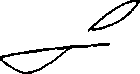
Насыров Рамиль Рустамович. Снижение негативного воздействия на окружающую природную среду отходов производства кальцинированной соды : диссертация ... кандидата технических наук : 03.00.16 / Насыров Рамиль Рустамович; [Место защиты: Уфим. гос. нефтяной техн. ун-т].- Уфа, 2008.- 171 с.: ил. РГБ ОД, 61 09-5/35

уфимский государственный нефтяной технический

университет

На правах рукописи



Ш0 0.9 01134- ^

**НАСЫРОВ РАМИЛЬ РУСТАМОВИЧ**

Снижение негативного воздействия на окружающую природную среду отходов производства кальцинированной соды

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 03.00.16 - «Экология»

Научный руководитель,

доктор технических наук,

доцент -~Z^^~^> Р-Р- Даминев

Уфа-2008

**2**

Содержание  
Введение 4

1 Литературный обзор 9

1.1 Воздействие на окружающую природную среды производства  
кальцинированной соды по аммиачному способу (методу Сольве) 9

1.2 Направления повышения экологической безопасности 21  
производства кальцинированной соды

1.3 Пероксид кальция. Основные способы получения и физико-  
химические свойства 31

1.4 Основные области применения пероксида кальция 3 7

2 Оценка негативного воздействия основного отхода производства  
кальцинированной соды - дистиллернои жидкости на объекты  
гидросферы, анализ схемы ее образования и определения  
компонентного состава 44

2.1 Оценка негативного воздействия дистиллернои жидкости на  
объекты гидросферы 44

2.2 Изучение состава отхода производства кальцинированной соды -  
дистиллернои жидкости 48

2.3 Теоретическое обоснование возможности использования  
дистиллернои жидкости для получения пероксида кальция 58  
2.3 Расчет количества реагентов для проведения экспериментальных  
исследований по утилизации дистиллернои жидкости 61

3 Экспериментальные исследования по утилизации основного отхода  
производства кальцинированной соды - дистиллернои жидкости 67

3.1 Характеристика используемых растворов и определение их  
концентрации 67

1. Методика проведения экспериментов 68
2. Обработка экспериментальных данных 72

з 3.4 Определение оптимальных условий утилизации дистиллерной

жидкости 84

4 Технология утилизации основного отхода производства  
кальцинированной соды - дистиллерной жидкости 91

4.1 Материальный баланс утилизации дистиллерной жидкости 91

4.2 Аппаратурное оформление технологической линии утилизации  
дистиллерной жидкости 92

4.3 Описание технологической схемы утилизации дистиллерной  
жидкости 95

4.4 Экономическое обоснование технологической схемы утилизации  
дистиллерной жидкости 101

5 Экологическая безопасность производства кальцинированной соды 103

5.1 Малоотходная схема производства кальцинированной соды по  
аммиачному способу 103

5.2 Повышение экологической безопасности производства  
кальцинированной соды (на примере ОАО «Сода» г. Стерлитамак) 107

1. Экологические показатели малоотходного способа производства кальцинированной соды 107
2. Предотвращенный экологический ущерб 110 Выводы 114 Список литературы 116 Приложение 1 125 Приложение 2 149

**4**

Введение

Диссертационная работа посвящена вопросу снижения негативного воз­действия на окружающую природную среду производства кальцинированной соды, которое достигается за счет сокращения образования количества жидких отходов, потребления исходного природного сырья.

В настоящее время проблема загрязнения поверхностных и подземных вод стоками промышленных предприятий остро стоит во всем мире. В нашей стране ежегодно сбрасывается в поверхностные водные объекты около 50 км сточных вод.

К крупнейшим водопотребителям в химической промышленности отно­сятся предприятия по производству кальцинированной соды аммиачным спосо­бом (метод Сольве). Производство кальцинированной соды по аммиачному способу является широко распространенным в мире способом получения соды. В настоящее время в промышленности применяются в основном четыре спосо­ба получения соды: аммиачный (метод Сольве), из природного содосодержаще-го сырья, из нефелинов и карбонизацией гидроксида натрия. Несмотря на бур­ное развитие в 70-х годах способа получения кальцинированной соды из при­родного содосодержащего сырья, производство кальцинированной соды по ме­тоду Сольве продолжает и по нынешний день оставаться одним из основных способов производства соды в мире. Мировое производство кальцинированной соды в 2006 г. составило около 53 млн. т. В России было произведено 2,5 млн. т. кальцинированной соды. Доля аммиачного способа от всего объема произ­водства составила приблизительно 79 %. Это обстоятельство свидетельствует о серьезном преимуществе данного способа над другими.

Метод Сольве имеет следующие преимущества:

а) сырье необходимое для осуществления процесса является недорогим, широко распространенным и легко добываемым;

**5**

б) реакции осуществляются при невысоких температурах и близких к  
атмосферному давлению;

в) способ хорошо изучен, технологические процессы отлажены и устой­  
чивы;

г) высокое качество и низкая себестоимость продукта.

