



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 238 245** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>7</sup> **C 02 F 1/52, B 01 D 21/01**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2003130629/15, 17.10.2003

(24) Дата начала действия патента: 17.10.2003

(45) Дата публикации: 20.10.2004

(56) Ссылки: КУЛЬСКИЙ Л.А., НАКОРЧЕВСКАЯ В.Ф.,  
Активированная кремнекислота и проблема  
качества воды. - Киев: Наукова думка, 1969,  
с.16. RU 2049735 C1, 10.12.1995. RU 2174106  
C1, 27.09.2001. WO 94/04462 A1, 03.03.1994.  
US 3963640 A, 15.06.1976. WO 99/40995 A1,  
19.08.1999.

(98) Адрес для переписки:  
123368, Москва, а/я 84, пат.пов. А.А.Щитову

(72) Изобретатель: Лобанов Ф.И. (RU),  
Панфилов П.Ф. (RU), Гольберг Г.Ю.  
(RU), Засядько А.В. (RU), Костромин А.В.  
(RU), Гузенко А.И. (RU), Канев Н.И. (RU)

(73) Патентообладатель:  
Лобанов Федор Иванович (RU),  
Панфилов Павел Феодосиевич (RU)

(54) СПОСОБ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ СУСПЕНЗИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ТОНКОДИСПЕРСНЫЕ ГЛИНИСТЫЕ ЧАСТИЦЫ, НА ЛЕНТОЧНОМ ФИЛЬТР-ПРЕССЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области процессов разделения суспензий с выделением осадка и может быть использовано в угольной, горнорудной, химической и других отраслях промышленности, а также при очистке сточных вод. Способ обезвоживания суспензий, содержащих тонкодисперсные глинистые частицы, на ленточном фильтр-прессе, включает обработку суспензий флокулянтами и последующее обезвоживание на ленточном фильтр-прессе, при этом перед подачей флокулянтов в исходную суспензию вводят водную добавку,

содержащую гидратированные полиионы  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при их соотношении от 1:3 до 3:1, при этом суммарная концентрация указанных полиионов составляет от 25 до 35% от массы обрабатываемой суспензии при среднем размере гидратированных полиионов от  $1 \cdot 10^{-8}$  до  $4 \cdot 10^{-8}$  м и удельной поверхности от 80 до 150  $\text{м}^2/\text{г}$ , причем рН добавки составляет 3,5-4,5. При осуществлении способа повышается эффективность обезвоживания суспензии путем снижения отрицательного влияния структурообразования и снижается себестоимость процесса. 4 з.п. ф-лы.

RU 2 238 245 C1

RU 2 238 245 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 238 245** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **C 02 F 1/52, B 01 D 21/01**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2003130629/15, 17.10.2003  
(24) Effective date for property rights: 17.10.2003  
(45) Date of publication: 20.10.2004  
(98) Mail address:  
123368, Moskva, a/ja 84, pat.pov. A.A.Shchitovu

(72) Inventor: Lobanov F.I. (RU),  
Panfilov P.F. (RU), Gol'berg G.Ju.  
(RU), Zasad'ko A.V. (RU), Kostromin A.V.  
(RU), Guzenko A.I. (RU), Kanev N.I. (RU)  
(73) Proprietor:  
Lobanov Fedor Ivanovich (RU),  
Panfilov Pavel Feodosievich (RU)

(54) **METHOD FOR DEHYDRATION OF SUSPENSIONS CONTAINING FINE CLAY PARTICLES ON EXTRUSION PRESS FILTER**

(57) Abstract:

FIELD: chemical engineering.

