

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

## «Умидли кимёгарлар-2017»

ЁШ ОЛИМЛАР, МАГИСТРАНТЛАР ВА БАКАЛАВРИАТ  
ТАЛАБАЛАРИНИ XXV - ИЛМИЙ-ТЕХНИКАВИЙ  
АНЖУМАНИНИНГ МАҚОЛАЛАР ТЎПЛАМИ



ТРУДЫ  
XXVI - НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, МАГИСТРАНТОВ И СТУДЕНТОВ  
БАКАЛАВРИАТА

ТОШКЕНТ 2017

## Мундарижа

| <b>НООРГАНИК МОДДАЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ ШЎЪБАСИ</b> |   |           |
|--|---|-----------|
| 1.   | <b>Азимов А. Х., Усанбаев Н.Х.</b><br>Фосфорногумусовые удобрения на основе окисленного бурого угля азотной кислотой в присутствии уксусной кислоты (ТХТИ)                  | <b>3</b>  |
| 2.   | <b>Акбаров А.Н., Муйдинова Н.К., Алимджанова Д.И.</b><br>Повышение эффективности горения твердого топлива в кольцевых печах (ТХТИ)  | <b>5</b>  |
| 3.   | <b>Аманов О.О., Юсупова М.Н., Абдусаттаров Ш.М.</b><br>Изучение разработки интенсификации процесса помола сырьевых материалов (ТХТИ)  | <b>7</b>  |
| 4.   | <b>Амантурдиев М.К., Абдусаттаров Ш.М.</b><br>Создание новой конструкции для получения гидратной извести (ТХТИ)   | <b>9</b>  |
| 5.   | <b>Амантурдиев М.К., Менглимуродов Т.П., Абдусаттаров Ш.М.</b><br>Энерго-эффективный способ производства извести (ТХТИ)   | <b>11</b> |
| 6.   | <b>Анваров А., Арипова М.Х.</b><br>Диаграмма плавкости составов на основе золы Ангренской ТЭС.  | <b>13</b> |
| 7.   | <b>Аралов З.И., Хакимова Г.Н.</b><br>Защита воздуха от загрязнений при производстве строительных материалов (ТХТИ)  | <b>15</b> |
| 8.   | <b>Аралов З.И., Хакимова Г.Н.</b><br>Снижение негативного воздействия на окружающую среду пылевых выбросов на предприятиях по производству кирпича (ТХТИ)                   | <b>17</b> |
| 9.   | <b>Ахмедов О.Р., Мирсагатова Ш.Т., Талипова Х.С.</b><br>Физические методы анализа карбоксиметилгуаровой камеди (ТХТИ)   | <b>19</b> |
| 10.  | <b>Аширов А., Рузибаев Б.Р.</b><br>Восстановление изношенных деталей методом электроискровой обработки (ТХТИ)   | <b>21</b> |
| 11.  | <b>Балтабаева М.Ж., Ганиев Ш., Эркабаев Ф.И.</b><br>Влияние времени контакта реагентов на процесс восстановления ионов хрома(VI) (ТХТИ)                                     | <b>23</b> |
| 12.  | <b>Бекбаева Ф.У., Исламова Л.* Абдурахимова А.У., Нурмухамедов Х.С., Сипадинов</b><br>Осаждение твердых частиц в трехфазном псевдооживленном слое (ТХТИ, ТГТУ *)            | <b>25</b> |
| 13.  | <b>Бухаров Ш.Б.</b><br>Пенообразователи для флотационного обогащения медно-молибденовых руд (КСЗО, ТХТИ)  | <b>27</b> |
| 14.  | <b>Джандуллаева М.С., Атакузиев Т.А.</b><br>Изучение морозостойкости силикатного кирпича термообработанного туффитной добавкой (ТХТИ)                                       | <b>29</b> |
| 15.  | <b>Жураев Ф.Б., Рахматов И.Х., Даминова Ш.Ш., Кадинова З.Ч.</b><br>Выделение серебра из отходов металлургических производств сорбцией на импрегнированных сорбентах (ТХТИ). | <b>31</b> |
| 16.  | <b>Жураев Ф.Б., Рахматов И.Х., Даминова Ш.Ш., Кадинова З.Ч.</b><br>Микроструктура импрегнированных дитиофосфорной кислотой сорбентов на основе стирол-дивинилбензола (ТХТИ) | <b>33</b> |
| 17.  | <b>Искендеров А.М., Абдурахмонова Ш.Ф., Эркаев А.У., Тоиров З.К.</b><br>Очистка низкосортной поваренной соли месторождения Караумбет (ТХТИ)                                 | <b>35</b> |

