



РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

РЕЗЕРВУАРНЫМ ПАРКОМ ПЕРЕВАЛОЧНОЙ НЕФТЕБАЗЫ "ГРУШОВАЯ"

М.Д. Макаров (Компания Schneider Electric)

Представлена PCS резервуарным парком нефтебазы "Грушова", информационная мощность которой составляет более 8000 сигналов. Это уникальная по масштабности разработка в России и странах СНГ с применением технологии Ethernet, реализованная на оборудовании компании Schneider Electric.

Нефтебаза "Грушова" является одним из самых больших объектов в России по промежуточному хранению нефти в системе АК "Транснефть" (рис. 1). Нефтебаза включает: резервуарный парк (подземные резервуары), резервуары с плавающей крышей, технологическую насосную и насосную внутрипарковой перекачки, узел контроля расхода и регулирования давления нефти, узлы запуска и приема диагностирующих снарядов, колодцы с задвижками, технологический тоннель, сливо-наливную эстакаду.

Искусство автоматизации

До установки новой системы автоматики на нефтебазе "Грушова" функционировала релейная телемеханика, обеспечивавшая сбор и передачу информации от датчиков и преобразователей, а также дистанционное управление электроприводными задвижками и сигнализацию их состояния.

Технологическое оборудование нефтебазы было обеспечено исправными первичными датчиками и преобразователями, обеспечивающими безопасную эксплуатацию объекта. Управление электроприводными задвижками осуществлялось из диспетчерской нефтебазы по существующей системе телемеханики через щиты управления задвижками и щиты ячеек пускателей, установленные в помещениях местных пунктов управления (ПКУ, ЩСУ, площадки КИП, операторная насосной внутрипарковой перекачки).

Целью реконструкции являлась замена морально и физически устаревшей релейной телемеханики на новую систему управления, построенную на базе контроллеров. Первичные датчики и преобразователи, а также местные щиты управления в замене не нуждались.

Специалистами Инженерного центра ОАО "Нефтеавтоматика" (г. Уфа) была разработана и внедрена трехуровневая система управления резервуарным парком нефтебазы "Грушова" (рис. 2).

Нижний уровень автоматизации (представлен оборудованием различных фирм): датчики технологических параметров, исполнительные механизмы, системы автоматического регулирования, приборы визуализации.

Средний уровень: программно-аппаратные модули (блоки) на базе ПЛК Modicon TSX Quantum компании Schneider Electric. Вся система построена на 13 территориально распределенных узлах, каждый из которых состоит из ПЛК и распределенной системы ввода/вывода. Все узлы объединяются в единую сеть Ethernet на базе волоконно-оптической сети общей протяженностью около 12000 м. Подключение каждого контроллера к сети производится через модуль связи Ethernet и коммутатор.

Связь локальных контроллеров с распределенными устройствами связи с объектами (УСО) реализована:

- в пределах одного помещения – DIO (distributed input output) сеть (на базе протокола ModBus+) через адаптер распределенного ввода/вывода с использованием кабеля "витая пара";

- в разных помещениях – DIO сеть через адаптер распределенного ввода/вывода с использованием оптических повторителей и волоконно-оптического кабеля.

Информационный обмен между средним и верхним уровнями системы автоматизации осуществляется по сети Ethernet на основе протокола Modbus over TCP/IP, что фактически является

частным случаем реализации концепции Industrial Ethernet и шагом вперед в направлении унификации промышленных сетей, получившим название Transparent Factory ("прозрачное" предприятие). Пропускная способность сети составляет 100 Мбит/с.

Программирование контроллеров осуществлялось с помощью инструментального пакета CONCEPT, поддерживающего все пять технологических языков в стандарте МЭК 1131-3. ПО и взаимодействие между контроллерами (срабатывание общих по нефтебазе защит, передача команд и т.д.) построено таким образом, что отключение, неисправность или сбой в работе одного узла (ПЛК) никак не скажется на безаварийности работы всей системы в целом, что существенно увеличивает надежность работы системы автоматизации.

Верхний уровень представлен шестью АРМ диспетчера и инженеров технологов, двумя серверами



