



ЭКОР

Общество с ограниченной ответственностью

Научно техническое предприятие

Система непрерывного контроля содержания серной кислоты в процессе синтеза гидроксиламинсульфата

ISO
9001:2008

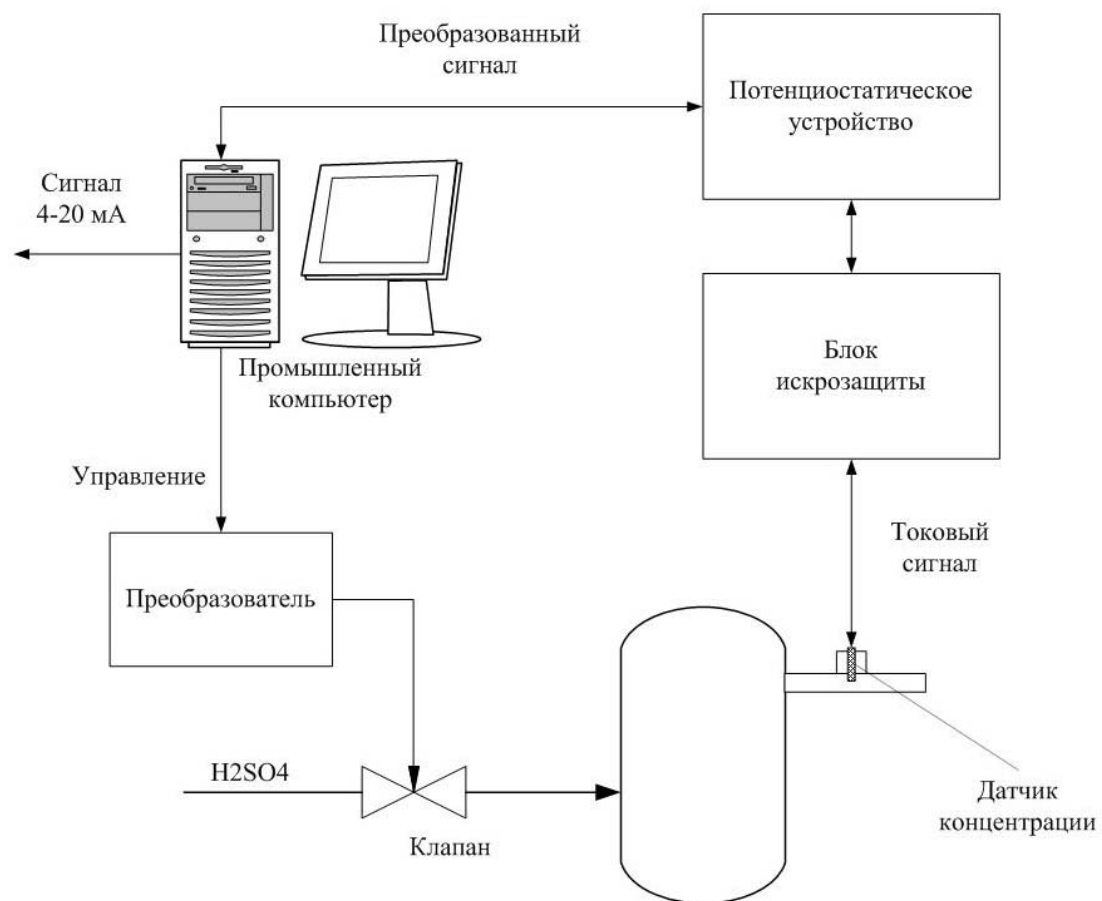
BUREAU VERITAS
Certification



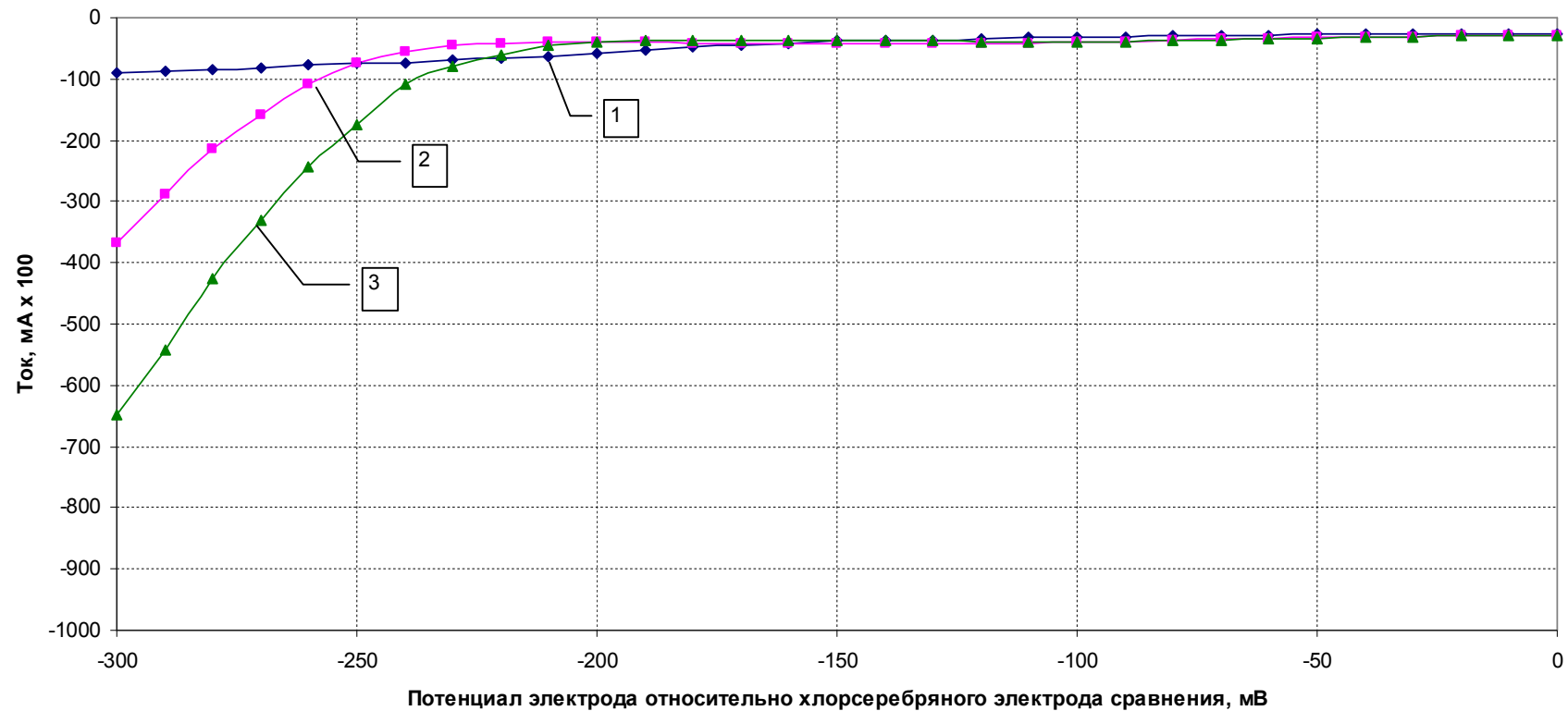
Система непрерывного контроля содержания серной кислоты в процессе синтеза гидроксиламинсульфата (для одного канала измерения концентрации) состоит из:

- датчика концентрации;
- блока искрозащиты;
- потенциостатического устройства;
- промышленного компьютера с платами ввода-вывода.

Блок-схема системы непрерывного контроля содержания серной кислоты



Поляризационные кривые, измеренные на металлическом электроде в водном растворе 110 г/л $(\text{NH}_3\text{OH})_2\text{SO}_4$, 20 г/л $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 40 г/л порошка электрографита (1) с добавками H_2SO_4 (2- 57,6 г/л, 3 - 115,2 г/л), при температуре 40°C с перемешиванием



