

**Аннотация.** Описывается АСУТП внешних объектов стана 350 на Оскольском электрометаллургическом комбинате, разработанная на базе контроллеров ЭК-2000 фирмы Эмикон и SCADA-пакета FIX32 компании Intellution.

ОАО "Оскольский электрометаллургический комбинат" (ОЭМК) – передовое предприятие российской металлургической промышленности. Именно здесь, впервые в России, было начато производство стали с использованием метода прямого восстановления железа. Технологическое оборудование комбината в основном используется немецкое. Его высокое качество и применение технологии "Мидрекс" позволяет выпускать сталь и прокат с высокими технологическими и уникальными потребительскими свойствами. Продукция завода сертифицирована по западным стандартам. Основное производство включает в себя цех окомкования (введен в эксплуатацию в 1982 году) и металлизации (1983 г.), где выпускают окисленные и металлизированные окатыши, электросталеплавильный цех по производству широкого сортамента сверхчистой стали (1986 г.) и прокатный цех, в котором изготавливают сортовой прокат и трубную заготовку (1987 г.).

Более 1000 потребителей продукции ОЭМК из России, а это: ЗИЛ, ВАЗ, ГАЗ, КАМАЗ, Первоуральский, Синарский, Волжский трубные заводы, все подшипниковые заводы РФ, подшипниковые и котельные заводы и т.п., - стран СНГ, США, Англии, Германии, Италии, Греции, Израиля, Румынии, Китая и других стран ценят высокое качество продукции и профессионализм многотысячного коллектива предприятия.

Важной составляющей успеха являются современное технологическое оборудование и эффективные системы контроля и автоматизации производственных процессов.

Данная статья посвящена системе автоматизации внешних объектов стана 350. В ней представлены данные о работе системы, составе оборудования и его технических характеристиках, о программном обеспечении.

Система автоматизации внешних объектов стана 350 структурно реализована в виде пяти технологических узлов.

