



УКРАЇНА

(19) UA (11) 21030 (13) U

(51) МПК (2006)

C02F 11/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ШЛАМІВ

1

2

(21) u200610105

(22) 21.09.2006

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. № 2, 2007 р.

(72) Дроздов Михайло Сергійович, Воронін Борис
Олександрович, Порожняк Богдан Володимирович(73) Дроздов Михайло Сергійович, Воронін Борис
Олександрович, Порожняк Богдан Володимирович(57) 1. Установа для переробки шламів, яка
включає шламопровід і з'єднаний з ним пристрій
сепарації, що містить лінію відводу рідкої фази і
лінію виводу згущеної фази, яка **відрізняється**
тим, що установка додатково містить колектор
шламу, встановлений на шламопроводі перед
пристроєм сепарації, і колектор пісків, а як при-
стрій сепарації установка містить принаймні один
гідроциклон попередньої сепарації і принаймні
один гідроциклон остаточної сепарації, кожний з
яких споряджений живильним, зливним і пісковим
патрубками, при цьому пісковий патрубок гідроци-
клона попередньої сепарації лінійкою виводу згуще-ної фази з'єднаний з живильним патрубком гідро-
циклона остаточної сепарації через колектор
пісків.2. Установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що
гідроциклон остаточної сепарації встановлений
щодо колектора пісків так, що горизонтальна вісь
живильного патрубка гідроциклона остаточної се-
парації розміщена нижче горизонтальної осі ко-
лектора пісків на величину, яка забезпечує
гідростатичний тиск у живильному патрубку
гідроциклона остаточної сепарації, що дорівнює
роботничому тиску за п. 1 або п. 2, яка **відрізняється**
тим, що установка містить принаймні два
паралельно встановлених гідроциклони
попередньої сепарації і принаймні два
гідроциклони остаточної сепарації.4. Установка за п. 1 або п. 2, або п. 3, яка **відрі-
зняється** тим, що пісковий патрубок гідроциклона
остаточної сепарації споряджений гнучким шлан-
гом.

Корисна модель відноситься до області пере-
робки шламових відходів і може бути використана,
зокрема, для переробки червоних шламів глино-
земного виробництва з одержанням товарного
продукту.

Найбільш близькою за технічною суттю і ре-
зультатом, що досягається, до установки, що за-
являється, є установка для переробки шламів,
відома з опису до патенту РФ на винахід
№2027683 [заявл. 29.10.92р., МПК⁶ C02F11/12,
опубл. 27.01.95 р.], яка включає шламопровід і
з'єднаний з ним пристрій сепарації, що містить
лінію відводу рідкої фази і лінію виводу згущеної
фази. В шламопроводі перед пристроєм сепарації
встановлені електроди для обробки шламів елек-
тричним полем постійного струму. Як пристрій се-
парації відома установка містить тонкошаровий
згущувач або прямооточний пірамідальний класи-
фікатор. Відома установка містить також пристрій
випарювання.

Відома установка працює таким чином. Шла-
ми, зокрема червоні шлами глиноземного вироб-
ництва, зі шламовідстійника транспортують по
шламопроводу до місця переробки. Перед місцем

переробки в шламопроводі встановлюють елект-
роди і весь шлам піддають обробці електричним
полем постійного струму для поліпшення відділен-
ня твердої фази від рідкої. Потім у пристрої сепарації
(тонкошаровий згущувач або прямооточний
пірамідальний класифікатор) відокремлюють рідку
фазу від згущеної фази. Рідку фазу по лінії відводу
рідкої фази відводять у відстійник, а згущену фазу
зі зменшеним змістом вологи в порівнянні з вихід-
ною вологістю шламу направляють у пристрій ви-
парювання. В результаті одержують червоний
шлам з вологістю 15-20%, який потім складують
або відвантажують споживачу. Отриманий матері-
ал використовують у будівельній індустрії.

