



# ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

И.Н. АНДРИЯНОВ, С.В. ТУЧИНСКИЙ (ЗАО “Экоресурс”)



Авторы статьи приводят обзор контроллеров серии БАЗИС (регуляторы, регистраторы, контроллеры ПАЗ и АСУ ТП) и рассматривают возможности их применения при решении задач импортозамещения локальных средств автоматизации, которые требуют искрозащиты и используются на взрывоопасных производствах.

**Ключевые слова:** импортозамещение, контроллеры серии БАЗИС, регуляторы, регистраторы, контроллеры ПАЗ, взрывозащита, искробезопасность.

## ВВЕДЕНИЕ

В современных геополитических условиях перед российскими промышленными предприятиями особо остро встает вопрос сохранения и наращивания темпов развития, при том что доступ к импортным технологиям, ресурсам и продукции сильно осложнен. В связи с этим неудивительно, что мы все чаще слышим слово “импортозамещение”, как с высоких трибун, так и из уст обычных технических специалистов, и все чаще их взоры обращаются к продукции российских производителей средств промышленной автоматизации.

Необходимо отметить, что последние несколько десятков лет продукция российских производителей находилась “в тени” импортных аналогов (иногда заслужено, но зачастую нет), и сейчас внезапно обнаружился дефицит информации как о самих производителях, так и об их продукции.

Положительной тенденцией является то, что доля импортного оборудования на рынке начала сокращаться, так как замещается устройствами российских производителей. Это обусловлено следующим:

- благодаря использованию западных технологий и современной элементной базы, качество изготовления отечественных контроллеров сопоставимо с зарубежными;
- российские фирмы обеспечивают более высокий уровень технической поддержки;
- отечественные производители в обязательном порядке предоставляют русскоязычную документацию к своим изделиям;
- у российских производителей обычно меньше срок поставки изделий и запасных

частей, чем у локальных представителей зарубежных фирм;

- соответствие отечественных изделий техническим регламентам и российским стандартам (особенно тем российским стандартам, основой которых являются зарубежные – соответствие обычно неполное, а требования в российских стандартах зачастую более жесткие).

Вернемся к основной теме статьи, она будет рассматривать пример решения одной из задач импортозамещения – импортозамещения искробезопасных средств автоматизации, которые работают со взрывозащищенным оборудованием. В качестве замены такого импортного оборудования будут приводиться возможные аналоги из серии контроллеров БАЗИС (разработчик и производитель – ЗАО “Экоресурс” г. Воронеж).

## ЛОКАЛЬНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ И РЕГУЛИРУЮЩИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

В России получили заслуженную известность регуляторы и регулирующие контроллеры таких “зубров” мировой промышленной автоматизации, как JUMO и YOKOGAWA. Указанные уважаемые фирмы производят как простые одноканальные регуляторы, так и мощные многоконтурные регулирующие контроллеры. Рассмотрим, что может предложить российский производитель для их замены.

Как и многие зарубежные фирмы, ЗАО “Экоресурс” предлагает законченную линейку продукции с функцией ПИ- и ПИД-регулирования, ориентированную на решение задач автоматического управления технологическими процессами различной сложности [1, 2]:



Рис. 1. Контроллеры БАЗИС-РИТМ (а), БАЗИС-12.Р (б) и БАЗИС-21.РР (в)

- **БАЗИС-РИТМ** (рис. 1а) – семейство мало-канальных контроллеров, которое включает исполнения: измеритель (И), позиционный регулятор (П) и одноконтурные ПИД-регуляторы (ТОК, ШИМ и РИМ – в зависимости от типа входа управляемого исполнительного механизма: с аналоговым токовым входом, с ШИМ-входом или с двумя дискретными входами для управления реверсивными исполнительными механизмами типа МЭО/МЭМ);
- **БАЗИС-12** – семейство одно- и двухконтурных регулирующих контроллеров с LED-индикатором, включает в себя три исполнения: БАЗИС-12.Р (одноконтурный регулятор – рис. 1б), БАЗИС-12.РР (двухконтурный регулирующий контроллер), БАЗИС-12.УРС (двухконтурный регулирующий контроллер с расширенными функциями сигнализации и управления);
- **БАЗИС-21** – семейство многоконтурных регулирующих контроллеров с цветным ЖКИ, включает исполнения БАЗИС-21.РР (ЖКИ диагональю 5,7", до четырех контуров – рис. 1в) и БАЗИС-21.2РР (ЖКИ диагональю 10,4", до восьми контуров) и имеет продвинутый пользовательский интерфейс с экранами трендов, барграфов, сигнализации и мнемосхем.

