



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 814863

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 29.03.79 (21) 2775541/23-26

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

С 01 D 1/42

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.03.81. Бюллетень № 11

(53) УДК 661.322

(088.8)

Дата опубликования описания 25.03.81

(72) Авторы  
изобретения

Т. Е. Солошенко В. М. Подкопов, В. Е. Бабенко,  
А. М. Пеклер, Е. В. Михин, В. И. Волков, О. В. Муравьев  
и В. Н. Лавренов

(71) Заявитель

### (54) СПОСОБ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ЩЕЛОЧИ

Областная библиотека  
им. В. И. Ленина  
г. Тосно  
ул. Профсоюзная д. 3

Изобретение относится к химической технологии, в частности к концентрированию электролитической щелочи.

Известен способ концентрирования электролитической щелочи (электрощелочков) путем выпаривания растворов в многокорпусной выпарной установке, при осуществлении которого подогревают исходный раствор, с последующим параллельным питанием корпусов [1].

Однако этот способ рассчитан на выпаривание некристаллизующихся растворов, где не требуется управление уровнем пересыщения при его снятии на рост кристаллов. Поэтому использование указанного способа для кристаллизующихся растворов, с целью укрепления размеров кристаллов неприемлемо, ибо может способствовать даже обратному процессу - получению мелкокристаллического осадка.

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

2  
ния электролитической щелочи, заключающийся в концентрировании щелочи путем двухстадийного упаривания в многоступенчатой установке. На первой стадии выпарки получают средние щелока с концентрацией  $\text{NaOH}$  около 26-30%. По этому способу соковый пар первой ступени выпарки, обогреваемой свежим паром давлением около  $10 \text{ кг/см}^2$ , используют для обогрева аппарата второй ступени, где получают каустическую соду концентрацией  $\text{NaOH}$  44-50%, и второй стадии. Соковый пар второй ступени используют для обогрева аппарата третьей ступени. Упариваемые щелока самоотеканием перетекают последовательно из первого корпуса системы во второй и третий. Далее упаренные до концентрации средних щелоков щелока вместе с выпавшей на первой стадии кристаллической солью  $\text{NaCl}$  поступают для разделения на центрифугу. Отделенные от соли средние щелока поступают на вторую стадию, т.е. окончательную доупарку  $\text{NaOH}$ , а  $\text{NaCl}$

тановки, обогреваемой греющим паром давлением 8 кгс/см<sup>2</sup>. В процессе упаривания на первой ступени до концентрации 14% NaOH выпадает около 0,583 т/ч кристаллов NaCl. На пути следования из первой ступени поток пульпы классифицируют на фракции. После выхода на режим, при среднем размере кристаллов в пульпе из первой ступени 0,17 мм на долю менее среднего размера приходится около 40% общего количества твердой соли.

В мелкую фракцию попадают все 40% твердой соли со средним размером 0,1 мм, туда же подают 10 т/ч исходных щелоков. Кристаллы менее 0,1 мм, составляющие 60% из 40%, полностью растворяются, т.е. исходную электрощелочь подают в количестве, растворяющем 60% твердой фазы, а кристаллы 0,1 мм и крупнее поступают на выращивание в первую ступень. После классификации пульпа с крупной фракцией в количестве 60% от выделившейся со средним размером 0,19 мм поступает во вторую ступень, где продолжает расти не только за счет снятия пересыщения упариваемого раствора, но и снятия пересыщения при рекристаллизации от подрастворения мелочи после второй ступени.

Во второй ступени, обогреваемой вторичным паром первой ступени, щелочь упаривается до концентрации NaOH 22% с выделением 4,8 т/ч NaCl. Средний размер хлорида натрия (кристаллов) после второй ступени достигает 0,30 мм и количество фракции менее средней составляет 25%. Поток суспензии с солью после второй ступени классифицируют и фракцию соли с размером частиц менее 0,3 мм в потоке смешивают с 10 т/ч исходных электрощелоков и возвращают во вторую ступень, средний размер соли в этом потоке составляет 0,18 мм. Наиболее мелкие составляют около 60%. Они растворяются электрощелоками полностью, т.е. твердая фаза растворена на 60%, а 40% более крупных, не успевают полностью раствориться, попадают во вторую ступень на доращивание. Поток крупной фракции с размером более 0,30 мм поступает на выпаривание в третью ступень. В третьей ступени, обогреваемой соковым паром второй ступени, концентрация NaOH достигает 28%, количество выпавшей соли при этом достигает 11,2 т/ч со средним размером кристаллов 0,37 мм, где фракция менее среднего составляет 30%. Суспензию после третьей ступени

классифицируют на 2 потока так, что один поток, составляющий 30% от общего, с солью, имеющей размер менее среднего до 0,37 мм, смешивают с 10 т/ч исходных электрощелоков.

Наиболее мелкая соль в потоке, составляющая 54% от 30%, растворяется полностью (т.е. твердая фаза растворена на 54%), а оставшаяся более крупная соль, поступает в качестве заправки в 3-ю ступень.

Поток с крупной фракцией, равной и более 0,37 мм, направляют на центрифугу, где средний размер кристаллов составляет 0,4 мм.

