

# Применение контроллеров System Q производства Mitsubishi Electric для автоматизации технологических процессов в нефтегазовой отрасли

Сергей Зубов, Андрей Торгашев

Показаны преимущества систем управления на основе контроллеров Mitsubishi Electric применительно к технологическим процессам в нефтеперерабатывающей отрасли.

При создании любой автоматизированной системы управления технологическими процессами всегда приходится решать комплекс задач, связанных с выбором оборудования, на котором предполагается реализовывать данную систему, учитывая при этом комплекс технических и экономических параметров. Решение о выборе технических средств является особенно ответственным при построении систем управления технологическими процессами подготовки и переработки нефти и газа в связи с наличием на таких производствах токсичных легковоспламеняющихся жидкостей и взрывоопасных сред. Отклонения в технологических процессах могут спровоцировать аварию с большим материальным ущербом, а также ущербом для экологии. Именно поэтому ключевыми требованиями к таким системам управления являются вы-

сокая надёжность аппаратной части, точность выполнения алгоритмов и возможность резервирования системы при управлении критичными процессами.

Процесс производства товарной нефти из сырой заключается в проведении мероприятий по дегазации, обезвоживанию и обессоливанию исходной жидкости, добываемой из скважин (рис. 1). Кроме того, осуществляются процессы очистки пластовой воды, выделяемой из нефтесодержащей жидкости, а также мероприятия по очистке и утилизации попутного газа. Процессы, происходящие на нефтяных предприятиях, характеризуются наличием большого количества факторов, представляющих опасность и для человека, и для окружающей среды, что накладывает определённые требования на АСУ ТП подобных объектов.

Учитывая сказанное, очевидно, что правильный выбор контроллерного оборудования, которое будет ядром всей системы, обеспечит как эффективность внедрения системы, так и надёжность и качество её эксплуатации и текущего обслуживания.

С 2005 года фирма «Экситон-Автоматика» проводила внедрение АСУ ТП на ряде объектов АНК «Башнефть». После анализа всех предложений на рынке в качестве основы систем управления фирмой «Экситон-Автоматика» были выбраны модульные контроллеры System Q корпорации Mitsubishi Electric. При этом во внимание принимались прежде всего высокое быстродействие контроллера, развитость и функциональность среды программирования, широкие возможности по построению гибкой системы управления с распределённой ар-

хитектурой, высокая надёжность и доступная стоимость аппаратных средств.

Японская корпорация Mitsubishi Electric входит в тройку крупнейших мировых производителей оборудования для промышленной автоматизации и предлагает широкую гамму изделий — от низковольтной коммутационной аппаратуры до мощных программируемых логических контроллеров. ПЛК Mitsubishi Electric отличаются исключительно высокой надёжностью и быстродействием, возможностью одновременной обработки нескольких алгоритмов со строго детерминированным временем реакции, гибкостью масштабирования и сетевой интеграции, возможностью аппаратного резервирования систем. При этом стоит отметить невысокую стоимость контроллеров Mitsubishi Electric.

Контроллеры System Q представляют собой классические модульные ПЛК с числом каналов на 1 процессорный модуль до 8192, обладающие очень высоким быстродействием и функциональностью. Среди характерных особенностей этой серии контроллеров — исключительно компактные размеры, возможность эффективного создания многоконтурного ПИД-регулирования, построения многопроцессорных систем, возможность резервирования, построения систем ПА3 (SIL3), интеграции непосредственно с MES- или ERP-системами предприятия и т.д.

ПЛК System Q поддерживают многопроцессорный режим обработки данных, допуская параллельное использование в одном ПЛК до четырёх процессорных модулей, что позволяет увеличить производи-