Данные контроллеры могут иметь входы (в том числе Ex) различных видов (включая токовые с питанием от контроллера, пневматические, а также универсальные) и могут управлять исполнительными механизмами с токовыми (в том числе Ex), дискретными или пневматическими входами.

Регуляторами и регулируемыми контроллерами БАЗИС-РИТМ и БАЗИС-12, например, можно замещать проектные позиции

JUMO c/d/iTRON, а также YOKOGAWA серии GREEN, UT100 и YS1000, а регулируемыми контроллерами БАЗИС-21.РР и БАЗИС-21.2РР – JUMO IMAGO 500 и YOKOGAWA CX1000/2000 серии DAQSTATION.

**БЕЗБУМАЖНЫЕ РЕГИСТРАТОРЫ**

Невзирая на кажущуюся простоту задачи, довольно остро стоит вопрос о замене морально и физически устаревших регистраторов на современные электронные безбумажные. С одной стороны, будущим эксплуатантам хочется получить современное надежное электронное устройство, а с другой стороны, чтобы это устройство имело адекватную стоимость. Тем более с учетом текущих реалий после резкого увеличения курса доллара и евро.

При данной постановке задачи ЗАО “Эко-ресурс” может предложить современные регистраторы на универсальной платформе контроллера БАЗИС-21: БАЗИС-21.ЦР и БАЗИС-21.2ЦР (рис. 2). Они имеют цвет-

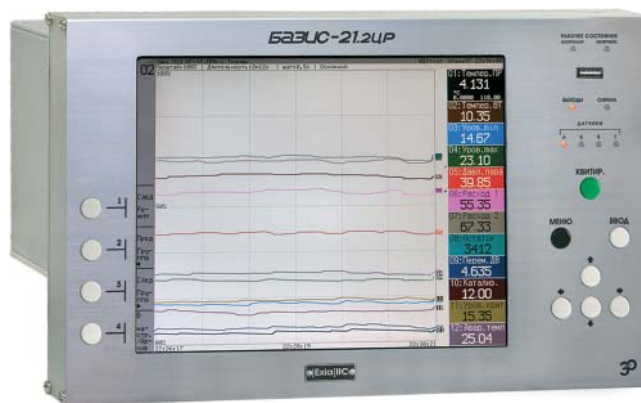


Рис. 2. Контроллер БАЗИС-21.2ЦР



Рис. 3. Контроллеры БАЗИС-12.3Р (а), БАЗИС-21.Ц (б) и БАЗИС-35 (в)

ной ЖКИ с диагональю 5,7" и 10,4" соответственно. Данные устройства могут иметь от 8 до 24 собственных универсальных или типизированных аналоговых каналов и до 40 аналоговых каналов наращеня. Регистраторы выпускаются как в общепромышленном, так и в искробезопасном исполнении.

Данные устройства реализуют следующие функции [3]:

- прием сигналов от датчиков различных типов (токовые, в том числе с питанием от регистратора, термопары, термопреобразователи сопротивления, частотно-импульсные, напряжения и пневматические);
- регистрацию, хранение и отображение трендов аналоговых параметров в энерго-независимой памяти (до 72 трендов дискретностью от 0,5 с до 5 мин и длительностью до года);
- поддержка расчетных (математических) каналов;
- работа с модулями наращеня входных и выходных каналов (включая пневматические);
- встроенные элементы световой и звуковой сигнализации нарушений;
- поддержка пользовательских экранов различных видов (группы трендов и барографов, мнемосхемы, панели сигнализации и состояния каналов);
- сбор данных с подчиненных устройств и/или передача информации мастер-устройству по RS-485 и/или Ethernet (протоколы БАЗБАС и MODBUS);
- расширенная самодиагностика с индикацией текущего состояния.

Регистраторами БАЗИС-21.ЦР и БАЗИС-21.2ЦР, например, можно замещать проектные позиции по таким известным устройствам, как LOGOSCREEN

фирмы YUMO или FX1000 и GX-GP серии SMARTDAC+ фирмы YOKOGAWA.

### КОНТРОЛЛЕРЫ ПАЗ

Среди технических средств автоматизации производственных процессов всегда особняком стоят контроллеры систем ПАЗ, особенно на взрыво- и пожароопасных объектах. К ним всегда предъявляются более высокие требования к надежности, чем к РСУ и УСО. В общем случае локальные системы ПАЗ могут иметь как небольшое (до 10), так и среднее (до 30) или большое (до 100) число каналов. Они также должны легко интегрироваться с АСУ.