Рис. 1

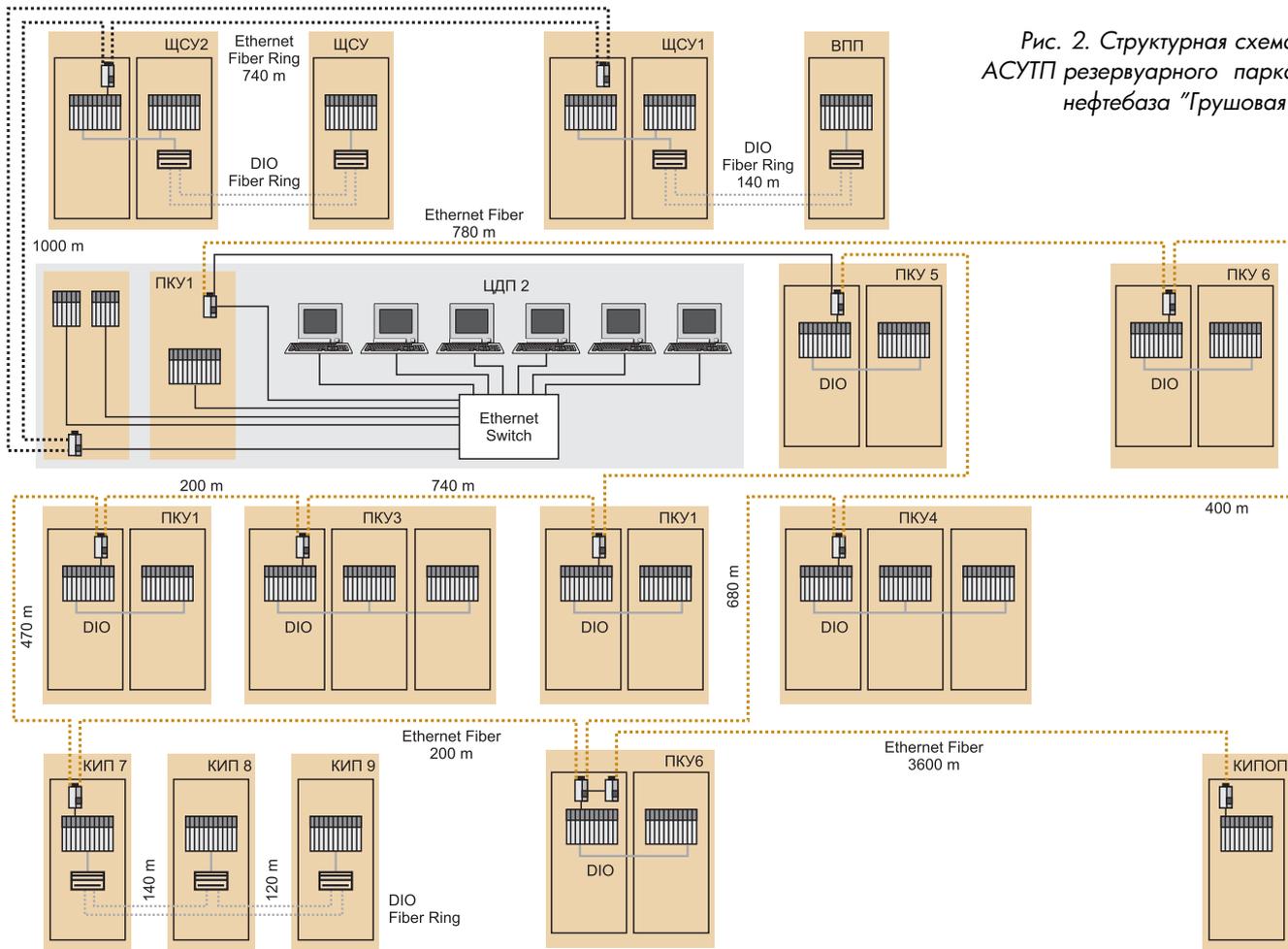


Рис. 2. Структурная схема АСУТП резервуарного парка нефтебаза "Грушовая"

ввода/вывода и OPC-сервером. Операторный интерфейс реализован с помощью SCADA-пакета iFIX фирмы Intellution, функциональные возможности которого включают конфигурирование, оперативное управление, сбор и архивирование данных и событий, диагностики и отображение информации о ходе ТП и состоянии оборудования.

Одним из основных требований, предъявляемых к новой системе, была высокая гибкость при модернизации. Обуславливалось это тем, что на нефтебазе очень часто меняется технология перекачки и хранения нефти — добавляются новые резервуары, трубопроводы, задвижки, убираются старые. В связи с этим требовалось максимально облегчить для обслуживающего персонала модернизацию как аппаратной части комплекса, так и программной. Гибкость и простота модернизации аппаратной части комплекса была достигнута за счет использования оборудования компании Schneider Electric, которое имеет такие функции, как горячее резервирование, замена модулей ввода/вывода без отключения питания, систему быстрого монтажа кабелей подключения полевых датчиков и исполнительных механизмов и др.

Благодаря широким возможностям среды CONCEPT, ПО было разработано таким образом, что все

изменения в системе автоматизации потребуют не углубленного перепрограммирования системы, а лишь переконфигурирования модулей ПО, которое осуществляется с АРМ диспетчеров.

Внедренная система соответствует современной концепции Transparent Factory и требованиям международных стандартов построения открытых систем; может быть интегрирована в АСУ более высокого уровня; имеет в своей основе распределенную структуру; обладает гибкостью при модификации отдельных компонентов. Система требует минимальных монтажных и наладочных работ, минимального времени на программную переконфигурацию и сводит к минимуму риски потерь управления объектом в целом.

Система обеспечивает кратное снижение расходов на средства связи, возможность переналадки без полной остановки системы, возможность самодиагностики активных компонентов системы и поиск неисправностей, она облегчает интеграцию встроенных систем управления, поставляемых вместе с новым оборудованием (котлы, насосы, камеры приема-пуска скребка, системы сглаживания волн от давления и защита от гидроструи и пр.).

Макаров Михаил Дмитриевич — менеджер по продукции компании Schneider Electric.

Контактный телефон (095) 797-40-00.

E-mail: mikhail.makarov@ru.schneider-electric.com [Http://www.schneider-electric.ru](http://www.schneider-electric.ru)