

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201800616** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2020.04.24

(22) Дата подачи заявки
2018.10.26

(51) Int. Cl. *C02F 9/08* (2006.01)
C02F 1/52 (2006.01)
C02F 1/38 (2006.01)
C02F 103/16 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ
ТИТАНОМАГНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

(96) **KZ2018/067 (KZ) 2018.10.26**

(71) Заявитель:
**РГП НА ПХВ "ВОСТОЧНО-
КАЗАХСТАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Д. СЕРИКБАЕВА"
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И
НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
(KZ)**

(72) Изобретатель:
**Куленова Наталья Анатольевна,
Оналбаева Жанар Сагидолдиновна,
Шушкевич Людмила Владимировна,
Шаймарданова Ботагоз Касымовна,
Кадыров Жаннат Нургалиевич (KZ)**

(74) Представитель:
Кадыров Ж.Н. (KZ)

(57) Изобретение относится к способам обработки промышленных и бытовых сточных вод, в частности к способам очистки сточных вод титаномагниевого производства, с целью уменьшения вредных выбросов в водоёмы рек, улучшения экологического состояния окружающей среды и получения конденсата, пригодного для повторного использования в водообороте промышленного предприятия. Технический результат от использования предлагаемого изобретения заключается в повышении эффективности очистки сточных вод титаномагниевого производства с получением конденсата пригодного для повторного водооборотного использования в производстве. Отделение взвешенных частиц центрифугированием производят при скорости вращения ротора центрифуги 2500-4000 об/мин в течение 20-30 мин, а после отделения твёрдого шлама полученный в результате центрифугирования фугат дополнительно подвергают вакуумному испарению с получением конденсата, пригодного для повторного использования в замкнутом цикле водооборота предприятия.

A1

201800616

201800616

A1

СПОСОБ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ ТИТАНО-МАГНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Изобретение относится к способам обработки промышленных и бытовых сточных вод, в частности, к способам очистки сточных вод титано-магниевого производства с целью уменьшения вредных выбросов в водоёмы рек, улучшения экологического состояния окружающей среды и получения конденсата, пригодного для повторного использования в водообороте промышленного предприятия.

Известен способ очистки промывных сточных вод и устройство для его осуществления по А.с.СССР №138885, кл. 85с,1; 85с,2 и 48d,2, опубл. в БИ №11, 1961 г., к недостатку которого относится то, что он, очищая стоки кислой рН среды, не предусматривает переработку смешанных стоков с кислой и щелочной рН средами, характерными для сточных вод титано-магниевого производства. В известном способе за счёт одновременной подачи реагентов в одну ёмкость, невозможно произвести полное осаждение скоагулированных частиц, что не позволяет получить крупные твёрдые частицы и повысить степень очистки от твёрдых взвесей.

Известен способ очистки сточных вод титано-магниевого производства по Пат.РФ №2538900, МПК C02F 9/08, C02F 1/56, C02F 1/62, B01D 21/01, C02F 103/16, опубл. 10.01.2015 г., к недостатку которого относится то, что получаемый осадок имеет низкие качественные характеристики, в результате чего получаемый продукт не может быть использован в качестве защитных материалов на полигонах твёрдых промышленных и бытовых отходов, отвалов, карьеров и не обеспечивает безопасность для жизни и здоровья населения и охраны окружающей среды, соответствующий ТУ5717-488-05785388-2011 «Осадок очистных сооружений».

Известен способ комплексной переработки отходов титано-магниевого производства по Пат.РФ №2230601, МПК B01D 53/68, опубл. 20.06.2004 г., к недостатку которого относятся низкая степень концентрирования хлорида кальция, высокие затраты на разложение гипохлорита кальция и низкая степень утилизации образующихся отходов производства, в том числе вторичных отходов.

Известен способ переработки отходов магниевого производства по Пат.РФ №2155240, МПК C22B 7/00, опубл. в БИ 27.08.2000 г., не

обеспечивающий требуемую утилизацию и переработку отходов магниевого производства и не создающий достаточно широкой сырьевой базы для производства строительных материалов.

Известен способ очистки сточных вод титано-магниевого производства по Пат.РФ №2141456, МПК C02F 1/52, C02F 1/56, опубл. 20.11.1999 г., к недостатку которого относится низкая степень очистки сточных вод от твёрдых взвесей, по причине того, что малый интервал времени при обработке флокулянтom до начала осветления не позволяет укрупняться взвешенным частицам. Кроме того установлено, что сточные воды содержат при поступлении на очистку значительное количество твёрдых взвесей – до 100000 мг/л, которые при высоких скоростях передвижения стоков выносятся в промышленный канал и оседают в нём, что предполагает дополнительную доочистку канала от твёрдых взвесей.