Відома установка для переробки шламів ха-
рактеризується високим енергоспоживанням, що
обумовлено високою енергоемністю установки.
Крім того, отриманий з використанням відомої ус-
тановки товарний продукт - висушений червоний
шлам, не може бути використаний у чорній мета-
лургії, що пояснюється наступним. При відділенні
твердої фази від рідкої з використанням відомої
установки у тверду фазу попадають і важкі (піски) і
легкі (глиниста складова) фракції червоного шла-

(13) U

(11) 21030

(19) UA

му. Наявність легких фракцій у червоному шламів обумовлює його грудкуватість, що погіршує процес дозування при готуванні агломераційної шихти в доменному виробництві.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення установки для переробки шламів, у якій введення нових конструктивних елементів і наявність нових зв'язків між елементами установки забезпечують оптимізацію умов сепарації шламів, зокрема червоних шламів глиноземного виробництва, для вибірного вилучення важких фракцій зі шламу при одночасному зниженні енерговитрат, що дозволяє здешевити процес переробки шламів з одержанням товарного продукту, придатного для використання, наприклад, в чорній металургії, і поліпшити екологічну обстановку в районах розташування промислових підприємств шламоутворюючих виробництв, зокрема глиноземного виробництва.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій установці для переробки шламів, яка включає шламопровід і з'єднаний з ним пристрій сепарації, що містить лінію відводу рідкої фази і лінію виводу згущеної фази, новим, відповідно до корисної моделі, що заявляється, є те, що установка додатково містить колектор шламу, встановлений на шламопроводі перед пристроєм сепарації, і колектор пісків, а як пристрій сепарації установка містить, принаймні, один гідроциклон попередньої сепарації і, принаймні, один гідроциклон остаточної сепарації, кожний з яких споряджений живильним, зливним і пісковим патрубками, при цьому пісковий патрубок гідроцикла попередньої сепарації лінійно виводу згущеної фази з'єднаний з живильним патрубком гідроцикла остаточної сепарації через колектор пісків.

Новим також є те, що гідроциклон остаточної сепарації встановлений щодо колектора пісків так, що горизонтальна вісь живильного патрубка гідроцикла остаточної сепарації розміщена нижче горизонтальної осі колектора пісків на величину, що забезпечує гідростатичний тиск у живильному патрубку гідроцикла остаточної сепарації рівним робочому тиску.

Новим також є те, що установка містить, принаймні, два паралельно встановлених гідроцикла попередньої сепарації і, принаймні, два гідроцикла остаточної сепарації.

Новим також є те, що пісковий патрубок гідроцикла остаточної сепарації споряджений гнучким шлангом.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, полягає в наступному.

Нове конструктивне виконання установки, а саме:

- введення в установку колектора шламу, розміщеного на шламопроводі перед пристроєм сепарації, і колектора пісків;

- використання як пристрій сепарації, принаймні, одного гідроцикла попередньої сепарації і, принаймні, одного гідроцикла остаточної сепарації, кожний з яких постачений живильним, зливним і пісковим патрубками;

- з'єднання піскового патрубка гідроцикла попередньої сепарації лінійно виводу згущеної фази з живильним патрубком гідроцикла остаточної сепарації через колектор пісків;

у сукупності з відомими ознаками установки, що заявляється, забезпечують оптимізацію умов сепарації шламів, зокрема червоних шламів глиноземного виробництва, для вибірного вилучення зі шламів важких фракцій при одночасному зниженні енерговитрат, що дозволяє здешевити процес переробки шламів з одержанням товарного продукту, придатного для використання, наприклад, у чорній металургії, і поліпшити екологічну обстановку в районах розташування промислових підприємств шламоутворюючих виробництв, зокрема глиноземного виробництва.

Використання як пристрій сепарації, принаймні, одного гідроцикла попередньої сепарації і, принаймні, одного гідроцикла остаточної сепарації дозволяє вибірно відокремити важкі фракції шламів, зокрема червоних шламів, які містять, переважно, оксиди заліза, від рідкої фази і легких фракцій, з одержанням товарного продукту, наприклад, концентрату червоного шламу, збагаченого за вмістом заліза і придатного для використання в чорній металургії, знизивши при цьому енерговитрати на переробку шламів.

При надходженні пульпи шламу, зокрема пульпи червоного шламу, під необхідним тиском у гідроциклон попередньої сепарації через тангенціальний живильний патрубок частина рідкої фази і легких фракцій (глиниста складова) шламу під дією відцентрових сил переміщається до осі гідроцикла і зворотним вихровим потоком виводиться з нього через зливний патрубок у лінію відводу рідкої фази. Важкі фракції шламу (піски), що містять оксиди заліза, алюмінію, кальцію, кремнію, титану, під дією відцентрових сил переміщуються до стінки гідроцикла і через пісковий патрубок виводяться з нього в лінію виводу згущеної фази.

