РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРЕЗАЦИИ УДАЛЁННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Истратов Р.А., Овсейчик А.В., Прохоренков А.М.
Мурманский государственный технический университет
Мурманск. Россия

В промышленной автоматизации объектов, удалённо распределенных на некоторой территории (например, котельные, тепловые пункты, устройства защиты трубопроводов и др.) а также объектов, на территории которых постоянное присутствие человека по тем или иным причинам нежелательно или экономически нецелесообразно, возникает необходимость дистанционного автоматического или диспетчерского управления и контроля. При этом должны быть решены следующие задачи:

- передача на центральный диспетчерский пункт параметров технологических объектов управления;
- передача аварийной, охранной и пожарной сигнализации;
- передача значений расхода электроэнергии, тепла и топлива;
- передача величин потенциала, напряжения и тока со станций катодной защиты;
- дистанционное управление технологическим оборудованием;
- опрос и диагностика контроллеров, управляющих узлами объекта диспетчеризации;
- протоколирование всех событий (аварийных, действий диспетчера, включения и выключения исполнительных механизмов, поступления тревожных сигналов и т. д.).

В работе представлены результаты решения проблемы дистанционной передачи информации и управления удалёнными объектами с применением модемов для коммутируемой или выделенной телефонной линии, GSM модемов для сотовой связи или радиомодемов.

Архитектура системы диспетчеризации удаленных объектов

С целью рационального построения централизованной системы мониторинга и управления удалёнными распределенными объектами и центральным диспетчерским пунктом управления возможно использование различных каналов связи: выделенную кабельную линию, ADSL, кабельный Internet, радиоканал, GSM/GPRS.

Технологию ADSL целесообразно использовать, если технологические объекты имеют стационарный телефон. Использование кабельного Internet рационально использовать в случаях, если технологический объект находится в непосредственной близости с объектами, уже подключенными к Internet кабельной линией. В случае отсутствия телефона и кабельного Internet, а также удаленного расположения объекта управления остается возможным использование беспроводных каналов связи: радиоканала (посредством радиомодемов) или каналов сотовой связи (посредством GSM/GPRS-модемов).

Рассмотрим построение автоматизированной системы мониторинга и управления удаленными, территориально-распределенными модульными котельными. Эта система диспетчеризации и управления построена как двухуровневая распределенная АСУ ТП, структура которой представлена на рис. 1. Первый уровень управления составляют локальные системы контроля и управления котельным оборудованием, построенные на базе программируемых логических контроллеров. Локальные системы контроля и управления обеспечивают решение всех функциональных задач, перечисленных выше. Верхний уровень управления (диспетчерский) представляет собой автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора/диспетчера, построенные на базе одной из SCADA-систем (КРУГ-2000, MasterSCADA, Trace Mode). АРМ формирует запросы к контроллерам нижнего уровня управления, получает от них информацию о ходе технологического процесса, состояния технологического оборудования котельной, состоянии помещения (пожар, превышение содержания газа, несанкционированное проникновение и т.д.), отображает эту информацию на экране монитора в удобном для оператора виде (в виде динамизированных мнемосхем, трендов, протокола сообщений), осуществляет долговременное хранение динамической информации (ведение архива) о ходе процесса, производит коррекцию необходимых

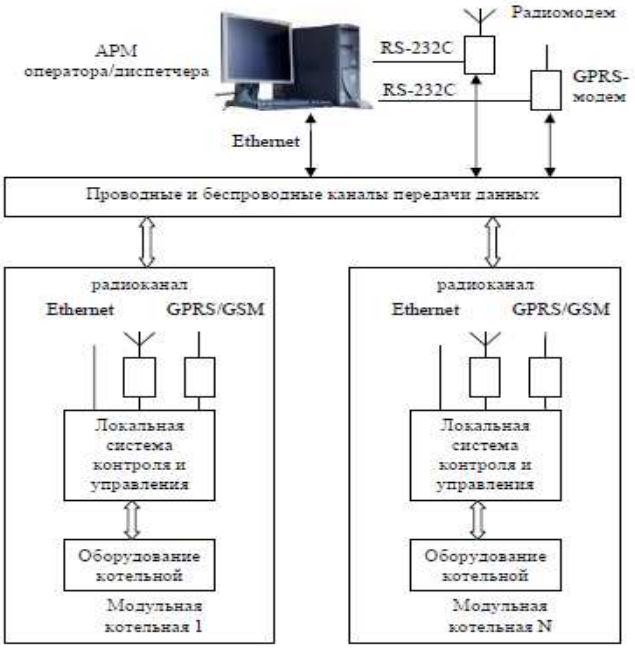

Рис.1. Структура системы диспетчеризации и управления модульными котельными

параметров алгоритмов управления и установок регуляторов в контроллерах нижнего уровня.

