



Создание распределённой системы управления и противоаварийной защиты

Олег Силантьев

Системный интегратор АО «Форт Диалог» создал на строящейся установке по производству силикагеля на Салаватском катализаторном заводе системы автоматизации РСУ и ПАЗ. Данные системы построены на оборудовании фирмы Honeywell. Проект был осуществлён под ключ.

ВВЕДЕНИЕ

Салаватский катализаторный завод (СКАТЗ) является крупнейшим в России производителем катализаторов и адсорбентов для предприятий нефтегазового сектора. Продукция завода, применяемая в нефтепереработке, нефтехимии, газопереработке и химической промышленности, изготавливается в соответствии со стандартом качества ISO 9001 с использованием самых современных технологий.

В процессе развития продуктовой линии СКАТЗ возникла потребность в строительстве новой установки по производству силикагеля. Назначение процесса — получение трёх марок силикагеля. Производственный цикл состоит из следующих стадий:

- поступление сырья на производственную площадку и приготовление растворов;
- синтез гидрогеля;
- фильтрация № 1;
- активация;
- фильтрация и промывка № 2;
- сушка и деагломерация;
- фасовка и складирование.

В рамках строительства и ввода в эксплуатацию новой установки по производству силикагеля в 2018–2019 годах системный интегратор АО «Форт Диалог» выполнил все работы под ключ по внедрению систем автоматизации: проектирование; сборка и отладка шкафов автоматизации; разработка прикладного программного обеспечения АСУ ТП; монтаж и пусконаладочные работы, предварительные испытания, в том числе проверка алгоритмов противоаварийных защит (ПАЗ); обучение операторов и инженеров АСУ ТП заказчика; сдача

системы в опытную эксплуатацию; коррекция программного обеспечения по результатам опытной эксплуатации.

АО «Форт Диалог» является системным интегратором по направлению инженерных систем и автоматизации и осуществляет полный цикл работ, от проектирования и строительства до пусконаладки и последующего обслуживания. Опыт работы составляет более 30 лет. В штате работают 350 человек.

НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ АСУ ТП

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) предназначена для контроля, управления технологическим процессом и противоаварийной защиты установки производства силикагеля (рис. 1).

АСУ ТП спроектирована на базе контроллеров компании Honeywell для DCS-систем (Distributed Control System — распределённая система управления, РСУ) и обеспечивает:

- 1) автоматизированный контроль и управление в реальном времени основными и вспомогательными технологическими процессами установки;
- 2) автоматическую защиту оборудования объекта;
- 3) выполнение функций контроля оперативным персоналом фактических параметров работы объекта автоматизации на соответствие нормативно-технологическим параметрам;
- 4) надёжную и эффективную работу основного и вспомогательного технологического оборудования за счёт рационального управления режимами работы.

Для исключения воздействия человеческого фактора в особо важных случаях при попытке оператора провести некоторые управляющие воздействия система запрашивает подтверждение действия. Ошибочные действия оператора диагностируются с обязательным оповещением.

ОПИСАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

Данная система разработана как распределённая информационно-управляющая человеко-машинная система, рассчитанная на длительное функционирование в реальном масштабе времени.

В качестве компонентной базы унифицированных комплексов технических средств контроля, управления и противоаварийной защиты использованы гибридные резервируемые ПЛК нового поколения семейства Control-EDGE компании Honeywell в варианте РСУ, соответствующие требованиям стандарта IEC 61131-3.

Верхний уровень АСУ ТП

Сервер реализован на базе программного обеспечения Honeywell PlantCruise. Выполняет следующие функции:

- сервер базы данных конфигурации обеспечивает централизованное хранение конфигурации программно-технического комплекса (ПТК) АСУ ТП;
- сервер связи обеспечивает обмен информации между контроллерами и АРМ ПТК, используется для снижения нагрузки на контроллеры путём перераспределения коммуникационных функций;

- сервер OPC обеспечивает обмен данными с внешними системами по протоколам OPC;
- сервер истории обеспечивает долгосрочное хранение информации об изменении параметров технологического процесса, информация сохраняется в виде кольцевого буфера;
- сервер приложений обеспечивает разнообразные функции по обработке технологической информации хранящейся на сервере истории (например, расчётные задачи, создание отчётов, система усовершенствованного управления технологическим процессом – СУУТП).

Для оптимизации нагрузки на аппаратные компоненты используется виртуализация серверов с применением гипервизора. Аппаратное обеспечение сервера – это компьютер в настольном исполнении с резервированным сетевым интерфейсом Ethernet.

Рабочая станция оператора (АРМ оператора) представляет собой интерфейс операторов-технологов, реализованный на базе ПО Honeywell PlantCruise. Аппаратное обеспечение станции оператора – это компьютер в исполнении для монтажа в стандартную стойку 19" с резервированным сетевым интерфейсом Ethernet, контроллером жёстких дисков с поддержкой резервирования.

Инженерная станция АСУ ТП (АРМ РСУ, ПА3) выполняет функции рабочего места инженера АСУ ТП (РСУ, ПА3) и при необходимости АРМ оператора или инженера КИП. Выполнена на базе ПО Honeywell PlantCruise. Все данные конфигурации во время фаз конфигурирования, наладки и эксплуатации хранятся централизованно на сервере базы данных, а создаются и редактируются на рабочих местах инженера (АРМ РСУ), таким образом, система позволяет обмениваться данными между рабочими местами.