Розміщення на шламопроводі перед гідроциклоном попередньої сепарації колектора шламів дозволяє стабілізувати тиск пульпи, яку подають в гідроциклон, і її кількість для ефективної роботи гідроцикла попередньої сепарації.

Подальше відділення рідкої фази і легких фракцій шламу відбувається в гідроциклоні остаточної сепарації.

Згущена фаза з гідроцикла попередньої сепарації надходить у колектор пісків, звідки подається під необхідним тиском через тангенціальний живильний патрубок у гідроциклон остаточної сепарації.

Розміщення перед гідроциклоном остаточної сепарації колектора пісків дозволяє стабілізувати тиск згущеної фази, яка надходить в гідроциклон, і її кількість для ефективної роботи гідроцикла остаточної сепарації.

В гідроциклоні остаточної сепарації під дією відцентрових сил також відбувається поділ згущеної фази. Рідка фаза і легкі фракції шламу виводяться з гідроцикла остаточної сепарації через зливний патрубок у лінію відводу рідкої фази і далі у відстійник. Важкі фракції шламу, зокрема червоного шламу глиноземного виробництва, через піс-

ковий патрубок виводяться з гідроциклону остаточної сепарації по лінії виводу згущеної фази на площадку для формування штабеля. Отримана згущена фаза може бути досушена в природних умовах у штабелі до вологості 15-20% і являє собою концентрат шламів, збагачений за вмістом оксидів заліза до 75% (у перерахунку на суху речовину), з мінімальним вмістом легких фракцій, які обумовлюють грудкуватість шламів. Такий продукт може бути використаний у чорній металургії, зокрема у виробництві чавуну.

При розміщенні гідроциклону остаточної сепарації щодо колектора пісків таким чином, щоб горизонтальна вісь живильного патрубка гідроциклону була розміщена нижче горизонтальної осі колектора пісків на величину, яка забезпечує гідростатичний тиск у живильному патрубку гідроциклону остаточної сепарації рівним робочому тиску, виключається використання додаткових перекачувальних пристроїв (насосів), що також забезпечує зниження енергоспоживання установки, що заявляється. В цьому випадку необхідний робочий тиск у живильному патрубку гідроциклону остаточної сепарації створюється за рахунок гідростатичного напору, створюваного різницею висот горизонтальної осі колектора пісків і горизонтальної осі живильного патрубка гідроциклону остаточної сепарації.

Введення в установку, що заявляється, принаймні, двох паралельно встановлених гідроциклонів попередньої сепарації і, принаймні, двох гідроциклонів остаточної сепарації дозволяє підвищити продуктивність установки, що заявляється, за рахунок забезпечення можливості переробки великих шламових потоків.

Спорядження піщового патрубка гідроциклону остаточної сепарації гнучким шлангом дозволяє технологічно без використання додаткових вантажно-розвантажувальних пристроїв формувати штабель концентрату шламів на площадці для його сушіння в природних умовах.

Таким чином, конструктивне виконання заявленої установки для переробки шламів забезпечує вибірне вилучення важких фракцій зі шламів при одночасному зниженні енерговитрат, що дозволяє здешевити процес переробки шламів, зокрема червоних шламів глиноземного виробництва, з одержанням товарного продукту, придатного для використання, наприклад, у чорній металургії, і поліпшити екологічну обстановку в районах розташування промислових підприємств шламоутворюючих виробництв, зокрема глиноземного виробництва.

Суть корисної моделі, що заявляється, пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 приведена схема установки, що заявляється, з одним гідроциклоном попередньої сепарації і одним гідроциклоном остаточної сепарації, на фіг. 2 - те ж саме з чотирма гідроциклонами попередньої сепарації і двома гідроциклонами остаточної сепарації.

