



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3448726/23-26

(22) 03.06.82

(46) 15.02.85. Бюл. № 6

(72) Ю.Б.Данилов, В.С.Фокин, П.П.Прядкин, Л.П.Перцев, Ю.Н.Пискунов, Т.С.Полегаева, Н.Е.Загоруйко, А.Ф.Мазанко, Е.В.Михин, Ф.П.Гуцал, М.И.Гарькавий, А.И.Ильинцев, А.З.Линник, Д.П.Прилепко и В.И.Бурлачка

(53) 661.322(088.8)

(56) 1. Якименко Л.М., Пасманик М.И. Производство хлора каустической соды и основных хлорпродуктов, М., 1976, с. 40.

2. Авторское свидетельство СССР № 1006373, кл. C 01 D 1/42, 1980 (прототип).

(54) (57) СПОСОБ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ЩЕЛОКОВ, включающий последовательное упаривание их в четыре стадии до концентрации щелочи на первой стадии 11-13%, на

второй 15-17%, на третьей 25-26% и на четвертой 46-50%, подачу реакционной смеси третьей стадии в вакуум-кристаллизатор, промежуточный вывод суспензии хлорида натрия из вакуум-кристаллизатора, разделение суспензии и подачу отделенных от осадка хлорида натрия щелоков на последующую стадию упаривания, осветление концентрированных щелоков, их охлаждение и разделение с получением щелочи, отличающийся тем, что, с целью повышения степени чистоты осадка хлорида натрия при содержании в исходных щелоках сульфата натрия выше 0,5%, в вакуум-кристаллизатор подают сгущенную суспензию третьей стадии упаривания одновременно с электролитическими щелоками второй стадии упаривания, а отделенные после вакуум-кристаллизатора щелока направляют на третью стадию упаривания.

Изобретение относится к химической технологии, а именно к способам получения каустической соды посредством концентрирования электролитических щелоков диафрагменного электролиза.

Известен способ концентрирования электролитических щелоков путем многостадийного упаривания, по которому упаренные до 30% щелока направляют на отделение кристаллов соли. После вывода из щелоков кристаллического продукта их направляют на окончательное упаривание до концентрации 42-50% щелока. Упаренные щелока направляют на стадии охлаждения и разделения с получением целевого продукта [1].

Недостатком этого способа является то, что из упаренной до 30% электролитической щелочи выводят кристаллы соли значительно загрязненные примесями сульфата натрия, что приводит к снижению качества обратного раствора и дополнительным затратам при электролизе.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ концентрирования электролитических щелоков, включающий последовательное упаривание их в четыре стадии до концентрации щелочи на первой стадии 11-13%, на второй 15-17%, на третьей 25-26% и на четвертой 46-50%. После третьей стадии осуществляется промежуточный вывод суспензии хлорида натрия с предварительным охлаждением щелоков в вакуум-кристаллизаторе. Отделенные от осадка щелока подают на последующую стадию упаривания с последующим их осветлением, охлаждением, разделением и получением товарной щелочи [2].

Известный способ позволяет повысить выход чистой соли хлорида натрия, однако загрязнение выводимой соли хлорида натрия примесями сульфата натрия наблюдается при содержании в исходных 10% щелоках более 0,5% сульфата натрия. Это также приводит к получению мелких кристаллов соли, что ухудшает процесс отделения осадка. Кроме того, вывод осадка затруднен в связи с высокой вязкостью раствора.

Цель изобретения - повышение степени чистоты осадка хлорида натрия

при содержании в исходных щелоках сульфата натрия выше 0,5%.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу концентрирования электролитических щелоков, включающему последовательное упаривание их в четыре стадии до концентрации щелочи на первой стадии 11-13%, на второй 15-17%, на третьей 25-26% и на четвертой 46-50%, подачу реакционной смеси третьей стадии в вакуум-кристаллизатор, промежуточный вывод суспензии хлорида натрия из вакуум-кристаллизатора, разделение суспензии и подачу отделенных от осадка хлорида натрия щелоков на последующую стадию упаривания, осветление концентрированных щелоков, их охлаждение и разделение с получением щелочи, в вакуум-кристаллизатор подают сгущенную суспензию третьей стадии упаривания одновременно с электролитическими щелоками второй стадии упаривания, а отделенные после вакуум-кристаллизатора щелока направляют на третью стадию упаривания.

