



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4786394/26  
(22) 23.01.90  
(46) 07.03.92. Бюл. № 9  
(71) Государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт "Укрэнергопроект"  
(72) С.П.Высоцкий и Е.П.Дворников  
(53) 663.63.632(088.8)  
(56) Фейзиев Г.К. Высокоэффективные методы умягчения, опреснения и обессоливания воды. - М.: Энергоатомиздат, 1988, с.23.  
(54) СПОСОБ РЕГЕНЕРАЦИИ Na-КАТИОНИТНЫХ ФИЛЬТРОВ

2

- (57) Изобретение относится к водоподготовке ионитами, в частности к регенерации катионита, и позволяет повысить степень регенерации катионита путем предотвращения отложения в нем сульфата кальция и удешевить процесс регенерации. Способ регенерации Na-катионитных фильтров включает пропускание через слой катионита сульфата натрия, содержащего жирные кислоты 0,15-0,4%. В качестве реагента используют сульфат натрия, получаемый при производстве синтетических жирных кислот. 1 з.п. ф-лы, 4 табл.

Изобретение относится к теплоэнергетике, металлургической, химической и другим отраслям промышленности, а именно к водоподготовке ионитами.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому техническому решению является способ регенерации Na-катионитных фильтров с использованием в качестве реагента сульфата натрия. При этом после регенерации в стоках образуется дигидрид гипса  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

Недостатком способа является осаждение гипса в слое катионита, что приводит к гипсованию и, следовательно, нарушению гидродинамики фильтрующего слоя, при этом ухудшается качество фильтрата и снижается обменная емкость поглощения катионита.

Цель изобретения - повышение степени регенерации катионита за счет предотвращения отложения в нем сульфата кальция и удешевление процесса регенерации.

Повышение степени регенерации достигается тем, что при способе регенерации

Na-катионитных фильтров, включающем пропускание через слой катионита сульфата натрия, дополнительно в регенерационный раствор добавляют 0,15-0,40 мас. % жирных кислот (в пересчете 2-6% от массы основного реагента сульфата натрия).

Удешевление способа достигается тем, что в качестве реагента используют сульфат натрия, получаемый при производстве синтетических жирных кислот.

Введение в регенерационный раствор 0,15-0,40 мас. % жирных кислот оказывает пептизирующее воздействие на гипс, образующийся в регенерационном растворе, и увеличивает индукционный период кристаллизации гипса.

Для определения кинетики кристаллизации гипса в отработанных регенерационных растворах проводились опыты по определению дисперсности кристаллов гипса: в регенерационном растворе, приготовленном на техническом сульфате натрия, pH 7,6; в регенерационном растворе, пригото-

(19) SU (11) 1717543 A1

РП



ленном на сульфате натрия, полученном при производстве жирных кислот, pH 7,5.

В табл.1 приведены усредненные данные исследования кинетики кристаллизации гипса из отработанного регенерационного раствора, приготовленного на техническом сульфате натрия.

В табл.2 приведены усредненные данные исследования кинетики кристаллизации гипса из отработанного регенерационного раствора, приготовленного на сульфате натрия, полученном при производстве жирных кислот (содержащем 2-6% жирных кислот).

Сопоставление данных, приведенных в табл.1 и 2, показывает, что в случае применения в качестве реагента для регенерации катионита сульфата натрия, полученного при производстве жирных кислот, интенсивно замедляется процесс кристаллизации. Это объясняется наличием в сульфате натрия примесей жирных кислот и их солей, оказывающих пептизирующее воздействие на отработанный регенерационный раствор.

Из табл.2 следует, что замедление кристаллизации гипса длится более 60 мин, этого времени достаточно для регенерации катионитного фильтра.

Для определения оптимальных концентраций жирных кислот были проведены исследования кинетики кристаллизации гипса из отработанного регенерационного раствора, приготовленного на техническом сульфате натрия, в который добавляли жирные кислоты.

В табл.3 приведены усредненные данные по содержанию различных групп гипса, измеренных в растворе после 60 мин перемешивания механической мешалкой, в зависимости от концентрации добавки жирных кислот в регенерационном растворе, в скобках указаны значения в пересчете на массу основного реагента.

Из приведенных данных следует, что достаточное пептизирующее воздействие на гипс в отработанном регенерационном растворе оказывает присадка жирных кислот в количестве от 0,15 до 0,4%.

Увеличение присадки жирных кислот более 0,4% нецелесообразно, так как влияние на кинетику кристаллизации дальнейшее увеличение концентрации не оказывает, а ведет к перерасходу реагентов.

Проводились эксперименты по регенерации Na-катионитных фильтров техническим сульфатом натрия, полученным при производстве синтетических жирных кислот (содержащим 3-5,5% жирных кислот), и техническим сульфатом натрия с присадкой

5% жирных кислот. Опыты проводились на стендовых фильтрах, представляющих собой колонки Ø58 мм, загруженных катионитом КУ-2-8, объемом 1 л. Фильтр работает в режиме прямого тока со скоростью пропуска воды при работе в цикле умягчения 20 м/ч, скорость пропуска регенеранта 8-10 м/ч. На фильтрах обрабатывалась вода, прошедшая через осветлитель и механические фильтры.

Химический состав исходной воды:  $J_{обш}^{2+}$  2,4 мг-экв/л;  $J_{Ca}^{2+}$  1,3 мг-экв/л;  $J_{Mg}^{2+}$  1,1 мг-экв/л;  $Щ_{мет}$  1,6 шт.экв/л; Cl- 4,15 шт.экв/л;  $SO_4^{2-}$  2,35 шт.экв/л.

