

Изобретение относится к способам очистки аппаратов дистилляции производства кальцинированной соды – дистиллера, трубопроводов, смесителя – от солевых отложений, образующихся в результате их контакта с дистиллерной жидкостью, и может быть использовано в химической промышленности.

Отложения, образующиеся на стенках аппаратов дистилляции, состоят в основном из безводного сульфата кальция и его кристаллогидратов и приводят к резкому снижению коэффициента теплопередачи. Они с трудом поддаются механическому и химическому удалению.

Известен способ очистки теплопередающих поверхностей теплообменных аппаратов от отложений сульфата кальция, включающий циркуляционную промывку поверхности 2–25%-ным раствором хлорида натрия при поддержании pH среды 4–7 и скорости движения раствора 1,1–3,5 м/сек. (см. авт. св. СССР № 1000733. М.Кл. F28G9/00, заявл. 15.06.81 г., опублик. 28.02.83).

Недостатком известного способа является недостаточно высокая скорость растворения осадка сульфата кальция. При такой скорости растворения очистка аппаратов дистилляции, в которых толщина солевых отложений достигает 7 см и более, займет более 10 суток, что неприемлемо. К недостаткам данного способа следует также отнести необходимость расходовать минеральную кислоту, что требует затем регенерации ее из сточных вод.

Частично устраняет недостатки описанного способа другой способ очистки аппаратов дистилляции содового производства от солевых отложений, согласно которому ведут растворение их жидкостью работающего конденсатора дистилляции с подачей в очищаемый аппарат пара. Жидкость содержит: аммиак "свободный" (в виде NH_4OH) и "полусвязанный" (в виде углеаммонийных солей) в сумме 16,4 г/л, CO_2 общий – 19,4 г/л, аммиак "связанный" (в виде хлорида аммония) – 59,2 г/л, хлорид-ион – 177 г/л (см. авт. св. СССР № 332049, М. Кл. C 01 D 7/18, заявл. 03.08.70, опублик. 14.03.72).

Этот способ является прототипом настоящего изобретения.

Недостатком способа – прототипа является недостаточно высокая скорость очистки аппаратов от солевых отложений, вследствие невысокой скорости их растворения. Продолжительность промывки аппаратов от 11 до 33 суток. В то же время по условиям работы содовых заводов остановка аппаратов на чистку предусматривается не более чем на 7 суток, что делает химическую очистку, в отличие от механической, для многих заводов неприемлемой. Кроме того, способ требует значительного объема промывной жидкости.

В основу изобретения положена задача создать способ очистки аппаратов дистилляции жидкостью, обеспечивающей возможность быстрого химического растворения солевых отложений.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом способе очистки аппаратов дистилляции содового производства от солевых отложений, включающем растворение их жидкостью работающего конденсатора дистилляции с подачей в очищаемый аппарат пара, согласно изобретению, из жидкости, подаваемой на растворение отложений, предварительно отгоняют свободный и полусвязанный аммиак до его остаточной концентрации 0,02–0,10 г/л.

Предлагаемый способ очистки аппаратов дистилляции содового производства от солевых отложений отличается от прототипа тем, что из жидкости, подаваемой на растворение отложений, предварительно отгоняют свободный и полусвязанный аммиак до его остаточной концентрации 0,02–0,10 г/л.

Исходя из описанного уровня техники следует, что указанные отличия являются новыми.

В отличие от известного способа, в котором недостаточно высокая скорость растворения отложений обусловлена низкой растворимостью солей в промывной жидкости, содержащей аммиак, в предлагаемом способе за счет контакта практически освобожденной от "свободного" и "полусвязанного" аммиака и диоксида углерода промывной жидкости с отложениями солей, содержащими карбонат кальция, происходит химическое взаимодействие последнего с растворенным в жидкости хлоридом аммония с получением хорошо растворимого хлорида кальция. Интенсивному протеканию реакции дополнительно способствует отгонка образующегося аммиака. Имеющийся в отложениях сульфат кальция частично растворяется в промывной жидкости, частично выносится в виде суспензии после растворения карбоната кальция.

Как показали исследования, проведенные авторами, снижение степени отгонки аммиака до концентрации его в жидкости ниже 0,02 г/л нецелесообразно, т.к. продолжительность времени отмытки не снижается, а расход энергоресурсов (пара) неоправданно возрастает. Заметное по сравнению с прототипом ускорение промывки достигается при остаточной концентрации аммиака не более 0,1 г/л. Таким образом, выход за пределы указанного интервала концентраций не дает положительного эффекта.