Для организации АРМа оператора/диспетчера на центральном диспетчерском пункте управления и локальных систем управления модульными котельными возможно использование практически любых каналов связи: выделенной линии, ADSL, кабельного Internet, радиоканала, каналов сотовой связи. Общая схема организации связи с контроллерами при использовании GPRS приведена на рис. 2.

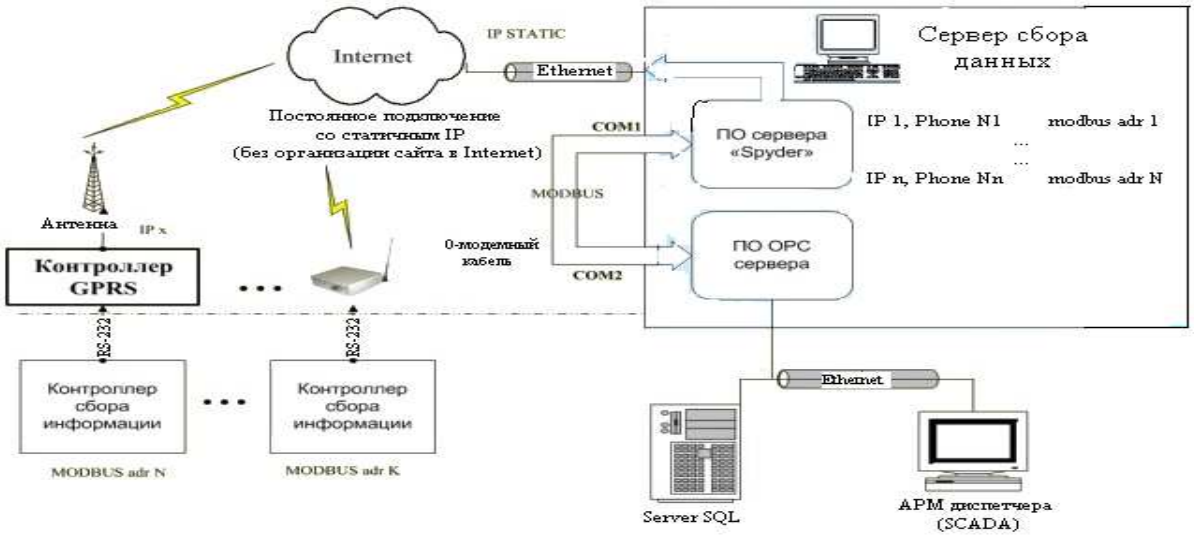

Рис. 2. Схема организации связи с контроллерами при использовании GPRS

Структура системы сбора данных и управления

Рассмотрим реализацию автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления центральными тепловыми пунктами и насосными станциями города Мурманска на базе программно-технического комплекса ДЕКОНТ. Основным его компонентом является программируемый контроллер ДЕКОНТ-182. Такой контроллер может производить сбор

параметров, выдачу сигналов управления и передачу этих параметров и сигналов по каналам связи. Контроллер оснащен четырьмя интерфейсами, из которых два являются универсальными и комплектуются специальными интерфейсными картами. ДЕКОНТ поддерживает любой тип модемной связи – по выделенным и коммутируемым линиям, связь по каналам RS232 и 485, радиосвязь. Имеется возможность подключения GSM и GPRS передатчиков. На рис. 3 представлена структура системы на базе модулей Деконт с использованием глобальных сетей, где приняты следующие обозначения:- ETHERNET – среда передачи Ethernet, включая репиторы, маршрутизаторы, радиоудлинители и т.д.; - GPRS – зона действия сотового оператора с поддержкой GPRS; - De – контроллер ДЕКОНТ, подключенный к сети Ethernet; - Dg– контроллер ДЕКОНТ, подключенный к GPRS; - PCe - компьютер, подключенный к сети Ethernet; - PCg – компьютер, подключенный к GPRS.

