Автоматизация & IT в нефтегазовой области

№ 1 (1)

отраслевой научно-производственный журнал

2010

Метод разработки концепции эффективной автоматизации производства предприятий НГК 4

Решения ООО "АВИАТЭКС" для систем учёта электроэнергии, тепла, воды, газа с элементами диспетчеризации 10

Автоматизированная система оперативного учета топливного газа 21

Эффективная MES-система в структуре управления Киришского НПЗ 24

Опыт ЗАО "АтлантикТрансгазСистема" по созданию систем телемеханики и диспетчерского управления непрерывными технологическими процессами 28

Новые методы измерения физических величин в условиях производства 36

Новая продукция компании ЗАО "ЭМИКОН" 38

Системы сигнализации в современных АСУ ТП 43

СУБД ЛИНТЕР – безопасная автоматизация 49

Что собой представляет OPC в 2010 г.? Всё формируется вокруг тега 54

Вспоминая Черное море, Ученый круиз 57

Проблемы при производстве эталонных термопреобразователей и термометров сопротивления и пути их решения 66

Закрытое Акционерное Общество
"АТЛАНТИКТРАНСГАЗСИСТЕМА"

AT/GS

МИРОВОЙ УРОВЕНЬ АВТОМАТИЗАЦИИ НЕПРЕРЫВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- ПРОЕКТИРОВАНИЕ
- ПОСТАВКА
- ИНЖИНИРИНГ
- МОНТАЖ
- ПУСКОНАЛАДКА
- ОБУЧЕНИЕ
- СЕРВИС

ПРОГРАММНО - ТЕХНИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА ДИСПЕТЧЕРСКИХ ПУНКТОВ СПУРТ

- *Центральный Диспетчерский Пункт*
- *Диспетчерский Пункт Линейного Производственного Управления*
- *Программные комплексы ИУС диспетчерского управления*
- *Тренажерный комплекс подготовки диспетчеров*
- *Система поддержки принятия диспетчерских решений*

НА РЫНКЕ АВТОМАТИЗАЦИИ с 1992 ГОДА

СИСТЕМА ТЕЛЕМЕХАНИКИ СТН - 3000

- *Газовые промыслы*
- *Магистральные газопроводы*
- *Газораспределительные станции*
- *Газоизмерительные станции*
- *Станции подземного хранения газа*
- *Нефтепродуктопроводы*

ЗАО "АтлантикТрансгазСистема": *109388, Москва, ул. Полбина, 11*
Тел./факс: (495) 660-0802 (многоканальный)
E-mail:atgs@atgs.ru, Http: //www.atgs.ru

Отраслевой
научно-производственный журнал
Свидетельство Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзора) ПИ №ФС77-37664 от 25 сентября 2009 г.

Учредитель-издатель
ООО "АМАЛЬГЕР" г. Москва
Генеральный директор
Даниленко М.А.

Редакционная коллегия:

Аблин И.Е., Генеральный директор ИнСАТ г. Москва

Алексеев А. А., канд. техн. наук, генеральный директор ЗАО "ЭМИКОН"

Альгинейкин А. В., Роснефть (Рос-Информ)

Бернер Л. И., к.т.н., доцент, генеральный директор ЗАО "АтлантикТрансгазСистема"

Егоров А.А., к.т.н., профессор АВН РФ, Главный редактор журнала

Гармаш В.Б., к.т.н., председатель Совета директоров ООО "НПА Вира Реалтайм"

Гордиенко В.М., к.т.н., Зам. начальника управления энергетического и строительного надзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору

Ицкович Э.Л., д.т.н.,профессор ИПУ РАН

Корнеева А.И., к.т.н

Рубштейн А.В., зам. Генерального директора по автоматизации Компании ИТСК

Синенко О.В., д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"

Шерман В.С., к.т.н.

Главный редактор
к.т.н., профессор АВН РФ Егоров А.А.
E-mail: egorov@avite.ru

Первый зам. Главного редактора
Паппэ Г.Е.
E-mail: pappe@avite.ru

Зам. Главного редактора
Другова Л.З.
E-mail: drugova@avite.ru

Адрес редакции:
119002, г. Москва, Колошин переулок, д. 2/24, офис 19 (м. Смоленская)
Тел. (495) 221-09-38
E-mail: info@avite.ru http://www.avite.ru

Тираж: 5000 экз.

Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных материалов.

Точка зрения авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

Перепечатка, копирование материалов, опубликованных в журнале "Автоматизация и IT в нефтегазовой области", допускается только со ссылкой на издание.

Уважаемые коллеги!

В современном мире одним из самых ценных приобретений является информация. От создания, распространения, тиражирования информации зависит развитие в любой области, тем более в области автоматизации и информационных технологий. Только через взаимное общение разработчиков автоматизированных систем и их компонентов, системных интеграторов, внедряющих те или иные решения в нефтегазовой отрасли, и непосредственно тех, для кого, собственно, создаются эти системы, только через восприятие новейших решений, мирового и отечественного опыта возможен сегодня дальнейший прогресс в области автоматизации и внедрения новых информационных технологий в нефтегазовой отрасли. Эффективно содействовать такому прогрессу – главная задача журнала **«Автоматизация и IT в нефтегазовой области»**.

Необходимость в таком журнале назрела давно. Несмотря на большое количество журналов посвященных темам информационных технологий и автоматизации в настоящее время, существует недостаток в информационном обеспечении по прикладной или отраслевой автоматизации, образуя информационный вакуум между специалистами нефтегазовой отрасли и специалистами в области автоматизации и IT-технологий. Основным отличием нового журнала будет предоставление читателям концентрированной информации не только о продуктах и средствах автоматизации, но в большей степени о сферах и сценариях их применения, а также об опыте реализации задач автоматизации и разработки систем на конкретных примерах нефтегазового комплекса (НГК). На страницах журнала найдут свое отражение современные решения в мировом опыте автоматизации нефтегазовой отрасли, при этом в первую очередь те, которые могут быть реально применимы на практике в отечественном НГК.

Хотелось бы привлечь внимание будущих читателей к темам, которые получат свое отражение в новом издании. Среди них: роль информационных технологий в эффективном развитии предприятий нефтегазовой отрасли; создание единого информационного поля в нефтяных и газовых компаниях; создание и применение интегрированных АСУ; ERP и MES-систем; корпоративных систем управления; беспилотных ЛА и спутниковых технологий на службе у компаний нефтегазовой отрасли; систем диспетчеризации и учета энергоресурсов; распределенных систем управления; современных методов и алгоритмов управления и моделирования; телекоммуникационных средств и организации информационных потоков в условиях территориальной распределенности; человеко-машинного интерфейса в системах автоматизации, встраиваемых систем; Web-технологий; виртуальных приборов, систем управления основными средствами и качеством; управления проектами и т.п..

Особое место в журнале будет отведено вопросам современной подготовки высококвалифицированных кадров в области информационных технологий и автоматизации НГК, их методическому и информационному обеспечению.

Немалое место в новом журнале будут занимать научно-методические материалы и практические рекомендации по использованию новейших технологий в данной предметной области и многое другое. Наряду с этим, в журнале будут публиковаться обзоры новых статей зарубежных журналов, новости, информационные сообщения о конференциях, семинарах, курсах повышения квалификации. Мы планируем знакомить нашего читателя с широким многообразием информационных ресурсов Интернет.

Авторами нашего журнала будут ведущие специалисты крупнейших предприятий НГК, разработчики и производители средств автоматизации, а также системные интеграторы со всех регионов России, стран СНГ и дальнего зарубежья.

Редакционная коллегия приложит все усилия, чтобы наш журнал представлял интерес для самого широкого круга читателей. Мы уверены, что журнал станет хорошим помощником в работе и действенным средством повышения профессионального уровня специалистов как в области НГК, так и в области современных информационных технологий и системных подходов к автоматизации в целом.

С наилучшими пожеланиями,

редакционная коллегия журнала «Автоматизация и IT в нефтегазовой области».

Главный редактор, профессор АВН РФ (отделение «Проблемы безопасности ТЭК»), к.т.н. Егоров Александр Александрович

СОДЕРЖАНИЕ

10 *Мнемосхема системы диспетчеризации и учёта тепловой энергии на промышленном предприятии*

21 *Общая технологическая мнемосхема узлов учета*

24 *Некоторые виды предоставления информации в единую тематическую витрину данных*

28 *Контролируемый пункт СТН-3000*

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА (ПРОБЛЕМЫ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

4 Э.Л. ИЦКОВИЧ (ИПУ РАН)
Метод разработки концепции эффективной автоматизации производства предприятий НГК

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ (ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

Общие вопросы

10 А.А. ЕГОРОВ (МАИ), Д.А. ВОЛОКИТИН, К.Ю. КИРПИЧЁВ, В.В. КНЯЗЕВА, Е.С. НЕРЕТИН, Ю.О. РЕЗНИК, Д.С. РУМЯНЦЕВ (ООО «АВИАТЭКС»)
Решения ООО «АВИАТЭКС» для систем учёта электроэнергии, тепла, воды, газа с элементами диспетчеризации

21 С.И. ДЕМИН (ОАО «Губкинский ГПК»), А.В. ИОНОВ, Е.А. АЛИМОВ (НПФ «КРУГ»)
Автоматизированная система оперативного учета топливного газа

MES-системы

24 О.А. БЕЗРУЧКО (ООО «КИНЕФ»), Н.А. КУЦЕВИЧ, (ЗАО «РТСофт»)
Эффективная MES-система в структуре управления Киришского НПЗ

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления НГК

28 Л.И. БЕРНЕР, С.А. ИЛЮШИН, А.А. КОВАЛЕВ, О.В. КОРНЕЕВА, А.В. РОЩИН (ЗАО «АтлантикТрансгазСистема»)
Опыт ЗАО «АтлантикТрансгазСистема» по созданию систем телемеханики и диспетчерского управления непрерывными технологическими процессами

Измерители и регуляторы для НГК

36 А.Ю. НЕДЕЛЬКО (ОАО «НПП «Эталон»)
Новые методы измерения физических величин в условиях производства

Промышленные контроллеры для НГК

38 А.А. АЛЕКСЕЕВ, З.М. ВАРШАВСКИЙ, А.В. ПРОХОРОВ (ЗАО «ЭМИКОН»)
Новая продукция компании ЗАО «ЭМИКОН»

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ СА В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

Стандарты в области систем автоматизации

43 Л.А. ШЕРЕШЕВСКИЙ (НВФ «Сенсоры, Модули, Системы»)
Системы сигнализации в современных АСУ ТП

НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

Информационная безопасность систем

49 В.Е. МАКСИМОВ, Р.О. СИЛЕЦКИЙ (ЗАО НПП «РЕЛЭКС»)
СУБД ЛИНТЕР – безопасная автоматизация

ОПЫТ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЗАРУБЕЖНОМ НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

США

54 Мэнни МАНДРИСЬЯК, Натан ПОКОК (Control magazine)
Что собой представляет OPC в 2010 г.?
Всё формируется вокруг тега

ИСТОРИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

История отрасли

57 Б. ВОЛЬТЕР. Вспоминая Черное море, Ученый круиз

ХРОНИКА И НОВОСТИ

60 Вторая Научно-техническая конференция молодых специалистов ООО «ГАЗПРОМ ПХГ»

60 Honeywell дополняет продуктовую линейку OneWireless универсальными преобразователями ввода/вывода

61 Компания «Информзащита»
Семинар по безопасности нефтегазового комплекса

62 Компания IPC2U

62 ОАО «АК Транснефть» проведет аттестационные испытания продукции ЗАО «Вольтаг» И ОАО «Завод Инвертор», входящего в производственную структуру Woltag

КОМПАНИИ ОТРАСЛИ

64 Инжиниринговая компания КОМБИТ
Группа предприятий «КАСКАД»

РАЗНОЕ

На заметку производственнику

66 В.А. НИКОНЕНКО (ОАО НПП «Эталон»),
А.В. ЕРМАКОВ, Е.С. СТУДЕНОК (ЗАО «УРАЛИНТЕХ»)
Проблемы при производстве эталонных термопреобразователей и термометров сопротивления и пути их решения

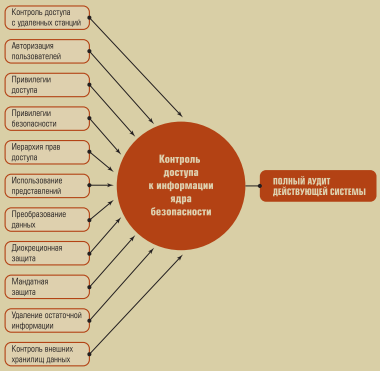
Разминки словом

72 Б.В. ВОЛЬТЕР
Компьютерные раздумки

36 *Портативный контроллер цифровых датчиков ПКЦД-1/16. Прибор может работать с сетями длиной до 25 м, в которых может присутствовать до 16 датчиков*

38 *Новые модули серии DCS-2000*

43 *Аппаратный речевой синтезатор для SCADA-систем фирмы Acapela*



49 *Логическая схема подсистемы управления доступа к информации в СУБД ЛИНТЕР*

МЕТОД РАЗРАБОТКИ КОНЦЕПЦИИ ЭФФЕКТИВНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ НГК

Э.Л. ИЦКОВИЧ (ИПУ РАН)

Рассматриваются проблемы развития автоматизации предприятий нефтегазового комплекса в современных условиях существенно ограниченных ассигнований и необходимости высокой отдачи от их использования на повышение уровня автоматизации производства. Приводится метод разработки эффективной концепции автоматизации производства, удовлетворяющий этим требованиям.

В последнее время мероприятия по автоматизации, проводимые на предприятиях нефтегазового комплекса (НГК), проходят при строгом требовании соответствующей отдачи от вложенных в них инвестиций. К этим мероприятиям относятся:

- модернизация действующих и создание новых АСУ ТП на установках нефтеперерабатывающих заводов и производственных объектах промыслов;
- внедрение автоматизированных систем календарного планирования и оперативного управления производством на предприятиях НГК разных классов;
- создание систем автоматизации для различных производственных подразделений предприятий НГК: резервуарных парков, цехов обслуживания и ремонта оборудования, служб подготовки и распределения энергоресурсов, аналитических лабораторий.

Для отбора определенных мероприятий в целях их реализации необходимо предварительно определить рациональную стратегию повышения уровня автоматизации производства, приоритетность и роль отдельных мероприятий в этой стратегии, которая обосновывается созданием концепции автоматизации. Ниже рассматривается метод ее разработки, дающий уверенность в эффективности последующего выбора и планирования мероприятий по автоматизации.

Особое внимание уделяется следующим составляющим концепции автоматизации:

- выделению актуальных проблем автоматизации производства;
- отбору из них определенных малобюджетных мероприятий по автоматизации, обеспечивающих высокий экономический эффект;
- необходимым измененииям форм работы персонала производства, взаимодействующего с системами автоматизации;
- существующим особенностям рынка программных и технических средств, способствующих реализации малобюджетных мероприятий по автоматизации.

Описываемый метод разработки концепции автоматизации учитывает обычно задаваемые заказчиком требования:

- экономное расходование финансовых средств;
- сосредоточенность на тактических задачах, имеющих малый горизонт планирования;
- высокую эффективность планируемых мероприятий по автоматизации;
- малый срок окупаемости этих мероприятий;
- короткий период разработки и внедрения мероприятий.

Разработка концепции автоматизации производства подразделяется на четыре последовательно выполняемых этапа:

Этап I. Анализ работы действующих систем автоматизации и определение мероприятий по повышению эффективности их работы.

Этап II. Обследование производства, выделение целесообразных мероприятий по модернизации существующих и внедрению новых систем автоматизации, рассмотрение возможных технических реализаций этих мероприятий.

Этап III. Изучение согласованности взаимодействия персонала производства с системами автоматизации и выявление организационных особенностей, ограничивающих эффективное использование последних.

Этап IV. Составление концепции реализации всех мероприятий по увеличению эффективности работы действующих систем автоматизации и общему повышению уровня автоматизации производства.

Организационно разработка концепции может выполняться внешней консалтинговой фирмой или группой высококвалифицированных специалистов из разных цехов самого предприятия.

ЭТАП I. Выявление болевых точек действующих систем автоматизированного управления

Анализ функционирования действующих систем автоматизации позволяет выявить необходимые мероприятия по повышению эффективности их работы. Ниже перечисляются достаточно широко распространенные компоненты систем автоматизации, подлежащие рассмотрению.

1. *Точность систем регулирования.* Во многих случаях, даже в новейших программно-технических комплексах, имеющиеся в них системы регулирования (обычные ПИД-регуляторы) работают не достаточно качественно: погрешность регулирования значительно превосходит требуемую, а оператор своевременно не отслеживает момент, когда необходима перестройка параметров алгоритма регулирования, о чем он должен поставить в известность администратора программно-технического комплекса. Простейшее добавление в ПИД-регулятор алгоритма расчета текущей погрешности регулирования позволит автоматически отслеживать моменты необходимой перестройки параметров регулятора. Несколько более сложный, но и более эффективный способ точной стабилизации режима – использование алгоритма самонастройки регулятора или применение адаптивного ПИД-регулятора.
2. *Частота и причины отключения систем автоматического управления.* Анализ этих факторов позволяет выявить слабые программные и технические компоненты систем, которые целесообразно усилить или заменить. Иногда причинами отключения является незаинтересованность обслуживающего персонала в их эксплуатации, что требует принятия организационных мероприятий.
3. *Погрешность и качество работы датчиков.* Недостаточная точность, чувствительность, воспроизводимость, реактивность требуют принятия соответствующих мер. Одной из них является их своевременная поверка и калибровка.
4. *Недочеты, допущенные при проектировании и внедрении вновь задействованных систем автоматизации.* При замене физически и морально устаревших систем на новые современные микропроцессорные комплексы зачастую в них полностью переносится алгоритмическое и прикладное программное обеспечение с систем, снимаемых с эксплуатации, что игнорирует возможности новых систем по составу автоматизируемых функций, точности их реализации, использованию совершенных алгоритмов управления. Это требует корректировки и совершенствования прикладного программного обеспечения систем.
5. *Автоматический учет показателей работы участка, на котором реализована система управления.* Далеко не во всех действующих системах имеются технические средства и программное обеспечение, позволяющие автоматически рассчитывать текущие показатели энергозатрат на автоматизируемом ими участке: удельное электро-, паро-, водо-, теплопотребление, КПД. Реализация этих функций позволяет операторам своевременно принимать меры по экономичному ведению технологического процесса.
6. *Качество, полнота и удобство представления информации оператору, реализуемые SCADA-программой программно-технического комплекса.* Указанные характеристики представления информации существенно сказываются на скорости и безошибочности реакций оператора на различные нештатные ситуации, возникающие в автоматизируемом объекте. Пересмотр способов оперативного информирования оператора, добавление различных графических образов текущей информации, ее сопоставление с определенными историческими данными, автоматическое выявление типовых ситуаций и выработка рекомендаций оператору – эти и подобные им усовершенствования

значительно влияют на снижение ошибочных реакций оператора при появлении событий, требующих быстрых ответственных управляющих решений.