# ОЧИСТКА НИЗКОСОРТНОЙ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАРАУМБЕТ

Искендеров А.М., Абдурахмонова Ш.Ф., Эркаев А.У., Тоиров З.К.  
Ташкентский химико-технологический институт

Целью исследований является разработка технологии очистки низкосортной сульфатсодержащей поваренной соли с частичным возвращением обратно в процесс дистиллерной жидкости-отхода производства кальцинированной соды.

Поэтому низкосортную поваренную соли необходимо растворять в присутствии дистиллерной жидкости при 25-45<sup>0</sup>С, а соотношение ионов SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup>/Ca<sup>2+</sup> должно быть в интервале 0,55-0,98, которое регулируется количеством дистиллерной жидкости, возвращаемой на стадию солерастворения из отделения регенерации производства кальцинированной соды.

По сравнению с известными предлагаемый способ очистки низкосортной поваренной соли имеет ряд существенных отличительных признаков.

Во-первых, в предлагаемой технологии режим процесса растворения низкосортной сульфатсодержащей поваренной соли и количество возвратной дистиллерной жидкости регулируется на основании изотермы растворимости четырехкомпонентной взаимной системы Ca<sup>2+</sup>, 2Na<sup>+</sup>//2Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-H<sub>2</sub>O при 25 и 45<sup>0</sup>С.

Данная система состоит из четырех тройных и четырех бинарных систем. Бинарные и тройные системы довольно подробно освещены в литературе, в которых равновесия устанавливаются через 6-7 суток.

Поверхность диаграммы растворимости при 25<sup>0</sup>С разбита линиями шести полей кристаллизаций солей, из которых следует, что пять полей отвечают выделению исходных компонентов, одно поле-двойным соединениям. Поля сходятся в четырех узловых точках, отвечающих выделению трех различных фаз.

Из анализа диаграммы растворимости системы 2Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>//2Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-H<sub>2</sub>O при 25<sup>0</sup>С следует, что ее основная часть принадлежит полю кристаллизации двуводного сульфата кальция, что объясняется его плохой растворимостью в воде. Из диаграммы видно, что растворимость сульфата кальция в насыщенном растворе хлорида натрия достигает 0,598%, а с увеличением содержания хлорида кальция более 0,6% на него оказывает высаливающее действие хлорида натрия. Растворимость сульфата кальция снижается до 0,123% при содержании 1,61% хлорида кальция. Однако чрезмерное увеличение содержания последнего тоже нежелательно, поскольку на стадии очистки рассола от ионов кальция потребуются повышенный расход содовых растворов.

Вторым отличительным признаком рассматриваемого процесса является отделение в сборниках раствора поваренной соли ее нерастворимой части и образующегося дигидрата сульфата кальция. Это позволяет значительно уменьшить количество остановок отстойников для очистки и предотвращать конверсию сульфата кальция карбонатами натрия с образованием хорошо растворимого сульфата натрия, который вызывает инкрустации трубопроводов, карбо- и дистилляционной колонны в производстве кальцинированной соды.