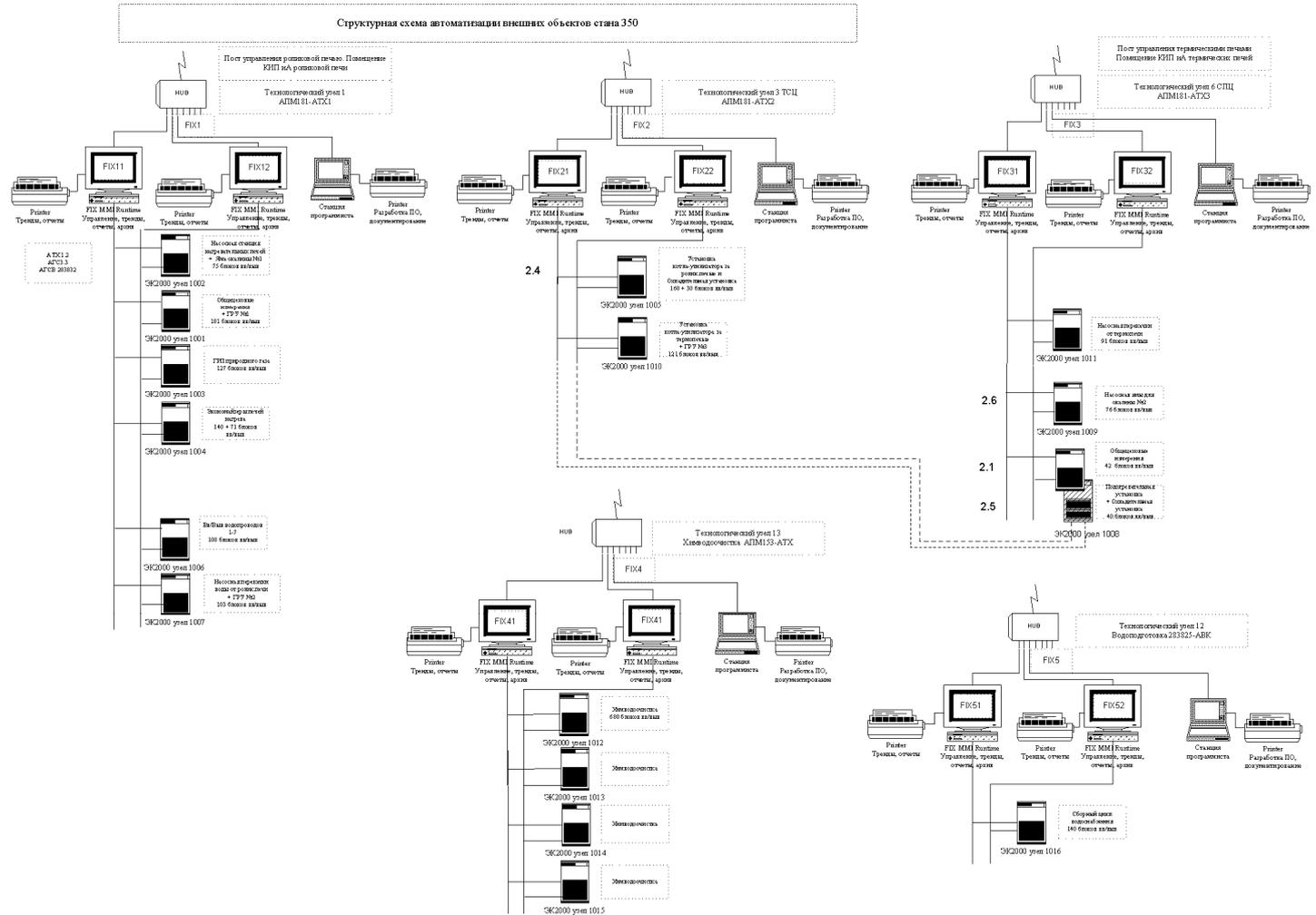


Рисунок 1. Структурная схема АСУТП внешних объектов стана 350 ОЭМК

В состав технических средств автоматизации входят: микропроцессорные контроллеры ЭК-2000 российской фирмы Эмикон, информационные панели UniOP для контроля, управления и тестирования по месту, операторские станции на базе ПК, принтеры для распечатки отчетной документации и графиков-трендов.

Состав системного и прикладного программного обеспечения:

- операционная система Windows 2000 Professional;
- SCADA-пакет FIX HMI версии 7.0, разработанный известной компанией Intellution (США);
- система программирования контроллеров ЭК-2000 TurboCont V2.13;
- система программирования информационных панелей UniOP-Designer;
- программы опроса преобразователей первичных датчиков и предварительной обработки считанных значений, а также управления контурами регулирования, разработанные с помощью перечисленных выше средств.

Основные задачи и функции этой системы:

- контроль рабочих режимов технологических параметров, положения исполнительных органов, состояния исполнительных элементов;
- формирования сигналов управляющих воздействий и команд на исполнительные органы и элементы;

- формирования сигналов световой и звуковой сигнализации;
- представления информации оперативному технологическому персоналу;
- предоставление оперативному технологическому персоналу удобного интерфейса для доступа и управления оборудованием;
- программная реализация технологических алгоритмов управления в автоматизированном режиме.

Каждый технологический узел системы построен по иерархическому принципу и имеет 2 уровня. Нижний уровень состоит из контроллеров ЭК-2000 и обеспечивает непосредственную связь с объектом через модули ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов, логику воздействия на исполнительные механизмы, формирование и хранение данных о состоянии объекта управления. Верхний уровень состоит из двух рабочих станций оператора-технолога.

### Общие сведения о работе системы

Информация с первичных датчиков (преобразователей) поступает на контроллеры ЭК-2000, а далее на информационные панели (установлены для двух контроллеров фильтровального и реагентного узла) на дверях шкафов. Информационная панель имеет жидкокристаллический дисплей и клавиатуру с функциональными клавишами. Информация отображается на дисплее панели постранично. Это позиция контролируемого параметра, вид контролируемого параметра (температура, расход и т.д.), диапазон шкалы измерения, градуировка температурных параметров, текущее значение параметра.

Также значения параметров передаются от контроллеров на операторские станции со скоростью 0,5 Мбит/с. На операторских станциях представлена вся информация о текущих значениях контролируемых параметров в цифровом и графическом виде. Просмотр всей информации на видеомониторе производится постранично путем "перелистывания" экранов. Кроме текущих значений параметров на экране операторской станции отражается достижение предельных и аварийных значений. С интервалом 1-30 сек. необходимая для анализа и отчетности информация о контролируемых параметрах архивируется. Время хранения архива - 60 суток.