7. *Результаты работы действующих систем автоматизации, эффективность которых полностью зависит от параметров вводимой в них информации, определяемой персоналом производства*. Нередко принципиально эффективные системы оптимизации выдают плановые или управляющие решения, которые практически не сказываются на результатах производства из-за неточности или даже недостоверности получаемой ими для решения входной информации. Анализ последней позволяет выявить ее слабые места и путем совершенствования источников информации, их замены, уточнения расчетной части данных повысить результативность таких систем.

ЭТАП II. Обследование производства с целью определения рациональных мероприятий по автоматизации

Задачами этого этапа являются выделение целесообразных мероприятий по расширению и модернизации существующих и внедрению новых систем автоматизации и выбору рациональных вариантов технических реализаций этих мероприятий.

Выявление потерь, определяемых недостаточной автоматизацией, целесообразно, в первую очередь, проводить в важнейших с точки зрения имеющихся экономических резервов производства подразделениях, которыми являются:

- участки, ограничивающие производительность (узкие места производства по производительности);
- участки с наибольшим (а часто и со сверхнормативным) потреблением энергетических ресурсов;
- участки, в которых наиболее значительны материальные потери;
- участки, в наибольшей степени ответственные за качество выпускаемой продукции;
- участки, на которых наблюдаются достаточно частые отказы отдельных единиц оборудования;
- участки, препятствующие быстрой реакции на текущие требования рынка к продукции предприятия.

Анализ причин потерь на выделенных участках позволяет наметить конкретные мероприятия, необходимые для их компенсации. Наиболее часто такими мероприятиями являются:

- автоматизация работ отдельных подразделений производства, которые не оснащены автоматизированными системами управления;
- добавление программных и/или технических средств автоматизации в действующие АСУ ТП для реализации новых функций контроля и управления;
- замена морально/физически устаревших программных и технических средств/систем, не удовлетворяющих требованиям по точности, динамическим параметрам, стоимости обслуживания, надежности работы, энергетическим затратам; не учитывающих возможности использования более эффективных и совершенных алгоритмов контроля и/или управления;
- связь и интеграция функционирования отдельных систем автоматизации для согласованного выполнения общей задачи управления.

Для конкретизации поименованных мероприятий и определения целесообразных вариантов их технической реализации важно рассмотреть возможности современных программных и технических средств и систем автоматизации, предлагаемых отечественными и зарубежными производителями. Следует особенно внимательно проанализировать наиболее экономичные варианты построения систем автоматизации, обеспеченные имеющейся на рынке продукцией:

- техническими средствами модульной, объектно-ориентированной сборки;
- пакетами типовых прикладных программ (SCADA, EAM, MES, LIMS, APC) модульной, легко наращиваемой во времени структуры;
- простейшими полевыми нано- и микроконтроллерами;
- беспроводными промышленными сетями по стандарту IEEE 802.11, соединяющими контролеры между собою и с рабочими станциями оператора;
- беспроводными полевыми сетями, связывающими находящиеся на небольших расстояниях друг от друга датчики и исполнительные механизмы с котроллерами.

Выполненная конкретизация мероприятий и перевод их в определенные классы систем автоматизации позволяет сделать прогнозные оценки эффективности их внедрения.

Основным показателем эффективности планируемой системы автоматизации на данном этапе ее проработки является срок окупаемости.

Оценка срока окупаемости системы (*СО*) производится по формуле:

$$CO = K/q,$$

где K – капитальные вложения на систему, q – прогнозируемая годовая дополнительная прибыль от ее внедрения.

Основная сложность получения обоснованной оценки срока окупаемости заключается в прогнозе годовой дополнительной прибыли от внедрения системы. Можно предложить следующую последовательную процедуру прогноза этого показателя.

1. Описание реализуемых планируемой системой функций контроля и управления.
2. Определение наличия влияния каждой функции на изменения конечных производственных показателей, типа производительности, качества продукции, ее себестоимости, процента брака, удельных энергозатрат, скорости перестройки производства под текущие требования рынка к номенклатуре выпускаемой продукции; т. е. показателей, изменения которых функционально могут быть пересчитаны в финансовые единицы.
3. Оценка численного изменения конечного производственного показателя от внедрения каждой влияющей на него функции путем одной из следующих процедур:
   – непосредственным математическим расчетом;
   – статистической обработкой значений показателей при различных режимах ручного управления;
   – анализом существующих оценок эффективности автоматизации планируемых функций по их реализации в уже действующих системах автоматизации на аналогичных производственных объектах;
   – изучением литературных источников, в которых приводятся данные о полученной эффективности от реализации подобных систем.
4. Перевод полученных прогнозируемых изменений производственных показателей в финансовые единицы, определяющие дополнительную прибыль, и суммирование дополнительных прибылей от прогнозируемых изменений всех производственных показателей.

Результатом перечисленных выше работ по определению рациональных мероприятий по автоматизации и по их технической реализации является составление Паспорта каждой планируемой системы, фиксирующего следующие сведения о системе:

- наименование, структура и состав системы автоматизации, реализующей данное мероприятие;
- перечень выполняемых системой функций;
- варианты возможных разработчиков системы и особенности их продукции;
- оценка времени проектирования и внедрения системы;
- оценка капитальных затрат на ее реализацию;
- оценка прогнозируемой годовой дополнительной прибыли от ее внедрения и примененный способ ее оценки;
- оценка срока окупаемости системы;
- необходимая взаимосвязь системы с другими средствами/системами предприятия и ограничения по времени начала ее внедрения;
- перечень необходимых изменений в организации и форме работы оперативного персонала в совершенствовании технологических режимов агрегатов, способа обслуживания оборудования, которые обеспечат прогнозируемую эффективность от внедрения планируемой системы автоматизации.

ЭТАП III. Выявление болевых точек взаимодействия персонала производства с системами автоматизации

Все анализируемые как действующие, так и планируемые системы автоматизации являются частью общих человеко-машинных систем управления, и даже при наличии в качестве одной части этих систем самого качественного программно-технического комплекса автоматизации потенциально возможный от его применения эффект может быть полностью или частично погашен

другой частью этой системы управления – пользователем, который на базе этого комплекса реализует управляющие функции. Ввиду этого важно рассмотреть существующее согласование взаимодействий персонала производства с программно-техническими комплексами систем автоматизации и выявить организационные особенности, ограничивающие эффективное использование последних.

1. Руководство предприятий, являющихся подразделениями холдинга и работающих в режиме "Процессинг", практически не заинтересовано в передаче холдингу прозрачных заводских данных, которые выдают системы автоматизации, поскольку тогда оно лишается тех скрытых от холдинга резервов, которые помогают ему переживать различные периодические ужесточения плановых требований холдинга, их изменений в процессе реализации уже утвержденных планов, ежегодных требований снижения затрат. Для исключения данной ситуации требуется пересмотреть систему нормирования и мер поощрения деятельности предприятий со стороны холдинга.
2. Существует естественный консерватизм персонала производства, сопротивляющийся любым инновациям, меняющим привычные формы деятельности. Это касается и вновь внедряемых систем автоматизации. Только активное внимание руководства предприятия к правильному использованию внедряемых систем может позволить преодолеть этот консерватизм.
3. На ряде предприятий наблюдается недостаточная квалификация персонала для эффективной эксплуатации и использования современных систем автоматизации. В то же время отсутствуют обязательные формы и способы повышения квалификации. Кроме того, нет тренажерных систем, позволяющих проводить периодический тренаж операторов по взаимодействию с вновь внедряемыми системами управления сложными производственными процессами. Способы преодоления этих недостатков очевидны, хотя далеко не всегда практически реализуются.
4. Достаточно распространенным явлением можно считать несовпадение установленного в программно-техническом комплексе системы автоматизации критерия его работы тому критерию, которым руководствуется пользователь (оператор) этой системы. Естественным преодолением этого, далеко не всегда очевидного казуса, является согласование критериев функционирования всех частей систем управления.
5. Часто наблюдается конкретная бессодержательность должностных инструкций персонала производства, в них отсутствуют не только правила взаимодействия с системами автоматизации, но и конкретные требования к определенным функциям данного специалиста. Требуется заново сформулировать эти инструкции, заложив в них необходимые действия и личную ответственность за их выполнение.
6. Повсеместно приходится сталкиваться с полным отсутствием мотивации специалистов за конкретный результат их *личной* работы. Материальные стимулы определяются обычно степенью выполнения цехом или подразделением месячного плана, в реализации которого каждый сотрудник вряд ли сможет выделить свою достаточно малую долю труда и тем самым сопоставить свою личную работу с полученной премией. Оторванность результата своего труда от его мотивации значительно сказывается на желании персонала наиболее эффективно эксплуатировать системы автоматизации. Необходимо пересмотреть систему мотивации персонала, существенно связав ее с результатами труда конкретного специалиста.

ЭТАП IV. Разработка концепции эффективного повышения уровня автоматизации производства

Проведенное на предыдущих этапах обследование разных сторон функционирования производства позволяет разработать обоснованную концепцию ее дальнейшей, эффективной автоматизации; оценить основные изменения экономических и технических показателей работы производства за счет повышения уровня автоматизации; разработать рациональный график реализации отдельных мероприятий, содержащихся в концепции.

Разработанная концепция состоит из четырех кратко описанных ниже разделов.

1-ый раздел. Наименования и содержание мероприятий по повышению эффективности действующих систем автоматизации (указан-

ные в этом разделе совершенствования практически не требуют капитальных вложений). Перечень данных мероприятий:

- совершенствование и развитие прикладного программного обеспечения систем автоматизации. Например, автоматическая оценка погрешности регулирования, самонастройка систем регулирования, вычисление учетных показателей;
- вывод показаний оперативных (сменных) удельных энергетических затрат по установкам и участкам производства на пульты операторов;
- совершенствование обслуживания и метрологического обеспечения датчиков;
- периодический аудит состояния, функционирования, использования и эффективности эксплуатации действующих систем автоматизации.

2-ой раздел. Наименования и содержание мероприятий по расширению и модификации существующих систем автоматизации и построению новых систем. В разделе приводятся технико-экономические данные планируемых систем автоматизации. Состав сведений по каждой планируемой системе автоматизации определен в предыдущем разделе и зафиксирован под наименованием “Паспорт системы”.

3-ий раздел. Наименования и содержание организационных мероприятий, способствующих эффективному использованию систем автоматизации. Подавляющее большинство этих мероприятий не требует капитальных вложений. Их реализация должна существенно повысить эффективность систем автоматизации; однако их проведение и внедрение на производстве является, пожалуй, наиболее трудной задачей. Ниже перечислен примерный перечень необходимых организационных мероприятий:

- создание условий заинтересованности предприятия в открытой для холдинга работе;
- постоянное участие руководства предприятия в оценке эффективности автоматизации производства;
- обновление должностных инструкций персонала производства с целью их конкретизации и требований согласованной работы с системами автоматизации;
- пересмотр системы мотивации операторов установок, диспетчеров, управляющего персонала производства, переход на мотивацию по их конкретной личной работе;
- формирование группы высококвалифицированных специалистов для проведения периодических инспекций эксплуатируемых систем автоматизации;
- создание мер по поддержанию квалификации персонала производства, соответствующей уровню автоматизации.

4-ый раздел. Целесообразная последовательность проектирования и внедрения запланированных мероприятий. В разделе рассматривается и обосновывается рациональный график работ по повышению уровня автоматизации производства и достижения высокой эффективности от внедрения систем автоматизации. Этот график базируется на необходимой взаимной информационной связи систем друг с другом и с бизнес-процессами предприятия; он должен учитывать проводимые и планируемые мероприятия по модернизации и расширению производства, имеющиеся финансовые ресурсы предприятия на ближайшие годы, происходящие изменения на рынке выпускаемой продукции автоматизации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение разработанной концепции по эффективному повышению уровня автоматизации производства позволяет руководству предприятия:

- принять не требующие капитальных затрат необходимые меры по совершенствованию действующих систем, что позволит получить реальный дополнительный эффект от их эксплуатации;
- обоснованно выделять для реализации те мероприятия по автоматизации производства, которые достаточно эффективны и имеют малый срок окупаемости, а также предусматривать необходимые для них финансовые ресурсы;
- планировать ежегодное финансирование на цели автоматизации с обоснованием их влияния на основные показатели работы предприятия.

Ицкович Эммануил Львович *– д-р техн. наук, профессор Института проблем управления РАН.*
Телефон (495)334-90-21.
E-mail: itskov@ipu.rssi.ru

РЕШЕНИЯ ООО «АВИАТЭКС» ДЛЯ СИСТЕМ УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ТЕПЛА, ВОДЫ, ГАЗА С ЭЛЕМЕНТАМИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

А.А. ЕГОРОВ (МАИ),
Д.А. ВОЛОКИТИН, К.Ю. КИРПИЧЁВ, В.В. КНЯЗЕВА,
Е.С. НЕРЕТИН, Ю.О. РЕЗНИК, Д.С. РУМЯНЦЕВ (ООО “АВИАТЭКС”)

Рассматриваются решения ООО “АВИАТЭКС” на основе как собственных, так и сторонних разработок, внедренные на предприятиях нефтегазового комплекса. Наиболее значимыми реализованными проектами являются автоматизированные системы учета электроэнергии компрессорных станций “Невская”, “Торжок-БИС”, “Агрызская”, “Ординская”, “Починки”, «Микунь», “Урдома”. Разработаны технорабочие проекты АИИС КУЭ и выполнены пусконаладочные работы для ОАО “Карелэнерго”, ГУ ТГК-2 по Тверской и Ярославской области, “Астраханьэнерго”, Аэропорта “Внуково”, завода ООО “Нисан Мэнуфэкчуринг РУС” и др.

С 1991 года ООО “АВИАТЭКС” специализируется в области комплексной автоматизации предприятий, организаций и объектов ЖКХ.

Основными направлениями деятельности компании являются:

- автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого и технического учёта различных видов энергии и энергоносителей;
- автоматизированные системы управления технологическими процессами, включая системы диспетчерского управления и системы телемеханики;
- специализированные автоматизированные комплексы для промышленных испытаний и стендов отработки новой техники.

Компания предоставляет полный комплекс услуг – проектирование, разработку и поставку программных и аппаратных средств, внедрение, сопровождение, модернизацию, обучение персонала. ООО “АВИАТЭКС” предлагает комплексные решения автоматизации “под ключ” для промышленных предприятий, электросетевых и энергосбытовых компаний, объектов ЖКХ и др.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ И РЕШЕНИЙ

Приоритетным направлением компании является создание автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого и технического учёта всех видов энергоресурсов (электроэнергия, тепло, вода, пар, газ).

Наши решения применяются для коммерческого и технического учёта энергоресурсов с функциями телемеханики в энергосбытовых и генерирующих компаниях, на электростанциях, подстанциях, промышленных и приравненных к ним предприятиях и организациях, газоперекачивающих компрессорных станциях, энергоцентрах, объектах коммунального хозяйства и других субъектах рынка электрической энергии.