SUBSTANCE: invention relates to suspension separation processes involving precipitate isolation for use in coal, mining, chemical, and other industries as well as in waste water treatment. Indicated dehydration comprises treatment of suspensions with flocculants followed by dehydration on extrusion press filter and is characterized by that, before adding

flocculants to initial suspension, aqueous additive containing hydrated polyions  $\text{SiO}_2$  and  $\text{Al}_2\text{O}_3$  at their ratio between 1:3 and 3:1 is added in amount 25-35% of the weight of suspension, average size of said hydrated polyions being  $1 \cdot 10^{-8}$  -  $4 \cdot 10^{-8}$  m, specific surface 80-150  $\text{m}^2/\text{g}$ , and pH of additive 3.5-4.5.

EFFECT: increased dehydration efficiency due to decreased negative effect of structure formation, and reduced expenses.  
5 cl, 10 ex

RU 2 2 3 8 2 4 5 C 1

RU ? 2 3 8 2 4 5 C 1

Изобретение относится к области процессов разделения суспензий с выделением осадка и может быть использовано в угольной, горнорудной, химической и других отраслях промышленности, а также при очистке сточных вод.

Одним из перспективных способов обезвоживания суспензий тонкодисперсных продуктов является применение ленточных фильтр-прессов. Для этого способа требуется предварительное кондиционирование суспензии с применением по крайней мере двух флокулянтов: анионактивного и катионактивного; это необходимо для получения механически устойчивого осадка, легко отдающего влагу в зоне дренирования ленточного фильтр-пресса. Следовательно, предварительное флокуляционное кондиционирование оказывает существенное влияние на структурно-механические свойства осадка, его фильтрационные и другие характеристики, определяющие рентабельность выделения целевого продукта.

Особую сложность представляет флокуляция и обезвоживание суспензий, содержащих тонкодисперсные глинистые частицы, в частности при флотации отходов добычи и переработки углей. Это обусловлено высокой гидрофильностью указанных частиц, что, в свою очередь, определяет значительную агрегативную и седиментационную устойчивость водных суспензий таких частиц. При флокуляции, особенно в случае применения двух флокулянтов различной природы, в суспензиях глинистых частиц образуются гелеобразные структуры, в результате удаление воды существенно затрудняется. Это особенно нежелательно при обезвоживании на ленточных фильтр-прессах.

Для снижения агрегативной устойчивости суспензий, в том числе содержащих тонкодисперсные глинистые частицы, применяют коагулянты, главным образом растворы электролитов, содержащие ионы  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  и др. Однако практика показала низкую эффективность коагулянтов-электролитов при флокуляции двумя флокулянтами суспензий, содержащих тонкодисперсные глинистые частицы, перед обезвоживанием на ленточных фильтр-прессах.

Известна (Кульский Л.А., Накорчская В.Ф. Активированная кремнекислота и проблема качества воды. Киев: Наукова думка, 1969, стр.16) обработка суспензий флокулянтами (как катионными, так и анионными) с последующим обезвоживанием суспензий на ленточном фильтр-прессе.

Недостатком известной обработки следует признать его низкую эффективность, приводящую к увеличению себестоимости процесса обезвоживания суспензий.

Техническая задача, решаемая посредством настоящего изобретения, состоит в повышении эффективности обезвоживания на ленточных фильтр-прессах суспензий, содержащих тонкодисперсные глинистые частицы, путем снижения отрицательного влияния структурообразования.

Технический результат, получаемый в

результате реализации изобретения, состоит в уменьшении себестоимости обезвоживания суспензий, содержащих тонкодисперсные глинистые частицы на ленточных фильтр-прессах.

Для достижения указанного технического результата предложено использовать способ обезвоживания суспензий, содержащих тонкодисперсные глинистые частицы, размер которых не превышает 75 мкм, на ленточном фильтр-прессе, включающий обработку суспензий флокулянтами и последующее обезвоживание на ленточном фильтр-прессе, причем перед подачей флокулянтов в исходную суспензию вводят водную добавку, содержащую гидратированные полиионы  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при их соотношении от 1:3 до 3:1, при этом суммарная концентрация указанных полиионов составляет от 25 до 35% от массы обрабатываемой суспензии при среднем размере гидратированных полиионов от  $1 \cdot 10^{-8}$  до  $4 \cdot 10^{-8}$  м и удельной поверхности от 80 до 150  $\text{м}^2/\text{г}$ , причем рН добавки составляет 3,5-4,5. В наиболее предпочтительном варианте реализации способа используют соотношение  $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3=1:1$  при концентрации добавки 30 мас.%. При этом средний размер частиц составляет  $2,5 \cdot 10^{-8}$  м при их средней удельной поверхности 100-130  $\text{м}^2/\text{г}$ . Обычно используют добавку с рН 3,5-4,5.