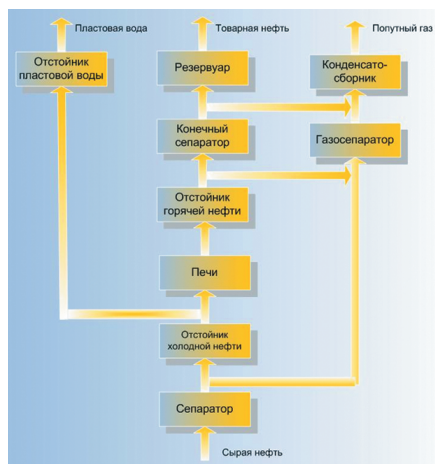


Рис. 1. Технологическая цепочка производства товарной нефти

тельность системы, обеспечить её высокое быстродействие за счёт деления сложных алгоритмов между несколькими процессорными модулями, повысить надёжность за счёт распределенного алгоритма обработки данных, а также в ряде случаев снизить стоимость системы за счёт использования одного многопроцессорного контроллера вместо нескольких однопроцессорных, объединённых по сети. Процессорные модули System Q обладают значительным объёмом памяти программы, быстродействием до 34 нс на 1 логическую инструкцию, детерминированным периодом выполнения программного цикла 0,5...2,000 мс с дискретностью 0,5 мс, возможностью дистанционного программирования и диагностирования через модем, Internet или Intranet.

Для повышения надёжности системы при управлении критичными процессами предусмотрено аппаратное резервирование контроллера по процессорному модулю, источнику питания, а также по сетевым соединениям. Резервированные контроллеры (рис. 2) гарантируют бесперебойную работу на непрерывных производствах, что особенно важно в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, а также в энергетике, металлургии, химической и бумажной промышленности.

Контроллеры серии System Q имеют широкие возможности для построения систем управления с распределённой архитектурой. При этом подключение контроллера к удалённым станциям ввода/вывода возможно через стандартные полевые шины, такие как Ethernet, CANopen, PROFIBUS-DP, Modbus, DeviceNet, CC-Link, AS-интерфейс. Для организации высокоскоростного обмена данными между процессорными модулями нескольких контроллеров или между контроллером и удалёнными станциями

ввода/вывода Mitsubishi Electric предлагает резервированную оптоволоконную сеть MELSECNET/H, имеющую кольцевую топологию. Данная сеть обеспечивает скорость передачи данных до 25 Мбит/с, а удаление до 30 км.

К настоящему времени фирмой «Экситон-Автоматика» при поддержке ООО «Электротехнические Системы», официального дистрибьютора Mitsubishi Electric, на основе контроллеров System Q были разработаны и внедрены АСУ ТП таких объектов, как установка подготовки нефти (УПН) «Уршак» филиала «Башнефть-Ишимбай» (рис. 3), установка предварительного сброса воды (УПС) и нефтесборный пункт (НСП) «Шушнур» филиала «Башнефть-Янаул». В настоящее время готовится к внедрению АСУ ТП мазутного парка ООО «Агидель-Нефтепродуктсервис» (г. Ишимбай).

На всех объектах реализуется весь комплекс задач АСУ ТП, от дистанционного контроля технологических процессов до задач автоматических блокировок и технологического регулирования, управления задвижками и клапанами.

Были использованы контроллеры с процессорными модулями Q01CPU и Q02CPU. Q01CPU рассчитан на 14К шагов программы и 1024 точки ввода/вывода (2048 при использовании удалённого ввода/вывода) с временем исполнения одной инструкции 100 нс. Процессорный модуль Q02CPU рассчитан на 28К шагов программы и 4096 точек ввода/вывода (8192 для удалённого ввода/вывода) с временем выполнения одной логической инструкции 79 нс. Как видно, для управления достаточно сложным объектом возможностей даже «младших» процессорных модулей System Q оказалось вполне достаточно.

Для ввода и вывода дискретных сигналов использовались 32- и 64-канальные оптоизолированные модули ввода или вывода дискретных сигналов 24 В постоянного то-

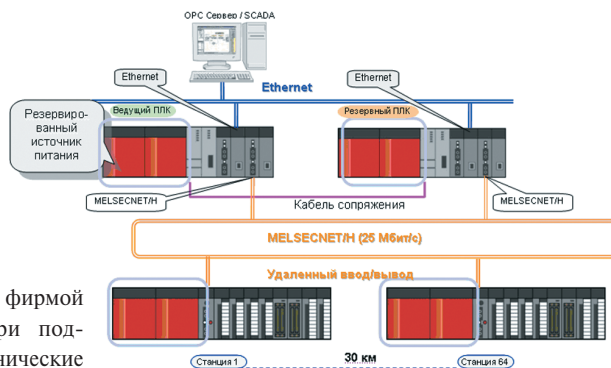


Рис. 2. Пример построения резервированной системы на базе контроллеров System Q

ка. Для ввода и вывода аналоговых сигналов 4...20 мА использовались 8-канальные оптоизолированные модули ввода или вывода аналоговых сигналов (-20...+20 мА) с разрешением 16 бит. Дополнительно к базовому шасси контроллера в ряде случаев использовался крейт расширения на 8 модулей ввода/вывода серии Q.

