



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1235825** **A1**

(51) 4 C 02 F 5/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3856999/23-26

(22) 29.12.84

(46) 07.06.86. Бюл. № 21

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

(72) Ю.К.Бородай, Т.И.Ефремова, Л.И.Коноваленко, Ю.Н.Резников, Б.Д.Педяш, А.В.Черников и И.А.Шевчук

(53) 663.632⁸.49(088.8)

(56) Труды института Водгео. Вып.53, М., 1975, с. 122-131.

(54)(57) 1. СПОСОБ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ, включающий ее известкование, обработку химическим реагентом, содержащим

карбонат-ионы, отделение осадков, отличающийся тем, что, с целью снижения минерализации воды и повышения экономичности процесса, в качестве химического реагента используют карбонат алифатических аминов фракции $C_8 - C_{18}$ в органическом растворителе.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что карбонат алифатических аминов фракции $C_8 - C_{18}$ в органическом растворителе используют в количестве 0,03-1,0 моль/дм³ воды после ее известкования.

3. Способ по пп.1 и 2, отличающийся тем, что в качестве органического растворителя применяют керосин, хлороформ, четыреххлористый углерод.

(19) **SU** (11) **1235825** **A1**

СПРЖ

Изобретение относится к водоподготовке и может быть использовано при комплексной переработке минерализованных сточных вод предприятий черной металлургии, химической промышленности и в энергетике.

Цель изобретения - снижение минерализации воды и повышение экономичности процесса умягчения.

Пример. Сточные воды Na-катионитовых фильтров состава, г/дм³: NaCl 7,0; MgCl₂ 1,4; CaSO₄ 1,2; CaCl₂ 1,8, массовым расходом 100 т/ч обрабатывают 4,1 т извести в реакторе. Осветляют и отфильтровывают гидроокись магния, pH полученного фильтрата 10,5. Фильтрат обрабатывают 100 м³ 0,1 М раствора карбоната алифатического амина фракции C₈-C₁₈ в органическом растворителе (керосине, хлороформе, четыреххлористом углероде) в смесителе. Образованную суспензию отстаивают в течение 10 мин в отстойнике, из водной фазы отделяют карбонат кальция, а органическую фазу направляют на регенерацию известью.

Результаты обработки воды предлагаемым способом приведены в таблице.

Из таблицы видно, что при обработке сточных вод Na-катионитовых фильтров раствором карбонатов алифатических аминов фракции C₈-C₁₈ в органических растворителях в количестве 0,03-1,0 моль/дм³ воды после известкования массовая концентрация ионов кальция в сточных водах снижается с 2,2 до 0,22 г/дм³, т.е. остаточная концентрация ионов кальция не превышает 10% от концентрации ионов кальция в исходной воде. При необходимости дальнейшее снижение остаточной концентрации Ca²⁺ проводят многоступенчатой обработкой.

По предлагаемому способу осаждение ионов кальция в виде карбонатов проводят с помощью жидких анионообменников - карбонатов первичных алифатических аминов. При использовании таких жидких анионообменников в водную фазу переходит карбонат-ион, который, взаимодействуя с ионами кальция, образует CaCO₃. При этом в обрабатываемом растворе не происходит увеличения концентрации обмениваемого иона. При указанной обработке общая концентрация солей в

растворе уменьшается за счет одно-временной экстракции SO₄²⁻-ионов. Применение твердых анионообменников, например анионитов в CO₃²⁻-форме, для этих целей невозможно, так как происходит образование осадка карбоната кальция на поверхности смол.

При обработке предварительно известкованной исходной воды растворами карбонатов алифатических аминов образуется карбонат кальция, выпадающий в осадок, а сульфат-ионы, присутствующие в исходной воде, переходят в органическую фазу, образуя сульфатные соли аминов.

Органическую фазу, содержащую сульфатные соли аминов, обрабатывают известковым молоком и насыщают углекислым газом для регенерации карбонатов аминов.

Регенерированный таким образом карбонат амина вновь подают на обработку жестких природных или сточных вод.

В связи с тем, что соли аминов находятся в органическом растворителе, в реакции участвуют только карбонат-ионы молекул жидкого ионообменника. Кроме того, в результате такой обработки воды не происходит увеличения ее минерализации, так как ионы кальция осаждаются карбонат-ионами жидкого ионообменника, а сульфат-ионы выводятся с органической фазой и, следовательно, отпадает необходимость в дальнейшей обработке воды.

Используют первичные амины с количеством атомов углерода в алкил-радикале 8-18. Уменьшение длины алкил-радикала приводит к значительным потерям реагента из-за увеличения его растворимости в воде. Использование аминов с большой длиной алкил-радикала нецелесообразно ввиду того, что карбонатные соли их плохо растворимы в органических растворителях. Карбонаты алифатических аминов фракции C₈-C₁₈ в органических растворителях используют в количестве 0,03-1 моль/дм³ воды после известкования. Изменение количества реагента в указанных пределах не влияет на эффективность умягчения воды. Дальнейшее увеличение концентрации карбоната алифатического амина органичено его растворимостью. Использование растворов карбоната амина концентрацией менее 0,03 моль/дм³

приводит к снижению эффективности умягчения.

Изученная зависимость осаждения ионов кальция от pH исходной воды свидетельствует о том, что наиболее полное удаление ионов кальция из воды происходит при pH, превышающем 8, что характерно для воды после известкования. В этом случае остаточное содержание ионов кальция после обработки раствором карбоната алифатического амина не превышает 10% от содержания его в исходной воде.

Преимущества предлагаемого способа по сравнению с известным при та-

ких же остаточных концентрациях Ca^{2+} заключаются в том, что при обработке воды в указанных условиях не происходит повышения минерализации очищаемой воды за счет экстракции сульфат-ионов и, повышается экономичность процесса умягчения жестких сточных вод.

Предлагаемый способ имеет также экологическое значение, особенно при комплексной переработке минерализованных сточных вод предприятий черной металлургии, химической промышленности и в энергетике.

Вода	Концентрация карбоната алифатического амина, моль/дм ³	Массовая концентрация, г/дм ³					
		Ca^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	OH^-
Исходная	-	2,2	5,32	1,44	0,17	-	0,016
Известкованная, обработанная карбонатом алифатического амина фракции $\text{C}_8 - \text{C}_{18}$ в керосине	0,02	1,4	5,32	0,67	-	0,64	-
	0,05	0,25	5,32	0,39	-	0,40	-
	0,10	0,22	5,32	0,29	-	0,50	-
	1,00	0,20	5,32	0,31	-	0,46	-
в хлороформе	0,50	0,21	5,32	0,25	-	0,49	-
в четыреххлористом углероде	0,50	0,23	5,32	0,3	-	0,51	-

Редактор Н. Гулько

Составитель В. Вилинская

Техред М. Ходанич

Корректор В. Вутяга

Заказ 3054/19

Тираж 864

Подписное

ВНИИИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

