

Павлова М.А.

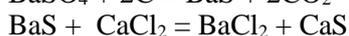
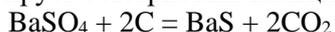
*Научный руководитель: к. х. н., доцент Ермолаева В.А.*

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: Mandarinka8702@mail.ru*

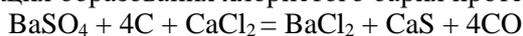
### **Производство хлорида бария хлоркальциевым способом**

Хлористый барий  $BaCl_2$  представляет собой кристаллическое вещество белого цвета. Хлористый барий  $BaCl_2 \cdot 2H_2O$  кристаллизуется из водных растворов с двумя молекулами воды в виде бесцветных пластинок с плотностью  $3,05 \text{ г/см}^3$ . Кристаллы не изменяются на воздухе. При нагревании выше  $113^\circ\text{C}$  хлористый барий теряет кристаллизационную воду и превращается в белый порошок. Безводный имеет плотность  $3,86 \text{ г./см}^3$  и плавится при  $962^\circ\text{C}$ . Хлористый барий хорошо растворяется в воде, с повышением температуры его растворимость увеличивается.

Хлористый барий получается в результате взаимодействия хлористого кальция с сернистым барием, образующимся при восстановлении барита углем. Реакция протекает в две стадии: сначала уголь восстанавливает барит до сернистого бария, затем сернистый барий реагирует с хлористым кальцием, образуя хлористый барий.



Первая реакция протекает с поглощением, вторая - с выделением тепла. Суммарная реакция образования хлористого бария протекает с поглощением тепла:



Процесс проводят в трубчатой вращающейся механической печи при  $1100\text{-}1200^\circ\text{C}$ . Скорость превращения сернистого бария в хлористый барий зависит от качества барита, степени его измельчения, качества реакционного угля, состава шихта и температуры. Примеси содержащиеся в барите замедляют ход реакции. При температуре выше  $1100^\circ\text{C}$  скорость реакции увеличивается, но уже при  $1200^\circ\text{C}$  побочные реакции протекают быстрее, чем основная, что препятствует полноте превращения барита в хлористый барий.

По окончании реакции горячий плав выгружается из печи, охлаждается и выщелачивается под водой для отделения  $BaCl_2$  от примесей. Кристаллический продукт получают упариванием щелоков.

Процесс производства состоит из следующих стадий:

- составление шихта;
- прокаливание шихта и получение плава;
- измельчение и выщелачивание плава;
- упаривание щелоков;
- кристаллизация и центрифугирование;
- упаковка продукта.

В ходе работы произвели практический расчет материального баланса на стадии прокаливания. При расчете материального баланса использовалось много различных формул, благодаря которым был рассчитан приход и расход компонентов. Сделан расчет теплового баланса производства. Произведен механический расчет основного оборудования технологического процесса.

Разработаны и описаны объекты моделирования – барабанной вращающейся печи. Рассчитаны математическая модель кинетики суммарной химической реакции происходящей в печи, математическая модель влияния температуры печи на скорость превращения в программе MathCad. Затем было произведено построение графиков по рассчитанным результатам в среде математического моделирования MathCad и сделаны выводы по графикам.

### **Литература**

1. Фурман А.А. Неорганические хлориды (химия и технология): учебное пособие [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://chem21.info/info/1654717/>

2. Позин М.Е. Технология минеральных солей. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://chem21.info/info/165471/>

3. Ермолаева В.А., Поликарпова Д.М. Анализ технологического процесса производства азотной кислоты, *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*, № 5, том 2, 2018.- с. 73-76.

4. Ермолаева В.А. Алгоритмы расчета и расчетные характеристики химико-технологических процессов, ***Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований***, № 5, 2018, стр. 28-33