутадиенстирола. Труды БГТУ. Химические технологии, биотехнологии, геоэкология, 2023, № 2, с. 35-41.

2. ОПИМАХ Е.В. и др. Разделение смеси измельченных акрилонитрилбутадиенстирола и полиамида методом флотации с использованием в качестве поверхностно-активных веществ сульфанола и синтанола. Труды БГТУ. Химия и технология неорганических веществ, 2013, № 3, с. 179-181.

3. BY 22161.

4. KZ 34702 B.

5. US 4119533.

6. US 4132633.

7. BY 24173.