



ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ КИСЛОГО СУЛЬФАТА КАЛИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СУЛЬФАТНЫХ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ

Каракалпакский государственный университет,
магистрант

Утениязова Наргиза Аманбаевна

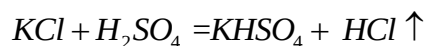
***Аннотация:** В статье рассматриваются особенности получения кислого сульфата калия как промежуточного продукта в технологии производства сульфатных калийных удобрений. Проанализированы основные химические реакции, технологические параметры процесса и факторы, влияющие на выход и качество продукта. Особое внимание уделено оптимизации условий получения кислого сульфата калия для повышения эффективности производства и снижения энергозатрат.*

***Ключевые слова:** калийные удобрения, кислый сульфат калия, серная кислота, технологический процесс, калий хлорид, сульфат калия.*

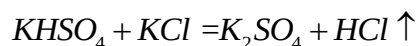
Калийные удобрения занимают важное место в сельском хозяйстве, поскольку калий является одним из основных макроэлементов, необходимых для нормального роста и развития растений. Одним из наиболее востребованных калийных удобрений является сульфат калия, который широко используется для культур, чувствительных к хлору.

Технология производства сульфата калия часто основана на взаимодействии хлорида калия с серной кислотой. В ходе процесса образуется промежуточный продукт — кислый сульфат калия $KHSO_4$. Исследование условий его получения имеет важное значение для оптимизации технологического процесса, повышения выхода конечного продукта и улучшения его качества.

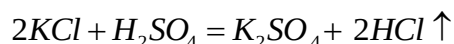
Получение кислого сульфата калия происходит при взаимодействии хлорида калия с серной кислотой по реакции



Данный процесс протекает на первой стадии мангеймского метода получения сульфата калия. Образующийся кислый сульфат калия далее взаимодействует со второй порцией хлорида калия:



Суммарная реакция процесса



В результате образуется сульфат калия K_2SO_4 и выделяется газообразный хлороводород.

Процесс получения кислого сульфата калия осуществляется в реакторах или мангеймских печах при повышенной температуре. Основные стадии процесса включают:

- а) подготовка сырья — измельчение и сушка хлорида калия.
- б) подача серной кислоты — дозированное введение концентрированной H_2SO_4 .
- в) химическое взаимодействие реагентов — образование кислого сульфата калия.
- г) удаление газообразного HCl — отвод и дальнейшая переработка выделяющегося газа.

Температура первой стадии процесса обычно находится в диапазоне **250–350 °C**, что обеспечивает достаточную скорость реакции и образование промежуточного продукта

Повышение температуры ускоряет реакцию взаимодействия KCl и H_2SO_4 , однако слишком высокая температура может приводить к частичному разложению продукта. Использование концентрированной серной кислоты повышает степень превращения хлорида калия и способствует увеличению выхода кислого сульфата калия.

Мелкодисперсное сырьё обеспечивает большую площадь контакта реагентов и улучшает кинетику процесса.

Оптимальное время реакции позволяет обеспечить максимальную степень превращения без перерасхода энергии.

Для изучения процесса получения кислого сульфата калия применяются различные методы анализа:

- химический анализ состава реакционной массы;
- термогравиметрический анализ;
- рентгенофазовый анализ продуктов реакции;
- лабораторное моделирование технологического процесса.

Эти методы позволяют определить степень превращения исходных веществ, состав получаемых продуктов и оптимальные условия проведения процесса.

Исследование получения кислого сульфата калия является важным этапом совершенствования технологии производства сульфатных калийных удобрений. Оптимизация параметров процесса позволяет повысить выход целевого продукта, снизить энергозатраты и улучшить экологические показатели производства.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку более эффективных реакционных систем, совершенствование теплового режима процесса и внедрение новых методов утилизации выделяющегося хлороводорода.

Литература

1. Левин Б. В. Производство калийных удобрений. — Санкт-Петербург: Химиздат, 2018.
2. Бесков В. С. Общая химическая технология. — Москва: Академкнига, 2017.

3. Вишняков А.К., Шакирзянова Д.Р., Габдрахманова В.И. Полигалитовые породы – новое сырье для производства дефицитных сульфатных калийномагниевого удобрений // Разведка и охрана недр. – 2007. – № 11. – С. 29–33.
4. Грабовенко В.А. Производство бесхлорных калийных удобрений. – Л.: Химия, 1980. – 256 с.