Установка для переробки шламів містить шламопровід 1 з установленою на ньому засувкою 2, колектор 3 шламів, пристрій сепарації, виконаний у вигляді гідроциклону 4 попередньої сепарації

і гідроциклону 5 остаточної сепарації, колектор 6 пісків, лінію 7 відводу рідкої фази, лінію 8 виводу згущеної фази, відстійник 9 і площадку 10 для штабеля шламового концентрату. Гідроциклон 4 попередньої сепарації споряджений тангенціальним живильним патрубком 11, зливним патрубком 12 і піщовим патрубком 13. Гідроциклон 5 остаточної сепарації також споряджений тангенціальним живильним патрубком 14, зливним патрубком 15 і піщовим патрубком 16. Живильний патрубок 11 гідроциклону 4 попередньої сепарації з'єднаний через колектор 3 шламів зі шламопроводом 1. Зливні патрубки 12 і 15 гідроциклонів 4 і 5 відповідно з'єднані лінією 7 відводу рідкої фази з відстійником 9. Піщовий патрубок 13 гідроциклону 4 попередньої сепарації лінією 8 виводу згущеної фази з'єднаний з живильним патрубком 14 гідроциклону 5 остаточної сепарації через колектор 6 пісків, а піщовий патрубок 16 гідроциклону 5 остаточної сепарації лінією 8 виводу згущеної фази з'єднаний із площадкою 10 для штабеля шламового концентрату.

Гідроциклон 5 остаточної сепарації може бути встановлений щодо колектора 6 пісків так, щоб горизонтальна вісь живильного патрубка 14 гідроциклону 5 була розміщена нижче горизонтальної осі колектора 6 пісків на величину h , яка забезпечує гідростатичний тиск у живильному патрубку 14 гідроциклону 5 рівним робочому тиску (див. фіг. 1).

Заявлена установка для переробки шламів може містити, наприклад, чотири паралельно встановлених гідроциклонів 4 попередньої сепарації і, принаймні, два гідроциклони 5 остаточної сепарації (див. фіг. 2), що забезпечує підвищення продуктивності установки для переробки шламів.

Піщовий патрубок 16 гідроциклону 5 остаточної сепарації може бути споряджений гнучким шлангом 17 для підвищення технологічності формування штабеля шламового концентрату на площадці 10 (див. фіг. 1).

Заявлена установка для переробки шламів працює таким чином.

Пульпа шламів, зокрема червоного шламів глиноземного виробництва, зі співвідношенням тверде : рідке, рівним 1:(2,3-2,7), надходить по шламопроводу 1 через засувку 2 у колектор 3 шламів, звідки її під необхідним тиском подають через живильний патрубок 11 в гідроциклон 4 попередньої сепарації. В результаті попередньої сепарації частина рідкої фази і легких фракцій червоного шламів відокремлюється і відводиться через зливний патрубок 12 гідроциклону 4 по лінії 7 відводу рідкої фази у відстійник 9. Згущена фаза зі співвідношенням тверде : рідке, рівним 1:(1,3-1,7), через піщовий патрубок 13 по лінії 8 виводу згущеної фази надходить у колектор 6 пісків, звідки її під необхідним тиском подають через живильний патрубок 14 в гідроциклон 5 остаточної сепарації.

При розміщенні гідроциклону 5 щодо колектора 6 пісків заявленим чином необхідний робочий тиск в живильному патрубку 14 гідроциклону 5 створюється без використання насосів за рахунок гідростатичного напору, створюваного різницею (h) висот горизонтальної осі колектора 6 пісків і горизонтальної осі живильного патрубка 14 гідроциклону 5.

лона 5.

В гідроциклоні 5 остаточної сепарації відокремлюється рідка фаза і легкі фракції шламу, які також відводяться через зливний патрубок 15 гідроциклона 5 по лінії 7 відводу рідкої фази у відстійник 9. Отриману в результаті остаточної сепарації згущену фазу вологістю 30-35%, яка містить, переважно, важкі фракції червоного шламу, через пісковий патрубок 16 гідроциклона 5 по лінії 8 виводу згущеної фази подають на площадку 10, де формують штабель концентрату червоного шламу для його сушіння в природних умовах до вологості 15-20%. Отриманий концентрат червоного шламу збагачений за вмістом оксидів заліза до 75% (в перерахунку на суху речовину) і містить крім того оксиди алюмінію, кальцію, кремнію і титану. Такий продукт може бути використаний у чорній металургії.

При вивантаженні згущеної фази з гідроциклона 5 через пісковий патрубок 16, споряджений гнучким шлангом 17, формують рівномірний по висоті штабель шламового концентрату, пересуваючи гнучкий шланг 17 по площадці 10.

