

3. Увеличение кратности репульпаций не приводит к значимому снижению загрязненности двууглекислого натрия примесными компонентами.

Литература

1. ГОСТ 2156-76. Натрий двууглекислый. Технические условия.
2. Шокин И. Н. Технология соды / И. Н. Шокин, С. А. Крашенинников. – М.: Химия, 1975. – С. 181 – 202.
3. ГОСТ 17319-76. Реактивы. Методы определения примеси тяжелых металлов. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. ГОСТ 26927-86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути. ГОСТ 26930-86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения мышьяка.
4. МУ 5178-90. Методические указания по обнаружению и определению содержания общей ртути в пищевых продуктах методом беспламенной атомной абсорбции. Утв. Минздравом СССР 21.06.90.

УДК 661.321.048:621.187.3.001.5

А.А. Лукьянчиков (ГУ «НИОХИМ»); А.Я. Лобойко, докт. техн. наук (НТУ «ХПИ»); Е.Н. Михайлова (ГУ «НИОХИМ»)

ОПРЕДЕЛИТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ ВЕДЕНИЯ БЕЗИНКРУСТАЦИОННОГО ПРОЦЕССА ДИСТИЛЛЯЦИИ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

У цьому дослідженні вивчена можливість здійснення при підвищених температурах нового режиму змішувача при якому в обов'язі його утворюється безводна форма гіпсу - ангидрит CaSO_4 . У разі здійснення такого режиму можна буде запобігти інкрустаціям в дистиллері, «біломорському» трубопроводі та на випарних апаратах виробництва хлориду кальцію.

В настоящем исследовании изучена возможность осуществления при повышенных температурах нового режима смесителя при котором в объеме его образуется безводная форма гипса – ангидрит CaSO_4 . В случае осуществления такого режима можно будет предотвратить инкрустации в дистиллере, «беломорском» трубопроводе и на выпарных аппаратах производства хлорида кальция.

In the present work a possibility was studied to operate preliher at increased temperatures when anhydrous form of gypsum is formed – anhydrite CaSO_4 . Under such process option crusting may be prevented in distiller, distiller line pipeline to waste pond, calcium chloride evaporators.

Ключевые слова: дистилляция, инкрустации, кальцинированная сода, фильтровая жидкость, известковое молоко.

Проблеме уменьшения гипсовых инкрустаций в отделении дистилляции производства кальцинированной соды аммиачным способом посвящено значительное количество исследований. В смесителе станции дистилляции содового производства при обработке фильтровой жидкости известковым молоком выпадают в объем кристаллогидраты сульфата кальция, а содержание CaSO_4 в жидкой фазе, полученной дистиллерной суспензией, намного превышает его растворимость. При прохождении дистиллерной суспензии через дистиллер и трубопровод на их стенках образуются, в зависимости от температурных условий, инкрустации, состоящие из кристаллогидратов сульфата

кальция или ангидрита. Несмотря на многочисленные исследования, проблема ликвидации инкрустации в настоящее время полностью не решена. До сих пор не было создано способа снятия пересыщения по CaSO_4 , который мог бы одновременно обеспечить безинкрустационный режим аппаратов станции дистилляции и «беломорского» трубопровода, и на выпарных аппаратах производства хлорида кальция. В настоящем исследовании изучена возможность осуществления нового режима смесителя, при котором в объеме его образуется безводная форма гипса – ангидрит CaSO_4 . В случае осуществления такого режима можно будет предотвратить инкрустации в дистиллере, «беломорском» трубопроводе и на выпарных аппаратах производства хлорида кальция.

