



УКРАЇНА

(19) UA (11) 24960 (13) C1

(51)6 C 22 B 19/30; C 22 B 7/00

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИДАЛЕННЯ ЦИНКУ З ЗАЛІЗОВМІСНИХ ШЛАМІВ

1

(21) 93007454
(22) 24.09.93
(24) 25.12.98
(46) 25.12.98. Бюл. № 6

(56) Красавцев Г.Н. и др. Рациональное использование и защита водных ресурсов в черной металлургии. М., Металлургия, 1989, с.149-150.

(72) Сидоренко Олексій Петрович, Дишлевич Ігор Іосифович, Манська Олена Олексіївна, Прокопчук Олександр Остапович

(73) Металургійний комбінат "Запоріжсталь"

(57) Способ удаления цинка из железосодержащих шламов, включающий последовательно чередующиеся и связанные между собой в оборотном цикле процессы шламообразования, перекачки шламовых вод и пульпы, скальпирования с частиц шлама по-

2

верхностного цинксодержащего слоя, осветления шламовых вод, охлаждения осветленной воды и подачи ее в производство, сгущения пульпы, обезвоживания и транспортировки шлама, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что в оборотном цикле дополнительно осуществляют классификацию в гидроциклонах сгущенного, прошедшего скальпирование шлама, коагулирование мелкодисперсных цинксодержащих частиц шлама верхнего слива гидроциклонов осветленной воды от сгустителей первой ступени и фильтрата от обезвоживающих устройств, а также сгущение цинксодержащего шлама от верхнего слива гидроциклонов, осветленной воды от сгустителей первой ступени и фильтрата от обезвоживающих устройств, раздельное обезвоживание и вывод железосодержащих и цинксодержащих шламов.

(19) UA (11) 24960 (13) C1

Изобретение относится к способу очистки и оборотному использованию производственных вод и подготовке к утилизации из них отходов и может быть использовано в металлургии и промышленности строительных материалов.

Утилизация железосодержащих шламов снижает затрат на очистку сточных вод, однако уровень использования этих шламов низок из-за высокого содержания цветных металлов, в первую очередь цинка, который нарушает работу доменных печей.

В железосодержащем шламе цинк находится в виде тончайших свободных частиц, на более крупных частицах железосодержащих минералов и кокса цинк представлен в виде оторочек, пленок.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому решению является японский способ по обесцинкованию пылей и шламов, известный под названием "процесс Раса-НГП", включающий последовательно осуществляемые и связанные между собой процессы осветления воды и сгущения пульпы, скальпирования с частиц шлама поверхностного цинксодержащего слоя, раздельного сгущения и обезвоживания железосодержащих и цинксодержащих шламов.

Способ осуществляется следующим образом. Из радиальных отстойников оборотного цикла водоснабжения сгущенная пульпа насосами перекачивается в вихревое скальпирующее устройство. С его по-

мощью удаляется поверхностный цинксо-
державший слой с частиц шлама, образу-
ющийся в доменной печи за счет конденсации
паров цинка на тонкодисперсной колошни-
ковой пыли. Далее шламовая пульпа посту-
пает в мешалку, а из нее насосами
направляется в классифицирующий аппа-
рат гидронегаклон. Концентрация твердого
в пульпе составляет 35% (по массе), плот-
ность пульпы 3,2 г/см³. Гидронегаклон
представляет собой разновидность гидро-
циклона, в котором гидравлический затвор
на сливном патрубке и клапан специальной
конструкции на трубе разгрузки шламового
осадка позволяют поддерживать вакуум,
за счет чего обеспечивается высокая эф-
фективность классификации материала.
Продукты разделения выходят из гидроне-
гаклона двумя потоками. Тонкая фракция с
высоким содержанием цинка уходит с верх-
ним сливом, а очищенная от цинка крупная
фракция шлама отводится от нижнего пат-
рубка. Нижний поток поступает в сгущи-
тель, из него насосами через мешалку и
дополнительный насос пульпа перекачива-
ется в фильтр-пресс. Аналогичный способ
на сгустителях, насосах и мешалке и фильтр-
пресс предназначен для верхнего потока.

При способе мокрой газоочистки до-
менных газов, в отличие от, как правило,
сухой очистки при японской технологии,
мелкодисперсная колошниковая пыль по-
сле скруббера уходит в виде шлама в воде в
оборотный цикл водоснабжения газоочи-
сток доменных печей, уже имеет элементы,
которые возможно использовать также и
для обесцинкования шламов.