В заявленій установці для переробки шламів, що містять для підвищення продуктивності, наприклад, чотири паралельно встановлених гідроциклона 4 попередньої сепарації і два гідроциклона 5 остаточної сепарації (див. фіг. 2), пульпу шламу з колектора 3 шламів по шламопроводу 1 подають під необхідним тиском у паралельно встановлені гідроциклони 4 попередньої сепарації. Відділену в результаті попередньої сепарації частину рідкої фази і легких фракцій шламу відводять по лінії 7 відводу рідкої фази у відстійник 9, а згущену фазу шламу з кожних двох гідроциклонів 4 через колектор 6 пісків подають у гідроциклон 5 остаточної сепарації під необхідним тиском, створюваним насосом або за рахунок гідростатичного напору,

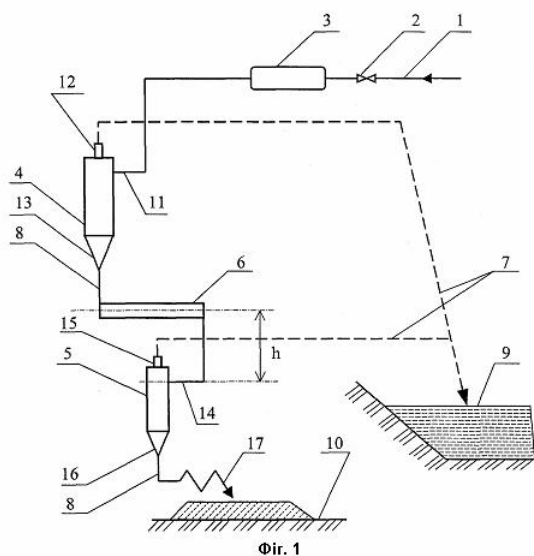
створюваного різницею висот (h) горизонтальної осі колектора 6 пісків і горизонтальної осі живильного патрубку 14 гідроциклона 5. Відділену в результаті остаточної сепарації рідку фазу з легкими фракціями шламу відводять по лінії 7 відводу рідкої фази у відстійник 9, а згущену фазу, яка містить, переважно, важкі фракції шламу, по лінії 8 виводу згущеної фази подають на площадку 10, де формують штабель шламового концентрату для його сушіння в природних умовах.

Установка, що заявляється, була випробувана в промислових умовах для переробки червоних шламів глиноземного виробництва БАТ «Запорізький алюмінієвий комбінат», які містять до 38% оксидів заліза (в перерахунку на суху речовину), зі співвідношенням тверде : рідке, рівним 1:2,5. В установці використовували гідроциклони попередньої сепарації з діаметром корпусу 400 мм та гідроциклони остаточної сепарації з діаметром корпусу 250 мм.

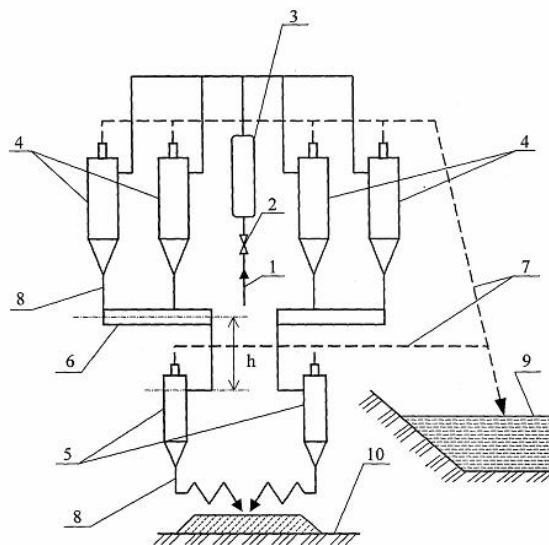
В результаті переробки червоного шламу на установці, що заявляється, одержали товарний продукт - концентрат червоного шламу, що містить до 75% (у перерахунку на суху речовину) оксидів заліза, а також оксиди алюмінію, кальцію, кремнію і титану, який може бути використаний у чорній металургії, в виробництві чавуну.

Крім того, установка, що заявляється, характеризується низьким енергоспоживанням і дозволяє поліпшити екологічну обстановку в районах розташування промислових підприємств шламоутворюючих виробництв, зокрема, глиноземного виробництва.

Корисна модель, що заявляється, може бути виготовлена на існуючому устаткуванні з використанням відомих матеріалів і засобів, що підтверджує промислову придатність об'єкта.



Фіг. 1



Фіг. 2