Известна установка для очистки промышленных и ливневых сточных вод титано-магниевого производства по Пат.РФ №2607220, МПК C02F 9/08, опубл. в БИ №1, 2017 г., к недостатку которой относится низкая степень очистки промышленных и ливневых сточных вод от вредных примесей цветных и редких металлов, а также от нефтепродуктов и взвешенных веществ, низкий срок службы аппаратов и оборудования, использующих сточные воды в качестве оборотной воды.

Известен способ переработки отходов титано-магниевого производства по Иннов.Пат.РК №29845, МПК C22B 7/00, C22B 26/00, опубл. в БИ №5, 2015 г., к недостатку которого относится высокая сложность и трудоёмкость реализации технологии переработки отходов титано-магниевого производства с получением искусственного карналлита и большой расход реагентов.

Известен способ очистки сточных вод титано-магниевого производства /Розвага Р.И., Прохорова С.В. – К внедрению биотехнологии очистки сточных вод на Усть-Каменогорском титано-магниевом комбинате. – НТБ «Цветная металлургия», 1996, №1, с.39-41/. К недостатку известного способа относится низкая степень очистки от твёрдых взвесей за счёт одновременной периодической подачи реагентов в одну ёмкость, что не позволяет получить крупные твёрдые частицы, а это приводит к высокому содержанию твёрдых взвесей в очищенных стоках.

Известен способ очистки сточных вод титано-магниевого производства /Розвага Р.И. – Биотехнология очистки промышленных сточных вод предприятий уральского региона. – НТБ «Цветная металлургия», - 1994, №4-

5, с.39-41/. Недостатком известного способа является то, что предварительное отделение твёрдых взвесей, находящихся в кислых и щелочных стоках, по отдельности не приводит к эффективному отделению твёрдых взвесей от сточных вод. Установлено, что при дальнейшем смешивании кислых и щелочных стоков вновь происходит образование твёрдых взвесей в результате нейтрализации кислой и щелочной сред.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является техническое решение по Пат.РФ №2330816, МПК C02F 9/08, C02F 1/56, опубл. в БИ 10.08.2008 г. Данное техническое решение принято за прототип к предлагаемому.

В соответствии с известным техническим решением производят смешивание кислых и щелочных стоков, нейтрализацию полученной смеси известковым молоком, обработку флокулянтами, отстаивание и разделение осветлённой части и шлама, при этом осветлённую часть направляют в промышленный канал, а шлам – на разделение твёрдой и жидкой фазы центрифугированием.

К недостаткам известного технического решения можно отнести следующее. Известное техническое решение не обеспечивает требуемого высокого качества осветлённых сточных вод по содержанию в них взвешенных веществ и ионов металлов. Само сгущение осадка в отстойниках-сгустителях неэффективно и сопровождается образованием сточных вод с высоким содержанием в них взвешенных веществ, что предполагает дополнительную очистку сточных вод. При этом очищенные сточные воды представляют собой высокоминерализованные растворы с высоким содержанием хлоридов (13-17 г/дм³), которые нельзя сбрасывать в открытые водоёмы без дополнительной обработки или разбавления.

Технический результат от использования предлагаемого изобретения заключается в повышении эффективности очистки сточных вод титано-магниевого производства с получением конденсата пригодного для повторного водооборотного использования в производстве.

Указанный технический результат достигнут за счёт того, что в способе деминерализации промышленных стоков титано-магниевого производства, включающем предварительное смешивание кислого и щелочного потоков сточных вод, усреднение сточных вод по составу, их обработку известковым молоком, флокуляцию образовавшихся взвешенных частиц и отделение взвешенных твёрдых частиц центрифугированием, последнее производят при скорости вращения ротора центрифуги 2500-4000 об/мин в течение 20-30

мин, а после отделения твёрдого шлама, полученный в результате центрифугирования фугат дополнительно подвергают вакуумному испарению с получением конденсата, пригодного для повторного использования в замкнутом цикле водооборота предприятия.

