

О ВОЗМОЖНОСТИ РЕМОНТА И МОДЕРНИЗАЦИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ АСУ ТП

Предлагается решение задачи модернизации работающих АСУ производств как в части технических средств, так и в части программного обеспечения.

Наряду с разработкой и внедрением «под ключ» автоматизированных систем управления, подобных, например, описанным в «СТА» 1/96, в промышленности также стоит задача модернизации уже работающих АСУ производств как в части технических средств, так и в части программного обеспечения. Такие автоматизированные системы довольно широко разрабатывались в СССР и поставлялись из-за рубежа в 80-е годы и в настоящее время требуют не только усовершенствования, но и зачастую обычного ремонта. В их составе на нижнем уровне используются либо универсальные контроллеры типа Ремиконт (СССР), Sysmac (фирмы OMRON), Simatic S5 (фирмы Siemens) и т. п., либо специализированные фирменные контроллеры, например компании EFKA, а на верхнем уровне – довольно широкий спектр различных управляющих ЭВМ, выпускавшихся в 80-е годы. В связи с этим решение указанных проблем не всегда является простой задачей.

При необходимости ремонта требуется выявить дефектный узел, в со-

ставе которого может содержаться и микропроцессор, локализовать неисправность и восстановить алгоритм его работы. Такая задача может быть решена с помощью разработанной в ИРЭ РАН Программируемой диагностической системы, которая по существу является 32-канальным логическим анализатором с граничной частотой 50 МГц на базе IBM PC с мощным программным аппаратом, работающим в среде Windows. Данная система обеспечивает возможность анализа алгоритмов функционирования неизвестных устройств или контроллеров с закрытой архитектурой, запоминания характерных фрагментов их работы в виде эталонов и сравнения реального устройства с эталоном. Система применялась, в частности, для тестирования и ремонта интеллектуальных контроллеров EFKA, управляющих швейным оборудованием фирмы PFAFF (ФРГ), для анализа функционирования станков с ЧПУ.

В случае необходимости модернизации работающего АСУ в первую очередь обычно требуется замена физически и морально устаревших ЭВМ на современные IBM PC совместимые компьютеры. Для этого необходимо

знание протокола обмена ЭВМ с контроллером. Однако зачастую документация на него отсутствует, и протокол обмена является как бы «черным ящиком». В этом случае стоит задача «перехвата» и расшифровки протокола обмена ЭВМ с контроллером и разработки собственного программного обеспечения, реализующего на современной ЭВМ все необходимые управляющие и контрольные функции в системе. Такая задача решалась при модернизации АСУ и развитии ее программного обеспечения на АООТ «Опытный завод сухих смесей» (г.Москва). Нижний уровень данной АСУ реализован на базе программируемого логического контроллера Sysmac C500, а на верхнем применялась ЭВМ типа ДВК-3, связанная с контроллером по шине RS-485. Для подключения к этой шине инструментальной ЭВМ типа IBM PC, перехвата и записи протокола обмена был использован конвертор интерфейса RS-232 – RS-485 (рис. 1). После того как это удалось сделать и расшифровать протокол, ЭВМ ДВК-3 была заменена IBM PC совместимым компьютером в промышленном исполнении, собранным на базе 5-слотового крейта типа