ЗАО “Экоресурс” также, как и в регуляторах, имеет законченную линейку устройств ПАЗ от компактных малоканальных контроллеров БАЗИС-12.3Р (рис. 3а) и БАЗИС-12.3РС, до многоканальных БАЗИС-21.Ц (рис. 3б), БАЗИС-21.2Ц и модульных БАЗИС-100 (будет рассмотрен в следующем разделе). Также выпускаются контроллеры для преимущественно дискретных задач БАЗИС-35 (рис. 3в).

Контроллеры ПАЗ серии БАЗИС выполняют все функции безбумажных регистраторов, а также реализуют функции блокировки с определением первопричины срабатывания, разрешения пуска, а также имеют специальные экраны сигнализации для оперативного управления и контроля над технологическим процессом [4, 5].

Данные контроллеры имеют следующую информационную емкость. Контроллеры БАЗИС-12.3Р/3РС могут иметь 5-24 входных и 8-36 выходных каналов. Дополнительно БАЗИС-12.3РС имеет восемь светодиодных панелей (для расширенной сигнализации) и четыре пользовательские



кнопки (для ручного управления). Контроллеры БАЗИС-21.Ц/2Ц могут иметь 8-24 собственных и до 96 дополнительных входов, а также 5-35 собственных и до 100 дополнительных выходов. Контроллеры БАЗИС-35 могут иметь от 12 до 48 дискретных входов и от 5 до 35 дискретных выходов, а также от 8 до 24 светодиодных панелей.

Например, контроллеры ПАЗ БАЗИС-21.Ц или БАЗИС-21.2Ц можно поставить в соответствие известным на российском рынке устройствам DX1000/2000 серии DAQSTATION фирмы YOKOGAWA.

### КОНТРОЛЛЕРЫ АСУ ТП

Последней группой устройств, рассматриваемой в данной статье, являются универсальные контроллеры для решения задач АСУ ТП.

К данной группе из продукции ЗАО “Эко-ресурс” можно отнести два контроллера: БАЗИС-21.2ЦУ и БАЗИС-100 [6].

БАЗИС-21.2ЦУ (рис. 4) – это универсальный моноблочный контроллер с цветным ЖКИ 10,4", решающий задачи регистрации (до 72 трендов), дискретного управления, автоматического регулирования (до 8 контуров простых/программных или до 4 каскадных), сигнализации (специальные режимы) и ПАЗ (блокировки, разрешения пуска и пр.).

Данный контроллер может иметь до 56 собственных входов (дополнительно по шине расширения – до 132), до 35 собственных дискретных выходов (дополнительно по шине расширения – до 100) и до 16 собственных аналоговых выходов.

Для территориального распределения системы реализован информационный обмен посредством интерфейса Ethernet и RS-485



Рис. 4. Контроллер БАЗИС-21.2ЦУ

(протоколы MODBUS TCP/RTU и БАЗБАС). Контроллеры в системе могут обмениваться между собой состояниями и значениями каналов.

БАЗИС-100 (рис. 5) – это модульный ПЛК, который может иметь один или два процессорных модуля, до 31 основных модулей ввода/вывода, а также до 8 панелей управления. Дискретные входные модули имеют по 16 каналов, дискретные выходные – 5 или 10, а аналоговые входные и выходные – 8. Общее количество контуров регулирования – до 100.

Данный ПЛК реализует все функции контроллера БАЗИС-21.2ЦУ. Кроме этого он поддерживает возможность резервирования модулей контроллера с возможностью их “горячей” замены. Также предусмотрена возможность резервирования внешних интерфейсов. Имеется возможность загрузить новую конфигурацию в ПЛК без остановки его функционирования.