Изучена растворимость ангидрита в условиях, соответствующих работе станции дистилляции, массовая концентрация которого $(0,3403-0,5105) \text{ г/дм}^3$ [1]. Показано, что при существующих условиях работы станции дистилляции, образование ангидрита в объеме жидкости аппаратов является медленным процессом и время пребывания жидкости в аппаратах недостаточно для превращения кристаллогидрата в ангидрит. Установлено, что образование ангидрита в объеме жидкости смесителя можно ускорить повышением температуры, повышением содержания CaCl_2 в жидкости и применением подкладки – ангидрита [2]. Образовавшийся в смесителе ангидрит будет без изменений проходить через дистиллер и трубопровод, что предотвратит образование инкрустаций.

Проведенные работы по ангидритному режиму не нашли промышленного применения, из-за того, что не был решен вопрос сохранения затравки в цикле. Без ангидритной затравки при температурах до 125°C ангидрит в объеме дистиллерной суспензии не может быть получен [3].

Целью исследования было получение при повышенных температурах (выше 125°C) дистиллерной суспензии, содержащей в твердой фазе ангидрит, с минимальным пересыщением по CaSO_4 в жидкой фазе.

В связи с этим были проведены лабораторные исследования получения ангидрита сульфата кальция при высоких температурах путем взаимодействия жидкости теплообменника дистилляции (ТДС) и известкового молока.

Разработана принципиальная технологическая схема ведения процесса дистилляции при повышенной температуре и приведена на рисунке.

Жидкость из ТДС с температурой 95°C поступает в промежуточную емкость 6, далее из нее жидкость ТДС подается через теплообменник 5 в смеситель 4. В теплообменнике 5 жидкость ТДС нагревается паром через стенку до температуры $(170-175)^\circ\text{C}$. Одновременно подается известковое молоко с температурой 85°C в смеситель 4. В процессе смешения жидкости ТДС и известкового молока в смесителе 4, работающем под давлением, поддерживается температура не ниже 154°C . При этой температуре образуется ангидрит, который снимает пересыщение по CaSO_4 в дистиллерной суспензии и не образует инкрустаций в аппаратах и трубопроводах. Из смесителя 4 дистиллерная суспензия дросселируется в существующий смеситель, исполняющий роль испарителя, который работает под небольшим вакуумом. В нем отделяется парогазовая фаза от дистиллерной суспензии и направляется вниз теплообменника дистилляции. Дистиллерная суспензия из нижней части испарителя с температурой 100°C поступает в дистиллер для отгонки остаточного аммиака.

Расчет технологических параметров парогазовых и жидкостных потоков основных аппаратов процесса дистилляции на получение 1 тонны соды показал, что масса расходуемого пара для нагрева жидкости ТДС в теплообменнике составляет 884 кг, из испарителя приходит вторичного пара 496 кг, масса общего расходуемого пара в дистиллер 723 кг. Масса общего пара, необходимого на дистилляцию, составляет 1607 кг или 1,06 Гкал.

Выполненный расчет технологических параметров парогазовых и жидкостных потоков основных аппаратов процесса дистилляции при повышенных температурах показал, что при ведении процесса смешения жидкости ТДС с известковым молоком при температурах (150-160) °С уменьшается разбавление дистиллерной жидкости на 0,876 м³ на 1 тонну соды и при этом повысится массовая концентрация хлоридов на 18,081 г/дм³.

Предполагаемая схема не требует строительства нового производства, а привязана к существующей схеме дистилляции.

Литература

1. Овечкин Е.К. Исследование образования ангидрита из двугидрата и полугидрата сульфата кальция в жидкостях дистиллерной колонны содового производства / Е.К. Овечкин, М.И. Куцына, Л.А. Шестакова // Сборник научных трудов научно-исследовательского института основной химии (НИОХИМ). – X., 1961. – Т. XIII. – С. 107 – 205.
2. Михайлова Е.Н. Исследование возможности получения ангидритного режима на дистилляции содового производства // Е.Н. Михайлова Сборник научных трудов Государственного научно-исследовательского и проектного института основной химии (НИОХИМ). Химия и технология производств основной химической промышленности. – X., 2005. – Т. 74. – С. 18 – 21.
3. Громова Е.Т. К вопросу о предотвращении инкрустаций в аппаратах и коммуникациях станции дистилляции содового производства / Е.Т. Громова // Журнал прикладной химии. – 1961. – Т. 34. – С. 1502 – 1506.