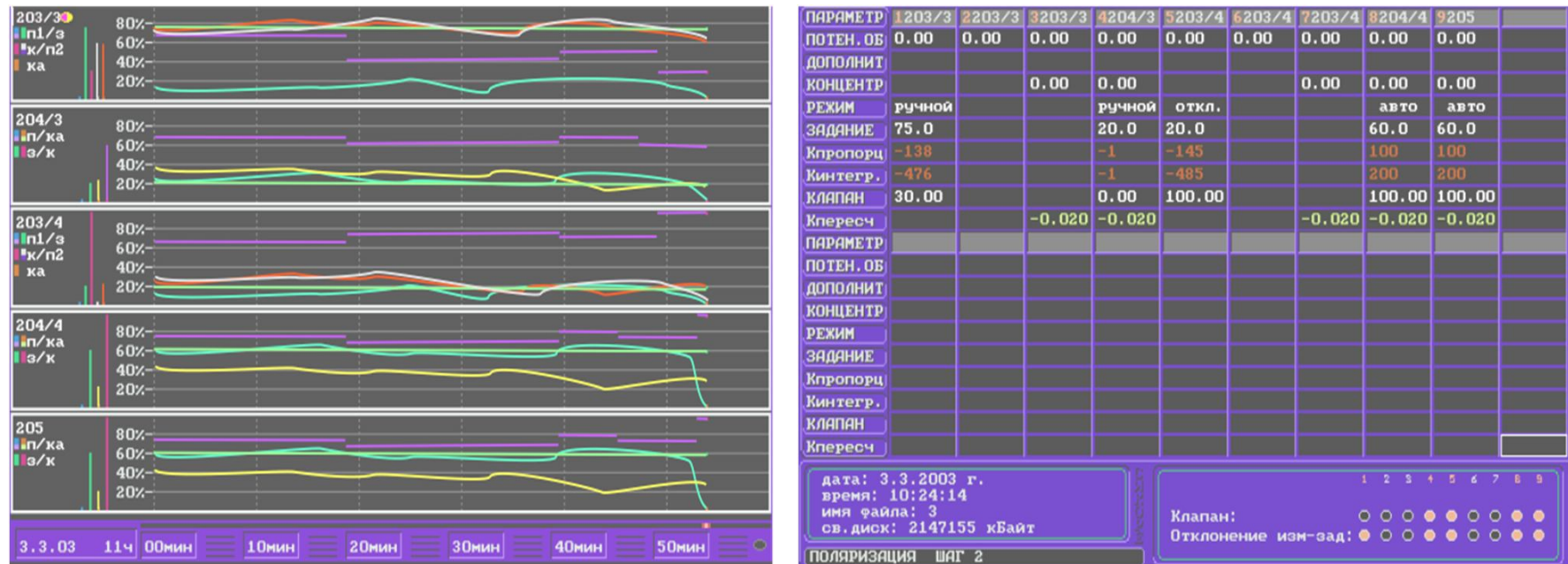
В основу работы системы положена зависимость токов восстановления на поляризуемом в потенциодинамическом режиме электроде от содержания серной кислоты.

Принцип работы системы

- По сигналу с компьютера потенциостатическим устройством подается разность потенциалов на датчик концентрации;
- Токовый сигнал с датчика концентрации через блок искрозащиты измеряется потенциостатическим устройством, преобразуется в напряжение и подается на плату АЦП компьютера;
- Компьютер по величине сигнала вычисляет концентрацию серной кислоты.

На базе системы контроля может быть реализована система регулирования содержания серной кислоты. При этом компьютер сравнивает измеренное значение концентрации серной кислоты с заданным, вычисляет управляющее воздействие, которое с платы ЦАП поступает на клапан через преобразующее устройство.

Программное обеспечение



- управляет работой системы;
- отображает измеренные параметры процесса в виде трендов и числовых значений;
- позволяет просматривать историю процесса.

Лабораторные испытания

- Система апробирована на модельных средах производства гидроксиламисульфата в лабораторных условиях.
- Установлено, что в пределах от 5 до 230 г/л H_2SO_4 возможен надежный контроль содержания кислоты.
- Показания системы по H_2SO_4 практически не зависят от температуры и содержания в растворе гидроксиламинсульфата, сульфата аммония.
- Кроме того, система может быть использована для измерения концентрации гидроксиламисульфата в диапазоне 0-12 г/л.

Результаты лабораторных испытаний системы

Концентрация серной кислоты в водном растворе 110-300 г/л $(\text{NH}_3\text{OH})_2\text{SO}_4$, 0-20 г/л $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 40 г/л порошка электрографита при температуре 40°C	
Истинная (полученная методом добавок), г/л	Измеренная при помощи Системы, г/л
Диапазон 5-25 г/л	
7,2	7,3
14,4	14,5
21,6	21,5
Диапазон 50-115 г/л	
57,8	57,8
86,6	86,6
115,4	119,2

Промышленные испытания

- Система апробирована в промышленных условиях синтеза гидроксиламинсульфата в цехе К-5 на Черкасском ОАО «Азот».
- В течение всего срока испытаний система выполняла непрерывное определение массовой доли свободной серной кислоты и отражала динамику ее изменения.
- Параллельные анализы массовой доли свободной серной кислоты с помощью лабораторной методики показали сходимость с результатами измерений системы

Результаты промышленных испытаний

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ООО НТП «Экор»
Л.Ю.Довгалов
И.ж. 33792075
2008 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Технический директор ОАО «Азот»
В.Л.Скляров
2008 г.

Акт о проведении испытаний системы непрерывного контроля содержания свободной серной кислоты в реакторах синтеза ГАС поз. Р-311Б, Р-313Б в цехе К-5 ОАО «Азот» г. Черкассы

В период с 22.02.08 г. по 11.04.08 г. в цехе К-5 на ОАО «Азот» г. Черкассы были проведены испытания системы непрерывного контроля содержания свободной серной кислоты в реакторах синтеза ГАС поз. Р-311Б (диапазон от 60 до 110 г/л H_2SO_4), Р-313Б (диапазон от 0 до 50 г/л H_2SO_4).