Что касается импортозамещения, то контроллеры БАЗИС-21.2ЦУ хорошо покрывают

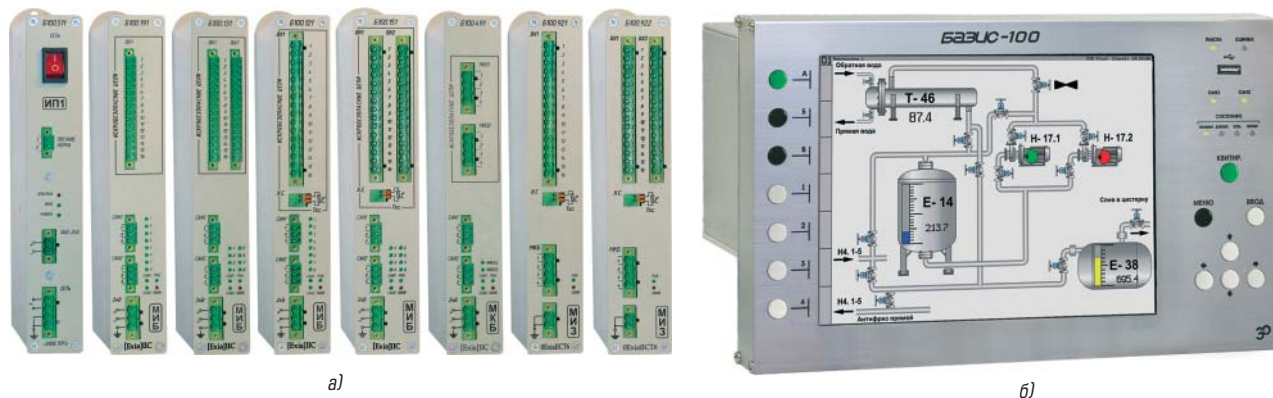


Рис. 5. Контроллер БАЗИС-100: а) модули; б) панель управления

функционал устройств DX2000/CX2000 серии DAQSTATION фирмы YOKOGAWA, а ПКЛ БАЗИС-100 могут применяться на проектные позиции YOKOGAWA DAQMASTER, Siemens Simatic S7-400, OMRON CP1, CJ1, CS1 или ABB Freelance AC 700F/800F.

### ДОКУМЕНТАЦИЯ И СЕРВИСНОЕ ПО

Как уже отмечалось во введении, контроллеры российских производителей, в отличие от большинства иностранных, сопровождаются бесплатной документацией в печатном виде. Более того, многие российские производители также бесплатно поставляют сервисное ПО для работы с контроллерами. Например, ЗАО “Экоресурс” предоставляет:

- программу конфигурирования устройств серии БАЗИС – предназначена для работы с файлами конфигурации контроллеров на ПК;
- программу чтения архивов устройств серии БАЗИС – дает возможность получить и обработать на ПК накопленную контроллерами информацию (тренды, системный архив, различная хозяйственная статистика);
- OPC-сервер – обеспечивает обмен данными в реальном времени между ПК со SCADA-системой и контроллерами серии БАЗИС.

Дополнительно, для отладки сконфигурированных алгоритмов работы без использования специальных технических средств разработаны эмуляторы контроллеров БАЗИС-21 и БАЗИС-100. Они позволяют значительно ускорить и упростить процесс пусконаладочных работ.

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Еще одной отличительной чертой российских производителей является надлежащая техническая поддержка своей продукции. Например, ЗАО “Экоресурс” всегда делает особый акцент на работу со всеми заинтересованными лицами. В специализированной службе всегда можно бесплатно получить консультации по следующим вопросам:

- помощь в проектировании, монтаже и конфигурировании;
- решение проблем в ходе гарантийной и послегарантийной эксплуатации;
- участие в требуемых курсах обучения (также бесплатное).

### ВЫВОДЫ

Если в системах АСУ масштаба предприятия проблема импортозамещения стоит достаточно остро, то в размерности нескольких агрегатов или цеха задачи использования российских вторичных приборов вместо импортных уже эффективно решаются. В этих масштабах наибольшей проблемой является некоторый информационный вакуум вокруг российских производителей и их продукции. Данной статьей авторы постарались его немного заполнить.

### Список литературы

1. Тучинский В.Р., Андриянов И.Н. Регулирующие контроллеры серии БАЗИС // Автоматизация и ИТ в нефтегазовой области. 2011. № 3.
2. Тучинский В.Р., Андриянов И.Н., Тучинский С.В. Реализация автоматического регулирования на искробезопасных контроллерах серии БАЗИС // Автоматизация в промышленности. 2010. № 10.
3. Андриянов И.Н., Тучинский С.В. Взрывозащищенные регистраторы серии БАЗИС // Промышленные АСУ и контроллеры. 2011. № 6.
4. Андриянов И.Н., Тучинский С.В. Применение контроллеров серии БАЗИС для построения систем ПАЗ // Автоматизация и ИТ в нефтегазовой области. 2013. № 1.
5. Андриянов И.Н., Тучинский С.В. Применение контроллеров серии БАЗИС в системах противоаварийной автоматической защиты // Автоматизация в промышленности. 2012. № 6.
6. Андриянов И.Н., Тучинский С.В. Мини АСУ ТП на контроллерах серии БАЗИС // Информатизация и системы управления в промышленности (ИСУП). 2011. № 6.

**ЗАО “Экоресурс”.**

*Андриянов Игорь Николаевич – канд. техн. наук, начальник отдела документирования и тестирования,*

*Тучинский Сергей Владимирович – канд. техн. наук, технический директор ЗАО “Экоресурс”.*