Для обеспечения связи ПЛК между собой и со смежными системами использованы коммуникационные модули Ethernet 100 Мбит/с, и Modbus RTU/ASCII, а также интерфейсный модуль связи 2xRS-422/485.

В качестве местных постов визуализации, контроля, диагностики и программирования на УПС-56 и НСП «Шушнур» применены рабочие станции с установленным программным обеспечением GT SoftGOT2 (Mitsubishi Electric), обеспечивающие режим виртуальной панели оператора для контроллеров System Q.

Созданные на базе контроллеров System Q АСУ ТП обеспечили надёжное решение всех поставленных задач. Таким образом, технические характеристики контроллера не только полностью удовлетворили условиям поставленной задачи, но и обеспечили возможность дальнейшего развития систем в случае необходимости. Убедившись в верном выборе технических средств для создания АСУ ТП, фирма «Экситон-Автоматика» планирует и в дальнейшем использовать в своих проектах ПЛК Mitsubishi Electric, особо отметив высокий уровень выполненных проектов и глубокие знания персонала фирмы об особенностях ПЛК System Q, фирме «Экситон-Автоматика» был присвоен статус привилегированного партнёра Mitsubishi Electric.

Полная версия статьи размещена на сайте [www.mitsubishi-automation.ru](http://www.mitsubishi-automation.ru) в разделе «Пресса о нас».

Авторы – сотрудники Mitsubishi Electric Europe B.V., телефон: +7 (495) 721-2070, E-mail: [automation@mitsubishielectric.ru](mailto:automation@mitsubishielectric.ru) и НПФ «Экситон-Автоматика», телефон: +7 (3472) 74-9715, E-mail: [info@eksiton.ru](mailto:info@eksiton.ru)

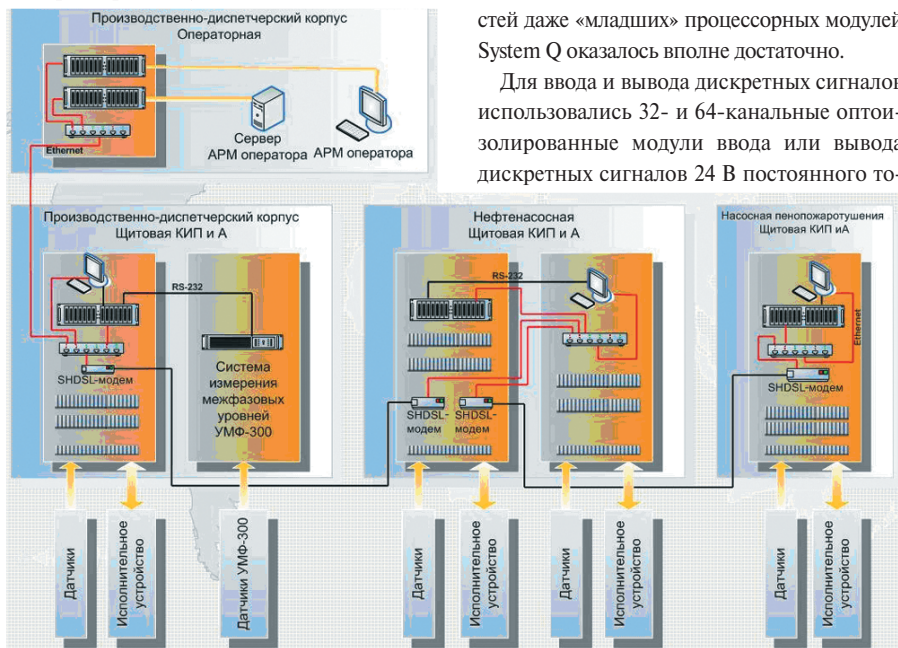


Рис. 3. Структура АСУ ТП УПН «Уршак»