

СЛАЙД 1

Здравствуйте, уважаемая комиссия!

Вашему рассмотрению предоставляется выпускная квалификационная работа по теме «Автоматизация технологического процесса сушки KCl в условиях предприятия ПАО «Уралкалий»», выполненная студентом

Целью моей работы было исследование технологического процесса сушки KCl как управляемого объекта и разработка систем автоматического регулирования и контроля с использованием современных технических средств.

«Уралкалий» – один из ведущих мировых производителей калия, Компания производит существенную долю мирового объема хлористого калия и контролирует всю производственную цепочку — от добычи калийной руды до поставок хлористого калия потребителям по всему миру.

Компания добывает калийную руду на Верхнекамском месторождении калийно-магниевого солей на глубине примерно 400 м, а затем перерабатывает ее на обогатительных фабриках наземного комплекса.

В руде содержится примерно 25–35% хлористого калия. В результате процесса обогащения из минерального сырья получается конечный продукт, который более чем на 95% состоит из хлористого калия.

Получить калий хлористый из сильвинита можно следующими методами:

- флотационным;
- галургическим;

СЛАЙД 2

Рассмотрим технологический процесс получения калия хлористого из сильвинита флотационным методом.

Технологический процесс получения калия хлористого из сильвинита флотационным методом включает следующие операции:

1. Дробление и измельчение калийной руды с предварительной и проверочной классификацией;
2. Обесшламливание руды;
3. Флотация сильвинита, выщелачивание натрия хлористого и обезвоживание концентрата;
4. Классификация и обезвоживание хвостов флотации;
5. Сгущение шламовых отходов;
6. Сушка калия хлористого;
7. Гранулирование концентрата;
8. Облагораживание гранулята;
9. Удаление отходов производства;
10. Складирование и погрузка готовой продукции.

Сушка в производстве минеральных удобрений является завершающим технологическим процессом, который в значительной мере определяет качество

продукта по содержанию влаги, дисперсному и химическому составу, слеживаемости. Для сушки KCl, являющегося основным видом калийных удобрений, используют барабанные сушилки.

СЛАЙД 3

Технологический комплекс сушки представлен как управляемый объект в который входят такие управляющие воздействия как:

- расход топлива – Q_T ;
- расход первичного воздуха – Q_{B1} ;
- расход вторичного воздуха – Q_{B2} ;
- частота вращения барабана сушилки – n_6 .

Возмущающие воздействия такие как:

- производительность барабана по кеку – Q_K ;
- влажность кека – W_K ;
- температура кека – T_K ;
- разрежение в топке – P_T ;
- температура первичного воздуха – T_{B1} ;
- температура вторичного воздуха – T_{B2} ;
- помехи (изменение теплоемкости топлива и материала) – $F(t)$.

И выходные параметры:

- производительность барабана по готовому продукту – $Q_{ГП}$;
- влажность готового продукта – $W_{ГП}$;
- температура отходящих газов – $T_{ог}$;
- расход газовойоздушной смеси – $Q_{см}$;
- температура газовойоздушной смеси – $T_{см}$;
- разрежение на дымососе – P_d .

на основании этого был проведен патентный и библиографический обзор методов измерения и систем автоматического регулирования и контроля.

СЛАЙД 4

Разработана схема автоматизации. Заказная спецификация представлена в приложении пояснительной записки.

На основе системного анализа технологического комплекса определена алгоритмическая модель комплекса в целом. Математическая модель представлена в виде набора передаточных функций по различным каналам. Исходя из возможностей технической реализации проводится выбор основного

канала управления и локальной системы автоматического регулирования. В качестве локальной системы регулирования мной выбрана система стабилизации температуры отходящих газов путем изменения расхода вторичного воздуха.

СЛАЙД 5 алгоритмическая структура и Simulink-модель локальной САР представлены на слайде 5

СЛАЙД 6 в результате моделирования получены графики переходных процессов: по заданию и возмущению при расчётных и оптимальных настройках регулятора

СЛАЙД 7 – После этого произведено исследование ЛСАР на устойчивость результаты исследования представлены на слайде 7. Где мы видим что система устойчива. Запас устойчивости по амплитуде составляет $A \approx 0,86$ $\varphi \approx 68,3$.

СЛАЙД 8

Представлена электрическая схема соединений.

Далее выполнено подробное описание технических средств автоматизации для локальной системы автоматизации

В нее входят;

термопреобразователь ТХАУ Метран – 271

исполнительный механизм МЭО 250/63-0,25-99К

пускатель исполнительного механизма пускатель ПБР-3

в качестве регулятора был выбран программно логический контроллер Siemens S7-300.

Также в ходе выполнения данной ВКР было выполнено технико-экономический расчет проекта. По результатам технико-экономического расчета получаем экономический эффект который может быть достигнут за счет применения современных средств автоматического контроля и управления. Управление с помощью надежных средств автоматизации приведет к:

- уменьшению ремонтного периода;
 - увеличению выпуска продукции;
 - улучшению условий труда и техники безопасности;
 - снижению численности обслуживающего персонала (перевод обслуживающего персонала на другие участки),
- вложения окупятся через 4 месяца эксплуатации.

Проведена оценка безопасности эксплуатации автоматизированного технологического комплекса с выявлением опасных и вредных производственных факторов и предложением мероприятий по их устранению.

СЛАЙД 9

Благодарю за внимание!