Цель испытаний – показать возможность непрерывного контроля содержания свободной серной кислоты в промышленных условиях.

Для определения массовой доли свободной серной кислоты использовался электрохимический метод (зависимость тока восстановления ионов водорода от концентрации кислоты).

Система для двух каналов измерения концентрации состоит из двух датчиков концентрации, блока искрозащиты, потенциостатического устройства, одноплатного промышленного компьютера с платами ввода-вывода.

Датчики были установлены в реакторах синтеза ГАС поз. Р-311Б, Р-313Б на глубину порядка 3 метров. Для установки датчиков использовались существующие фланцы.

Система в течение всего срока испытаний выполняла непрерывное определение массовой доли свободной серной кислоты и отражала динамику ее изменения. При этом параллельные анализы массовой доли свободной серной кислоты с помощью лабораторной методики показали сходимость с результатами измерений системы (Приложение 1).

Внешний осмотр датчиков после испытаний не показал видимых изменений рабочей части электродов.

От ОАО «Азот»

Нач. цеха К-5

Зам. нач. цеха К-5

Нач. уч. КИПиА цеха К-5

От ООО НТП «Экор»

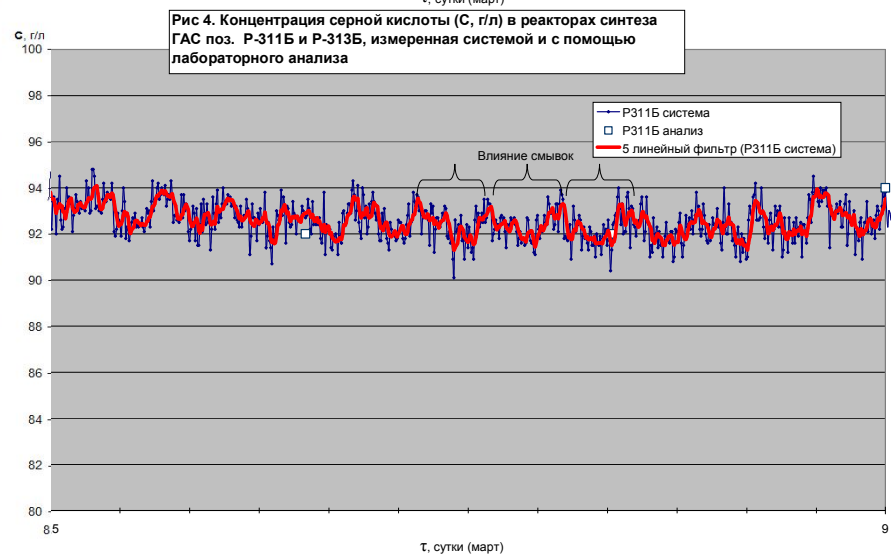
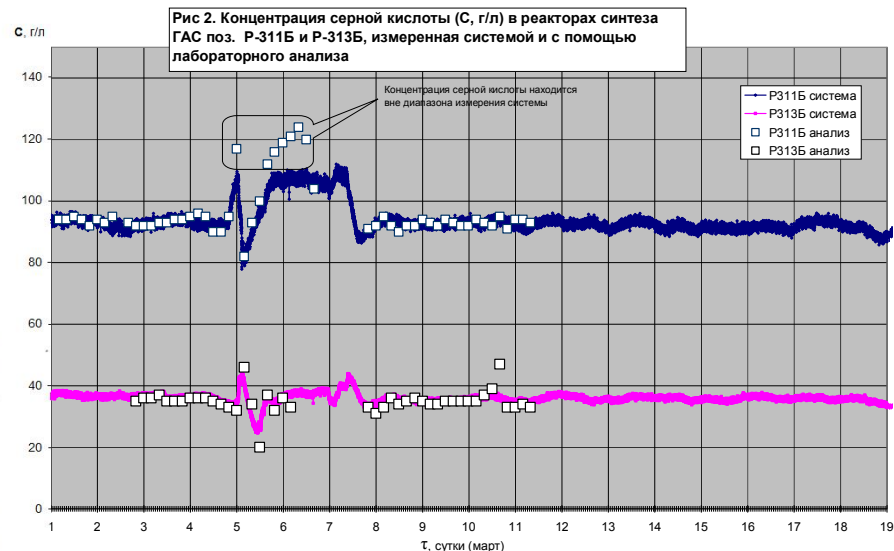
Инженер