Указанный технический результат достигается за счет введения добавки указанного состава перед подачей флокулянтов в исходную суспензию.

Благодаря добавке к исходной суспензии указанной добавки с данными свойствами агрегативная устойчивость суспензии снижается, и при последующей подаче флокулянтов частицы твердой фазы суспензии образуют преимущественно флокулы, а не структурированную систему.

При проверке эффективности предложенного способа к суспензии отходов флотации углей с плотностью  $\rho=185 \text{ кг/м}^3$  последовательно добавляли указанную добавку с различными свойствами и в различных количествах, анионактивный и катионактивный флокулянты. Затем суспензию заливали в воронку, снабженную фильтрующей перегородкой, и определяли скорость дренирования, т.е. объем фильтрата, выделившегося за определенные промежутки времени.

Пример 1. В указанную суспензию вводили предложенную водную добавку, содержащую гидратированные полиионы  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при их соотношении от 1: 4, при этом суммарная концентрация указанных полиионов составляет 25% от массы обрабатываемой суспензии при среднем размере гидратированных полиионов  $2 \cdot 10^{-8}$  м и удельной поверхности 80  $\text{м}^2/\text{г}$ , причем рН добавки составляет 3,5. Затем вводят анионный и катионный флокулянты в количестве по 0,35 кг/т (оптимальное количество, установленное ранее). Скорость дренирования начинается уменьшаться в течение первых 5 секунд, осадок гелеобразный.

Пример 2. В указанную суспензию вводили предложенную водную добавку, содержащую гидратированные полиионы  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при

их соотношении от 1:3, при этом суммарная концентрация указанных полиионов составляет 25% от массы обрабатываемой суспензии при среднем размере гидратированных полиионов  $2 \cdot 10^{-8}$  м и удельной поверхности  $80 \text{ м}^2/\text{г}$ , причем рН добавки составляет 3,5. Затем вводят анионный и катионный флокулянты в количестве по  $0,35 \text{ кг/т}$  (оптимальное количество, установленное ранее). Скорость дренирования за 30 секунд практически не изменилась, осадок состоит преимущественно из флокул, легко отдает влагу.

Пример 3. В указанную суспензию вводили предложенную водную добавку, содержащую гидратированные полиионы  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при их соотношении от 1:1, при этом суммарная концентрация указанных полиионов составляет 30% от массы обрабатываемой суспензии при среднем размере гидратированных полиионов  $3 \cdot 10^{-8}$  м и удельной поверхности  $120 \text{ м}^2/\text{г}$ , причем рН добавки составляет 4,5. Затем вводят анионный и катионный флокулянты в количестве по  $0,35 \text{ кг/т}$  (оптимальное количество, установленное ранее). Скорость дренирования за 30 секунд практически не изменилась, осадок состоит практически только из флокул, легко отдает влагу.

Пример 4. В указанную суспензию вводили предложенную водную добавку, содержащую гидратированные полиионы  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при их соотношении от 4:1, при этом суммарная концентрация указанных полиионов составляет 35% от массы обрабатываемой суспензии при среднем размере гидратированных полиионов  $4 \cdot 10^{-8}$  м и удельной поверхности  $140 \text{ м}^2/\text{г}$ , причем рН добавки составляет 3,8. Затем вводят анионный и катионный флокулянты в количестве по  $0,35 \text{ кг/т}$  (оптимальное количество, установленное ранее). Скорость дренирования начала уменьшаться за первые 7 секунд, осадок состоит преимущественно из геля, хорошо удерживает влагу.

