



Распределенная система контроля и учета технологических параметров Иршанского горно-обогатительного комбината

*Андреев С.В., Сергиенко А.В., Шурпач С.А., "ПРОМСАТ", г.Киев
Рымарь В.А., Олейник А.Я., Иршанский ГОК, г.Иршанск*

В последние несколько лет задачи промышленной автоматизации значительно усложнились. Раньше было достаточно собрать с какого-то объекта информацию и просто вывести на пульт или монитор оператора. Современные же системы должны иметь многоуровневую, иерархическую структуру, включающую распределенные АСУ ТП и, поверх нее, еще АСОДУ (автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления), которая консолидирует все данные. Управление ведется операторами разного уровня, каждый из которых может принимать свои решения по управлению технологическими процессами. В последнее время система автоматизации обязательно должна иметь выход с технологических параметров на экономические, в АСУ предприятия. В общем, планка требований к автоматизации предприятий значительно поднялась.

Идеология построения сложных автоматизированных систем управления технологическими процессами уверенно развивается в сторону применения распределенных принципов построения систем в противовес централизованным.

Стоимость работ по установке, тестированию, вводу в эксплуатацию и сопровождению централизованной системы гораздо выше, чем у распределенной. Количество проводных со-

единений в централизованной системе, как минимум, в два раза больше, чем в распределенной системе. Нужно учитывать многократно возрастающую вероятность ошибки при монтаже проводников в многочисленных кроссовых клеммных колодках и сложность поиска и устранения неисправностей. Отдельно стоит упомянуть о ситуации, когда в составе объекта управления появляется еще несколько входных или выходных каналов. Добавление новых линий связи к уже проложенной кабельной системе - занятие не из простых.

Сегодня целесообразно выделять в общей системе АСУ отдельные задачи, решение которых поручать локальным устройствам управления. Контур управления, таким образом, замыкается на нижнем уровне. Сеть же позволяет контроллерам в качестве аргументов для вычисления управляющего вектора использовать переменные других контроллеров, обеспечивая связанность системы управления в целом. Такая архитектура существенно увеличивает производительность, надежность и масштабируемость систем.

Появление распределенных АСУ ТП породило необходимость разработки специальных сетевых решений, ориентированных на эксплуатацию в промышленных условиях. Основными требованиями были высокая помехозащищенность, достаточная скорость передачи данных и низкая стоимость самого кабеля. Известно, что для объединения компонентов системы автоматизации всегда требовалось значительное кабельное хозяйство. Подчас затраты на прокладку кабелей, даже в условиях магистральных коммуникаций, могут превышать затраты на всю остальную технику. Теперь у этой

проблема есть решение: беспроводный Ethernet, объединивший в себе все достоинства обычного, кабельного Ethernet, но без необходимости использования каких-либо кабелей.

На Иршанском горно-обогатительном комбинате стояла задача сбора и централизованного учета технологических параметров с производственных узлов - обогатительных фабрик, карьеров, электрических подстанций, насосных, весовых и соответствующих им производственных зданий. Эти объекты расположены на значительном расстоянии друг от друга (до 25-30 км).



Совместными усилиями специалистов "ПРОМСАТ" (г.Киев), "ИМ-ПУЛЬС" (г.Житомир) и Иршанского ГОК разработана и внедрена распределенная автоматизированная система контроля и учета технологических параметров (РАСКУ ТП). Назначение системы:

- ✓ сбор и отображение на рабочем месте диспетчера (диспетчерском пункте) текущих эксплуатационно-технологических параметров и данных о состояниях производственных узлов предприятия;
- ✓ выявление и сигнализация аварийных и предаварийных ситуаций;
- ✓ поддержка распределенной информационной сети по передаче и обработке данных со всех удаленных узлов предприятия;
- ✓ повышение надежности работы технологического оборудования за счет равномерной загрузки оборудования;



Обогатительная фабрика №7

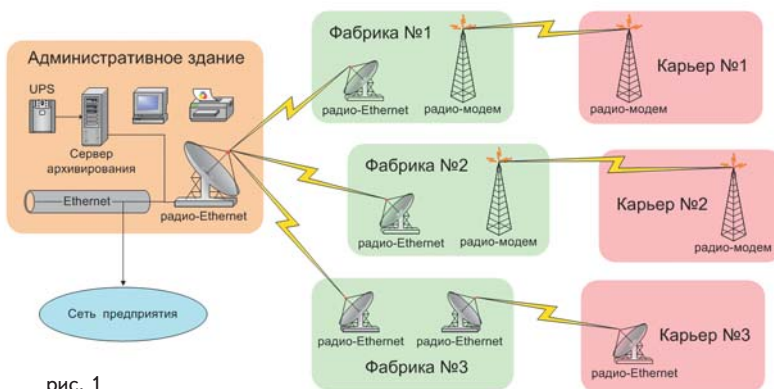


рис. 1

- ✓ получение данных о технологических параметрах в реальном масштабе времени;
- ✓ безаварийная работа технологического оборудования системы на всех режимах ее функционирования;
- ✓ обеспечение эффективности, надежности и экономичности работы технологических систем и узлов предприятия в целом;
- ✓ архивирование полученных данных, с последующей передачей их системе верхнего уровня АСУ.