На чертеже изображена технологическая схема установки для осуществления предлагаемого способа.

Установка состоит из последовательно соединенных выпарных аппаратов 1 и 2, вакуум-кристаллизатора 3, центрифуги 4 для отделения осадка хлорида натрия, бака 5 сбора и растворения соли, бака 6 сбора осветленных щелоков, последовательно соединенных выпарных аппаратов 7 и 8, гидроциклона 9 для классификации суспензии, дискового кристаллизатора 10 для охлаждения упаренного раствора, центрифуги 11 для осветления каустической соды - целевого продукта, бака 12 сбора каустической соды, бака 13 сбора соли, барометрического конденсатора 14 и вакуум-насоса 15.

Процесс концентрирования электролитических щелоков осуществляют следующим образом.

Предварительно подогретые электролитические щелока с концентрацией 10% щелочи подают в четырехкорпусную выпарную установку, где они последовательно упариваются в выпарных аппаратах 1 и 2 соответственно до концентрации 11,5-13,5% и 15-17% щелочи, после чего с температурой 140-142°C поступают в вакуум-кристаллиза-

тор 3 для охлаждения до 80°C . Сюда же направляют сгущенную суспензию с выпарного аппарата 7 второй ступени упаривания, имеющую концентрацию 25–26% щелочи и температуру $115\text{--}120^{\circ}\text{C}$, и частицы осадка размером более $0,1\text{ мм}$ с гидроциклона 9, при этом в вакуум-кристаллизаторе 3 получают суспензию с концентрацией 18–22% щелочи с температурой $80\text{--}85^{\circ}\text{C}$. С вакуум-кристаллизатора 3 суспензия поступает на центрифугу 4 для отделения осадка хлорида натрия. Выведенный осадок хлорида натрия направляют на растворение соли в бак 5, из которого приготовленный обратный рассол хлорида натрия направляется на электролиз. Осветленные щелока собирают в баке 6 сбора осветленных щелоков, откуда они направляются на упаривание в последовательно расположенные выпарные аппараты 7 и 8, где щелока концентрируются соответственно концентрации 25–26% и 46–50% щелочи при температурах кипения раствора $114\text{--}116$ и $80\text{--}85^{\circ}\text{C}$.

Из выпарного аппарата 8 окончательной упарки раствор поступает на гидроциклон 9 для отделения частиц осадка размером более $0,1\text{ мм}$ и затем направляется последовательно на охлаждение в дисковый кристаллизатор 10 и на осветление в центрифугу 11. Готовый каустик собирают в бак 12 сбора готовой каустической соды, а соль подают в бак 13 сбора соли.

В отличие от известного способа в предлагаемом в вакуум-кристаллизаторе получают суспензию с концентрацией 18–22% по едкому натру, растворимость сульфата натрия в которой равна 1,65–1,55%, что позволяет получать чистый обратный рассол поваренной соли при содержании в исходных электролитических щелоках сульфата натрия выше 0,5%. Кроме того, при данной концентрации щелочи повышается производительность оборудования при отделении кристаллов хлорида натрия из-за снижения вязкости поступающего на разделение раствора.