Система визуализации разработана на базе программного обеспечения FIX и состоит из набора видеоэкранов, отображающих различные части технологического процесса и контролируемые параметры. Оператор может по своему усмотрению переходить от экрана к экрану, в зависимости от оперативной обстановки. Все экраны поделены на несколько функциональных групп:

**Основные** – изображают технологический процесс в виде мнемосхем с контролируемыми параметрами и оборудованием.

**Дополнительные** – вызываются как наложение на основной экран, для более детальной работы с выбранным параметром или оборудованием. Они обычно меньшего размера, чем основные.

**Самописцы** – графики-тренды отдельных параметров, с различной глубиной хранения данных 3, 6, 12 часов и длительное хранение до 60 суток.

**Тестовые и настрочные** – служат для наладки оборудования специально обученным персоналом КИПиА.

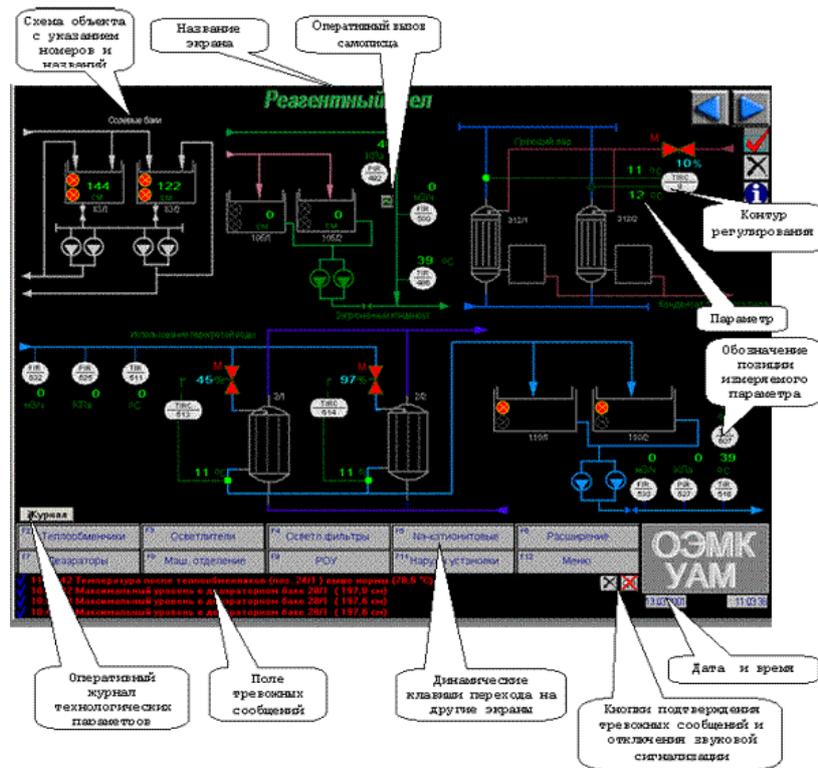


Рисунок 2. Пример основного экрана мнемосхемы «Реагентный узел»

Все основные экраны содержат следующие обязательные элементы (рис. 2): название экрана, узла или агрегата, основное поле с мнемоническим изображением агрегатов, параметров и объектов управления, кнопки перелистывания экранов, десять клавиш быстрого перехода на нужный экран и выхода в главное меню, текущую дату и время, окно для текстовых сообщений о тревогах. На всех видеоизображениях, где нужен диалог с оператором или его вмешательство в технологический процесс, в правом верхнем углу находится ряд служебных клавиш, которые выполняют следующие действия:

1. Подтверждение тревожного сообщения, выбранного в данный момент
2. Подтверждение всех, видимых в данный момент, тревожных сообщений
3. Вызов подробного развернутого диалога для выбранного в данный момент параметра
4. Перевод выбранного параметра в ручной режим, блокировка сигнала
5. Блокировка тревожных сообщений, по выбранному параметру

По параметрам, по которым ведется архив, можно оперативно вызвать изображение исторических графиков-самописцев. Архив позволяет хранить, просматривать и распечатывать графики глубиной до 60 суток.

Для работы с тревожными сообщениями разработан специальный обзорный экран. На него выводится общий список тревог на текущий момент. Предусмотрена возможность для просмотра сообщений за последние сутки и месяц. Клавиши в нижней части экрана позволяют выполнить подтверждение всей видимой страницы или только одного сообщения. Оставшиеся неподтвержденные сообщения «перемещаются» по списку так, чтобы их можно было подтвердить. Аналогичные изображения присутствуют на каждой мнемосхеме, но только на четыре последних сообщения. Для удобства восприятия сообщения различаются по цвету в зависимости от вида сигнала (аналоговый, дискретный) и текущего состояния сигнала (превышение уставки, нарушение связи и пр.).