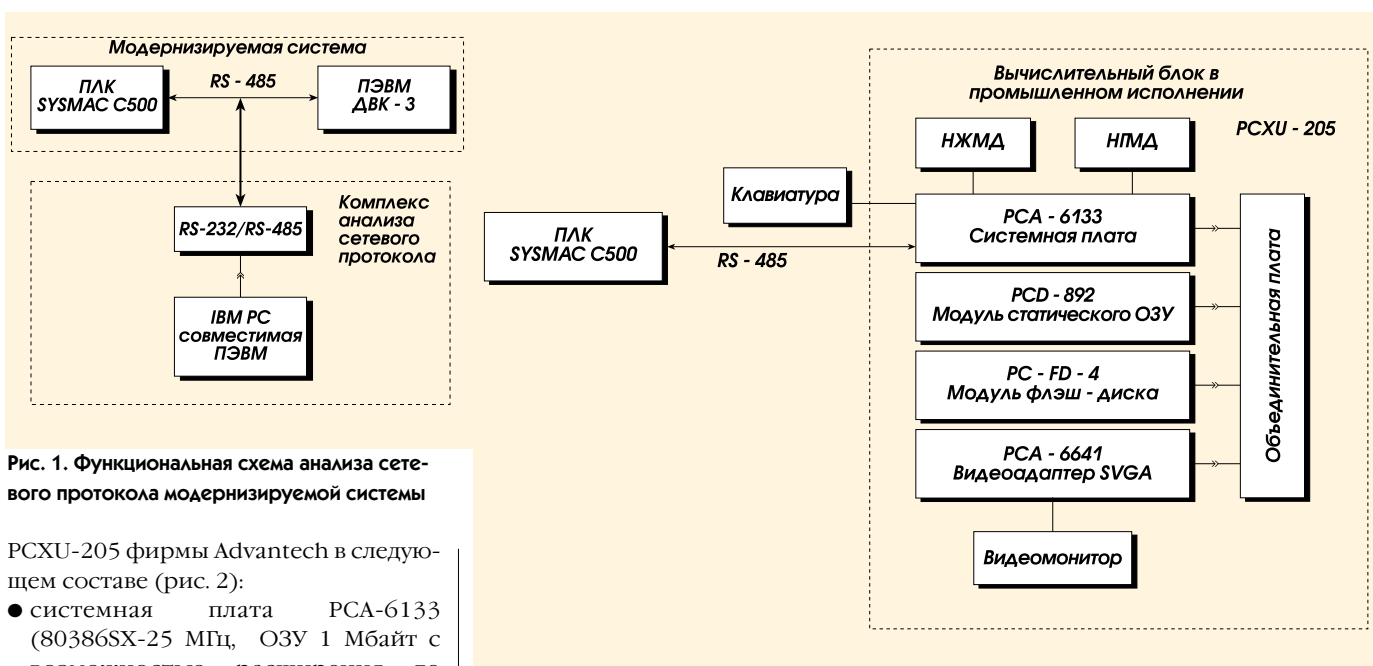


Рис. 1. Функциональная схема анализа сетевого протокола модернизируемой системы

PCXU-205 фирмы Advantech в следующем составе (рис. 2):

- системная плата PCA-6133 (80386SX-25 МГц, ОЗУ 1 Мбайт с возможностью расширения до 16 Мбайт, порты ввода-вывода, контроллеры: НЖМД и 2 – НГМД);
- видеоадаптер PCA-6641 (SVGA, 1 Мбайт);
- модуль статической памяти PCD-892 (1,4 Мбайт);
- модуль флэш-памяти PC-FD-1 фирмы M-System (1 Мбайт);
- клавиатура типа PC M 302 фирмы Vorla (мембранная, 30 клавиш);
- монитор с диагональю 14".

Программное обеспечение, написанное для этого компьютера на языке С++, позволяет осуществлять запись в статическую память контроллера управляющей программы, оперативный контроль работы оборудования, действий оператора (с записью в статическую память компьютера), в том числе выбор и корректировку рецептов смеси из базы данных, содержащей 80 рецептов. При разработке программного обеспечения применялись методы объектно-ориентированного программирования. Общий объем исполняемых модулей равен приблизительно 60 кбайт. Первичное меню содержит в настоящий момент следующий список функций (в соответствии с пожеланиями производителей).

- Данные управления.
- Регистр сырья.
- Просмотр произведенных закладок.
- Печать отчета.
- Рецепты.
- Данные по сырью и готовой продукции.
- Доливки.
- График.
- Причины остановок.

Рис. 2. Структурная схема системы после модернизации

Каждый из пунктов данного меню при его выборе обеспечивает предоставление оператору и руководству всей необходимой информацией о ходе ТП, положении механизмов и загрузке оборудования, о количестве и расходе сырья на текущий момент и за период до 50 суток с привязкой ко времени (по часам и минутам). Отчеты предоставляются в удобной для оператора форме и выводятся на принтер.

Управляющая программа контроллера, разработанная фирмой-

поставщиком на специализированном мнемоязыке релейной логики, была дополнена блоком (объемом около 4 кбайт), осуществляющим регистрацию и хранение данных о расходе сырья.

Внешний вид аппаратных средств, входящих в состав описанной АСУ ТП, представлен на рис. 3 и 4.

Следует отметить, что все переключения и эксперименты с программным обеспечением проводились по существу на работающем производст-



Рис. 3. Рабочее место оператора завода. На переднем плане принтер, монитор и клавиатура, на заднем – пульт управления



Рис. 4. Пульт управления с открытыми дверцами. На переднем плане контроллер SYSMAC C500 в составе двух крейтов, на заднем – промышленный компьютер PCXU-205

ве, без отключений и длительных остановок оборудования – в выходные дни и обеденные перерывы.

К настоящему времени в области промышленного производства сложились идейные и материальные предпосылки для полной модернизации имеющихся АСУ ТП. Поэтому всем, кто имеет соответствующие финансовые возможности, предлагаем произвести замену морально и физически устаревших средств автоматизации и телеметрии на современную аппаратуру, а релейных языков программирования – на мощные и удобные SCADA-системы, достаточно обширно представленные в «СТА» 1/96. ●