П р и м е р . Исходные электролитические щелока в количестве 1000 кг/ч , содержащие, %: NaOH 10; NaCl 16,7; Na_2SO_4 0,8, подвергают выпариванию в выпарной установке с четырехкратным использованием тепла греющего пара

до концентрации, %: NaOH 49; NaCl 2,5; Na_2SO_4 0,12. Первый корпус 1 выпарной установки обогревают греющим паром, имеющим 179°C , последующие корпуса 2, 7, 8 обогреваются вторичным паром предыдущего корпуса, имеющим соответственно температуру 150, 126 и 99°C . На первой и второй стадиях электролитические щелока концентрируют в первых двух последовательно расположенных корпусах 1 и 2 до концентрации, %: NaOH 16; NaCl 16 и Na_2SO_4 0,78 и в количестве 639 кг/ч раствора и 59 кг/ч осадка хлорида натрия с температурой 141°C направляют в вакуум-кристаллизатор 3. Одновременно в него подают сгущенную суспензию с выпарного аппарата 7 в количестве 132 кг/ч , содержащую 50% твердой фазы и имеющую концентрацию щелочи 26%. Кроме того, в вакуум-кристаллизатор 3 из гидроциклона 9 поступает 30 кг/ч суспензии с концентрацией 49% щелочи с частицами осадка размером более $0,1\text{ мм}$ и содержащей 50% твердой фазы. В вакуум-кристаллизаторе путем смешения и самоиспарения раствора получают щелока, имеющие концентрацию, %: NaOH 20; NaCl 10; Na_2SO_4 2,9 с температурой 80°C и кинематической вязкостью $1,8 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2/\text{с}$. Из вакуум-кристаллизатора 3 суспензия поступает в центрифугу 4, в которой отделяют осадок хлорида натрия в количестве 140 кг/ч и направляют в бак 5 для растворения водой. Полученный рассол направляют на электролиз. Осветленные щелока из бака 6 направляют на третью стадию упаривания в выпарной аппарат 7, откуда осветленные щелока в количестве 359 кг/ч направляют в выпарной аппарат 8. В последнем щелока концентрируют при температуре кипения раствора 82°C до концентрации, %: NaOH 49; NaCl 2,5; Na_2SO_4 0,12 и в количестве 228 кг/ч направляют в гидроциклон 9, после которого суспензию в количестве 30 кг/ч , содержащую осадок размером более $0,1\text{ мм}$, направляют в вакуум-кристаллизатор 3, а частично осветленные щелока в количестве 188 кг/ч жидкой и 10 кг/ч твердой фазы направляют на охлаждение до 30°C в дисковый кристаллизатор 10 с последующим отделением осадка на центрифуге в количестве $10,5\text{ кг/ч}$ с получением готовой продукции каус-

тической соды в количестве 187,5 кг/ч, содержащей, %: NaOH 50; NaCl 1,0; Na₂SO₄ 0,03.