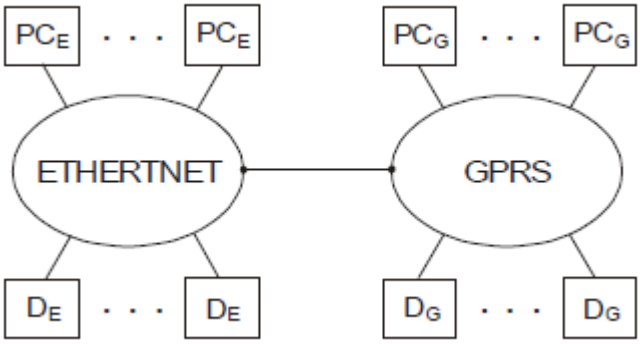

Рис.3. Структура системы удалённой диспетчеризации на базе модулей Деконт с использованием глобальных сетей

Параметры и сигналы управления контроллер принимает с объектов и выдает с помощью подключаемых к нему модулей ввода-вывода**.** Их набор весьма многообразен, они включают в себя разные типы аналоговых и дискретных модулей, позволяющих подключить практически любые из известных типов датчиков и регулирующих устройств – о чем подробнее можно узнать из документации на интересующий модуль. Также имеется возможность программирования контроллера для работы с многочисленными типами интеллектуальных устройств – теплосчетчиков, расходомеров, и.т.п. Для подключения этих устройств модули ввода-вывода не требуются.

Программная часть комплекса ДЕКОНТ представляет собой набор стандартных программных компонентов, реализующих сбор и обработку данных с датчиков и тому подобных устройств, ведение архивов, передачу параметров по каналам связи, а также имеются компоненты, реализующие некоторые типовые алгоритмы управления. При этом, однако, имеется возможность написания алгоритмов любой сложности с использованием как достаточно наглядного языка функционально-блоковых диаграмм, так и с применением стандартного языка Си. Такой подход позволяет при необходимости легко совершенствовать или расширять систему, что отличает комплекс ДЕКОНТ от многих комплексов, которые позволяют использовать только ограниченный набор стандартных компонентов и не предоставляют возможности модификации готовой системы.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления центральными тепловыми пунктами и насосными станциями города Мурманска выполняет следующие основные функции:

- непрерывный сбор данных по технологической сети со всех контролируемых пунктов (КП);
- отображение текущего состояния оборудования и значений контролируемых параметров на мнемосхемах;
- ведение архивов данных и событий.

При запуске АРМ’а отображаются окно мнемосхемы (см. Рис.4). Это окно разделено на следующие функциональные области: 1.- заголовок – расположен вверху окна и содержит номер КП, его наименование, индикаторы текущей даты и времени; 2 - панель выбора КП – расположена вертикально, вдоль левого края окна. Панель содержит кнопки-индикаторы выбора КП; 3 - панель детальной мнемосхемы – расположена в центре окна, содержит мнемосхему выбранного КП; 4 - панель управления исполнительными механизмами – расположена внизу окна, содержит кнопки управления насосами и задвижками; 5 - панель сигнализаций – содержит индикаторы дискретных сигнализаций, индикаторы состояния опроса системы.