Недостатком известного способа явля-
ется то, что не используют скальпирующей
способности грабельных устройств ради-
альных отстойников, шламовых насосов,
вводят в систему скальпирующее устройст-
во. Осветленная вода после сгустителей,
содержащая мелкодисперсные цинксо-
державшие взвеси, не обрабатывается с целью
укрупнения взвесей и возврата их как цинк-
содержащего продукта.

Дублирование сухой очистки доменного
газа или мокрой очистки с обратным цик-
лом водоснабжения газоочисток доменных
печей со способом мокрого обесцинкования
требует установки значительного количест-
ва сооружений при достижении того же тех-
нического результата, что и в предлагаемом
способе.

В основу предлагаемого технического
решения поставлена задача усовершенст-
вования способа удаления цинка из железо-
содержащих шламов путем использования
скальпирующей способности в процессах

осветления шламовой воды и сгущения шла-
мовой пульпы в обратном цикле водоснаб-
жения газоочисток доменных печей и за
счет этого совмещения элементов оборот-
ного цикла с элементами обесцинкования
достигнуть необходимого технического ре-
зультата по осветлению шламовой воды,
сгущению пульпы, обезвоживанию и обес-
цинкованию шламов меньшим количеством
сооружений и, следовательно, с меньшими
затратами на их строительство и обслужива-
ние.

Поставленная задача решается тем, что
в обратном цикле водоснабжения газоочи-
сток доменных печей, включающем после-
довательно чередующиеся и связанные
между собой процессы шламообразования,
откачки шламодержащей воды, реагент-
ную обработку этой воды, ее осветление,
охлаждение и подачу в производство, сгу-
щение шламовой пульпы, обезвоживание и
вывод шлама, используют скальпирующие
от пленок цинка свойства элементов обо-
ротного цикла и дополнительно в оборот-
ном цикле производят:

1. Классификацию в гидроциклонах
(гидронегаклоне) сгущенного, прошедшего
скальпирование шлама.

2. Дополнительное коагулирование
мелкодисперсных цинксо-
державших частиц
шлама верхнего слива гидроциклонов (гид-
ронегаклона) осветленной воды первой сту-
пени и фильтрата от обезвоживающих
устройств.

3. Сгущение цинксо-
державшего шлама
от верхнего слива гидроциклонов (гидроне-
гаклона), осветленной воды от сгустителей
первой ступени и фильтрата от обезвожива-
ющих устройств.

4. Раздельное обезвоживание и вывод
железосодержащих и цинксо-
державших шламов.

В процессе эксплуатации обратного
цикла водоснабжения газоочисток домен-
ных печей экспериментально установлено,
что происходит оттирание цинка от частиц
шлама в насосах шламовой насосной, гра-
бельных устройствах гидроциклонов-флоку-
ляторов и сгустителей, шламовых насосах
сгущенной пульпы. Эффективность оттира-
ния увеличивается при увеличении сгуще-
ния пульпы и уплотнении осадка шлама.

Так, если содержание цинка в шламе
стоков от газоочисток принять за единицу,
то в мелкодисперсных частицах взвесей в
осветленной воде содержание цинка со-
ставляет 1,6. Стоки от газоочисток содержат
3-6 г/л взвешенных веществ, при такой ма-
лой консистенции оттирание происходит с
низкой эффективностью, на что указывает

содержание цинка в мелкодисперсных взвешках осветленной воды. После гидроциклонов-флокуляторов пульпа сгущается только до содержания взвешенных 120–130 г/л, однако на днище взвеси отлагаются довольно плотным слоем с содержанием влажности 30–40%. При постоянном движении грабельного устройства этот плотный слой движется от периферии к центру с перемешиванием частиц и оттиранием цинка с поверхности крупных частиц. При сгущении пульпы в сгустителях содержание взвешенных в пульпе достигает 300–700 г/л, а осадок на днище отличается более плотным слоем с содержанием влажности в осадке до 30%. Грабельные устройства работают в таком же режиме как и в гидроциклонах-флокуляторах.

Перекачка шламовой пульпы с консистенцией 300–700 г/л, где частицы взвесей близки между собой, но еще движутся в турбулентном режиме, повышает эффективность оттирания цинка. В результате оттирания цинка, которое происходит в процессе технологии оборотного цикла, экспериментально установлено, что содержание цинка в шламе осветленной воды после сгустителей превышает содержание цинка в исходном шламе после газоочистки в 3–3,5 раза. На повышение эффективности обесцинкования шлама, возможно, влияет постепенное повышение pH в процессе сгущения. Шламная вода после газоочистки имеет pH 7–8, а шламовая пульпа после сгустителей имеет pH 10,5–11,0.

На чертеже представлена схема, поясняющая техническую сущность и принцип действия предложенного способа.