Пример 5. Условия соответствуют примеру 3, но концентрация полиионов составляет 40 мас.%. Скорость дренирования начала уменьшаться за первые 9 секунд, осадок состоит преимущественно из геля, хорошо удерживает влагу.

Пример 6. Условия соответствуют примеру 3, но концентрация полиионов составляет 35 мас.%. Скорость дренирования начала уменьшаться после 36 секунд, осадок состоит преимущественно из флокул, хорошо отдает влагу.

Пример 7. Условия соответствуют примеру 3, но средний размер полиионов составляет  $5 \cdot 10^{-8}$  м. Скорость дренирования начала уменьшаться за первые 11 секунд, осадок состоит преимущественно из геля, хорошо удерживает влагу.

Пример 8. Условия соответствуют примеру 3, но удельная поверхность полиионов составляет  $160 \text{ м}^2/\text{г}$ . Скорость дренирования начала уменьшаться за первые 10 секунд, осадок состоит преимущественно из геля,

хорошо удерживает влагу.

Пример 9. Условия соответствуют примеру 3, но рН добавки составляет 4,6. Скорость дренирования начала уменьшаться за первые 16 секунд, осадок состоит из геля и флокул примерно в соотношении 1:1, удерживает влагу.

Пример 10. Условия соответствуют примеру 3, но рН добавки составляет 3,4. Скорость дренирования начала уменьшаться за первые 14 секунд, осадок состоит из геля и флокул примерно в соотношении 1:1, удерживает влагу.

Как видно из приведенных данных, применение предложенной добавки позволило повысить скорость дренирования и уменьшить структурирование суспензии. Максимальная скорость дренирования при постоянном расходе флокулянтов достигнута при расходе добавки  $10 \text{ кг/т}$ . Дальнейшее увеличение количества добавки приводит к ухудшению качества осадка и, следовательно, увеличению себестоимости.

Отклонение от указанных интервалов (соотношение гидратированных полиионов  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  от 1:3 до 3:1, при суммарной концентрации указанных полиионов от 25 до 35% от массы обрабатываемой суспензии при среднем размере гидратированных полиионов от  $1 \cdot 10^{-8}$  до  $4 \cdot 10^{-8}$  м и удельной поверхности от  $80$  до  $150 \text{ м}^2/\text{г}$ , рН добавки 3,5-4,5) приводит к уменьшению снижения себестоимости до величины 12-16%.

Подсчитано, что использование изобретения позволяет уменьшить себестоимость обезвоживания суспензий на ленточных фильтрах на 48 - 53% за счет получения кондиционного осадка.

#### Формула изобретения:

1. Способ обезвоживания суспензий, содержащих тонкодисперсные глинистые частицы, на ленточном фильтр-прессе, включающий обработку суспензий флокулянтами и последующее обезвоживание на ленточном фильтр-прессе, отличающийся тем, что перед подачей флокулянтов в исходную суспензию вводят водную добавку, содержащую гидратированные полиионы  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , при их соотношении от 1:3 до 3:1, при этом суммарная концентрация указанных полиионов составляет от 25 до 35% от массы обрабатываемой суспензии при среднем размере гидратированных полиионов от  $1 \cdot 10^{-8}$  до  $4 \cdot 10^{-8}$  м и удельной поверхности от  $80$  до  $150 \text{ м}^2/\text{г}$ , причем рН добавки составляет 3,5:4,5.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что используют соотношение  $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3=1:1$ .

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что используют суммарное содержание полиионов 30 мас.%.  
55

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что используют добавку со средним размером частиц  $2,5 \cdot 10^{-8}$  м.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что используют частицы со средней удельной поверхностью  $100 \div 130 \text{ м}^2/\text{г}$ .  
60