И.П.Симкив

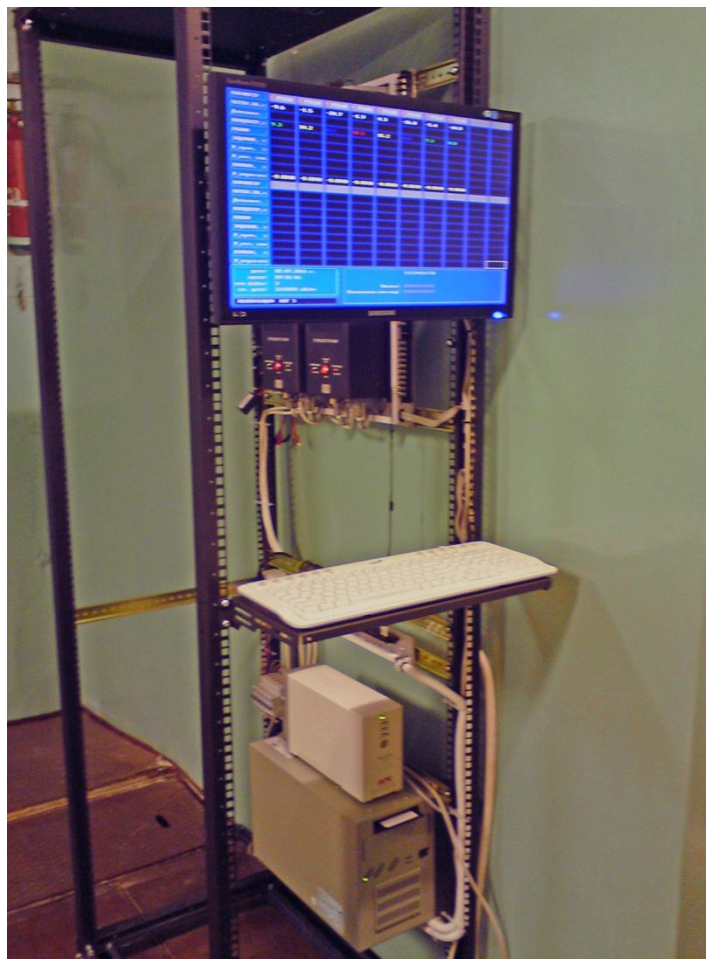
В.Н.Белоног

С.Я.Верзилов

М.В.Сморода



**В 2011 г. система внедрена в цехе К-5 на
Черкасском ОАО «Азот»**



Вид приборной
части системы

Недостатки существующего аналитического контроля концентрации серной кислоты

- периодичность и субъективность лабораторных анализов;
- трудозатраты на проведение анализов;
- вредное воздействие промышленных растворов на здоровье обслуживающего персонала;
- исчезновение катализатора из раствора (человеческий фактор).

Преимущества предлагаемой системы контроля концентрации серной кислоты

- возможность непрерывно количественно измерять содержание серной кислоты в диапазоне 5-230 г/л непосредственно в технологических растворах (в аппаратах и трубопроводах);
- долговечность и надежность (устойчивость к загрязнениям) датчиков системы;
- простота обслуживания и калибровки в промышленных условиях.

Кроме того, использование системы дает возможность:

- наглядно представлять информацию о процессе;
- автоматизировать поддержание концентрации серной кислоты на заданном уровне;
- оптимизировать процесс синтеза.

Экономический эффект

Экономический эффект может быть достигнут за счет:

- оптимизации процесса синтеза гидроксиламинсульфата;
- сокращения количества отборов анализов, снижения трудозатрат, уменьшения вредного воздействия на здоровье обслуживающего персонала;
- устранения причины исчезновения катализатора из раствора (человеческий фактор).

Работы по внедрению системы включают:

- обследование производства, выдачу рабочей документации на узлы ввода датчиков;
- комплектацию системы;
- авторский надзор за монтажом узлов ввода датчиков;
- монтаж датчиков, приборной части системы;
- наладку системы;
- выдачу технического описания и инструкции по эксплуатации;
- обучение обслуживающего персонала;
- проведение гарантийных испытаний, сдачу системы в эксплуатацию.

Монтаж узлов ввода датчиков и прокладка кабельных трасс выполняется Заказчиком.

Предлагаемая система внедряется в течение 4-х месяцев.

Контакты

ООО НТП «Экор»
пр-кт Гвардейский, 45-25
г.Северодонецк Луганской области,
Украина 93400
Тел/факс (06452)33192
Директор Довгалов Л.Ю.
Тел +380503287217

E-mail: ldovg@mail.ru
www.ekor.com.ua