Способ осуществляется следующим образом.

Шламная вода от шламообразующих устройств (мокрые газоочистки, гидроборка помещений и др.) 1 поступает на шламовую насосную станцию 2 оборотного цикла водоснабжения. Шламная вода при добавлении реагентов из реагентного хозяйства 2 перекачивается в распределительный резервуар 4. При этом в бурном турбулентном потоке внутри насосов происходит оттирание цинксодержащих пленок от частиц шлама. Из распределительного резервуара шламовая вода самотеком поступает в гидроциклоны-флокуляторы 5, где при сгребании осевшего шлама происходит последующее оттирание цинксодержащего продукта. Осветленная вода после гидроциклонов-флокуляторов с содержанием взвесей 20–150 мг/л самотеком поступает на градирни 11, после охлаждения в градир-

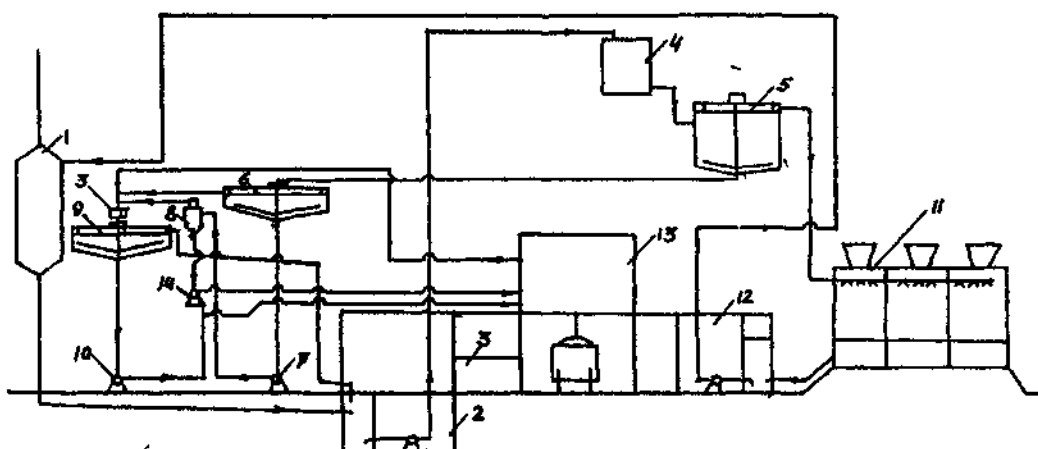
нях сливается в насосную осветленную воды 12 для подачи потребителю. Сгущенная до нормативного содержания пульпа 120–130 г/л из гидроциклонов-флокуляторов самотеком поступает на сгустители 6. В сгустителях пульпа сгущается до нормативного содержания твердого 300–700 г/л, при работе грабельного устройства сгустителя продолжается оттирание цинксодержащего продукта от частиц шлама. Сгущенную пульпу подают шламовыми насосами 7, в которых происходит окончательное оттирание цинка, на классификацию в гидроциклонах (гидронегаклоне) 8, расположенных над сгустителями цинксодержащего шлама.

Верхний слив с мелкодисперсными цинксодержащими частицами шлама совместно с осветленной водой от сгустителей первой ступени и фильтратом от механических обезвоживающих устройств коагулируют и направляют самотеком на сгустители цинксодержащего шлама 9. Осветленную воду от сгустителей цинксодержащего шлама самотеком сливают в приемный колодец шламовой насосной 2 оборотного цикла, а сгущенную до 300–700 г/л цинксодержащую пульпу шламовыми насосами 10 качают на механическое обезвоживающее устройство 13 для раздельного обезвоживания и вывоза цинксодержащего продукта. Нижний слив от гидроциклонов (гидронегаклоне) с содержанием твердого 300–700 г/л шламовыми насосами 14 качают на обезвоживающие устройства 13 для раздельного обезвоживания железосодержащего продукта с последующим вывозом его на аглофабрику.

При применении предлагаемого способа обесцинкования степень удаления цинка достигает 85% при утилизации железосодержащего шлама до 70% и вывоза 20% цинксодержащего шлама с возможным его использованием в цементной промышленности.

Возможность осуществления предлагаемого технического решения подтверждается тем, что поставленная задача решается путем совмещения предлагаемых процессов с отработанными процессами на отработанном оборудовании.

Таким образом, предлагаемый способ позволяет осуществить совмещение очистки и оборотного использования производственных сточных вод с разделением для утилизации железосодержащих шламов и цинксодержащих продуктов при меньшем количестве технологических процессов и сооружений с отработанной технологией и за счет этого при меньших затратах.



Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор О. Обручар

Замовлення 4618

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101