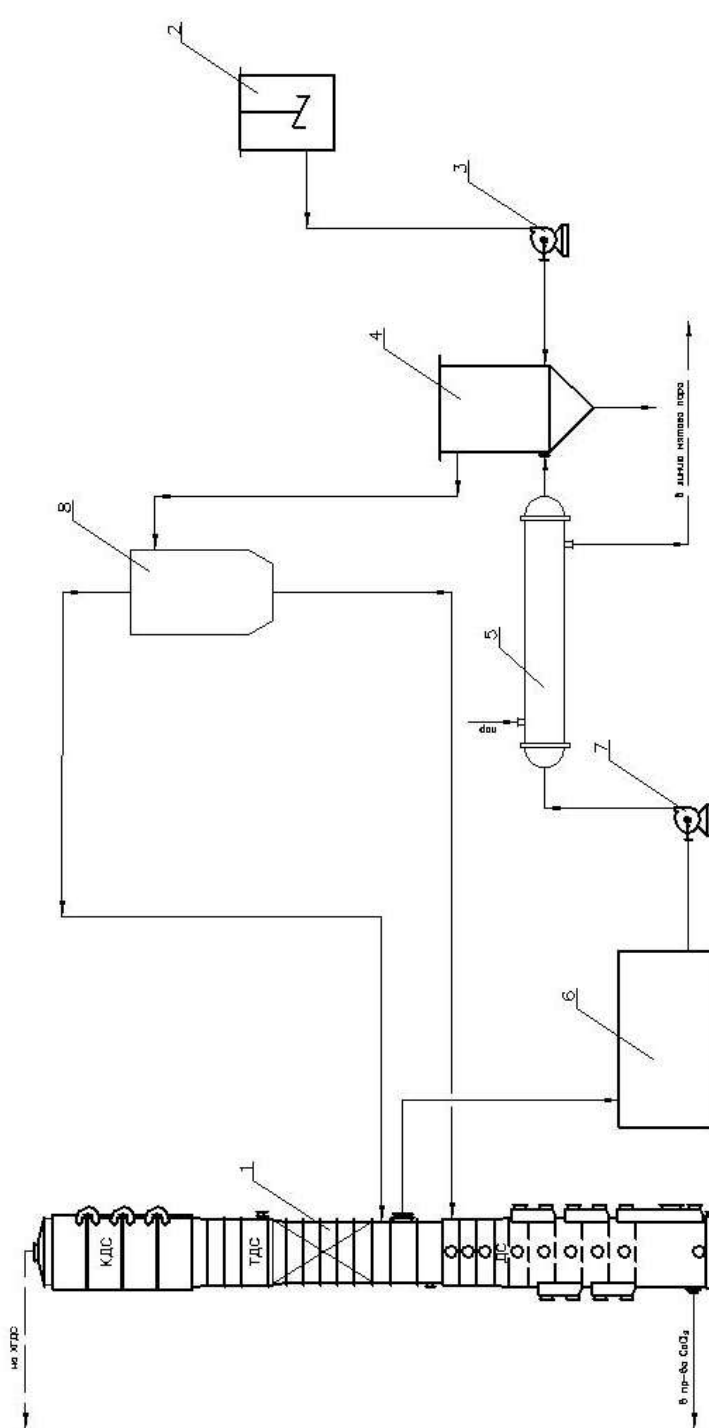


Рисунок. Принципиальная технологическая схема ведения процесса дистилляции при повышенной температуре

- 1 – дистиллер; 2 – емкость для известкового молока; 3, 7 – центробежный насос; 4 – смеситель; 5 – теплообменник;
6 – емкость для жидкости ТДС; 8 – испаритель