КОМПЛЕКС УСЛУГ

Создание систем АИИС КУЭ

Основное назначение АИИС КУЭ – построение единого программного комплекса предприятия для повышения качества учета энергоресурсов, оперативности и достоверности получаемой информации, соблюдения за-

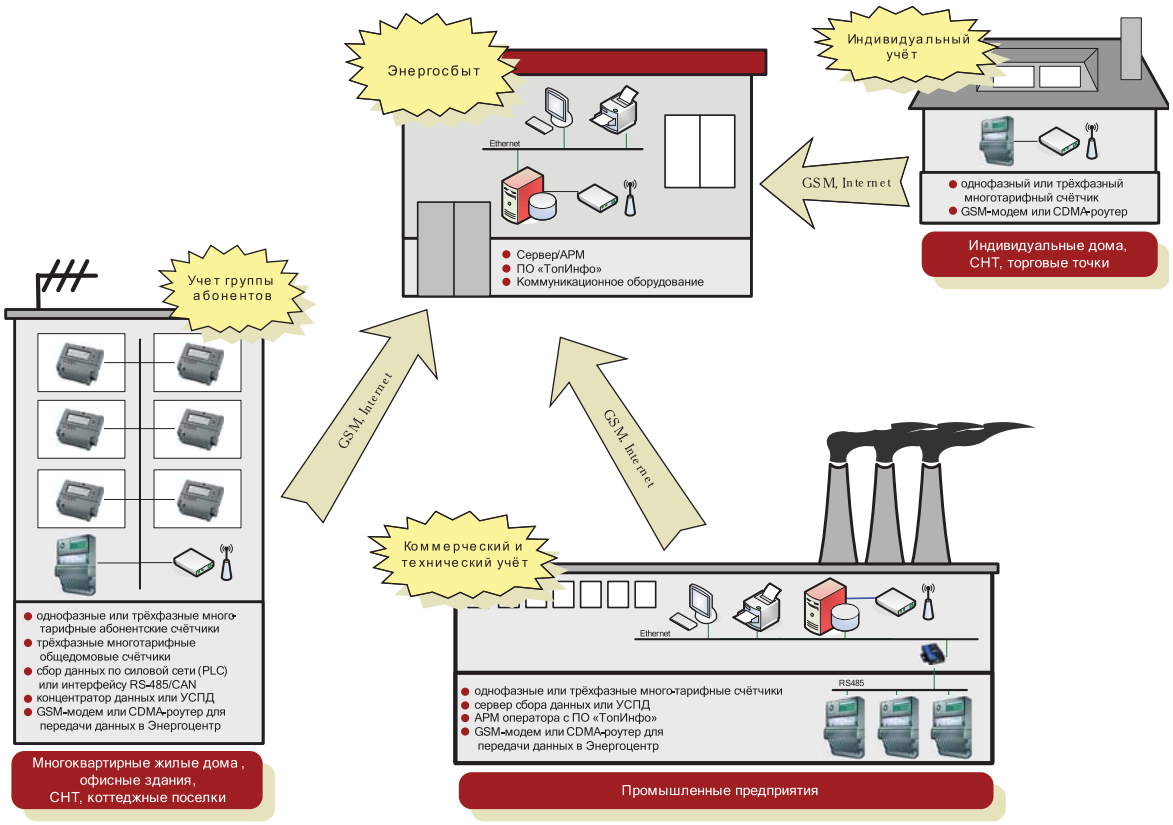


Рис.1. Пример комплексной АИИС на базе системы учёта "ТопИнфо"

данного режима производства и потребления энергии, возможности снизить потери энергии. Как правило, от систем АИИС КУЭ требуется выполнение следующих функций:

- измерения объемов и параметров качества поставки/потребления энергоресурсов;
- сбора, обработки, хранения и отображения информации о поставке/потреблении энергии;
- контроля поставки/потребления энергоресурсов по всем точкам и объектам учета в заданных интервалах времени;
- расчета баланса объекта и системы в целом;
- учета потерь энергии в схемах соединений;
- формирования отчетных документов;
- оперативного мониторинга и контроля нагрузок в реальном времени;
- контроля качества энергоресурсов;
- контроля работоспособности приборов учета и вычислительного оборудования;
- фиксирования нарушений штатного режима работы системы в журнале событий;
- передачи данных в корпоративную информационную систему предприятия;
- передачи данных в контролирующие/расчетные организации.

Компания "АВИАТЭКС" проводит построение АИИС КУЭ на базе технических средств: "АльфаЦентр", RTU-325, RTU-327 (ООО "Эльстер Метроника"); ЕМЦС–Э, ШЭУ-100 (ЗАО "Шнейдер Электрик", ООО "АВИАТЭКС"); ПТК Торнадо, АТ-860 (ЗАО "МСТ"), а также интегрированной системы учёта "ТопИнфо"» (собственная разработка). Для сбора и передачи данных используется коммуникационное оборудование Siemens, МОХА, "Аналитик-ТС", НПО "СибСвязь" и др.

Для учёта всех видов энергоресурсов компанией "АВИАТЭКС" создана система "ТопИнфо", которая обеспечивает построение надежных и функциональных систем учета разного уровня (от систем для садовых товариществ, коттеджных поселков и промышленных предприятий до систем генерирующих и сбытовых компаний) на основе единой программной платформы и аппаратных средств различных производителей, а также позволяет осуществить поэтапное внедрение, модернизацию и масштабирование системы без замены существующего оборудования.

Пример комплексной АИИС на базе системы учёта "ТопИнфо" представлен на рис. 1.

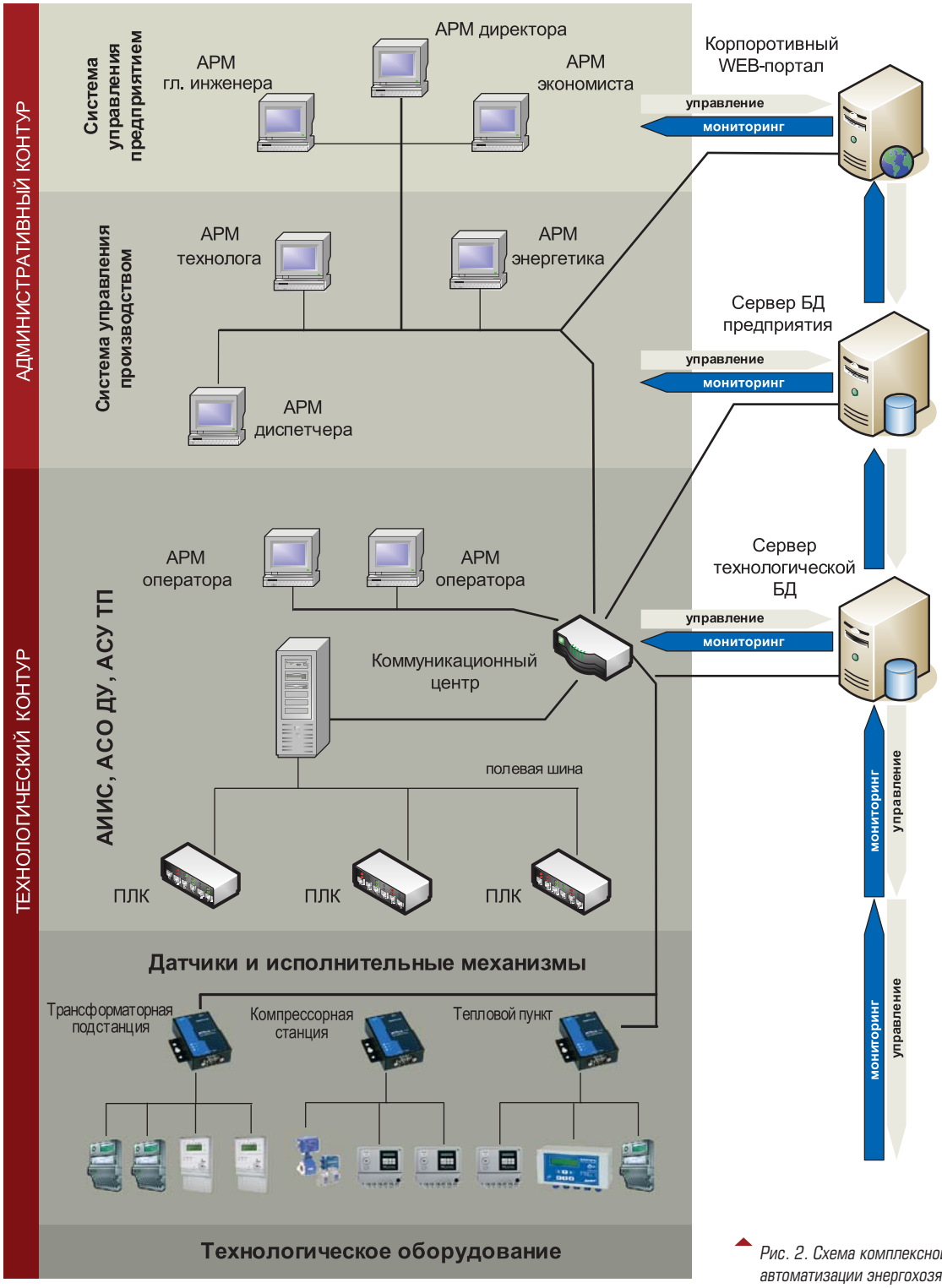


Рис. 2. Схема комплексной системы автоматизации энергохозяйства

Создание систем АСОДУ и АСУ ТП

Компания “АВИАТЭКС” создаёт системы автоматизации и диспетчеризации производственных процессов, отвечающих самым современным требованиям. Полнофункциональные системы оперативного диспетчерского управления производством позволяют оперативно работать с данными, поступающими с различных подсистем АИИС, АСУ ТП и систем телемеханики не только отдельного предприятия, но и целого объединения взаимосвязанных произ-

водств. АСОДУ позволяют получить полную достоверную картину состояния технологических процессов на производстве, снизить затраты на организационное взаимодействие между структурными подразделениями, повысить качество продукции и управленческих решений.

Для построения систем АСОДУ и АСУ ТП используется SCADA-платформа разработки компании Wonderware – гибкая, надежная и удобная. Решения Wonderware построены на единой, открытой и масштабируемой архитектуре, позволяющей обмениваться данными практически с любыми используемыми сегодня системами автоматизации, ПЛК, интеллектуальными электронными устройствами, серверами архивных данных и бизнес-системами. Открытость платформы дает возможность расширять уже имеющиеся системы без приобретения нового оборудования или систем управления.

Интеграция информационных систем

Средства автоматизации энергохозяйства современного промышленного предприятия включают, как правило, несколько изолированных (в большей или меньшей степени) систем класса АИИС, АСУ ТП и АСОДУ. Каждая из систем контролирует от единиц до сотен распределённых объектов энергохозяйства (подстанций, генераторов, тепловых пунктов, водозаборов и т.п.). Построение эффективной системы управления энергохозяйством предприятия требует не только внедрения отдельных АИИС и АСДУ, локальных АСУ ТП, но и их интеграции в комплексную информационную систему. Решение этой задачи требует согласования различных платформ, приложений автоматизации, хранилищ данных (рис. 2).

Ключевые требования при выборе платформы для интеграции средств автоматизации предприятия:

- межуровневая интеграция систем управления на предприятии – для эффективной работы ERP-систем необходимо, чтобы в систему поступали первичные данные, отражающие реальный ход технологических процессов;
- надёжность;
- совместимость со стандартными протоколами и распространёнными устройствами – выбор данного решения не должен вынуждать конечных пользователей отказываться от принятых программно-аппаратных средств других производителей;

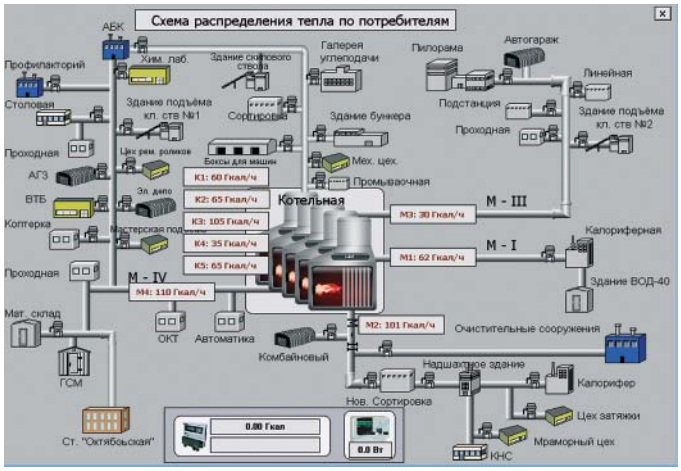


Рис. 3. Мнемосхема системы диспетчеризации и учёта тепловой энергии на промышленном предприятии

- простота внедрения, обслуживания и модернизации – программные и аппаратные средства должны быть в максимальной степени ориентированы на удобство для пользователей на различных этапах жизненного цикла системы;
- возможность расширения функциональности системы путём включения в состав нового оборудования и ПО;
- практический опыт интеграции с распространёнными системами класса ERP (например, SAP R/3);
- наличие технической поддержки и распространенность в России.

Применение продуктов Wonderware обеспечивает переход от изолированных АИИС, АСУ ТП и АСОДУ к единой информационной системе предприятия как эффективному инструменту принятия решений на оперативном и стратегическом уровнях.

Комплексная автоматизация энергетической инфраструктуры промышленного предприятия на базе Wonderware System Platform позволяет осуществить интеграцию следующих функциональных подсистем:

- контроля и учёта;
- оперативного диспетчерского управления;
- локальных АСУ ТП.

В качестве примера на рис. 3 представлена мнемосхема системы диспетчеризации и учёта тепловой энергии на промышленном предприятии.

Использование Wonderware System Platform обеспечивает быструю и простую интеграцию промышленных автоматизированных систем, программного обеспечения

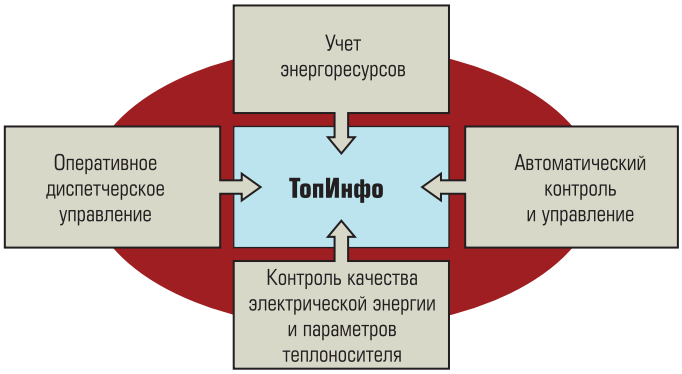


Рис. 4. Назначение системы учета "ТопИнфо"

и аппаратных средств различных производителей, позволяет производить безрисковое поэтапное масштабирование и наращивание функционала без замены существующих решений.

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЁТА ВСЕХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ НА БАЗЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЁТА ТопИнфо

Назначение

Система учета "ТопИнфо" предназначена для построения следующих типов систем (рис. 4):

- системы коммерческого учёта электроэнергии на оптовом рынке и розничных рынках;
- системы технического учёта электрической энергии;
- систем коммерческого и технического учёта тепловой энергии, теплоносителя и газа;
- комплексных систем учета всех видов энергий с поддержкой функций телесигнализации и телеизмерений.

Области применения

- Энергетика (энергосбытовые, сетевые и генерирующие компании, электростанции, распределительные и трансформаторные подстанции, теплоэлектроцентрали, тепловые станции, тепловые пункты).
- Промышленность.
- Жилищно-коммунальное хозяйство.

Функциональные возможности

- Автоматизированный сбор и хранение результатов измерений с первичных приборов учёта (счётчиков электрической и тепловой энергии), устройств сбора и передачи данных (коммуникационных контроллеров-концентраторов данных) и систем учёта по различным каналам связи.
- Автоматическая диагностика состояния средств измерений и объектов учёта.
- Обработка результатов измерений (анализ полноты и достоверности данных, группировка данных, тарификация, выполнение расчётов).
- Визуальное представление пользователям системы результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, информации о состоянии объектов учёта в табличном и графическом виде.
- Формирование и печать отчётных документов.
- Каскадирование систем.
- Передача информации в контролирующие организации.
- Передача информации в биллинговые системы ЖКХ.
- Интеграция с внешними системами (АСОДУ, АСУ ТП, MES, ERP).

Отличительные особенности

- Комплексный коммерческий, технический и технологический учёт электрической, тепловой энергии и газа.
- Единый пользовательский интерфейс и принципы построения и настройки систем учёта электрической, тепловой энергии и газа.
- Возможность использования в системах учёта различного масштаба.
- Гибкие возможности обмена данными с внешними информационными и управляющими системами.
- Удобство развёртывания, сопровождения и модернизации.
- Широкий спектр поддерживаемого оборудования разных производителей.
- Использование СУБД Microsoft SQL Server 2005.
- Модульность и расширяемость – ПО "ТопИнфо" состоит из взаимосвязанных программных модулей, решающих конкретные функциональные задачи.
- Автоматизированный сбор и хранение результатов измерений с первичных приборов учёта до самого недавнего времени ограничивался только сбором показаний, однако в системе заложены все возможности для реализации не просто сети автоматизированного считывания пока-

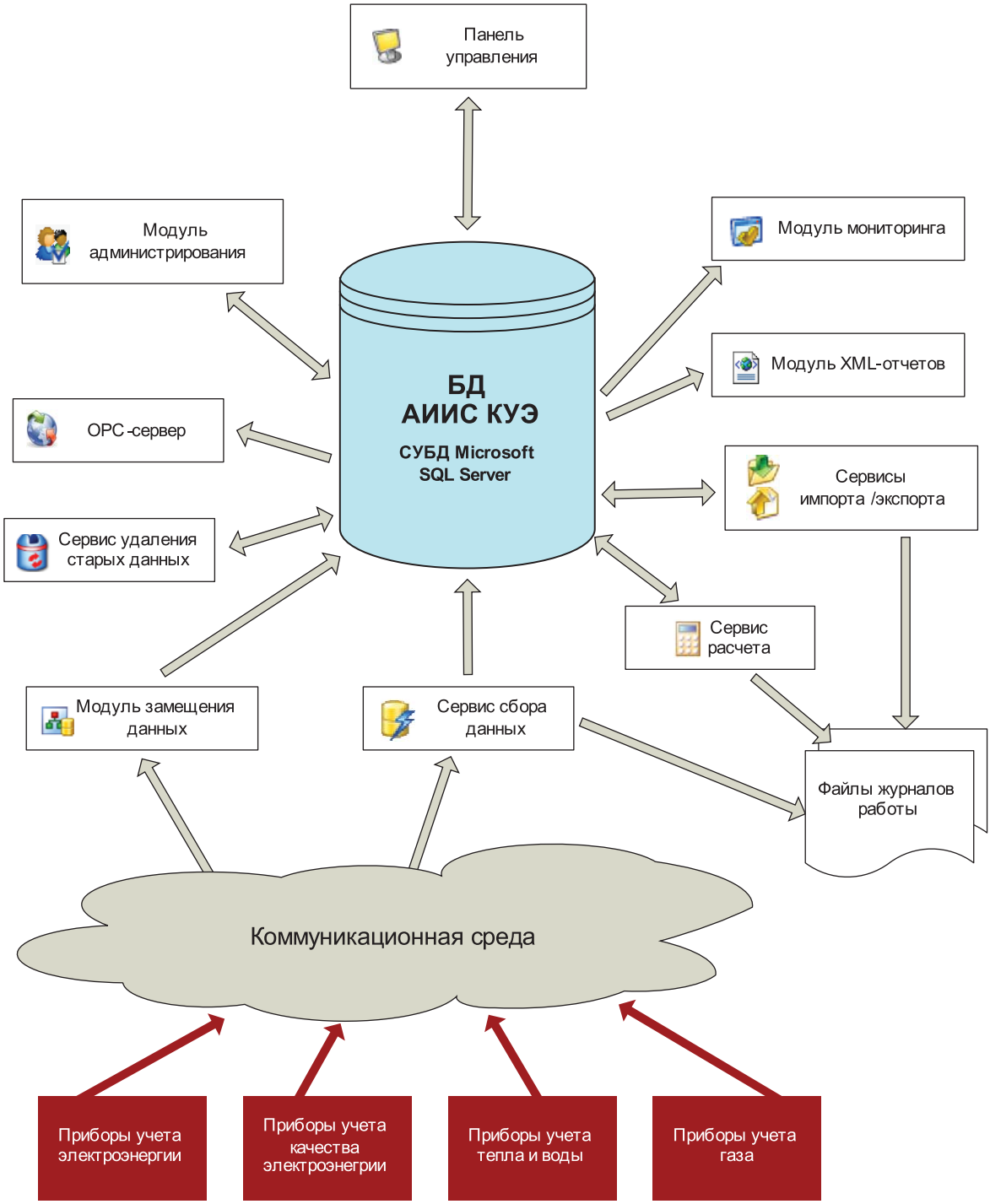


Рис. 5. Структурная схема работы комплексной системы учета на базе ПТК "ТопИнфо"

заний со счетчиков, а системы телеметрического контроля и распределения энергоресурсов. В отличие от традиционных схем построения телеметрических сетей структура системы позволяет обеспечивать диспетчеризацию сбора данных о потреблении теплоносителей в режиме, приближенном к режиму реального времени. Это позволяет свести к минимуму потери из-за аварий, происходящих на объектах учёта.

