



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 925871

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 24.07.79 (21) 2804699/23-26

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

с присоединением заявки № -

С 02 Г 1/00

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.05.82. Бюллетень № 17

(53) УДК 663.632.49  
(088.8)

Дата опубликования описания 07.05.82

(72) Авторы  
изобретения

Ю.Н. Резников, И.Г. Рогоуленко, И.М. Гурковский,  
Д.Д. Мягкий, Б.М. Граховский, О.П. Позднякова,  
Л.П. Проценко и А.Н. Шумило

(71) Заявитель

Донецкий филиал Всесоюзного научно-исследовательского  
и проектного института по очистке технологических газов,  
сточных вод и использованию вторичных энергоресурсов  
предприятий черной металлургии

(54) СПОСОБ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

Изобретение относится к водоподготовке и может быть использовано для обработки сточных вод Н-катионитовых фильтров.

Известен способ комплексной переработки соленых шахтных вод на дистиллят и солепродукты, включающий следующие стадии: обработку исходной воды подкислением или введением затравочных кристаллов, трехстадийное упаривание, при этом на первой стадии производят предварительное концентрирование с получением основного количества дистиллята, на второй стадии - с получением кристаллической поваренной соли, кристаллизующуюся совместно с  $\text{CaSO}_4$ . Полученные маточные растворы направляют на третью стадию, где производят концентрирование остаточных рассолов. Образовавшийся концентрат  $\text{CaCl}_2 + \text{MgCl}_2$  подают в сгуститель, где производят выделение твердой фазы  $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$  [1].

Недостатком известного способа является наличие отходов в виде хорошо растворимых солей, загрязняющих окружающую среду.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является способ обра-

ботки воды, включающий подогрев, содоизвесткование для удаления из раствора ионов магния, осветление, переработку пульпы, содержащей в основном  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , термоумягчение осветленной воды, охлаждение умягченной воды и доумягчение на катионитных фильтрах. Очищенную воду направляют на питание испарителей и котлов. Оседающий в термоумягчителе шлам, состоящий из  $\text{CaSO}_4$ , подают на обезвоживание, затем на использование или захоронение [2].

Недостатком известного способа является наличие отходов хорошо растворимых в воде солей загрязняющих окружающую среду. Кроме того, этот способ не обеспечивает комплексную переработку вод с получением утилизируемых продуктов.

Цель изобретения - комплексная переработка воды с получением утилизируемых продуктов и предотвращение загрязнения окружающей среды.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу обработки воды, включающему подогрев, содоизвесткование, осветление, термоумягчение и доумягчение, при этом после термоумягчения воду упаривают до равновесной концентрации сульфата кальция, а доу-

мягчение ведут путем введения в кубовый остаток после упаривания соды с последующим доупариванием раствора до кристаллизации сульфата кальция.

Отличие предложенного способа состоит в том, что после термоумягчения воду упаривают до равновесной концентрации сульфата кальция, а доумягчение ведут путем введения в кубовый остаток соды с последующим доупариванием раствора до кристаллизации сульфата кальция.