Процесс растворения соли проводили при температуре 45<sup>0</sup>С с отстаиванием полученной суспензии в течение 120 мин. После отделения осветленной части образовавшаяся густая суспензия фильтровалась; влажный осадок отжимался с получением осветленного обессульфаченного раствора. Экспериментальные данные показали, что при растворении соли только оборотной водой получается осветленный раствор поваренной соли с содержанием, масс. %: NaCl – 26,41; Ca<sup>2+</sup> -0,13; Mg<sup>2+</sup> - 0,03; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> - 0,32; н.о-0,13 и соотношением SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/Ca<sup>2+</sup>, равным 2,46.

При растворении соли в присутствии дистиллерной жидкости и соотношении SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/Ca<sup>2+</sup> = 0,86 получают обессульфаченный осветленный раствор поваренной соли с

содержанием, масс. %: NaCl-26,20;  $\text{Ca}^{2+}$  - 0,29;  $\text{Mg}^{2+}$  - 0,04;  $\text{SO}_4^{2-}$  - 0,20; н.о -0,14. Со снижением соотношения  $\text{SO}_4^{2-}/\text{Ca}^{2+}$  до 0,55 содержание иона  $\text{SO}_4^{2-}$  уменьшается до 0,15%, однако содержание иона  $\text{Ca}^{2+}$  составляет более 0,44%. По этой причине снижение соотношения  $\text{SO}_4^{2-}/\text{Ca}^{2+}$  ниже 0,55 нежелательно.

Снижение соотношения ионов  $\text{SO}_4^{2-}/\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}/\text{Ca}^{2+}$  в стадии солерастворения до менее 0,55 приводит к увеличению содержания хлорида кальция в растворе, которое требует повышенного расхода содового раствора в стадии очистки от ионов кальция; при указанном соотношении более 0,98 наблюдается неполное обессульфачивание.

Снижение температуры рассолоочистки до  $25^{\circ}\text{C}$  приводит к незначительному уменьшению содержания ионов  $\text{SO}_4^{2-}$  в осветленном растворе. Как показывает анализ изотермы объёмной диаграммы растворимости системы  $\text{Na}^+$ ,  $\frac{1}{2}\text{Ca}^{2+}/\frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^- - \text{H}_2\text{O}$  при  $25^{\circ}\text{C}$ , занимаемый  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  объём больше чем при  $45^{\circ}\text{C}$ . Увеличение содержания  $\text{SO}_4^{2-}$  объясняется образованием мелких кристаллов  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  и медленным осаждением за счет увеличения вязкости рассола.

При температуре менее  $25^{\circ}\text{C}$  происходит уменьшение растворимости низкосортной поваренной соли, а при более  $45^{\circ}\text{C}$  растворимость практически не изменяется и это приводит к перерасходу греющего пара.

Повышение температуры более  $45^{\circ}\text{C}$  практически не влияет на растворимость низкосортной поваренной соли и приводит к перерасходу греющего пара.

Поэтому желательно проводить процесс растворения при температуре  $40-45^{\circ}\text{C}$ .

Осуществление процесса получения кальцинированной соды из низкосортных сульфатсодержащих галитов по предлагаемой технологии обеспечивает все первичные требования по созданию условий образования крупных хорошо осаждающихся кристаллов с получением очищенного рассола, соответствующего технологическому регламенту.

Состав очищенного рассола: NaCl – не менее 100 н.д.,  $\text{Ca}^{2+}$  - не более 10мг/л,  $\text{Mg}^{2+}$  - не более 5мг/л, нерастворимый остаток – не более 40мг/дм<sup>3</sup>, температура рассола –  $35 - 40^{\circ}\text{C}$ .

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что предлагаемый способ очистки низкосортной поваренной соли положительно сказывается в целом и на производстве кальцинированной соды:

- повышается эффективность использования исходных компонентов в производстве кальцинированной соды;

- используется 5-10% дистиллерной жидкости-отхода содового производства с повышением коэффициента использования хлорида натрия на 0,5-2,0% и снижением расхода воды и извести на 3-8%.