Структурная схема работы комплексной системы учета на базе ПТК "ТопИнфо" представлена на рис. 5.

ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ УЧЁТА ЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

1. На основе УСПД (рис. 6)

Оборудование и ПО

Устанавливаются однотарифные или многотарифные счётчики электроэнергии Меркурий 200, Меркурий 230, Меркурий 203, Меркурий 233, СЭТ4-ТМ.02, СЭТ4-ТМ.03, ПСЧ4-ТМ.05, ПСЧ-3ТА/ПСЧ-3АРТ, СЭБ-2А, EMPS D/T, Альфа, ЕвроАльфа, АльфаПлюс, A1700, A1800 или аналогичные.

Устанавливаются вычислители тепла и газа СПТ 961М, СПТ941, СПТ942, СПТ943, КМ-5, РМ-5, ТСР-023, ТСР-024, ТСР-031, ТСР-032, ТСР-033, ТСР-034 или аналогичные.

Сбор данных со счётчиков осуществляется УСПД АТ-860, ШЭУ-100, RTU-325 по интерфейсам RS-485, Ethernet, с помощью GSM-модемов, xDSL-модемов, выделенным или коммутируемым телефонным линиям и др.

Обработка и передача данных в Энергоцентр выполняется АРМ оператора с ПО **“ТопИнфо”.**

Особенности

Оптимальное решение для автоматизации объектов контроля с ограниченными возможностями использования каналов связи.

Сбор месячных и суточных данных об энергопотреблении, а также параметров электросети, теплосети и газовой сети.

2. На основе сервера сбора данных (рис. 7)

Оборудование и ПО

Устанавливаются однотарифные или многотарифные счётчики электроэнергии Меркурий 200, Меркурий 230, Меркурий 203, Меркурий 233, СЭТ4-ТМ.02, СЭТ4-ТМ.03, ПСЧ4-ТМ.05, ПСЧ-3ТА/ПСЧ-3АРТ, СЭБ-2А, EMPS D/T, Альфа, ЕвроАльфа, АльфаПлюс, A1700, A1800 или аналогичные.

Устанавливаются вычислители тепла и газа СПТ 961М, СПТ941, СПТ942, СПТ943, КМ-5, РМ-5, ТСР-023, ТСР-024, ТСР-031, ТСР-032, ТСР-033, ТСР-034 или аналогичные.

Сбор данных со счётчиков осуществляется с помощью преобразователей интерфейсов RS-485/RS-232-Ethernet.

Обработка и передача данных в Энергоцентр выполняется АРМ оператора с ПО “ТопИнфо”.

Особенности

- Оптимальное решение для предприятий с развитой ИТ-инфраструктурой.
- Сбор месячных и суточных данных об энергопотреблении, а также параметров электросети, теплосети и газовой сети.

ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ОФИСНЫХ ЗДАНИЯХ И МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ

1. На основе PLC-технологии (рис. 8)

Оборудование

У абонентов устанавливаются однофазные многотарифные счётчики Меркурий 200, Меркурий 203 или трёхфазные многотарифные Меркурий 230, Меркурий 233 со встроенными PLC-модемами.

Сбор данных с абонентских счётчиков осуществляется с помощью концентратора Меркурий 225 по силовой сети (Power Line Communications).

Для передачи данных внешним потребителям (в Энергосбыт) используется GSM/GPRS-модем (Fargo Maestro 100, Siemens MC-35i, GSM-шлюз Меркурий 228, AnCOM RM/D) или CDMA-роутер (PORT-2E или аналогичный).

Особенности

- Нет необходимости прокладки интерфейсных линий.
- Сбор месячных и суточных данных об энергопотреблении.

2. На основе интерфейса RS-485/CAN и УСПД (рис. 9)

Оборудование

У абонентов устанавливаются однофазные многотарифные счётчики Меркурий 200, СЭБ-1ТМ, СЭБ-2А или трёхфазные многотарифные Меркурий 230, ПСЧ-4Тх, СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03 с интерфейсом RS-485/CAN.

Сбор данных с абонентских счётчиков осуществляется с помощью УСПД АТ-860 по интерфейсу RS-485/CAN.

Для передачи данных внешним потребителям (в Энергоцентр) возможно использование следующего оборудования: модема для выделенных или коммутируемых линий связи (ZyXEL U-336E), GSM/GPRS-модема

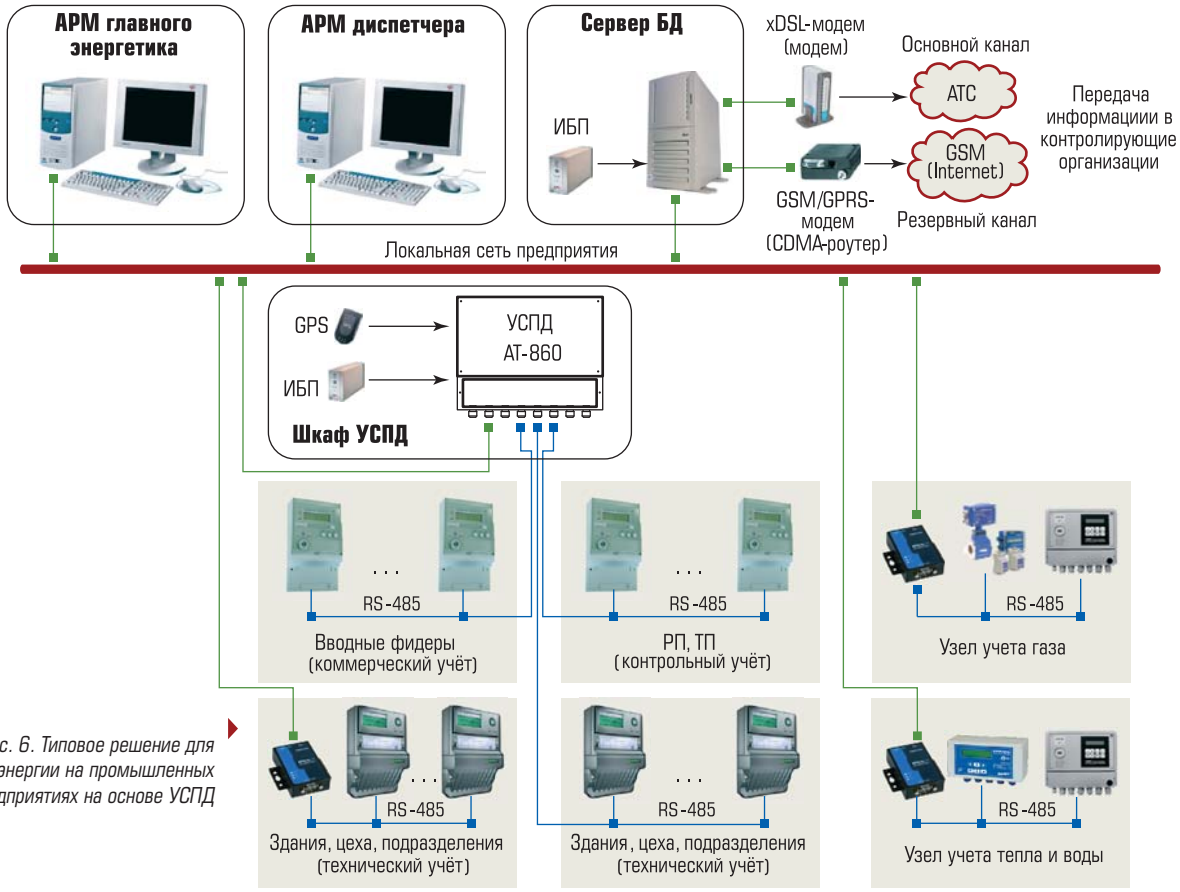


Рис. 6. Типовое решение для учёта энергии на промышленных предприятиях на основе УСПД

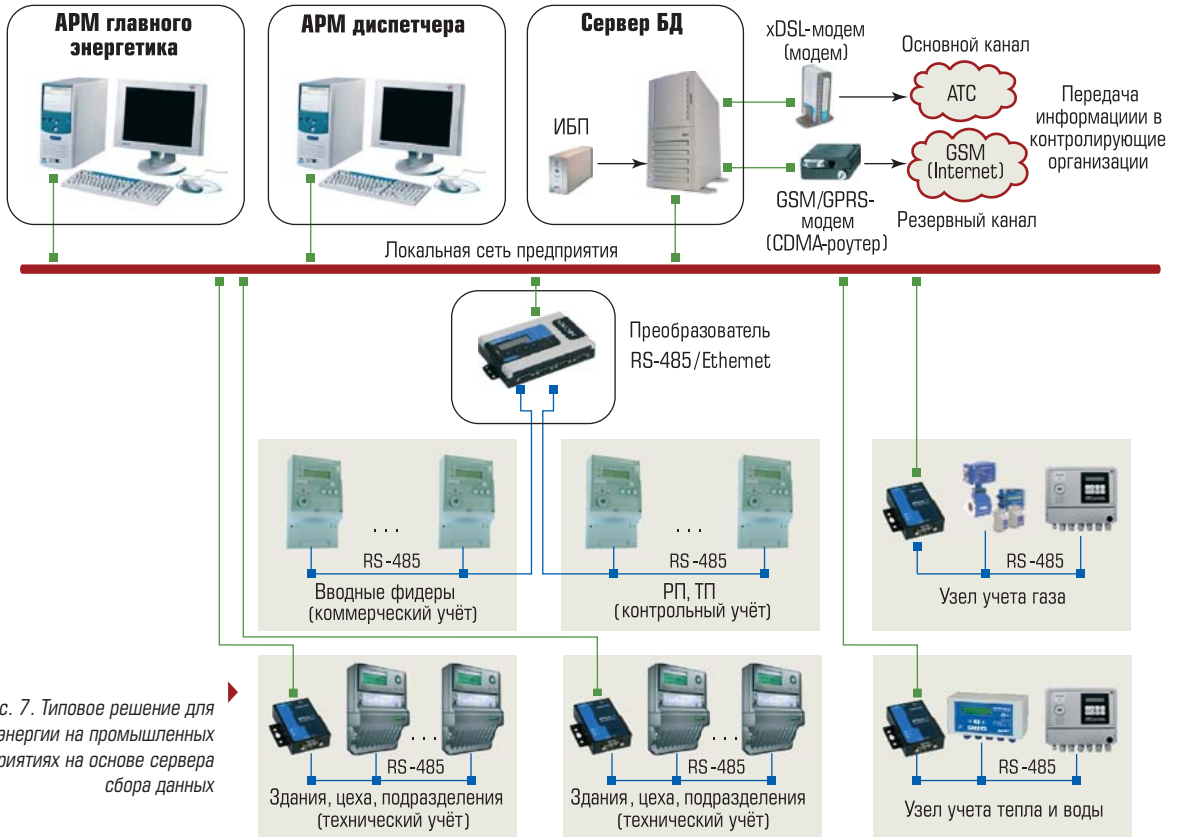


Рис. 7. Типовое решение для учёта энергии на промышленных предприятиях на основе сервера сбора данных

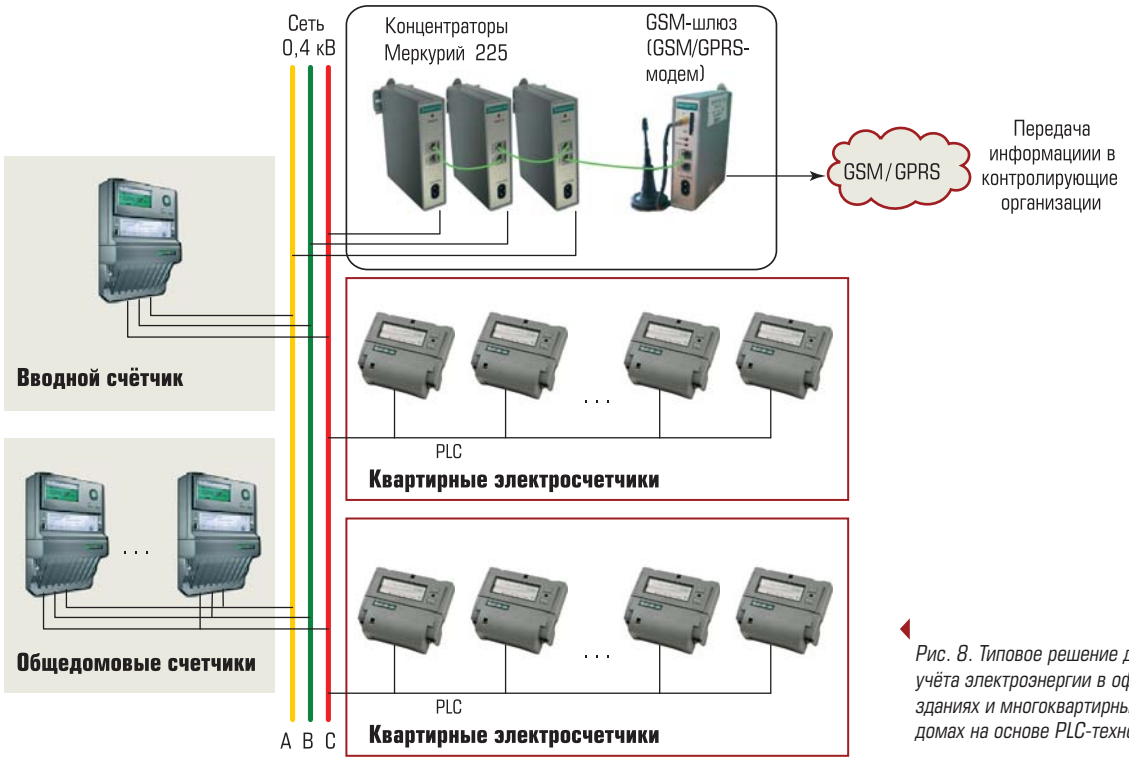


Рис. 8. Типовое решение для учёта электроэнергии в офисных зданиях и многоквартирных жилых домах на основе PLC-технологии

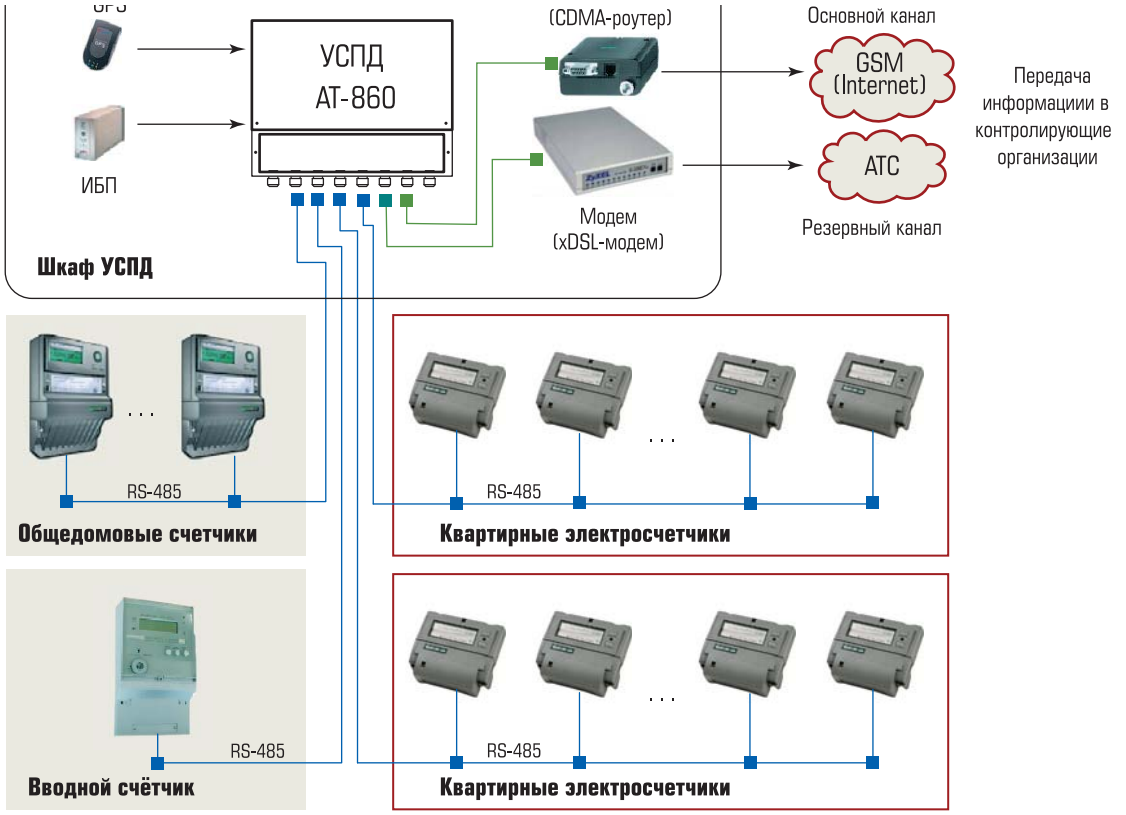


Рис. 9. Типовое решение для учёта электроэнергии в офисных зданиях и многоквартирных жилых домах на основе RS-485/CAN и УСПД

Рис. 10. Типовое решение для учёта всех видов энергии на одиночных объектах учёта: индивидуальные жилые дома, трансформаторные и распределительные подстанции, пункты учёта тепла, воды и газа

(Fargo Maestro 100, Siemens MC-35i, GSM-шлюз Меркурий 228, AnCOM RM/D) или CDMA-роутера (PORT-2E или аналогичного).