Сточные воды, содержащие в своем составе, г/кг:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,196;  $\text{CaSO}_4$  2,3;  $\text{MgSO}_4$  0,67;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  2,35; в количестве 100 т/ч нагревают до  $60^\circ\text{C}$  и при перемешивании вводят известковое молоко, 5% концентрации по  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , в количестве 1,125 т, после чего образующуюся суспензию в количестве 101,125 т/ч направляют в осветлитель. Отстоявшийся осадок  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  в количестве 1,5 т/ч направляют на обезвоживание, в результате чего получают твердую фазу  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  в количестве 0,034 т/ч и фильтрат в количестве 1,466 т/ч, который направляют в осветлитель. Осветленную воду в количестве 101,091 т/ч смешивают с 2,26 т/ч фильтрата после обезвоживания пульпы  $\text{CaSO}_4$  и направляют в термоумягчитель, куда подают 25 т/ч пара давлением 13 ата. Из нижней части термоумягчителя отводят пульпу  $\text{CaSO}_4$  в количестве 3 т/ч в самоиспаритель, где происходит мгновенное испарение ее за счет снижения давления в аппарате до атмосферного, при этом испаряется 0,4 т/ч пара, оставшуюся пульпу в количестве 2,6 т/ч подают на обезвоживание, в результате чего получают обезвоженный осадок  $\text{CaSO}_4$  в количестве 0,34 т/ч и фильтрат в количестве 2,26 т/ч, который возвращают в термоумягчитель. Умягченную воду в количестве 125,4 т/ч состава, г/кг:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  1,87;  $\text{CaSO}_4$  0,045 направляют на упаривание до концентрации  $\text{CaSO}_4$ , близкой к равновесной, в результате чего испаряют 104,4 т/ч воды. Кубовый остаток в количестве 21,1 т/ч, содержащий в своем составе, г/кг:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  11,2;  $\text{CaSO}_4$  0,27 направляют в емкость с мешалкой, куда подают кальцинированную соду в количестве 0,0045 т/ч для доумягчения. Образовавшуюся суспензию  $\text{CaCO}_3$  направляют в осветлитель на отстаивание. Пульпу  $\text{CaCO}_3$  в количестве 0,1 т/ч направляют на обезвоживание, в результате чего получают 0,0042 т/ч  $\text{CaCO}_3$  и 0,096 т/ч фильтрата, который присоединяют к осветленной воде. Осветленную воду в количестве 20,991 т/ч, содержащую в своем составе, г/кг:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  11,5;  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,003;  $\text{CaCO}_3$  0,05 направляют в выпарные аппараты узла разделения, где испаряют 20,75 т/ч

воды, кубовой остаток в количестве 1,61 т/ч подают на обезвоживание, в результате чего получают 0,252 т/ч  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  в виде товарного продукта и 1,36 т/ч фильтрата, возвращаемого в выпарной аппарат.

Сравнение предлагаемого и известного способов показывает, что при обработке 100 т/ч сточных вод  $\text{H}$ -катионитных фильтров по известному способу получают 125,4 т/ч умягченной воды, направляемой потребителю (котлы, испарители), 0,034 т/ч  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , 0,34 т/ч  $\text{CaSO}_4$ , направляемых на использование и 15 т/ч отходов высокоминерализованных сточных вод, образующихся при регенерации  $\text{Na}$ -катионитных фильтров. С этими водами сбрасывают в водоемы, загрязняя их, около 0,3 т/ч хорошо растворимых солей  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ , являющихся к тому же ценными продуктами. По предлагаемому способу получают, т/ч: конденсата 125,15;  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  0,34  $\text{CaSO}_4$  0,34;  $\text{CaCO}_3$  0,0042, направляемых на использование и 0,252 т/ч  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  в виде товарного продукта. Отходов, загрязняющих водоемы, нет.  $\text{CaSiO}_3$  и  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  в товарном продукте нет.

Преимущество предлагаемого способа перед известным состоит в полной комплексной переработке сточных вод с получением сернокислого натрия в виде товарного продукта и предотвращения загрязнения окружающей среды отходами производства, получения товарных продуктов более высокой чистоты.

#### Формула изобретения

Способ обработки воды, включающий подогрев, содоизвесткование, осветление, термоумягчение и доумягчение, отличающийся тем, что с целью комплексной переработки воды с получением утилизируемых продуктов и предотвращения загрязнения окружающей среды, после термоумягчения воду упаривают до равновесной концентрации сульфата кальция, а доумягчение ведут путем введения в кубовый остаток после упаривания соды с последующим доупариванием раствора до кристаллизации сульфата кальция.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Ченозубов Б.В. и др. Опытная промышленная установка комплексной переработки соленых шахтных вод на дистиллят и солепродукты, - "Вопросы атомной науки и техники". Серия опреснение соленых вод, вып. 2(10), 1977.

2. Макинский И.З. Умягчение морской воды и использование ее для питания испарителей и паровых котлов. Водоподготовка, вод-

ный режим и химконтроль на паросиловых установках, вып. 2, М.-Л., "Энергия", 1966, с. 124-130 (прототип).

Редактор И. Мигровка	Составитель Л. Кольба Техред И. Гайду	Корректор О. Билак
Заказ 2861/2	Тираж 980	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий		
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5		
Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4		

