

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: ErmolaevaVA2013@mail.ru*

Особенности методов получения серной кислоты

Серная кислота - один из основных многотоннажных продуктов химической промышленности. В химической технологии под серной кислотой представляют системы, состоящие из оксида серы (VI) и воды различного состава: $n\text{SO}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$. Смешение может происходить во всех соотношениях, образуются гидраты составов $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и соединения с оксидом серы $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$ и $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{SO}_3$. Области применения серной кислоты и олеума - это использование в производстве минеральных удобрений, красителей, химических волокон и в металлургии, текстильной, пищевой и других отраслях промышленности.

Сырье производства серной кислоты: элементарная сера, железный колчедан, различные серосодержащие соединения, топочные газы и газы цветной металлургии (содержат оксид серы), сероводород, получаемый при очистке горючих газов. Возможно использование топочных газов тепловых электростанций и газов медеплавильного производства, однако в них слишком низкая концентрация оксида серы (IV). Сырьем для получения серной кислоты может служить природная элементарная сера. Она не содержит вредных для контактной массы примесей, поэтому схема ее переработки значительно упрощается.

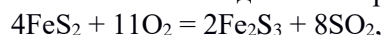
При проектировании серноокислотного производства важное значение имеют две первые стадии – подготовка сырья и его сжигание или обжиг. Аппаратурное оформление зависит от природы сырья, также это определяет сложность технологического производства серной кислоты. Конкретная технологическая схема производства зависит от вида сырья, особенностей каталитического окисления оксида серы (IV), наличия или отсутствия стадии абсорбции оксида серы (VI).

Основными способами получения серной кислоты являются:

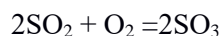
1. контактный метод. В контактном методе окисление сернистого ангидрида в серный осуществляется на твердых катализаторах. В настоящее время этот способ значительно усовершенствован и является источником чистой и высококонцентрированной серной кислоты.

А) получение из колчедана включает три последовательные стадии:

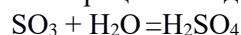
- окисление колчедана кислородом воздуха:



- окисление оксида серы (IV) кислородом:



- абсорбция оксида серы (VI):



По технологическому оформлению производство серной кислоты из железного колчедана является наиболее сложным. Недостатки контактного способа: высокий расход серного колчедана, большие вложения средств на организацию контактного производства. Метод позволяет использовать аппараты с большой интенсивностью.

б) получение серной кислоты из элементарной серы контактным способом отличается рядом особенностей:

– конструкционные особенности печи;

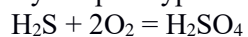
– высокое содержание SO_2 в печных газах;

– нет необходимости начальной очистки обжигового газа, т.к. сера как начальное сырье практически не содержит примесей.

в) производство серной кислоты из сероводорода - "мокрый" катализ - смесь SO_2 и паров H_2O образуется при сжигании H_2S в токе воздуха, поступает без разделения для контакта

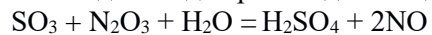
ванадиевым катализатором и окисляется до SO_3 . Потом происходит охлаждение и переход кислоты в жидкое состояние.

Суммарное уравнение:



2) нитрозный (башенный) метод – источником кислорода являются оксиды азота.

Окисление диоксида происходит в водной среде:



Однако в химической технологии в основном применяют контактный метод получения серной кислоты.

Литература

1. Мухленов И.П. Расчеты химико-технологических процессов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=478191&pg=36>

2. Романков П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии, учебное пособие для вузов/ СПб.: Химиздат, 2010.— 544 с.