Особенности

- Возможно использование счётчиков разных типов.
- Наличие резервного канала связи.
- Сбор месячных, суточных данных и данных по интервалам внутри суток (30, 60 минут и др.).
- Сбор параметров электрической сети (токи, напряжения и др.).

ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ УЧЁТА ВСЕХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ НА ОДИНОЧНЫХ ОБЪЕКТАХ УЧЁТА: ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЖИЛЫЕ ДОМА, ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПОДСТАНЦИИ, ПУНКТЫ УЧЁТА ТЕПЛА, ВОДЫ И ГАЗА (рис. 10)

Оборудование

Устанавливаются однофазные многотарифные Меркурий 200, СЭБ-1ТМ, СЭБ-2А или трёхфазные многотарифные счётчики Меркурий 230, СЭТ4-ТМ.02, СЭТ4-ТМ.03, ПСЧ4-ТМ.05 или аналогичные.

Сбор данных со счётчика осуществляется с помощью GSM/GPRS-модема (Fargo Maestro 100, Siemens MC-35i, GSM-шлюз Меркурий 228, AnCOM RM/D) или CDMA-роутера (PORT-2E или аналогичного).

Особенности

- Может использоваться счётчик Меркурий 230 со встроенным GSM-модемом.
- Для счётчиков Меркурий 230 с интерфейсом RS-485/CAN необходим блок питания интерфейса (например, интеллектуальный многофункциональный конвертер ИМК).

Рассмотренные решения носят далеко не исчерпывающий характер. Для каждого узла учёта после всестороннего его обследования и анализа применяются решения, которые в полной мере удовлетворяют требованиям заказчика и поставленным задачам.

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

Компания организует учебные курсы с последующей сертификацией. Обучение проводится на базе учебного центра компании, обеспечивая каждому участнику индивидуальное внимание и помощь в процессе обучения.

Учебный центр оснащён современными аппаратными и программными средствами, необходимым промышленным оборудованием и демонстрационными стендами. Программа обучения построена таким образом, что позволяет обучаемым получить не только прочные теоретические знания, но и практические навыки в выбранной тематической области.

Высокий профессиональный уровень преподавателей, хорошая техническая оснащенность учебного центра и консультации специалистов компании, имеющих большой опыт практической работы, гарантируют качество предоставляемых знаний.

В настоящее время завершены проектно-изыскательные работы по подключению к новой системе учета газа еще пяти узлов учета.

Егоров А.А. *– канд. техн. наук, профессор АВН РФ, заместитель директора по науке НПК ВТИ МАИ,*
Волокитин Д.А. *– начальник департамента программно-технических комплексов,*
Кирпичёв К.Ю. *– ведущий инженер отдела спецпроектов,*
Князева В.В. *– канд. техн. наук, заместитель директора – директор по внедрению и рынку,*
Неретин Е.С. *– начальник отдела инжиниринга,*
Резник Ю.О. *– заместитель директора по проектам,*
Румянцев Д.С. *– канд. физ. мат. наук, директор ООО “АВИАТЭКС”.*
Телефоны: (499)158-47-41, 158-41-69.
E-mail: info@aviatex.ru

НОВОСТИ

ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ MOXA И ICP-DAS

В г. Новосибирске компания IPC2U совместно с региональным партнером ООО “Торнадо-комплект” провела семинар “Промышленная автоматизация на базе оборудования MOXA и ICP-DAS”. На семинаре было представлено оборудование компаний MOXA и ICP DAS, позволяющее создавать не только надежные, но и доступные системы автоматизации. Специалисты компании IPC2U представили новое оборудование для промышленной автоматизации и автоматизации зданий – встраиваемые компьютеры компаний IEI и NEXCOM.

Компания MOXA уже давно завоевала заслуженное уважение у отечественных специалистов во многих областях: начиная от промышленной автоматизации и заканчивая автоматикой на атомных электростанциях.

Компания ICP-DAS известна своей скоростью реакции как на изменения потребностей рынка, так и на возникновение новых технологий, которые находят применение в новых линейках контроллеров компании.

Участники семинара получили подробную информацию о решениях для промышленного Ethernet на базе оборудования MOXA, о системах удаленного ввода/вывода MOXA ioLogik. Специалисты компании IPC2U рассказали о новинках и примерах применения оборудования ICP-DAS, создании систем управления и сбора данных на основе продукции ICP-DAS и TRACE MODE.

Встраиваемые компьютеры в последнее время набирают все большую популярность, поэтому для специалистов, занимающихся промышленной автоматизацией, автоматизацией зданий и сооружений, создающих решения в области ИТ-технологий, было полезно узнать о новых встраиваемых компьютерах компаний IEI и NEXCOM.

http://www.ipc2u.ru/news/events/ipc2u_tornado.html

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО УЧЕТА ТОПЛИВНОГО ГАЗА

С.И. ДЕМИН (ОАО "Губкинский ГПК"),
А.В. ИОНОВ, Е.А. АЛИМОВ (НПФ "КРУГ")

Рассмотрен практический опыт по внедрению автоматизированной системы оперативного учета газа (АСОУГ) в ОАО "Губкинский ГПК" (г. Губкинский, Ямало-Ненецкий автономный округ).

Губкинский газоперерабатывающий комплекс проектной мощностью переработки газа 2140 млн м^3 в год является самым северным газоперерабатывающим заводом в России. Он входит в состав крупнейшего нефтехимического холдинга "СИБУР", являющегося дочерней компанией ОАО "Газпром".

Работы по проектированию и внедрению системы выполнены в рамках программы реконструкции оперативных узлов учета газа ОАО "Губкинский ГПК". Решение о реконструкции системы было принято руководством предприятия в связи с физическим и моральным износом находившейся ранее в эксплуатации системы контроля параметров оперативного учета топливного газа, выполненной с применением устаревших датчиков и приборов учета.

Основные цели создания системы:

- повышение точности учета топливного газа;
- переход на автоматизированную систему контроля и учета на базе современных технических средств и вычислительной техники;
- повышение комфортности работы оперативного и обслуживающего персонала системы.

Автоматизированная система оперативного учета газа предназначена для оперативного контроля и учета фактического потребления из топливной сети газа, сжигаемого в печах для обеспечения технологического процесса переработки нефтяного попутного газа, в масштабе каждого узла учета и по предприятию в целом. Новая система оперативного учета газа охватывает четыре узла учета на печах П-201/1, П-201/2, П-301 и П-901.

Автоматизированная система оперативного учета газа обеспечивает реализацию следующих функций:

- сбор и обработка технологической информации, поступающей от расходомеров;
- учет расхода газа с точностью 0,5 %;
- представление оперативному персоналу информации по контролируемым параметрам на экране монитора АРМ оператора в виде технологических мнемосхем, графиков изменения параметров во времени (трендов) и печатных документов;
- звуковая и световая сигнализация, извещающая о возникновении нарушений в технологическом процессе и обнаружении неисправностей в составе оборудования;
- ввод значений плотности газа в стандартных условиях;
- протоколирование событий, происходящих в системе;
- регистрация значений технологических параметров;
- формирование и вывод на печать информации в виде отчётных ведомостей учета газа;
- архивирование трендов, печатных документов и протоколов событий (глубина хранения архивов составляет 10 лет).

АСОУГ реализована на базе ПТК КРУГ-2000™ и представлена двумя территориально и функционально распределенными уровнями сбора и обработки информации (рис. 1):

- нижний уровень включает в себя кориолисовые расходомеры "Метран-360", предназначенные для измерения массового расхода и объемного расхода газа;
- верхний уровень представлен автоматизированным рабочим местом (АРМ) опера-

Рис. 1. Структурная схема АСОУГ на ОАО "Губкинский ГПК"

тора с установленным программным обеспечением **SCADA КРУГ-2000®** версии 3.0, одновременно выполняющим функции сбора, обработки, визуализации и архивирования данных с датчиков нижнего уровня (расходомеров).

Расходомеры, установленные в шкафах с электроподогревом, размещаются на открытом воздухе непосредственно в зоне печей. Все оборудование во взрывозащищенном исполнении. Диапазон значений температуры наружного воздуха от –55 до +36 °С. Все кориолисовые расходомеры объединены цифровой сетью RS-485 и передают информацию по протоколу MODBUS RTU на АРМ оператора, расположенное в помещении ЦПУ (операторной). Период опроса всех расходомеров составляет 1 с.

Рис. 2. Общая технологическая мнемосхема узлов учета

По каждому узлу учета доступны следующие данные (рис. 2):

- текущий расход и температура потребляемого газа;
- объем потребленного газа за текущий интервал времени (час, сутки, месяц);
- объем потребленного газа за прошедший интервал времени (час, сутки, месяц);
- усредненная температура потребленного газа на интервале времени (час, сутки, месяц).

Работы по созданию и вводу системы в эксплуатацию выполнены "под ключ" НПФ "КРУГ" в два этапа. На первом этапе выполнены проектные работы (предпроектное обследование объекта, разработка технического задания и проектно-сметной документации). На втором этапе осуществлены изготовление, комплектация и поставка

оборудования, проведены инжиниринговые, монтажные, пусконаладочные работы и пуск системы в эксплуатацию.

Внедрение АСОУГ в конечном итоге позволило достичь следующих результатов:

- повышение точности учета топливного газа;
- замена устаревшего контрольно-измерительного и регистрационного оборудования;
- организация централизованного сбора и хранения данных;
- сокращение эксплуатационных расходов.

Принципы построения АСОУГ Губкинского ГПК позволяют наращивать технические средства и программное обеспечение без вывода системы из эксплуатации и потери первичных данных, что будет использоваться при увеличении количества узлов учета в дальнейшем.

В настоящее время завершены проектно-изыскательные работы по подключению к новой системе учета газа еще пяти узлов учета.

***Демин Сергей Иванович** – главный приборист ОАО “Губкинский ГПК”,*
***Ионов Антон Валерьевич** – ведущий специалист НПФ “КРУГ”,*
***Алимов Евгений Анатольевич** – инженер АСУ ТП НПФ “КРУГ”.*
Телефоны: (8412) 499-775 (многоканальный), 483-480, 499-414, 556-497.
Факс (8412) 556-496.
E-mail: krug@krug2000.ru http://www.krug2000.ru

НОВОСТИ

«НЕФТЬ И ГАЗ. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС 2010» 17-я Специализированная нефтегазовая выставка. 14-17 сентября 2010 г., г. Тюмень

Технологии и оборудование в области поисков, разведки, разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, транспортировки и переработки сырья.

Крупнейшая нефтегазовая выставка региона привлекает ежегодно большое количество руководителей и специалистов нефтегазовой отрасли не только из Тюменской области, но и со всей России. В 2008 году выставку осмотрело 6,5 тыс. специалистов отраслевых и смежных предприятий из многих регионов России, Казахстана, Украины, Белоруссии и др. Таким образом, 262 компании-участницы имели возможность представить свою продукцию потенциальным клиентам не только из Тюмени и Тюменской области, но и из других регионов страны, а также иностранным организациям.

Участие в 17-й специализированной выставке “Нефть и Газ. ТЭК 2010” – уникальная возможность представить Вашу продукцию на рынке одного из богатейших регионов страны – Тюменской области, встретиться с широкой аудиторией специалистов, изучить конъюнктуру рынка и установить прочные деловые отношения.

Тематика выставки:

- разведка и добыча нефти и газа;
- транспортировка и хранение нефти и газа;
- переработка нефти и газа;
- сбыт нефти, нефтепродуктов и газа;
- производство и поставка нефтегазового оборудования, средств автоматизации;
- нефтегазовое строительство;
- научно-исследовательские разработки;
- охрана окружающей среды, безопасность, противопожарная защита;
- подготовка кадров для ТЭК.

Нефтегазовый комплекс нашей области вносит решающий вклад в производство энергоносителей и бесперебойное снабжение внутригосударственных и экспортных поставок. Здесь добывается 67 % нефти и 91 % естественного газа от общего объема по стране. Важное направление нового этапа развития – формирование отраслей глубокой переработки углеводородного сырья: производство нефтепродуктов, химическое, нефтехимическое производство.

Организатор:

ОАО “Тюменская ярмарка”.
Телефон/факс (3452) 50-46-88.
E-mail: vistavki@land.ru

Дата проведения:

14-17 сентября 2010 г.

Место проведения:

г. Тюмень, ул. Севастопольская, д. 12.

ЭФФЕКТИВНАЯ MES-СИСТЕМА В СТРУКТУРЕ УПРАВЛЕНИЯ КИРИШСКОГО НПЗ

О.А. БЕЗРУЧКО (ООО “КИНЕФ”), Н.А. КУЦЕВИЧ, (ЗАО “РТСофт”)

Международная ассоциация MESA дает следующее определение MES-системы: это система, состоящая из набора программных и аппаратных средств, обеспечивающих функции управления производственной деятельностью от заказа на изготовление партии продукции и до завершения производства. Учитывая непрерывность процесса нефтепереработки и современные российские экономические условия, это определение можно конкретизировать: MES-система состоит из набора программных и аппаратных средств, обеспечивающих функции управления производственной деятельностью от получения задания на выработку партии продукции и до отгрузки партии потребителю.

Для создания эффективной MES-системы необходимы наличие большой исторической базы данных и возможность наблюдения за процессом в реальном времени. Другими словами, важна прозрачность производства, ведь контроль над производством продукции должен осуществляться постоянно и на всех стадиях. При этом его глубина должна быть исчерпывающей и позволять не только выявлять отклонения, но и вести архив технологических параметров для последующего анализа и “работы над ошибками”. Кроме того, должны быть и рычаги для своевременного корректирующего воздействия на производственный процесс. И, пожалуй, самое главное, без чего невозможно внедрение MES-системы на любом предприятии, – это политическая воля руководителей производства.

Рис. 1. Уровни информационной пирамиды управления

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Аналитическая поддержка принятия решений выглядит по-разному для разных уровней управления (рис. 1). Для оператора – это прогноз качества и его текущее состояние, для диспетчера и производственного отдела – это матбаланс и выполнение плана. Поддержка принятия решений на операторском уровне осуществляется, как правило, системами усовершенствованного управления. На уровне управления производством этим занимается MES-система. Под поддержкой принятия решения в этом случае понимают набор приложений, который

обеспечивает быстрый доступ к информации. При этом данные предоставляются в удобном для восприятия и анализа виде (тренды, гистограммы, сводные таблицы).

Достоверность и непротиворечивость предоставляемых сведений на разных уровнях управления – залог принятия правильных решений. При этом важно, чтобы источники информации об одних и тех же измерениях не дублировались. Например, если существует автоматический сбор данных по какому-либо параметру, то следует избегать внесения этих же сведений вручную.

Для принятия управленческих решений пользователям нужна информация из разных источников. Это и информация от датчиков, и лабораторные анализы, и информация ручного ввода. При этом желательно получить ее с помощью одного интерфейса, а не запускать отдельное приложение для каждого источника данных. Комбинирование в этом интерфейсе функций создания стандартных отчетов с гибкими аналитическими возможностями и возможностями импорта/экспорта данных позволяет удовлетворить требованиям самых разных групп пользователей.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ В БИЗНЕС-ИНФОРМАЦИЮ И БИЗНЕС-ЦЕЛЕЙ В ОПЕРАТИВНЫЕ КОМАНДЫ

Диспетчерская занимает ответственное место в структуре системы управления производством. Здесь плановые задания преобразуются в конкретные команды и передаются на технологические объекты. Чтобы эти команды были актуальными и обоснованными, диспетчер должен обладать максимально полной информацией о любом отрезке технологической цепочки. Контроль выполнения плановых заданий также возложен на диспетчера. И его осуществление будет невозможно без использования как агрегированной, так и текущей информации.

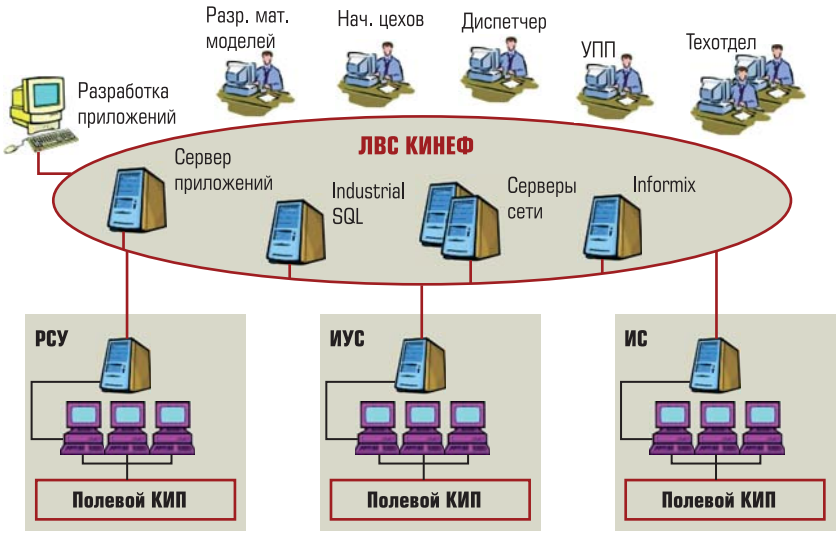


Рис. 2. Первая схема сбора данных

ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ НА КИРИШСКОМ НПЗ

Выбор пути: "сверху вниз" или "снизу вверх"?