В первой серии опытов катионит регенерировался 5-6%-ным раствором сульфата натрия техническим. Регенерационный раствор собирался, к нему добавлялся раствор извести в количестве, эквивалентном содержанию в растворе солей магния, и после осветления раствора (осаждение  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ,  $M(OH)_2$ ) в него добавлялся свежий сульфат натрия.

Согласно полученным усредненным результатам емкость поглощения катионита при регенерации катионита техническим сульфатом натрия составила 961 г-экв/м<sup>3</sup>, при этом средняя жесткость фильтрата составила 52 мкг-экв/л. Удельный расход свежего раствора сульфата натрия находится в пределах 1,1 г-экв/г-экв, среднее значение 1,1 г-экв/г-экв при общем удельном расходе 2,8 г-экв/г-экв. Удельная выработка воды составила 220 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> ионита. Средний расход сульфата натрия на обработку воды составляет 8,2 г-экв/м<sup>3</sup>.

Следующая серия опытов проводилась на той же исходной воде, режимах и на аналогичных фильтрах, однако в качестве реагента для регенерации катионита использовался 5-6%-ный сульфат натрия, получаемый из сульфатных вод производства синтетических жирных кислот.

Химический состав указанного отхода производства следующий: массовая доля нерастворимого в воде осадка, не более % 0,5; массовая доля сернокислого натрия, не менее % 88-91; массовая доля хлоридов в пересчете на хлористый натрий, не более % 1,6-2,0; массовая доля карбоната натрия, не более % 3,0; массовая доля воды, не более % 1,0; жирные кислоты, не более % 3,0-5,5.

Жирные кислоты представляют собой смесь уксусной, масляной, валериановой и капроновой кислот и их солей.

Заключительная серия опытов проводилась на аналогичных фильтрах, регенерируемых 5-6%-ным раствором сульфата натрия техническим (ОСТ 6-18-331-74) с присадкой 0,34% синтетических жирных кислот.



В табл.4 приведены результаты серии опытов.

Из данных, приведенных в табл.4, следует, что емкость поглощения катионита в случае применения сульфата натрия с присадкой жирных кислот возрастает и влечет за собой рост удельной выработки воды в среднем на 13%. Это происходит за счет отсутствия гипсования в слое катионита. Кроме того, на 8-26% снижается расход воды на собственные нужды (на отмывку и взрыхливание катионита).

Предлагаемый способ в сравнении с известными позволяет повысить степень регенерации Na-катионитных фильтров, уменьшить расход воды на отмывку и взрыхливание катионита, что приводит к повыше-

нию эффективности работы фильтров и снижению стоимости процесса регенерации.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ регенерации Na-катионитных фильтров, включающий пропускание через слой катионита реагента-раствора сульфата натрия, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения степени регенерации катионита за счет предотвращения отложения в нем сульфата кальция, в раствор сульфата натрия вводят 0,15-0,40 мас.% жирных кислот.

2. Способ по п.1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью удешевления способа, в качестве реагента используют сульфат натрия - отход производства синтетических жирных кислот.

Т а б л и ц а 1

Содержание различных групп гипса в растворе, мкм	Пороги регистрации гипса, %, при времени кристаллизации при перемешивании, мин						
	5	10	20	30	40	50	60
5-10	3,4	3,3	3,0	2,9	3,1	2,7	2,5
10-25	22,6	21,4	20,6	19,9	17,4	16,8	16,0
25-50	37,6	35,5	35,1	33,6	33,8	32,5	31,6
50-75	25,5	26,0	26,4	26,8	26,5	26,9	27,1
75-100	9,3	11,4	12,2	13,6	15,8	16,9	18,1
100-500	1,6	2,3	2,6	3,3	3,8	4,2	4,7

Т а б л и ц а 2

Содержание различных групп гипса в растворе, мкм	Пороги регистрации гипса, %, при времени кристаллизации при перемешивании, мин						
	5	10	20	30	40	50	60
5-10	85	77	21,1	37,3	48,3	48	56,3
10-25	44,7	44,8	70,6	62,1	51,4	51,9	43,1
25-50	38	39	8,3	0,6	0,3	0,1	0,5
50-75	7,7	7,9	0	0	0	0	0,1
75-100	1,1	0,6	0	0	0	0	0
100-500	0	0	0	0	0	0	0



Т а б л и ц а 3

Содержание различных групп гипса в растворе, мкм	Пороги регистрации гипса, %, при концентрации жирных кислот, %							
	0,06 (0,5)	0,09 (1,0)	0,15 (2,0)	0,21 (3,0)	0,28 (4,0)	0,34 (5,0)	0,40 (6,0)	0,46 (7,0)
5-10	3,3	6,0	21,0	37,5	48,4	56,2	56,0	56,1
10-25	23,9	43,5	70,5	62,0	51,3	43,2	43,4	43,4
25-50	32,0	47,5	8,5	0,5	0,3	0,6	0,6	0,5
50-75	23,6	2,7	0	0	0	0	0	0
75-100	13,3	0,1	0	0	0	0	0	0
100-500	3,9	0,2	0	0	0	0	0	0

Т а б л и ц а 4

Реагент	Емкость поглощения катионита, г-экв/м <sup>3</sup>	Удельный расход реагента, г-экв/г-экв	Удельная выработка воды, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Средняя жесткость фильтрата, мгк-экв/л	Расход воды на собственные нужды, м <sup>3</sup>	
					Ионит	Обрабатываемая вода
Сульфат натрия технический	961	2,76	220	52	8	0,047
Сульфат натрия - отход производства жирных кислот	1085	2,78	248	52	6	0,032
Сульфат натрия технический с присадкой 5% жирных кислот	1084	2,78	247	52	6	0,032

Редактор О.Юрковецкая      Составитель Е.Дворников  
 Техред М.Моргентал      Корректор Н.Ревская

Заказ 848      Тираж      Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101