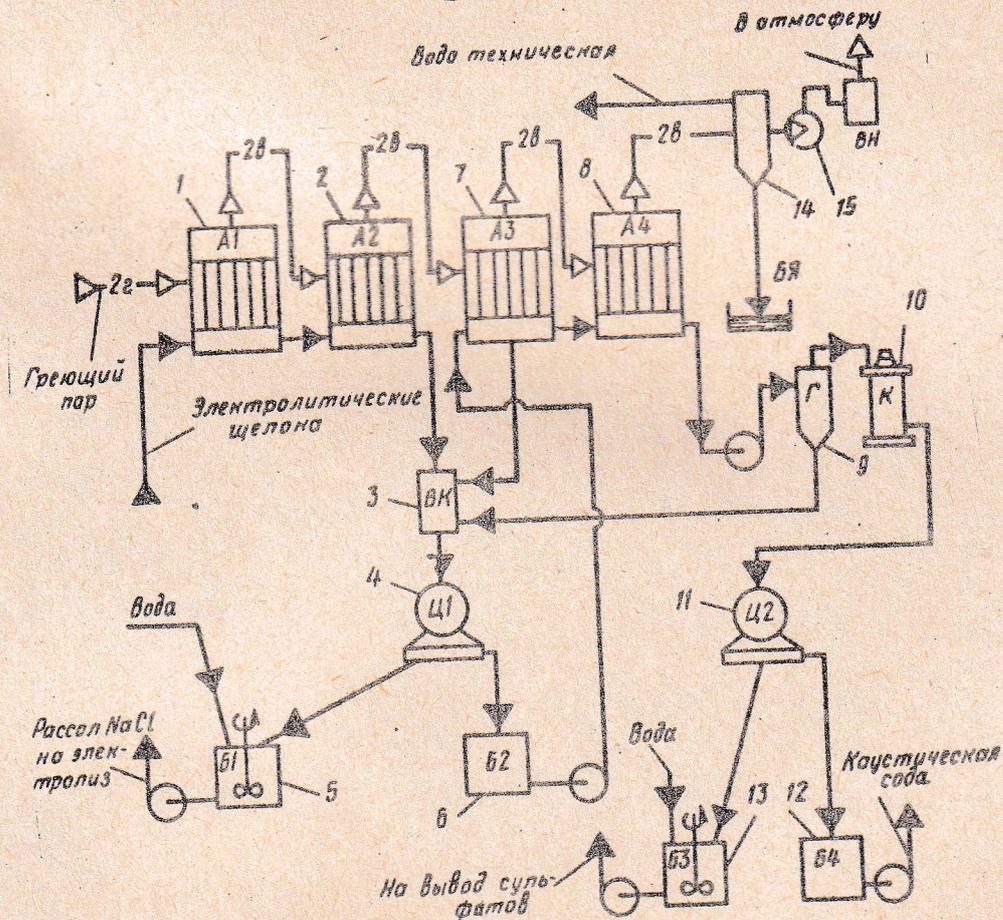
Сравнительные данные, полученные при использовании предлагаемого и известного способов, приведены в таблице.

Из таблицы видно, что в отличие от известного способа в вакуум-кристаллизаторе отсутствуют кристаллы сульфата натрия, что позволяет получать высококачественный обратный рас-сол.

Параметры	Прототип	Предлагаемый
1	2	3
Производительность по исходному раствору, кг/ч	1000	1000
Концентрация исходных электролитических щелоков, %		
NaOH	10	10
NaCl	16,5	16,5
Na ₂ SO ₄	0,8	0,8
Первая стадия упаривания		
Концентрация, %		
NaOH	11,8	11,9
NaCl	19,5	19,4
Na ₂ SO ₄	1,06	1,05
Количество выделившихся кристаллов, кг/ч		
NaCl	-	-
Na ₂ SO ₄	-	-
Вторая стадия упаривания		
Концентрация, %		
NaOH	16,0	16,2
NaCl	15,5	15,4
Na ₂ SO ₄	1,34	1,33
Количество выделившихся кристаллов, кг/ч		
NaCl	68,0	70,0
Na ₂ SO ₄	-	-
Вакуум-кристаллизатор		
Концентрация, %		
NaOH	26,0	20,0
NaCl	7,4	10,5
Na ₂ SO ₄	1,0	1,5

Продолжение таблицы

1	2	3
Количество выделившихся кристаллов соли, кг/ч		
NaCl	0,4	0,5
Na ₂ SO ₄	2,6	-
Третья стадия упаривания		
Концентрация, %		
NaOH	24,6	26,0
NaCl	10,6	10,2
Na ₂ SO ₄	1,65	1,0
Четвертая стадия упаривания		
Концентрация, %.		
NaOH	49,2	49,2
NaCl	2,3	2,3
Na ₂ SO ₄	0,18	0,18
Количество выделившихся кристаллов, кг/ч		
NaCl	24	27,3
Na ₂ SO ₄	3,8	4,3
Количество необходимых центрифуг, шт		
	6	4



Составитель С.Лоткова
 Редактор С.Лисина Техред С.Мигунова Корректор Е.Сирохман

Заказ 214/17 Тираж 462 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4