В начале 90-х годов развитие АСУП-АСУ ТП на Киришском нефтеперерабатывающем заводе получило новый импульс. Несмотря на сложную экономическую ситуацию, руководство ООО "КИНЕФ" всерьез занялось переоснащением производства. На многих установках были внедрены информационные и распределенные системы управления. Параллельно развивалась сетевая инфраструктура предприятия и автоматизация бизнес-процессов. В частности, упор был сделан на автоматизацию учета отгрузки товара и расчетов с контрагентами.

Уровень MES-АСОДУ долгое время оставался практически не модернизированным. Толчком к его развитию послужило создание системы сбора и хранения технологической информации (АСУ ТП верхнего уровня). Потребность в ней возникла в связи с попытками автоматизации сведения материального баланса (рис. 2).

"Лоскутная" автоматизация, характерная для начала 90-х годов для многих предприятий, стала большой проблемой при создании общезаводской системы сбора и хранения технологических данных и для КИНЕФ. Проанализировав предложения нескольких системных интеграторов, руководство завода приняло решение реализовать этот проект в сотрудничестве с ЗАО "РТСофт ".

Создание информационной платформы для MES

Изначально задача ставилась более узко, а именно: создать базу данных реального времени, доступную для большого числа пользователей как в плане исторических, так и в плане текущих данных. В качестве ее основы были выбраны про-

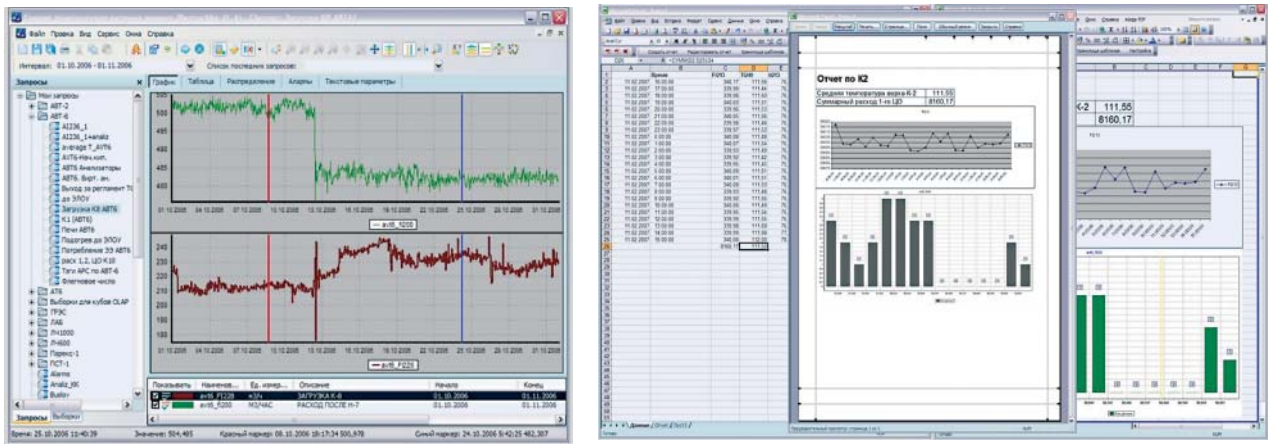


Рис. 3. Некоторые виды предоставления информации в ЕТВД

граммные продукты компании Wonderware. Их гибкость и простота позволили большую часть работ выполнить собственными силами. Для ответственных комплексных работ, таких как внедрение Industrial SQL-сервера на кластерной платформе, привлекались специалисты РТСофт.

С момента внедрения система претерпела довольно сильные изменения, направленные на повышение общей надежности функционирования, удобства обслуживания и расширения спектра сервисов, предоставляемых пользователям.

В настоящее время система сбора и хранения технологических данных, представляющая собой основу для построения MES-системы и функционирования аналитических приложений, работает на базе Industrial Application server 2.1. Сервер Industrial SQL реализован на отказоустойчивой аппаратной платформе Stratus.

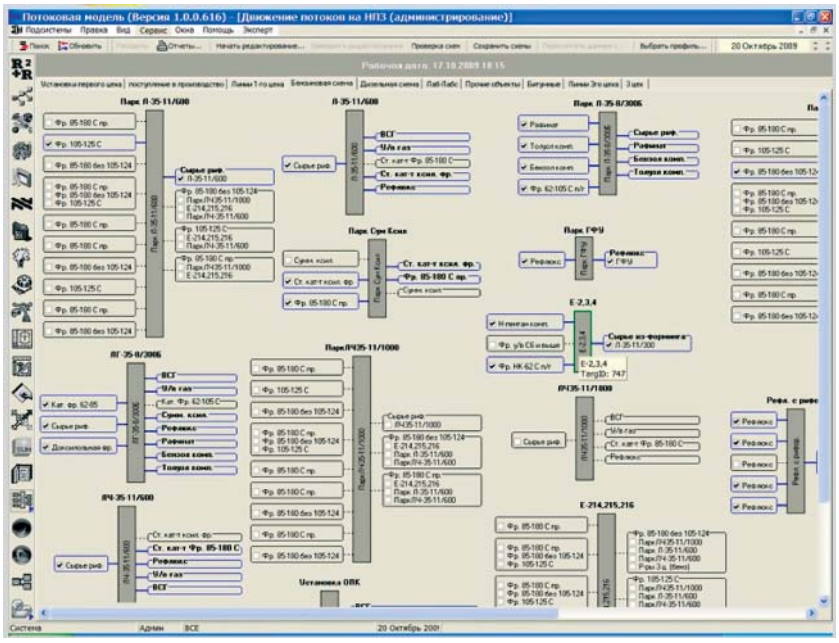


Рис. 4. Система производственного учета

Единая тематическая витрина данных

Для эффективного использования большого объема технологической информации потребовался гибкий инструмент, который бы обеспечивал доступ к информации из различных источников, помогал анализировать ее и предоставлять результаты в любом удобном для пользователя виде. Таким инструментом стала ЕТВД – единая тематическая витрина данных (рис. 3). Она ориентирована на широкий круг специалистов КИНЕФ – от начальников установок и цехов до инженеров техотдела и главного технолога. Также ею активно пользуются инженеры КИП и А, метрологи, механики, группа учета и другие подразделения НПЗ.

Основная задача данного приложения – интеграция информации и ее анализ во временном контексте. Среди других функций, реализуемых с помощью ЕТВД, можно назвать:

- сравнение различных периодов с помощью временных фильтров;
- построение математических моделей и ретроспективный анализ их работы;
- составление отчетов о работе технологических объектов, контроль соблюдения норм технологического регламента;

- построение кубов OLAP с возможностью представления всевозможных срезов данных с различными типами и интервалами агрегации;
- учет и контроль состояния блокировок.

Система "Производственный учет"

В настоящее время с помощью системы "Производственный учет" (рис. 4) ведется расчет двух видов баланса: оперативного и согласованного, основанных на данных, собираемых на Industrial SQL-сервере. Оперативный материальный баланс предназначен для службы главного технолога и управления по производству продукции. Согласованный материальный баланс формируется на основании оперативного баланса с учетом ограничений, связанных с наличием документов о поступлении сырья на завод и отгрузки продукции. Для сведения используется метод наименьших квадратов и данные о классах точности средств измерения.

Система производственного учета введена в опытно-промышленную эксплуатацию.

***Безручко Олег Анатольевич** – начальник сектора ИТ, отдел АСУ ТП ООО "КИНЕФ",*
***Куцевич Надежда Александровна** – д.т.н., технический директор АИУС, ЗАО "РТСофт".*
Телефоны: (495) 967-15-05, 742-68-28.
E-mail: pr@rtsoft.ru
http://www.rtsoft.ru

НОВОСТИ

КОНФЕРЕНЦИЯ ЭлеСи «ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ: СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ». ЦЕЛИ. ЗАДАЧИ. ИТОГИ.

20 мая в Москве успешно прошла конференция «Оборудование автоматизации: средства и технологии». Конференция посвящена новейшим решениям ЭлеСи в области разработки интеллектуальных технологий и средств автоматизации.

Участники конференции «в живую» ознакомились с продукцией ЭлеСи. Сотрудники компании презентовали продукцию силовой электроники. Это интеллектуальные электроприводы для запорной и запорно-регулирующей арматуры, уникальная разработка – безредукторный электропривод, блоки управления и защиты для безопасной работы электродвигателя, преобразователь частоты для лифтового хозяйства, устройства плавного пуска. Многообразие слаботочной электроники: широкая линейка искробезопасных преобразователей, источников питания, модулей удаленного ввода/вывода, блоков сопряжения.

www.conference.elesy.ru

ПРЕДСТАВИТЕЛИ МИНЭНЕРГО РОССИИ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В НЕФТЕГАЗОВОМ ФОРУМЕ НА УРАЛЕ

С 25 по 28 мая 2010 г. в г. Уфа (республика Башкирия) при поддержке Министерства энергетики Российской Федерации состоялся Нефтегазовый Форум и XVIII международная специализированная выставка «Газ. Нефть. Технологии-2010».

В работе Нефтегазового Форума в Уфе участвовали руководители федеральных и региональных госструктур, ведущих нефтегазовых компаний, профильных организаций, ученые. Представители Минэнерго России приняли участие в торжественном открытии форума и выставке, провели ряд конференций и выступили с докладами на Международной научно-практической конференции «Нефтегазопереработка-2010» по темам эффективного использования нефтяного попутного газа и повышения эффективности функционирования нефтеперерабатывающих заводов РФ.

Научно-практическая конференция «Проблемы и методы рационального использования попутного нефтяного газа» прошла под председательством заместителя директора Департамента добычи и транспортировки нефти и газа Минэнерго России Александра Савинова. Представители Минэнерго России также приняли участие в научно-практической конференции «Автоматизация и метрология в нефтегазовой отрасли» и международной научно-практической конференции «Нефтегазопереработка-2010».

minenergo.gov.ru

ОПЫТ ЗАО «АтлантикТрансгазСистема» ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМ ТЕЛЕМЕХАНИКИ И ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НЕПРЕРЫВНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Л.И. БЕРНЕР, С.А. ИЛЮШИН, А.А. КОВАЛЕВ, О.В. КОРНЕЕВА, А.В. РОЩИН (ЗАО “АтлантикТрансгазСистема”)

Рассматриваются система телемеханики СТН-3000 и ПТК СПУРТ, прошедшие Межведомственные испытания и рекомендованные для применения на объектах ОАО “Газпром”. Наиболее значительными реализованными проектами являются многоуровневые системы, внедренные в Томске, Волгограде, Казани, Санкт-Петербурге, Уренгое, Сургуте, Чайковском, а также внедренные системы телемеханики газопроводов “Заполярное-Уренгой”, скважин промыслов и месторождений “Заполярное”, “Береговое”, “Южнорусское”, АСУ ТП магистрального нефтепродуктопровода “Петербургтранснефтепродукт”. В стадии реализации находятся проекты телемеханики газопроводов “Бованенково-Ухта”, “Сахалин-Хабаровск-Владивосток”, “Камчатка”, АСДУ электроснабжением Омского НПЗ.

Закрытое акционерное общество “АтлантикТрансгазСистема” (АТГС) основано в 1992 г., расположено в Москве, имеет представительство в Нижнем Новгороде и отдел комплексного проектирования в Твери.

Сферой деятельности АТГС является комплексная автоматизация предприятий газовой и нефтяной промышленности, сетей тепло-, водо- и газоснабжения, систем электроснабжения и других производств с непрерывным технологическим циклом.

АТГС разрабатывает АСУ ТП, выполняя полный комплекс работ: предварительное обследование и разработка проекта, настройка и разработка прикладных программ, разработка, комплектация и производство шкафов телемеханики, стоек и пультов диспетчерских пунктов, полигонная наладка, монтаж (шеф-монтаж) и пуско-наладка, испытания и ввод систем в эксплуатацию, обучение персонала, гарантийное и послегарантийное обслуживание. Системы работают в различных регионах РФ и различных климатических поясах.

Основными программно-техническими комплексами собственной разработки, на которых АТГС реализует системы автоматизации, являются система телемеханики *СТН-3000 и система диспетчерского управления СПУРТ*.

СИСТЕМА ТЕЛЕМЕХАНИКИ СТН–3000

СТН-3000 включает полный набор программно-технических средств для автоматизации территориально распределенных технологических объектов. Разработка и производство системы осуществляется в России. Основными отличительными особенностями СТН-3000 являются: наличие встроенных средств связи, комплектная поставка с датчиками, наличие вычислителей коммерческого расхода газа и жидкостей, возможность корректировки ПО с верхнего уровня управления, работа аппаратуры в тяжелых климатических условиях (от –50 °С до +70 °С). Система и ее компоненты имеют международные и российские сертификаты по метрологии и взрывобезопасности. СТН-3000 используется для создания систем автоматизации различного назначения, прежде всего, *линейной телемеханики* для управления объектами газопроводов, нефтепроводов и продуктопроводов, *телемеханизации кустов скважин* (в том числе и неэлектрифицированных); автоматизации других территориально-распределенных объектов, работающих на “открытом воздухе”.

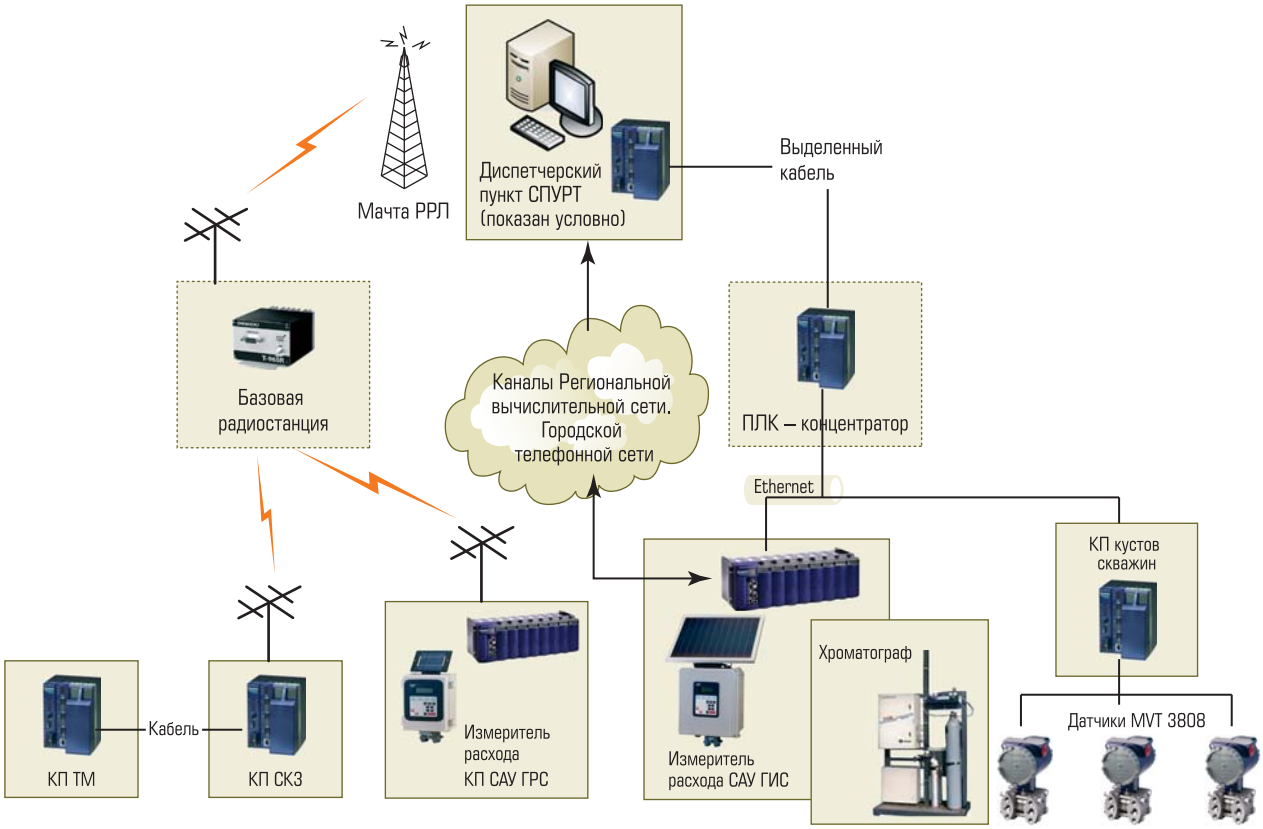


Рис. 1. Система телемеханики СТН-3000

СТН-3000 (рис. 1) представляет собою многоуровневую иерархическую распределенную систему, структура которой определяется структурой объекта управления.

Основными структурными единицами являются:

- контролируемый пункт (КП) телемеханики;
- пункт управления (ПУ);
- комплект средств связи;
- контрольно-измерительные приборы (датчики, вычислители расхода, исполнительные устройства).

В зависимости от характера объекта автоматизации в СТН-3000 имеются следующие модификации КП телемеханики:

- линейной части трубопровода;
- станций катодной защиты (СКЗ);
- кустов газовых скважин;
- САУ газораспределительной станции;
- САУ газоизмерительной станции;
- САУ насосных станций.

Решения АТГС интегрируют КП телемеханики линейной части и имеющиеся на ней технологические объекты, такие как электрохимзащита (ЭХЗ), газораспределительные станции (ГРС) и др., в систему с единым каналом передачи данных и единым “входом” в АСУ ТП Заказчика. Данный подход позволяет применять единую систему связи, единый концентратор (ЦКИ) и единый резервный АРМ телемеханики, что существенно экономит затраты на реализацию и упрощает сопровождение системы.