Несмотря на имеющиеся преимущества производства кальцинированной соды по методу Сольве, данный способ имеет серьезные недостатки. Это и зна­чительный расход энергетических ресурсов, и большие удельные капиталовло­жения, необходимые для создания производства. Но самым главным недостат­ком метода Сольве является образование большого количества жидких и твер­дых отходов, что свидетельствует о недостаточно эффективном использовании исходного природного сырья. Натрий, содержащийся в исходном рассоле, ис­пользуется примерно на две трети. Кальций и хлор, содержащийся соответст­венно в известняке и рассоле, вообще не используются. Следовательно, данные компоненты исходного природного сырья переходят в отходы. При получении одной тонны кальцинированной соды образуется 9-10 м дистиллерной жидко­сти [63], содержащее следующее количество компонентов: 719,99-1320,98 кг хлоридов, 270,02-523,84 кг кальция, 162,42-271,27 кг натрия и др. Эти жидкие отходы называют дистиллерной жидкостью или дистиллерной суспензией.

Актуальность задачи по снижению количества образующихся на произ­водстве отходов становится все более существенной по мере ужесточения тре­бований экологической безопасности и рационального использования природ­ного сырья.

Растущий спрос на кальцинированную соду приводит к увеличению объемов ее производства, что значительно усугубляет экологическую ситуа­цию. Мировое производство соды в период с 2000 по 2007 г. возросло с 41 до 53 млн. т/год [24]. И в дальнейшем ожидается продолжение бурного роста про­мышленного производства кальцинированной соды, что неминуемо приводит к

**6** увеличению количества образующихся отходов, в частности дистиллерной жидкости.

В настоящее время проблема снижения негативного воздействия на ок­ружающую природную среду отходов производства кальцинированной соды по аммиачному способу актуальна во всех странах, производящих соду по данно­му методу. Применяемые технологии переработки, утилизации и использова­ния дистиллерной жидкости решают проблему только отчасти, ввиду большого количества образующихся отходов. Вследствие этого, в основном происходит накопление отходов в шламонакопителях (прудах-отстойниках) и (или) осуще­ствляется сброс в водоемы расположенные неподалеку от действующих произ­водств. Накопление дистиллерной жидкости в шламонакопителях порождает проблему поглощения новых земельных участков под секции шламонакопителя не только при увеличении мощности производства, но и даже для поддержания действующих нагрузок. Следовательно, устройство прудов-отстойников явля­ется паллиативным мероприятием, и не может решить сложившейся экологиче­ской проблемы.

Заводы по производству кальцинированной соды располагаются вблизи крупных речных бассейнов и водоемов. Одним из крупнейших загрязнителей р. Белой является ОАО «Сода» г. Стерлитамак, ввиду большого количества сбрасываемых сточных вод производства кальцинированной соды. Сброс дис­тиллерной жидкости, ввиду высокой концентрации растворенных минеральных солей, ведет к значительной минерализации природных водоемов, повышает ее жесткость и содержание хлоридов в ней. В результате чего происходит сущест­венное изменение и ухудшение биологической картины водоема. В итоге за­грязнение водоема оказывает прямое и косвенное воздействие на человека, причиняет ущерб интересам промышленного водоснабжения.

Таким образом, научно-техническая задача по снижению негативного воздействия на окружающую природную среду отходов производства кальци-

**7**

нированной соды при возрастающих объемах производства является весьма ак­туальной.

Целью диссертационной работы является минимизация антропогенного воздействия производства кальцинированной соды на природу, за счет сниже­ния загрязнения объектов гидросферы и рационального использования природ­ных ресурсов. Данная задача является актуальной для всех предприятий произ­водящих соду по аммиачному способу.

Дистиллерная жидкость содержит в своем составе компоненты, которые могут послужить исходным сырьем для получения химических продуктов, что является перспективным направлением утилизации отхода производства каль­цинированной соды.

В работе решались следующие задачи:

* произведена оценка негативного воздействия основного отхода произ­водства кальцинированной соды - дистиллерной жидкости на объекты гидро­сферы;
* произведен анализ образования дистиллерной жидкости и установлен его состав;
* проведены экспериментальные исследования по определению опти­мальных условий утилизации дистиллерной жидкости и на основе полученных результатов разработана технологическая схема утилизации дистиллерной жидкости с получением целевых продуктов;
* разработана технологическая схема малоотходного способа производ­ства кальцинированной соды;
* оценены экологические показатели малоотходного способа производ­ства кальцинированной соды.

На защиту выносятся следующие положения:

а) способы снижения загрязнения водных объектов, посредством ис­пользования основного отхода производства кальцинированной соды - дистил­лерной жидкости для получения целевых продуктов;

**8**

б) результаты экспериментальных исследований по утилизации дистил-  
лерной жидкости с использованием аммиака и получением целевых продуктов;

в) результаты экспериментальных исследований по утилизации дистил-  
лерной жидкости с использованием гидроксида натрия и получением целевых  
продуктов;

г) технологическая схема малоотходного способа производства кальци­  
нированной соды, позволяющая снизить потребление природных ресурсов (во­  
ды и каменной соли), созданием рецикла по хлориду натрия;

д) ожидаемый экологический эффект от снижения негативного воздей­  
ствия минерализованных стоков производства кальцинированной соды на вод­  
ные объекты (на примере р. Белой).