При центрифугировании происходит отделение соли от щелочи. Промытую и отжатую соль направляют на приготовление обратного рассола, питающего электролиз, а средние щелока с концентрацией 28% NaOH направляют на доупаривание во вторую стадию выпарки. Там щелочь концентрируют до 45% NaOH с выделением 2,6 т/ч хлорида натрия, который на выходе из системы после установления стабильного режима имеет средний размер кристаллов 0,28 мм. Солевой поток классифицируют на 2-е фракции - мелкую фракцию (менее 0,28 мм) в количестве 30% от общего потока после смешения с 10 т/ч электрощелоков возвращают во вторую стадию со средним размером заправочных кристаллов 0,17 мм, а крупную фракцию подают на центрифугу, где средний размер кристаллов составляет 0,35 мм.

Полученная по этому способу соль после центрифугирования имеет остаточную влажность 3%, что позволяет извлечь дополнительно 25 кг NaOH с 1-ой т 100% NaOH по сравнению с 5% влажностью по известному способу. Количество промвод, вводимых на отмывку соли от щелочи, составляет 527 кг. При упаривании этой воды потребуется 204 кг пара, т.е. на 62 кг пара меньше, чем по известному способу в пересчете на 1 т 100% NaOH.

Пример 2. Процесс осуществляется в установке, описанной в примере 1.

Подогретую электролитическую щелочь в количестве 77 т/ч с концентрацией 10% NaOH и 17% NaCl в растворе подают на управление в первую ступень установки. После классификации соли, выделившиеся в первой ступени, разделяются на потоки с крупной и мелкой фракцией. Поток с крупной фракцией направляют во вторую ступень, а в поток с мелкой солью подают 7 т/ч электрощелоков. За счет этого 50% мелкой фракции раство-

ряется, а более крупные кристаллы в потоке разбавленной щелочи поступают в первую ступень на доращивание. Средний размер кристаллов после первой ступени разделяют на два потока. Крупную соль в растворе 22% щелочи направляют в третью ступень, а мелкую смешивают с 7 т/ч электрощелоков. Такое количество электрощелоков растворяет 50% наиболее мелких кристаллов из мелкой фракции. Оставшиеся 50% наиболее крупных кристаллов направляют во вторую ступень на доращивание. Средний размер соли после второй ступени составляет 0,28 мм, а поступающих в третью ступень — 0,320 мм.

После третьей ступени поток с солью также разделяют на два. Крупную фракцию направляют на центрифугу, а в поток к мелкой фракцией подают 7 т/ч электрощелоков. 50% наиболее мелких кристаллов соли из этой мелкой фракции растворяют, а оставшиеся в качестве затравки возвращают в третью ступень для подрастания.

Средний размер кристаллов после третьей ступени составляет 0,385 мм, а поступающих на центрифугу — 0,400 мм.

Таким же образом происходит разделение потоков после третьей ступени второй стадии выпарки. 2 т/ч электрощелоков растворяет 50% наиболее мелких кристаллов из мелкой фракции. Оставшиеся кристаллы возвращают на доращивание. Средний размер после третьей ступени составляет 0,255 мм, а средний размер соли, отправляемой на центрифугу, составляет 0,28 мм. Остаточная влажность после центрифугирования соли составит 3,5%.

Экономия щелочи по этому способу составляет 19 кг, а количество промвод на отмывку щелочи составит 567 кг в пересчете на 1 т/ 100% NaOH.

**Пример 3.** Процесс осуществляется по примеру 1. Подогретую электролитическую щелочь в количестве 60 т/ч с концентрацией 10% NaOH и 17% NaCl в растворе подают на упаривание в 1-ую ступень установки. После разделения соли 1-ой ступени на два потока, в поток с мелкой солью подают 13 т/ч электро-

щелоков. При этом всю мелкую соль после первой ступени растворяют. Средний размер соли составляет 0,15 мм. Крупную соль в потоке щелочи направляют во 2-ую ступень. Аналогичный процесс разделения и полного растворения мелкой фракции 13 т/ч электрощелоков производят после 2-ой ступени, 12 т/ч после 3-ей ступени и 2 т/ч после 3-ей ступени. Средний размер соли по ступеням составляет соответственно 0,26 мм, 0,38 мм, 0,19 мм, а средний размер соли после разделения, поступающей на центрифугу, составляет соответственно 0,40 мм и 0,2 мм. Остаточная влажность соли на центрифуге составляет 3,8%. Экономия щелочи по этому способу составляет 15 кг NaOH в пересчете на 1 т 100% NaOH, а количество промвод на отмывку щелочи расходуется 591 кг. Упаривание промвод требует 229 кг пара, т.е. на 37 кг меньше, чем по известному способу.

Таким образом, предлагаемый способ позволяет укрупнить соль и достичь экономии пара на выпарку и снизить потери щелочи.

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

Способ концентрирования электролитической щелочи до 44-50% путем последовательного двухстадийного выпаривания ее в многоступенчатой установке с отделением осадка перед второй стадией выпаривания, отличающийся тем, что, с целью снижения потерь щелочи и экономии пара на выпарку, после каждой ступени выпарки из суспензии выделяют фракцию с размером частиц, меньшим среднего, растворяют ее на 50-100% в исходной щелочи и возвращают на ту же ступень выпарки.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 573167, кл. В 01 D 1/26, 1969.
2. Якименко Л. М. Производство хлора, каустической соды и неорганических продуктов. М., "Химия", 1974, с. 260 (прототип).