Функции РАСКУ ТП на ГОКе можно разделить на информационные и функции сбора данных о состоянии технологического оборудования.

Информационные функции:

- ✓ контроль и отображение на автоматизированных рабочих местах (АРМ) операторов эксплуатационно-технологических параметров;
- ✓ контроль и отображение состояния подключенных в сеть удаленных узлов и их компонентов;
- ✓ накопление архива эксплуатационно-технологических параметров, визуализация архивной информации;
- ✓ отображение данных на операторских пультах промышленного исполнения с жидкокристаллическим индикатором;
- ✓ возможность ввода оператором с пульта сообщений, в том числе и аварийных, о состоянии работы технологического оборудования.

Функции сбора данных:

- ✓ циклический опрос сигналов от датчиков-измерителей параметров технологического процесса;
- ✓ опрос состояния работы технологического оборудования и своевременное выявление и сигнализация аварийных и предаварийных ситуаций;
- ✓ преобразование, накопление и обработка данных, полученных от разнородных источников данных технологического оборудования.

Структура РАСКУ ТП представляет собой четырехуровневую аппаратную структуру распределенной сети.

Нижний уровень

Под нижним уровнем системы понимаются источники информации о состоянии технологического оборудования и данных по состоянию технологического процесса. Т. е. к нижнему уровню относятся расходомеры, плотномеры и датчики. В качестве интерфейса передачи данных используется последовательный интерфейс на основе RS-485/RS-232 интерфейса.

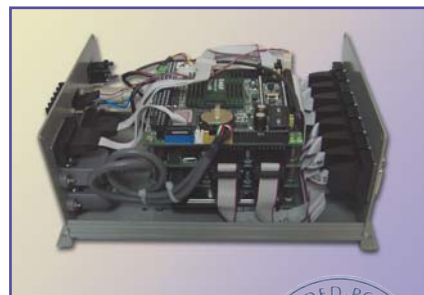
Транспортный уровень

Транспортный уровень — это распределенная сеть на базе RS-485, построенная при использовании модулей контроллеров I-7188 популярного семейства ICP_CON. Указанная серия модулей представляет собой PC-совместимые контроллеры, работающих под управлением операционной системы MiniOS7.

Операционная система является MS DOS совместимой и поэтому программирование модулей серии I-7188 может осуществляться с использованием как стандартных средств программирования для MS DOS, так и при помощи специализированного пакета ISaGRAF. Все модули серии I-7188 имеют поддержку связи по RS-485 и могут быть в сети как ведущими (узловыми), так и ведомыми узлами.

Средний уровень

Средний уровень системы включает набор так называемых узловых блоков сбора информации и управления (БСИУ). БСИУ представляет собой полноценный промышленный ПК, реализованный на платформе PC/104 для диапазона рабочих температур -20...+70°C: процессор/чипсет - DM&P6127, Vortex86 (эквивалент Pentium-166MMX); ОЗУ - 128MB, Flash-диск - 128MB; 2xUSB, Ethernet 10/100 BASE-T; 1xRS232, 1xRS232/485; видео CRT/LCD; имеющего порты для подключения клавиатуры, манипулятора "мышь" и принтера.



БСИУ устанавливается на автоматизированном рабочем месте оператора (АРМ). На БСИУ производится архивирование и ведение журнала аварийных ситуаций.



Подключение БСИУ к транспортному уровню системы осуществляется посредством RS-485 сети. В БСИУ устанавливается плата расширителя коммуникационных портов с поддержкой RS-485, через которую подключаются внешние сети модулей I-7188 (транспортный уровень). БСИУ работает под управлением встраиваемой операционной системы Embedded NT 4.0.