Сеть управления – двухсторонняя высокоскоростная выделенная локальная сеть данных Ethernet, которая работает со скоростью передачи данных 1 Гб/с по протоколу TCP/IP. Она обеспечивает связь серверов, АРМ, контроллеров.

Средний уровень АСУ ТП

Средний уровень АСУ ТП состоит из контроллеров, коммуникационных интерфейсов полевых сетей, модулей ввода/вывода, модулей гальваноразвязки, реле, клемм. Резервирование контроллеров строится на основе концепции «горячего» резерва. Основной блок ЦПУ

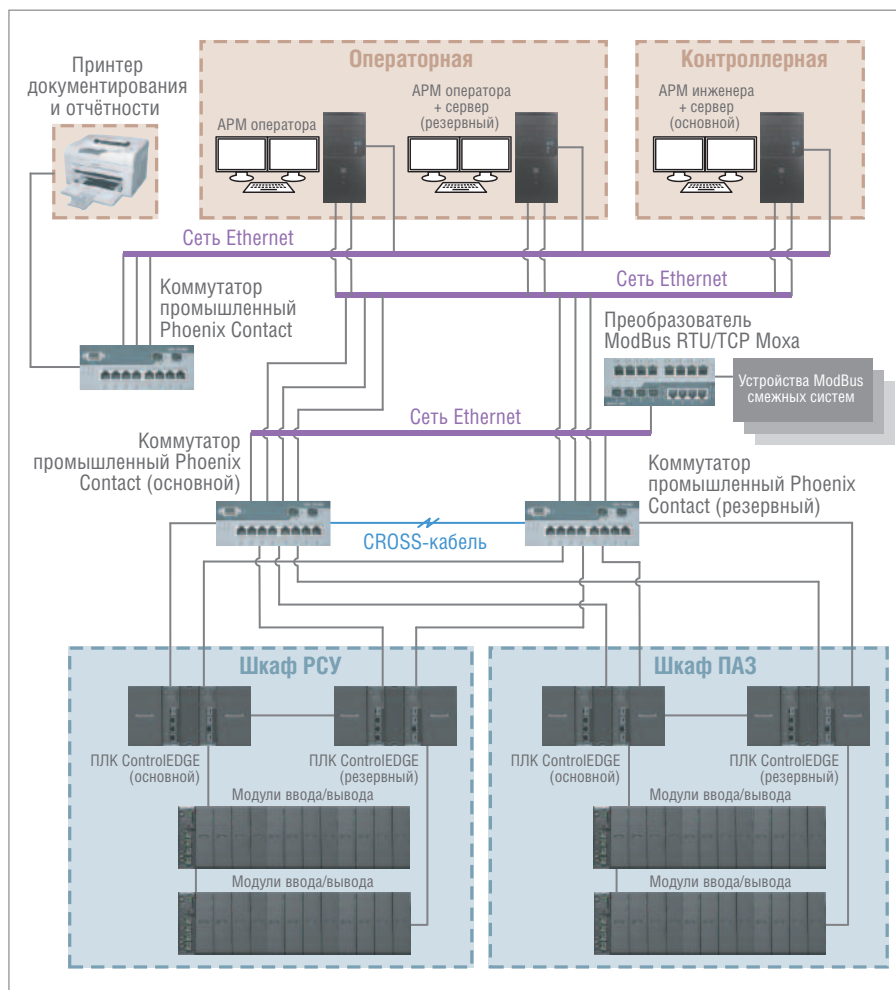


Рис. 1. Структурная схема РСУ и ПА3 установки производства силикагеля

реализует функции исполнения кода приложений, резервный блок ЦПУ постоянно обновляется, так что он всегда готов взять на себя исполнение кода в случае отказа основного блока. Время переключения составляет 100 мс без потери данных.

Аппаратная часть контроллера состоит из двух (резервированных) устройств ЦПУ и нескольких устройств расширения для коммуникационных интерфейсов. Имеются различные коммуникационные интерфейсы. Питание контроллеров и системы ввода/вывода осуществляется от резервированных источников питания. Для сигналов, подключённых непосредственно на модуль ввода/вывода, защита от короткого замыкания обеспечивается самим модулем ввода/вывода. Для сигналов, подключённых через промежуточные реле, защита обеспечивается предохранителями, установленными в промежуточных клеммах.

Шкафы АСУ ТП поставлены в сборе и полностью укомплектованы (компоненты системы управления, конструктив шкафа, кабели питания и заземления, автоматические выключатели, предохранители, клеммы, блоки питания,

осветительная арматура, маркировка). Сборка и тестирование поставляемого оборудования производились на собственной сборочной площадке АО «Форт Диалог» в г. Уфе.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ

Результатом внедрения современной системы управления на базе контроллерного оборудования стало увеличение производительности, повышение безопасности труда, качества выпускаемой продукции и других ключевых показателей эффективности. Совершенная компонентная база системы АСУ ТП даёт возможность лёгкой интеграции высокотехнологичных MES-систем.

Внедрение высокотехнологичных решений приводит к увеличению капитализации предприятия и служит залогом успешного развития и роста перерабатывающей компании, делает её более конкурентной на рынке. ●

Автор – сотрудник компании «Форт Диалог»
Телефон: (347) 292-14-70
E-mail: oleg.silantev@fortdialog.ru
https://fortdialog.ru/