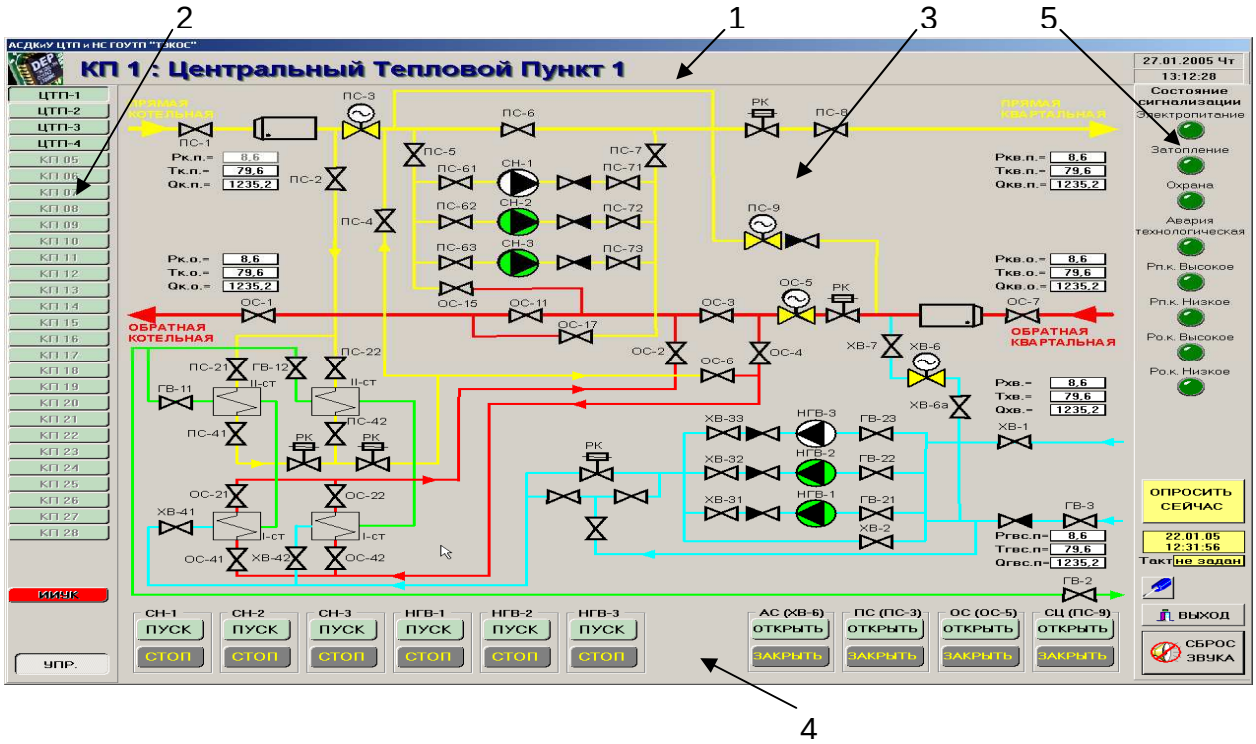

Рис. 4. Рабочее окно мнемосхемы ЦТП

Программа DarxView.exe предназначена для просмотра в табличном или графическом виде информации из базы данных. На странице «Графики» отображаются аналоговые сигналы, в виде графиков физической величины в функции времени (см.Рис. 5).

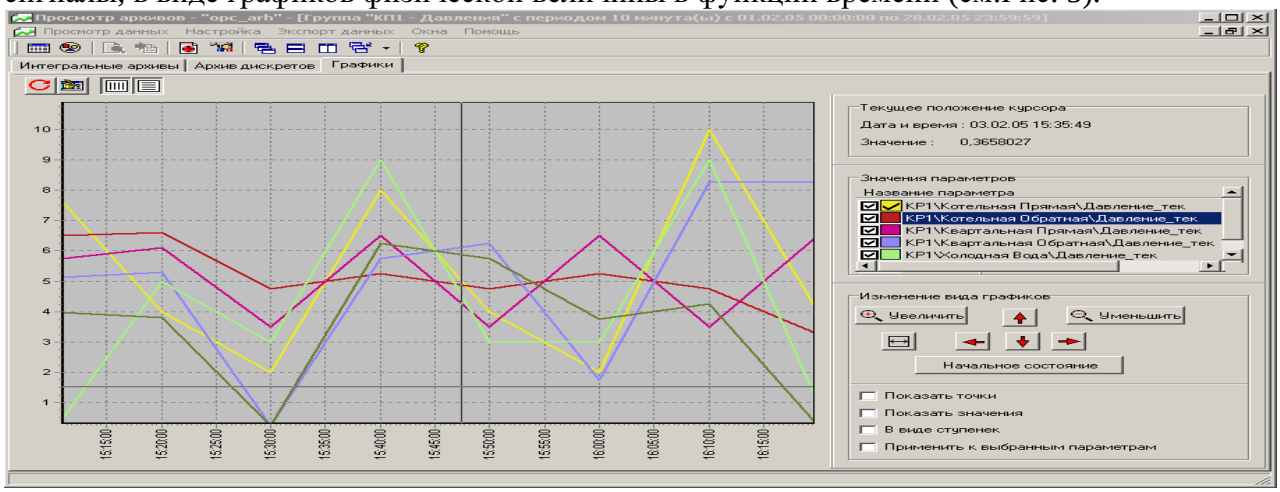

Рис.5. Просмотр параметров в виде графиков