Конкретная связь между концентрацией "свободного" и "полусвязанного" аммиака в жидкости и временем промывки иллюстрируется следующими данными:

Концентрация "свободного" и "полусвязанного" аммиака в г/л					
0,2÷0,4	0,10	0,04	0,02	0,01	
Время промывки, сут.					12
3	9	4		3	

Предложенный способ очистки аппаратов дистилляции содового производства реализуется следующим образом.

Фильтровую жидкость содового производства (маточный раствор после отделения гидрокарбоната натрия на фильтрах) подают в конденсатор дистилляции (КДСр) работающей дистилляционной (ДСр) ко-

лонны и после нагрева в нем до $75\div 90^{\circ}\text{C}$ направляют на отгонку аммиака. Аммиак отгоняют либо в отдельном аппарате путем подачи в него острого пара, либо последовательно в теплообменнике дистилляции (ТДСр) работающей дистилляционной колонны (ДСр) и теплообменнике дистилляции (ТДСп) промываемой дистилляционной (ДСп) колонны путем продувки паром, поступающим из работающего и промываемого дистиллера. При этом отдувается "свободный" и "полусвязанный" аммиак до остаточного содержания в жидкости 0,02–0,10 г/л. Жидкость с указанным содержанием аммиака из ТДСп подают на очистку аппаратов дистилляции-смесителя (СМп) и дистиллера (ДСп).

Для ускорения растворения солевых отложений в промываемых аппаратах выделяющийся из жидкости в процессе промывки аммиак отводят из аппаратов, например, отгоняя его паром, подаваемым в ДСп и СМп.

Жидкость после промывки направляют в смеситель (СМр) работающей дистилляционной колонны (ДСр).

Длительность отмывки (очистки) от солевых отложений составляет 3–9 суток, а количество промывного раствора 40–140 м³/час.

Способ иллюстрируется нижеследующими примерами.

Пример 1. 120 м³/час фильтровой жидкости содового производства подают в КДСр работающей дистилляционной колонны, где ее нагревают до 82°C , а затем в ТДСр. Туда же подают пар из ДСр и ТДСп. После ТДСр жидкость с температурой 96°C поступает в ТДСп, где из нее отгоняют аммиак до концентрации суммы "свободного" и "полусвязанного" аммиака 0,1 г/л. Отгонку осуществляют паром в количестве 14 т/ч. Жидкость после отгонки из нее аммиака, имеющую состав: NH_4Cl – 14%, NaCl – 7%, NH_3 ("свободный" и "полусвязанный") – 0,009%, поступает последовательно в смеситель и дистиллер промываемой колонны, откуда через испарители откачивается в смеситель работающей дистилляционной колонны. На растворение отложений солей толщиной 25–30 мм на стенках дистилляционной колонны затрачивается 6 суток.

Пример 2. Промывку дистилляционной колонны ведут такой же жидкостью, как в примере 1, однако, пар для отгонки аммиака подают не в ТДС промываемой колонны, а в низ дистиллера этой колонны. При этом пар проходит последовательно через дистиллер, смеситель и ТДС промываемого элемента и увлекает за собой выделяющийся из жидкости в процессе растворения ею солевых отложений аммиак.

Время, затрачиваемое на промывку – 5 суток.

Пример 3. 120 м³/час фильтровой жидкости последовательно подают в КДСр, где происходит ее нагрев до 84°C , и ТДСр, где нагревают до 97°C паром, поступающим из СМр и ТДСп. Далее из нагретой жидкости отгоняют аммиак в ТДСп промываемого дистиллера до остаточной концентрации суммы "свободного" и "полусвязанного" аммиака 0,02 г/л. Отгонку осуществляют паром с расходом 22 т/ч, прошедшим до подачи в ТДСп последовательно ДСп и СМп (промываемого элемента). Жидкость после отгонки аммиака, содержащую 14% хлорида аммония, 7% хлорида натрия и 0,0017 суммы "свободного" и "полусвязанного" аммиака, направляют в смеситель, дистиллер и испарители промываемого дистиллера, откуда откачивают в смеситель работающей колонны. Время промывки колонны – 3 суток.

Как видно из приведенных примеров, технико-экономические преимущества предлагаемого способа состоят в том, что он позволяет снизить продолжительность очистки аппаратов дистилляции от отложений солей с 11–33 суток до 3–6 суток.

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