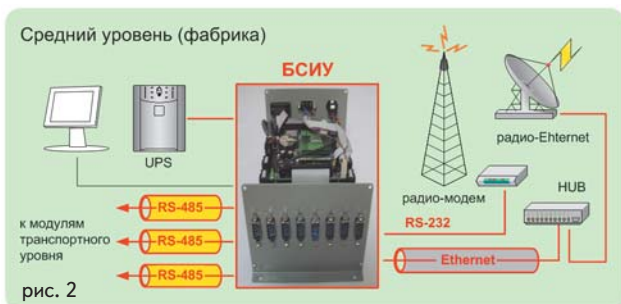


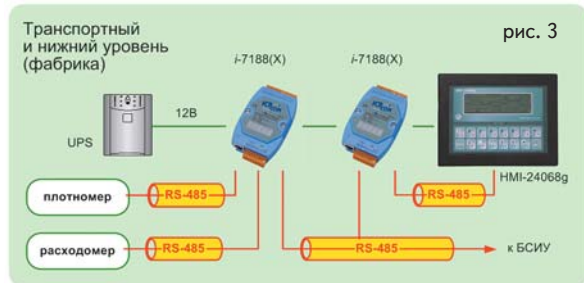
рис. 2

ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

К верхнему уровню системы подключение БСИУ осуществляется через сеть Ethernet. Физически сеть Ethernet функционирует как радио-Ethernet и подключение узлов сети (БСИУ) производится через соответствующее оборудование (HUB,

любой момент времени может просмотреть отчет по работе технологического оборудования за любой выбранный период времени.

СТРУКТУРА РАСПРЕДЕЛЕННЫХ УЗЛОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ



Switch). БСИУ имеет возможность подключения клавиатуры и монитора, что позволяет администратору системы выполнять настройку и визуальный контроль протекания технологического процесса.

Верхний уровень

Под верхним уровнем системы понимается сервер баз данных, на котором выполняется архивирование всей необходимой технологической информации по предприятию.

Верхний уровень РАСКУ ТП состоит из сервера базы данных, работающих на платформе Windows 2000. Сервер работает под управлением постреляционной СУБД "Cache" корпорации InterSystems. Система под управлением "Cache" позволяет добиться выигрыша в быстродействии в десятки раз по сравнению с аналогичными решениями под управлением "MS SQL Server" или "Oracle". Система "Cache" также имеет набор популярных открытых интерфейсов (SQL, ODBC), посредством которых она легко может быть интегрирована в уже имеющуюся на предприятии инфраструктуру. Сервер базы данных накапливает всю необходимую информацию о ходе технологического процесса, поэтому оператор или диспетчер в

Промышленные узлы обозначены как административное здание, фабрика и карьер. Рассмотрим параметры и функции для каждого из узлов.

Административное здание

На этом узле производится сбор данных, архивирование и мониторинг всех остальных узлов, включенных в общую производственную сеть.

Фабрика

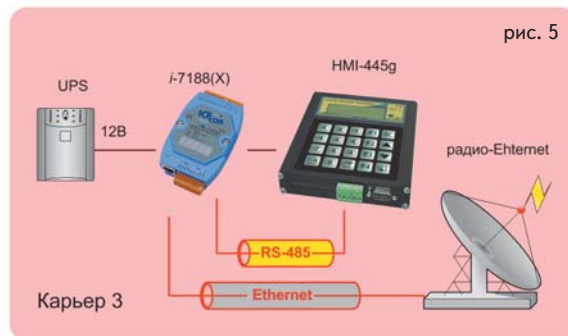
На фабриках выполняется сбор и обработка локальных данных (с расходомеров и плотномеров, установленных на данной фабрике), местная индикация на операторском пульте названных данных и локальное архивирование. Затем полученные данные передаются на узел "Административное здание".

Карьер

В карьере на операторском пульте отображаются данные с расходомеров и плотномеров, установленных на соответствующей фабрике.

Необходимо также обратить внимание на то, что БСИУ физически располагается около оборудования для подключения к сети Ethernet. Подключение к транспортному уровню системы осуществляется через канал интерфейса RS-485. Для связи с производственным узлом "Карьер" используется радиомодем. Передача данных со среднего уровня на верхний уровень осуществляется посредством сети Ethernet.

На рис. 3 представлена схема транспортного и нижнего уровня системы для фабрики, которая как было указано выше, подключается посредством RS-485 интерфейса. Как видно из рисунка, первичными источниками данных являются плотномер и расходомер. Связь с ними осуществляется через отдельный канал RS-485 по их "родному" протоколу обмена. Затем данные преобразовываются модулем I-7188(X) и передаются на



БСИУ через сеть RS-485. К этой же сети подключается также модуль I-7188(X), который необходим для управления панелью оператора HMI-24064g с графическим индикатором, на которой отображается текущее время, данные о расходе и плотности с соответствующей фабрики.

Необходимо также отметить что для питания модулей I-7188(X) используется источник бесперебойного питания, который работает от сети 220В, и переходит в режим автономного питания в момент пропадания напряжения.