В соответствии с предлагаемым изобретением производят предварительное смешивание кислого и щелочного потоков сточных вод, усреднение сточных вод по составу, их обработку известковым молоком, флокуляцию образовавшихся взвешенных частиц и отделение взвешенных твёрдых частиц центрифугированием, при этом последнее производят при скорости вращения ротора центрифуги 2500-4000 об/мин в течение 20-30 мин, а после отделения твёрдого шлама, полученный в результате центрифугирования фугат дополнительно подвергают вакуумному испарению с получением конденсата, пригодного для повторного использования в замкнутом цикле водооборота предприятия.

Пример осуществления способа.

Кислые и щелочные промышленные стоки титано-магниевого производства поступают по трубопроводам и объединяются в накопительной ёмкости, где в результате естественного перемешивания нейтрализуются. Корректировку кислотности пульпы осуществляют добавкой расчётного количества известкового молока. Туда же дозировано подают заранее приготовленный раствор флокулянта. Коагулированную пульпу с содержанием взвешенных частиц 200-300 г/дм³, хлоридов 20-30 г/дм³, рН 6-8 перекачивают насосом в горизонтальную центрифугу для декантации. Под действием центробежных сил происходит выделение взвешенных веществ и обезвоживание осадка. Скорость вращения ротора центрифуги 2500-4000 об/мин, продолжительность процесса 20-30 мин. Твёрдый осадок (кек) шнеком непрерывно выгружается из барабана центрифуги в накопительный бункер, а фугат (раствор после центрифугирования) сливается в промежуточную ёмкость, откуда его насосами закачивают в рабочий резервуар вакуумного испарителя. После выпаривания фугата конденсат направляют в расходный бак для подачи в систему оборотного водоснабжения предприятия, а обезвоженный концентрат (остаток от выпаривания) миксером удаляется из испарителя через откидную створку в днище аппарата.

Вакуумную возгонку фугатов осуществляют при температуре 60-70°C и давлением менее 50 мбар. Полученный конденсат соответствует техническим условиям титано-магниевого предприятия СТ АО 00202028-132-2013 «Вода

промышленная оборотного водоснабжения», и имеет следующий состав, мг/дм³: хлориды – не более 120; сухой остаток – 100; взвешенные вещества – не обнаружены; минерализация – 150; выход конденсата составил 94-96%.

Выход полученного после вакуумной возгонки остатка содержит, % масс.: CaCl₂=80-82; MgCl₂=10-11; NaCl=5-6; KCl=4-5%. Данный остаток может использоваться в качестве исходного сырья для приготовления противогололёдных реагентов и буровых жидкостей.

Замена существующей технологии реагентной очистки промышленных стоков титано-магниевого производства, основанного на методе осветления промышленных сточных вод отстаиванием в шламонакопителях на процесс декантации с использованием метода центрифугирования и термических методов деминерализации с использованием способа вакуумного выпаривания фугата, позволила не только значительно сократить количество твёрдых остатков (в 3-4 раза), но и обеспечило создание замкнутого цикла водоснабжения на титано-магниевом производстве.

В промышленной реализации на участках АО «Усть-Каменогорский Титано-магниевый комбинат» предложенного изобретения использованы горизонтальная центрифуга (декантер) мод.LW530 компании «Huada Centrifuge» (КНР) и вакуумно-выпарная установка с использованием пара, изготовленная ТОО «Чистые технологии» по лицензии Blue Water Plants (Eco International).

Способ прост в реализации, легко тиражируем, неэнергоёмок и незатратен.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ деминерализации промышленных стоков титано-магниевого производства, включающий предварительное смешивание кислого и щелочного потоков сточных вод, усреднение сточных вод по составу, их обработку известковым молоком, флокуляцию образовавшихся взвешенных частиц и отделение взвешенных твёрдых частиц центрифугированием, **ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ** тем, что отделение взвешенных частиц центрифугированием производят при скорости вращения ротора центрифуги 2500-4000 об/мин в течение 20-30 мин, а после отделения твёрдого шлама, полученный в результате центрифугирования фугат дополнительно подвергают вакуумному испарению с получением конденсата, пригодного для повторного использования в замкнутом цикле водооборота предприятия.

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

ЕАПВ/ОП-2

Номер евразийской заявки:

201800616

ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ (продолжение графы В)		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2133712 C1 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН) 27.07.1999	1
A	RU 2048453 C1 (НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ПОЛИМЕРСИНТЕЗ") 20.11.1995	1
A	CN 108503103 A (CHANGDE LYRUN MAT CO LTD) 07.09.2018	1
A	CN 105858979 A (LI JIA) 18.08.2016	1