При включенном звуковом оповещении, одновременно с сообщением выдается звуковой сигнал для привлечения внимания оператора. Сообщение, при этом, мигает. После квитирования тревоги снимается звуковое оповещение, сообщение перестает мигать, но не исчезает из общего списка до тех пор, пока не будет восстановлено нормальное состояние сигнала. Знаки вопроса вместо значения параметра означают отсутствие связи с контроллером.

Для работы с контурами регулирования используются два вида экранов, общие (упрощенные) для управления и подробные для настройки. Общие - позволяют увидеть все регуляторы по одному контроллеру и управлять ими. Подробные - предназначены для настройки выбранного регулирующего контура. Каждый контур может работать в трех режимах:

- автоматическом - регулятор обрабатывает заданную уставку;
- ручном – предназначен для управления исполнительным механизмом непосредственно с помощью команд «Больше»/«Меньше»;
- наладочном, при котором исполнительный механизм полностью отключен от управления контроллером и используется для вывода его из работы или демонтажа. В наладочный режим контур переходит также тогда, когда на дополнительном щите блок ручного управления БРУ переведен в режим «Местный». При этом выводится дополнительный мигающий текст «Управление от БРУ».

Также здесь есть информация по ПИД-параметрам, мини-самописец для удобства работы и настройки, индикаторы выдаваемого сигнала, элементы блокировки сигнала и тревожного сообщения. Некоторые из параметров ПИД-регулирования можно оперативно изменять в ходе настройки контура.

Таковы, вкратце некоторые особенности и характеристики АСУТП внешних объектов стана 350, системы, которая сдана в эксплуатацию и успешно работает на ОЭМК. Выбранный программно-технический комплекс позволил решить все поставленные задачи, а опыт эксплуатации подтвердил надежность работы и простоту его обслуживания.

**В заключении**, уместно будет упомянуть о том, что коллектив отдела локальной автоматизации уже почти 10 лет разрабатывает и внедряет АСУТП на базе ПО FIX, причем, как на своем заводе, так и на других металлургических предприятиях бывшего СССР. Накоплен уникальный опыт, который позволяет в короткий срок разрабатывать и успешно сдавать системы. При этом профессионализм разработчиков позволяет экономить средства предприятия в результате оптимального подбора конфигурации и 100% использования возможностей FIX, которые не все разработчики замечают и используют в своих проектах.

На ОЭМК FIX распространен широко. Этот программный пакет используется здесь и с контроллерами Siemens, и с ABB, а теперь и с отечественными ЭК-2000. FIX успешно прошел проверку на одном из самых передовых российских предприятий.

Программные пакеты компании Intellution FIX32 и iFIX ([1], [2], [3]) работают в АСУТП многих металлургических заводов, как за рубежом, так и в нашей стране. В России и странах СНГ, помимо ОЭМК, это такие предприятия, как: Аксуский ферросплавный завод, Белорусский металлургический завод, Братский алюминиевый завод, Волгоградский металлургический завод «Красный Октябрь», Запорожский ферросплавный завод, ИжСталь, Норильский Никель, Орско-Халиловский металлургический комбинат, Павлодарский алюминиевый завод, Пикалевское объединение «Глинозем» [4], Северсталь [5], Узбекский металлургический завод и многие другие.

#### **Список литературы:**

1. Онищенко А.Г., Терлецкий М.Ю. Новые решения для эффективного управления технологическими процессами // RM Magazine, 2001, №2
2. Альперович И.В. iFix – “крупноблочное” построение диспетчерских систем АСУТП // PCWeek/RE, 2001, №30
3. Альперович И.В. iFix в XXI веке // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2002, №1
4. Алексеев А.Г., Гармаш Ю.В., Левина Е.Г., Терлецкий М.Ю. Применение SCADA пакета FIX фирмы Intellution в ОАО Пикалевское объединение «Глинозем» // Промышленные АСУ и контроллеры. – 1999, №11
5. Корелов А.Г., Терлецкий М.Ю. Опыт внедрения АСУТП комплекса водоснабжения электросталеплавильного производства ОАО «Северсталь» // Металлург . – 2000, № 7

Бекасов В.Г., Иванов А.Н., Терлецкий М.Ю., *Промышленные АСУ и Контроллеры* [2.2002]