СТРУКТУРА ОБОРУДОВАНИЯ ФАБРИКИ

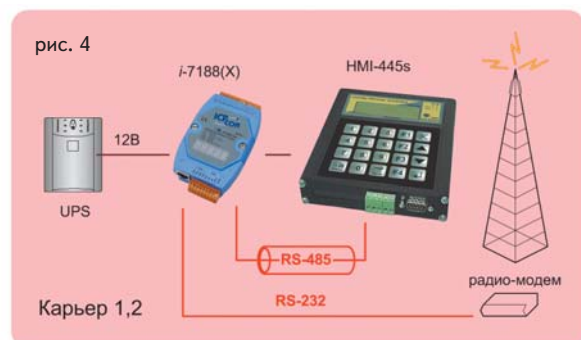
Производственный узел "Фабрика" представлен двумя уровнями: транспортным и средним (рис. 2).

Центральным узлом является БСИУ, который и устанавливается как АРМ оператора.

СТРУКТУРА ОБОРУДОВАНИЯ КАРЬЕРА

Производственный узел "Карьер 1" и "Карьер 2" представлен лишь транспортным уровнем (рис. 4). Связь оборудования этого узла с БСИУ фабрики осуществляется с помощью радиомодема.

Модуль I-7188(X), как и в предыдущем случае, используется для управления панелью оператора, но



ДАТЧИКИ ТИСКУ

другого типа — с знаковосинтезирующим индикатором типа HMI-445s. Машинист-оператор вводит смену, собственный код, а при необходимости и аварийное сообщение, которое может быть передано на БСИУ, а затем на верхний уровень. А на индикаторе отображаются данные о расходе, плотности и другие параметры с соответствующей фабрики, а также текущее время.

Для питания контроллера I-1788(X) также используется источник бесперебойного питания.

На одном из узлов - "Карьер 3" - структура подсистемы несколько отличается от описанной (рис. 5) для связи с главной фабрикой ГОКа организован дополнительный канал радио-Ethernet.

Информационная структура

Информационная структура определяет функциональные узлы системы и последовательность обмена и передачи данными между отдельными уровнями системы (рис. 6).

Основными источниками информации являются: подстанция, весовая, расход газа. Эти источники заводятся в систему по каналам RS-485. Необходимо также отметить, что часть данных может быть собрана и подключена к БСИУ непосредственно, как в структуре для карьера, через радиомодем или с других находящихся в зоне установки БСИУ. Данные, полученные от всех источников, передаются через радио-Ethernet на сервер, где производится архивирование и визуализация протекания технологического процесса по всем узлам.

рис. 6



Внедрение описанной системы позволило заменить часть морально и физически устаревшего оборудования на современное, обеспечить равномерное распределение нагрузки на производственные участки и улучшить организацию труда обслуживающего персонала ГОКа. Значительно уменьшилось время оперативного реагирования отдельных производственных подразделений на возникающие простои и сбои при производстве. Увеличилась эффективность потокового производства за счет равномерной нагрузки на технологические линии при добыче и переработке сырья.



КОНТАКТЫ:

т. (044) 456-95-87, 456-95-82

e-mail: info@promsat.com

простий, надійний та зручний МТ-100

пропорційне безупинне претворення тиску нейтральних та агресивних, в тому числі коагуліруючих середовищ (рідин та газів)



діапазон вимірювань від 0 до 100 Мпа
основна погрішність 0.25 і 0.5%
уніфікований струмовий вихід 0.5 або 4..20 мА
ступінь захисту від води та пилу IP-55

Нова технологія виробництва !

модернізований САФІР-22М САФІР-22МТ



діапазон вимірювань від 0 до 100 Мпа
основна погрішність 0.25 та 0.5%
уніфікований струмовий вихід 0.5 або 4..20 мА
ступінь захисту від води та пилу IP-55

нове покоління САФІР-22МП

*мікропроцесор !
пропорційне безупинне претворення тиску (абсолютного, надмірного, розрядження) та різниці тиску*



діапазон вимірювань тиску від -100 кПа до 100 Мпа
діапазон вимірювань різниці тиску від 0.25 кПа до 16 МПа
основна погрішність 0.1, 0.15, 0.25, 0.5 %
уніфікований струмовий вихід 0.5 або 4..20 мА
ступінь захисту від води та пилу IP-55

ТОВ "ПРОМСАТ"
(044) 456-95-87, 456-95-82
info@promsat.com
www.promsat.com

ТОВ "ХОЛИТ Дейта Системс"
(044) 241-87-39, 241-67-54
info@holit.com.ua
www.holit.com.ua