КП телемеханики, оснащенный мощным контроллером, обладает высокой функциональностью, надежен в работе и характеризуется низким энергопотреблением. Как система в целом, так и её компоненты имеют модульную структуру, созданные с их применением системы легко расширяемы (без останова контроля над объектом и без потери разработанных ранее приложений).

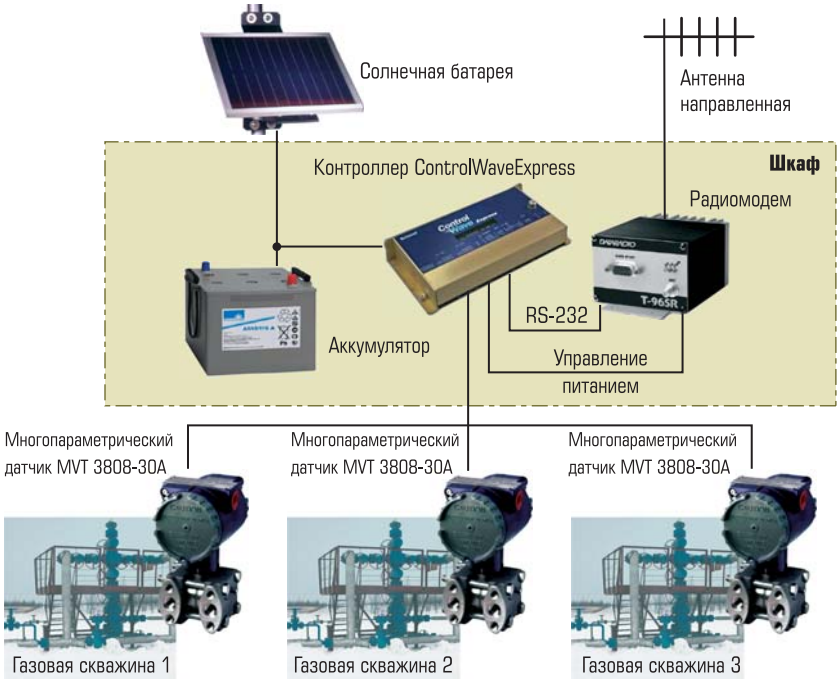
Функции, выполняемые контролируемыми пунктами, постоянно расширяются. Стандартный контролируемый пункт СТН-3000 (рис. 2), в дополнение к “классическим” функциям системы телемеханики, обеспечивает управление технологическим оборудованием по сложным алгоритмам, регулирование технологическим оборудованием, в том числе ПИД регулирование, управление системой коррозионной защиты трубопровода, охранную сигнализацию объекта (в некоторых случаях даже функции видеонаблюдения!), глубокую самодиагностику, ведение архивов событий и многое другое.

Рис. 2. Контролируемый пункт СТН-3000

В настоящее время КП реализуются на базе программируемых логических контроллеров ControlWave и ControlWave Micro. Использование в системах датчиков и контроллеров с низким энергопотреблением (ControlWave Express), функционирующих в широком температурном диапазоне (т.е. без обеспечения дополнительного обогрева), с возможностью изменения периодичности выполнения вычислений, применение автономных и альтернативных источников питания (в т. ч. солнечных батарей, газо-, ветрогенераторов и др.) позволяет *автоматизировать объекты, на которых отсутствует электропитание*. Примером данного успешного проекта является система телемеханики кустов газовых скважин месторождения “Западный купол” ООО “Газпром добыча Уренгой” (рис. 3).

Совершенствование элементной базы СТН-3000 позволило возложить на контролируемый пункт выполнение сложных математических расчетов, таких как расчет расхода в реальном времени для нескольких измерительных трубопроводов. В ряде систем контролируемые пункты реализуют сложные вычислительные алгоритмы для *системы обнаружения утечки*. Разработанная ЗАО “АтлантикТрансгазСистема” совместно с ООО “Энергоавтоматика” (г. Москва) система обнаружения утечек (СОУ) интегрирована с системой телемеханики СТН-3000. СОУ обеспечивает постоянный мониторинг целостности трубопровода, обнаружение утечки с оценкой ее объема, определение координат

Рис. 3. КП куста газовых скважин с автономным источником питания



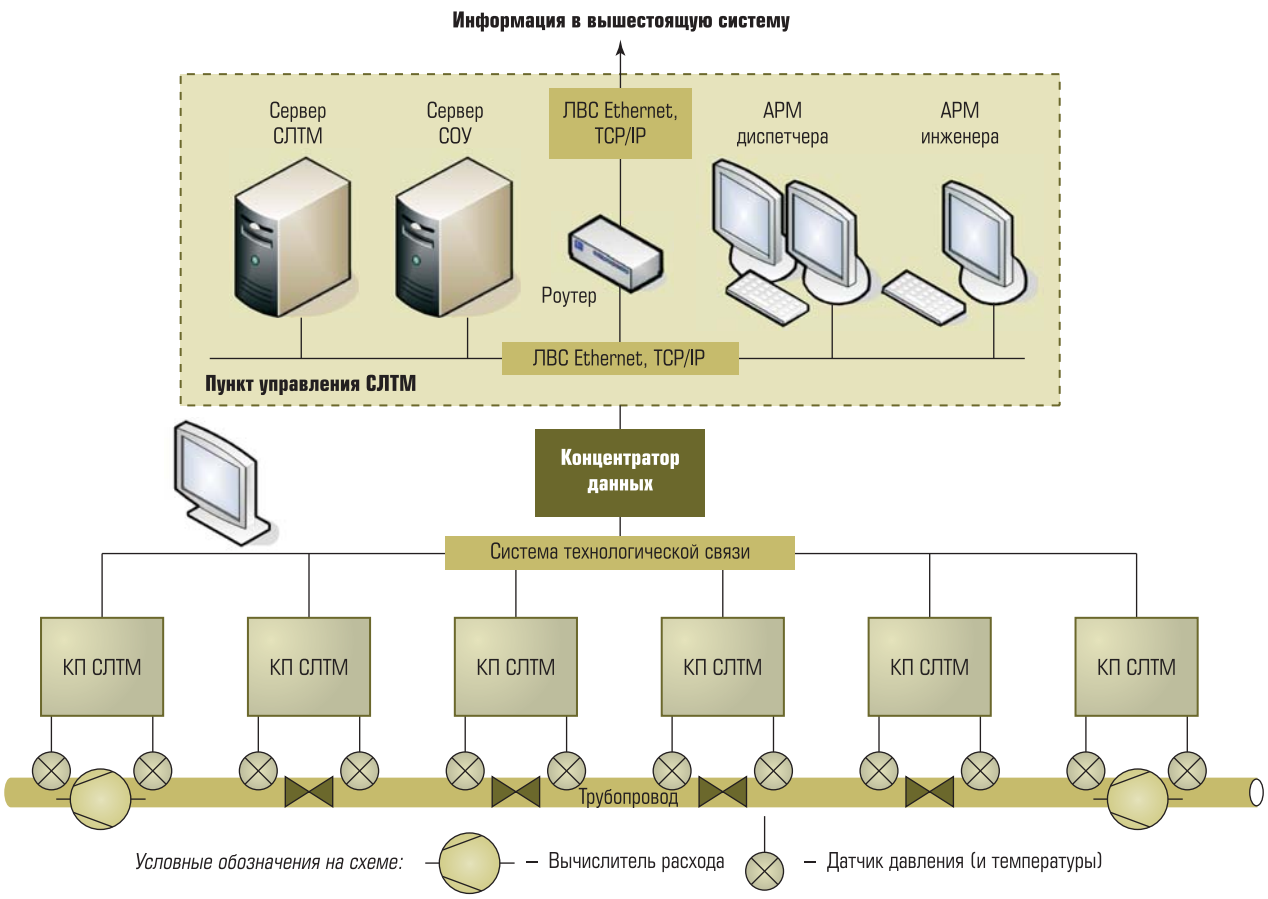


Рис. 4. Обобщенная структурная схема системы телемеханики с СОУ

утечки. Система линейной телемеханики (СЛТМ) обеспечивает локализацию аварийного участка в минимальные сроки путем дистанционной подачи команд на ближайшие к месту утечки задвижки, а также аварийный останов насосов и другого оборудования.

В отличие от типичных вариантов реализации СОУ, в которых телемеханика служит лишь поставщиком данных для системы обнаружения утечек, в разработанной системе часть алгоритма обнаружения утечки реализована в контроллере СЛТМ. Это позволяет существенно повысить точность обнаружения утечки без применения дополнительных технических средств при низкой скорости канала связи к КП СЛТМ (9600 бод). Данные об обнаруженной утечке отображаются на мониторе ПУ СЛТМ без использования дополнительных устройств отображения СОУ, что повышает удобство работы диспетчера.

СТН-3000 с интегрированной СОУ может применяться для трубопроводов жидких продуктов – метанола, конденсата, нефтепродуктов и др. СОУ реализована как составная часть Пункта управления. Контроль целостности трубопровода производится с использованием математических методов и алгоритмов путем обработки данных, поступающих с КП. Предварительная подготовка данных на КП телемеханики в соответствии с требованиями алгоритмов СОУ реализована штатным контроллером КП. Конфигурирование и настройка СОУ производится с единого АРМ инженера системы.

На основе СЛТМ СТН-3000 реализованы системы телемеханики с СОУ метанолопроводов для ООО “Газпром добыча Уренгой” (рис. 4).

Отличительной особенностью поставляемых систем телемеханики на базе СТН-3000 является стабильно низкий уровень отказов как аппаратного, так и программного обеспечения. Это достигается за счет мероприятий по повышению надежности системы, реализуемых на всех стадиях создания систем.

Повышение надежности осуществляется путем:

- максимальной унификации решений;
- ответственного выбора и 100 % входного контроля компонентов;
- организации производства согласно системе менеджмента качества;

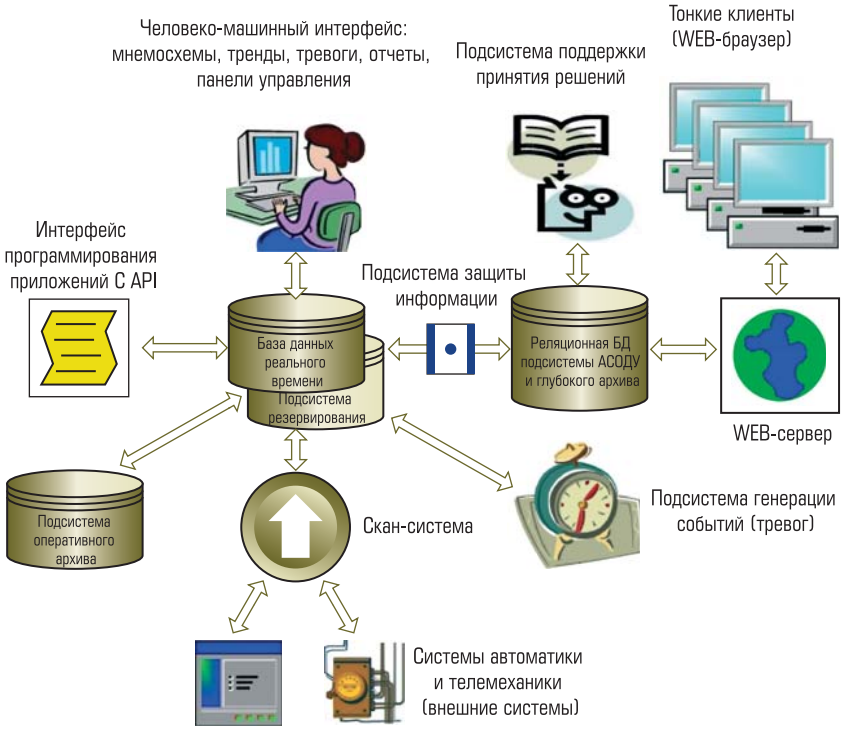


Рис. 5. Структура программных средств СПУРТ

- тестового “прогона” КП и САУ на полигоне, до 30 суток;
- при необходимости – резервирования компонентов;
- применения цифровых датчиков (для ответственных решений);
- резервирования каналов связи, выделения канала связи для телемеханики (вся остальная связь: голосовая, охранная – отдельно);
- использования для стыков стандартных протоколов (ModBusRTU, ModBus TCP/IP, OPC);
- тестирования на этапах разработки и полигонных испытаний;
- обязательной заводской приемки;
- проработки вопросов грозозащиты, начиная со стадии проектирования (объединение всех компонентов КП и САУ защитным контуром, отдельные кабели заземления, диэлектрические вставки, др.);
- повышения требований к качеству монтажа оборудования.

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС СПУРТ

СПУРТ разработан для автоматизации диспетчерского управления на предприятиях по добыче и транспорту газа, нефти и нефтепродуктов, а также других объектов с непрерывным технологическим циклом. СПУРТ позволяет решать задачи АСУ ТП при интеграции с самыми различными системами нижнего уровня, хранения и обработки архивной и диспетчерской отчетной информации, расчетные задачи, задачи информационной поддержки специалистов и руководства средствами Интранет (с соблюдением всех мер информационной безопасности).

СПУРТ может быть реализован на базе ОС UNIX (Sun, HP-UX), LINUX и Windows (рис. 5). На основе СПУРТ создаются комплексы диспетчерского управления самой различной сложности и структуры, включая территориально-распределенные многоуровневые системы.

В рамках СПУРТ реализована *Система поддержки принятия диспетчерских решений* (СППР) по оперативному диспетчерскому управлению Межпромысловым коллектором (МПК) ООО “Газпром добыча Уренгой”. СППР разработана на базе Системы телемеханики (СТМ) МПК и расширяет функциональность Пункта управления СТМ МПК, включая модель ГТС и экспертную систему.

МПК является уникальной технической системой, не имеющей аналогов в мире. Сложность диспетчерского управления коллектором существенно превосходит управление линейной газотранспортной системой. Закольцованная структура, наличие перемычек, множество поставщиков и потребителей газа существенно затрудняют анализ режима работы. Для ряда участков, в зависимости от текущего режима работы (при перестановке кранов), возможны изменения направлений течения газа.

В штатном режиме СППР определяет величину и направление потоков газа на каждом из участков коллектора, запас газа, отключенные участки МПК и отображает их на видеокадрах Пункта управления СТМ, что помогает сменному диспетчеру правильно идентифицировать текущий режим работы коллектора, выявить неравномерность распределения потоков газа, оценить уровень загрузки участков коллекторов и, в конечном счете, принять верное решение по управлению не только МПК, но и всеми объектами месторождения. При смене текущего режима работы МПК СППР позволяет контролировать по направлениям движения и расходам газа правильность выполненных диспетчером переключений запорной арматуры.

В нештатном режиме (при разрыве газопровода) СППР по информации, поступающей из СТМ, автоматически определяет участок разрыва и выводит диспетчеру рекомендации по его локализации. Рекомендации по действиям в нештатных ситуациях для каждого участка (база экспертных знаний) разрабатываются заранее и обеспечивают оперативную локализацию разрыва (отключение поврежденного участка и направление движения газа по обводному участку) с помощью имеющихся средств телеуправления при максимальном сохранении работоспособности МПК, промыслов и объемов поставок газа. В нештатном режиме СППР позволяет мини мизировать влияние человеческого фактора, сократить время локализации аварии и уменьшить экологические последствия.

С учетом задач и методов их решения СППР включает следующие основные модули:

- *База данных Подсистемы глубокого архива* (ПГА) СПУРТ, реализованная средствами СУБД ORACLE (обеспечение информационных обменов между разнородными источниками и потребителями информации СППР, представление входных и выходных данных СППР в удобном для обработки и визуализации виде).
- *База знаний СППР* (СУБД ORACLE). В базе знаний хранятся заранее разработанные рекомендации по действиям диспетчера в различных аварийных ситуациях.
- *Подсистема моделирования* (модель АСТРА) (проведение расчетов стационарного режима МПК: потоки газа в коллекторе, запас газа, давления и температуры в ключевых точках);
- *Сигнальная подсистема СППР* (постоянный мониторинг данных, поступающих от системы телемеханики и хранящихся в БД ПГА). Если имеются данные, удовлетворяющие критериям возможного разрыва, сигнальная подсистема определяет участок разрыва и выводит на экран АРМ диспетчера рекомендации по ликвидации аварии для текущего режима работы коллектора.

Обобщенная структура Диспетчерского пункта Системы телемеханики межпромыслового коллектора (СТМ МПК) с Системой поддержки принятия решений показана на рис. 6. Стрелками показаны информационные потоки, циркулирующие внутри и вне системы.

В 2008 г. решением Объединенного совета Международной топливно-энергетической ассоциации (МТЭА) и Центра исследования стратегических проблем “Энергетика и гражданское общество” за разработку и внедрение СППР сотрудники ЗАО “АтлантикТрансгазСистема” совместно с представителями ООО “Газпром добыча Уренгой” награждены Общественной премией МТЭА им. Н.К. Байбакова.

Широкое внедрение разнообразных средств автоматизации на предприятиях требует своевременной и эффективной подготовки специалистов для обслуживания и эксплуатации соответствующей техники. Решением данной проблемы является создание тренажеров на базе

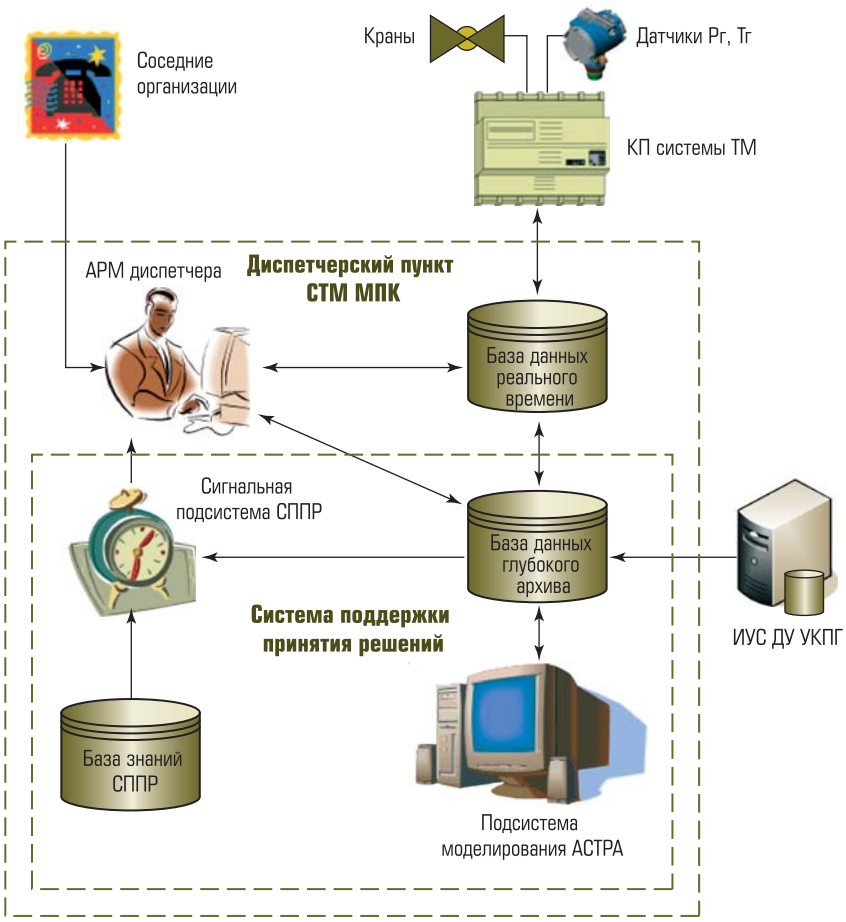


Рис. 6. Обобщенная структура ДП СТМ МПК, включая Систему поддержки принятия решений

Рис. 7. Центральный диспетчерский пункт ООО "Газпром трансгаз Томск", оснащенный видеостеной

применяемых на предприятии программно-технических средств. ЗАО "АтлантикТрансгазСистема" совместно с ЗАО "НПФ Система-Сервис", ООО "Ингойл", ЗАО "Спецпожинжиниринг" и ООО "ИПП Квант" разработан *Тренажерный комплекс* для обучения диспетчерского персонала различных уровней: ЦДП, ДП ЛПУ. Тренажер представляет собой комплекс программно-технических средств, объединяющий серийно выпускаемое оборудование, оснащенный штатным программным обеспечением, а также специально разработанные программные модули для расчетов моделирования различных ситуаций и поддержки процесса обучения.

В 2008 г. Департамент по управлению персоналом ОАО "Газпром" признал данный тренажерный комплекс для учебного центра ООО "Газпром трансгаз Чайковский" лучшим тренажером-имитатором ОАО "Газпром".

Важным направлением развития ПТК СПУРТ является повышение надежности диспетчерских пунктов. Повышение надежности включает как системотехнические решения (переход от RISC-ЭВМ к LINUX/Windows архитектуре "клиент-сервер", резервирование серверов, обязательное стоечное исполнение серверов и коммуникационного оборудования, функциональное резервирование основных АРМ, резервирование ЛВС, резервирование в системе передачи данных), так и программные решения (максимальная унификация и стандартизация ПО, использование встроенных функций вместо оригинальных программ, отладка ПО на полигоне и комплексные испытания, организация централизованной поддержки ПО на объекте, использование Web-клиентов Интранет вместо клиентских решений).

К настоящему времени на территории России работает более 60 комплексов диспетчерского управления, более 50 систем телемеханики (включающих около 80 САУ ГРС), содержащих более 700 КП. Многолетний опыт эксплуатации показал их высокую надежность.

Система телемеханики СТН-3000 и ПТК СПУРТ прошли межведомственные испытания и рекомендованы для применения на объектах ОАО "Газпром".

Наиболее значительными реализованными проектами являются:

- "Газпром трансгаз Чайковский": многоуровневая АСУ ТП, объединяющая ЦДП, 14 ДП ЛПУМГ и площадок КС, ДП УПХГ, СЛТМ газопроводов в объеме 64 КП, 32 САУ ГРС, САУ Алмазной ГИС. Тренажер подготовки диспетчера.
- "Газпром трансгаз Томск" (рис. 7): многоуровневая АСУ ТП, объединяющая: пусковой комплекс ЦДП, 5 ДП ЛПУМГ, СЛТМ газопроводов в объеме 67КП, 32 САУ РС, 18 КП СКЗ.
- "Газпром трансгаз Волгоград": многоуровневая АСУ ТП, объединяющая ЦДП, 14 ДП ЛПУМГ, СЛТМ в объеме 22 КП.
- "Газпром трансгаз Казань": многоуровневая АСУ ТП, объединяющая пусковой комплекс ЦДП, 3 ДП ЛПУМГ, СЛТМ газопроводов в объеме 24 КП и 12 САУ ГРС.
- "Газпром трансгаз Санкт-Петербург" – СЛТМ "Ямал-Европа", СЛТМ наземного участка Северо-Европейского газопровода, СЛТМ и ДП ПУ газопровода "Грязовец-Ленинград".
- "Газпром добыча Уренгой": ТМ межпромыслового коллектора (13 КП) с ДП МПК, СППР, телемеханика газовых скважин (83 КП), 15 КП неэлектрифицированных скважин месторождения "Западный купол", СОУ для метанолопроводов.
- ООО "Газпром трансгаз Сургут": системы телемеханики газопроводов "Заполярное-Уренгой".
- Системы телемеханики скважин промыслов и месторож-

дений “Заполярное”, “Береговое”, “Южнорусское”.

- АСУ ТП магистрального нефтепродуктопровода для ОАО “Петербургтранснефтепродукт”, включающая КП телемеханики, САУ насосных станций, основной и два дополнительных ДП.

В стадии реализации находятся проекты телемеханики газопроводов “Бованенково-Ухта”, “Сахалин-Хабаровск-Владивосток”, “Камчатка”, проект автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением Омского НПЗ.

Проводимые в АТГС исследовательские и опытно-конструкторские работы направлены на расширение функциональности традиционных решений, доведения до практического внедрения новых технологий и методов управления, реализации интеллектуальных систем управления и поддержки принятия решений на базе самых передовых программно-технических комплексов и информационных технологий.

Бернер Леонид Исаакович *– к. т. н., доцент, генеральный директор ЗАО “АтлантикТрансгазСистема”,*
E-mail: berner@atgs.ru
Илюшин Сергей Александрович *– к. т. н., доцент, исполнительный директор по АСУ ЗАО “АтлантикТрансгазСистема”,*
E-mail: iliushin@atgs.ru
Ковалев Андрей Александрович *– к. т. н., исполнительный директор по развитию ЗАО “АтлантикТрансгазСистема”,*
E-mail: kovalev@atgs.ru
Корнеева Ольга Викторовна *– зав. информационно-аналитическим отделом ЗАО “АтлантикТрансгазСистема”,*
E-mail: korneeva@atgs.ru
Рощин Алексей Владиславович *– к. т. н., первый зам. генерального директора ЗАО “АтлантикТрансгазСистема”,*
E-mail: roschin@atgs.ru
Телефон/факс (495) 660-0802 (многоканальный).

НОВИНКА!

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ РАСХОДОМЕР МЕТРАН–305ПР ДЛЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ

Промышленная Группа “Метран” начала выпуск Метран-305ПР в конце 2005 года. За достаточно короткий промежуток времени расходомер снискал славу точного и надежного прибора. На данный момент он по праву считается одним из лучших расходомеров для систем поддержания пластового давления (ППД).

Основными отличительными особенностями прибора являются:

- высокая метрологическая стабильность;
- эксплуатационная надежность;
- динамический диапазон 1:100;
- эффект “самоочищения” проточной части;
- низкая стоимость владения.

Продолжая развитие расходомеров серии Метран-305ПР, мы разработали и внедрили новейшие технологии цифровых коммуникаций и самодиагностики. Модернизированный прибор позволяет максимально сократить затраты на обслуживание и обеспечить наиболее точный и долговременный контроль ваших технологических процессов.

Основные технические характеристики:

- измеряемые среды: вода (подтоварная, пластовая) и водные растворы;
- диапазон температур измеряемой среды: до +100 °С;
- избыточное давление измеряемой среды: до 20 МПа;
- диаметр условного прохода присоединяемого трубопровода: 50, 100 мм;
- предел относительной погрешности измерений объема: до ±1,0 %;
- степень защиты IP65;
- межповерочный интервал: 4 года.

Выходные сигналы: импульсный выходной сигнал типа “замкнуто/разомкнуто”.

Дополнительные опции модернизированного расходомера Метран-305ПР:

- возможность электрического подсоединения с помощью штепсельного разъема;
- тело обтекания прибора может быть изготовлено из нержавеющей стали 12Х18Н10Т;
- прибор может быть доукомплектован протоколом проливки.

Расходомеры, которые используются для измерения расхода закачиваемой воды в нагнетательные скважины, занимают одно из самых важных мест в автоматизации управления системы ППД. Эксплуатация точных, надежных и метрологически стабильных во времени приборов позволит Вам обеспечить оперативное получение достоверной информации о состоянии технологического процесса и возможность эффективного управления этим процессом. Именно таким требованиям удовлетворяет вихреакустический расходомер Метран-305ПР. Эти слова подтверждает растущий спрос на расходомеры Метран-305ПР как со стороны ведущих нефтедобывающих компаний, так и со стороны предприятий-“блочников”.

Более подробную информацию Вы можете найти на нашем сайте либо в каталоге *“Расходомеры. Счетчики”. Выпуск 8/2009.*

Промышленная группа “Метран”
Челябинск, Комсомольский проспект, 29.
Телефон+ 7 (351) 799-51-51.

НОВЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА

А.Ю. НЕДЕЛЬКО (ОАО “НПП “Эталон”)

Рассматриваются новые методы измерения температуры, влажности, давления, потока излучения, способы передачи измеряемых величин и результатов измерений. Описаны приборы, работающие с цифровыми датчиками.

Ключевые слова: *цифровой датчик, пирометр, оптоволокно, давление, влажность, температура.*

Для измерения физических величин существует множество способов и методов. Одни получили широкое распространение, другие применяются только в научных лабораториях. На производстве новые методы и средства измерений зачастую внедряются медленно и с недоверием, так как требуют замены существующего оборудования, переобучения персонала и т.п. Мы, как разработчики измерительного оборудования, заинтересованы в продвижении новых, более надежных и простых в эксплуатации приборов, которые могут применяться не только в лабораториях, но и в условиях промышленного производства.

Длительное время нашим предприятием выпускаются разнообразные аналоговые датчики температуры и измерительные приборы, осуществляющие преобразование аналоговых сигналов в температуру. Новым направлением стало освоение цифровых датчиков, преобразующих измеряемую величину в цифровой код, который посредством однопроводной линии связи может передаваться к считывающему прибору. Разработанный нами портативный контроллер цифровых датчиков ПКЦД-1/16 (рис. 1) способен считывать и сохранять результаты измерений с цифровых датчиков температуры, которые, в свою очередь, могут быть объединены в сеть. Прибор может работать с сетями длиной до 25 м, в которых может присутствовать до 16 датчиков. В результате применения сетевых технологий не нужно протягивать соединительные провода к каждому датчику, как в случае с аналоговыми датчиками. Прибор может идентифицировать каждый цифровой датчик, расстояние до него, а также дает возможность осуществлять калибровку цифровых датчиков на стандартном оборудовании, применяющемся для обычных датчиков. Для проведения измерений ПКЦД-1/16 подключается к трехпроводной линии связи, подает питание на датчики, сканирует сеть и определяет ее конфигурацию. Затем переходит в режим считывания показаний датчиков. Если линия связи повреждена и считать показания датчиков невозможно, выводится диагностическое сообщение о наиболее вероятной причине сбоя. Вмешательства операто-

Рис. 1

Рис. 2

ра при этом не требуется. При необходимости показания заносятся в энергонезависимую память для последующей обработки. При подключении к ПК строятся температурные графики в режиме реального времени, выводятся ранее сохраненные результаты в виде таблиц.

Разработан пирометрический преобразователь ПД-5 (рис. 2), предназначенный для замены термопар платиновой группы, а также других, в случае, если их эксплуатация производится в сложных условиях и требует частой замены. Для измерений используется стандартный термопарный защитный чехол, но температура внутри него измеряется бесконтактным способом. Тепловое излучение попадает на измерительный преобразователь через оптоволоконный кабель, усиливается, оцифровывается и пересчитывается в температуру объекта. Полученное значение температуры прибор может преобразовать в напряжение, соответствующее НСХ термоЭДС любой стандартной термопары, либо в унифицированный токовый сигнал. Таким образом, у потребителя нет необходимости заменять имеющееся контрольно-измерительное оборудование. Так как передача сигнала к измерителю осуществляется посредством оптоволоконной линии, возможна эксплуатация в тяжелых условиях окружающей среды – при повышенной температуре, а также при наличии сильных электромагнитных полей. Прибор имеет литой пылевлагозащищенный корпус с отверстиями для крепления, работоспособен при температуре окружающей среды от –30 до +50 °С. Приемник ИК-излучения выдерживает температуру окружающей среды до +200 °С. Диапазон измеряемых температур от 400 до 1400 °С, погрешность измерений 0,5 %. Поверку прибора можно осуществлять без демонтажа защитной арматуры. Для этого нужно отсоединить оптическую головку от арматуры и поверить прибор как пирометр.

Разрабатывается компактный измеритель параметров окружающей среды, который с помощью цифровых датчиков измеряет температуру воздуха, относительную влажность, точку росы и атмосферное давление. Датчики по запросу микроконтроллера выдают числовое значение измеряемого параметра и отключаются до следующего опроса. В приборе также имеются часы реального времени. На базе этого прибора возможно создание информационных табло, логгеров для контроля параметров среды при транспортировке грузов, регистраторов для отслеживания условий хранения на складах, систем кондиционирования и вентиляции воздуха. Применение цифровых датчиков позволяет уменьшить число электронных компонентов на печатной плате, повысить помехозащищенность и снизить энергопотребление, и в конечном итоге удешевить разработку и эксплуатацию приборов.

В заключение отметим, что методы, рассмотренные выше, известны и уже достаточно широко применяются на практике. В цифровом виде можно получать информацию от датчиков влажности, давления, силы, температуры и многих других физических величин. Своей задачей мы считаем внедрение этих методов в разрабатываемое нами измерительное оборудование. Надеемся, что заслужим положительное мнение специалистов о наших приборах как о простых в освоении, точных и надежных.

Неделько Александр Юрьевич *– ведущий инженер ОАО “Научно-производственное предприятие “Эталон”.*
Телефоны отдела маркетинга: (3812) 36-79-18, 36-94-53.
Факс (3812) 36-78-82.
E-mail: fgup@omsketalon.ru http://www.omsketalon.ru

НОВАЯ ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ ЗАО «ЭМИКОН»

А.А. АЛЕКСЕЕВ, З.М. ВАРШАВСКИЙ, А.В. ПРОХОРОВ (ЗАО «ЭМИКОН»)

ЗАО "ЭМИКОН" более 20 лет успешно работает на российском рынке автоматизации технологических процессов, специализируясь на разработке и производстве программируемых логических контроллеров (ПЛК), а также проектировании и поставке "под ключ" АСУ ТП и систем управления автоматическим пожаротушением для объектов трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов и других отраслей промышленности.

В настоящее время в различных отраслях экономики России на базе контроллеров ЭМИКОН работает более 600 систем автоматизации технологических процессов и систем автоматического пожаротушения. Одновременно с основной научно-производственной деятельностью ЗАО "ЭМИКОН" является эксклюзивным дистрибьютором фирмы Exor International, Inc. по поставке в Россию и страны СНГ панелей оператора серий UniOP и DomiOP.

В арсенале средств автоматизации компании имеется три серии модулей (ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001), из которых формируются контроллеры. Использование той или иной серии зависит от объекта автоматизации, географического расположения датчиков и исполнительных устройств.

Модули серии ЭК-2000 являются многоканальными, конструктивно устанавливаются в каркасы и объединяются параллельной шиной. Контроллеры, построенные на базе данной серии, используются для создания централизованных систем, требующих большого количества каналов ввода/вывода.

Рис. 1. Новые модули серии DCS-2000

Практика показала, что для создания распределенных систем наилучшим образом зарекомендовали себя модули серии DCS-2000, которые могут устанавливаться на DIN-рельс и отдалены на расстояние до километра от модуля центрального процессорного устройства (CPU). Большое значение имеет то, что модули ввода/вывода этой серии являются взрывозащищенными с маркировкой взрывозащиты [Exib]IIC X, устанавливаются вне взрывоопасных зон и искробезопасными цепями могут быть связаны с датчиками, расположенными во взрывоопасных зонах классов В-1а и В-1г.

В 2010 г. компания ЗАО "ЭМИКОН" приступила к серийному производству новых модулей серии DCS-2000 (рис. 1). Номенклатура новых модулей схожа с типами модулей, производимых ранее. Основное различие заключается в двух моментах. Первое – увеличение количества каналов ввода/вывода модулей, и второе – конструктивное исполнение. Так, например, модулю DO-11 соответствует модуль DO-31A, только модуль DO-11 содержит восемь выходных дискретных каналов, а модуль DO-31A – шестнадцать.

Конструктивно новые модули серии DCS-2000 предназначены для установки в каркас, содержащий кроссовую плату. Кроссовая плата содержит три функциональные шины:

- шину питания, обеспечивающую подключение основного и резервного источников питания;

- шину интерфейсную, обеспечивающую информационный обмен по двум независимым интерфейсным каналам RS-485 (один основной, второй резервный) модуля центрального процессорного устройства (ЦПУ) с модулями связи с объектом (УСО);
- шину выборки модуля, определяющую сетевой адрес модуля в системе (т.к. каждое плато-место в каркасе имеет свой адрес).

Предусмотрено несколько типов каркасов, содержащих от шести до четырнадцати позиций. Модули адаптеры RP-31 позволяют объединять до восьми каркасов в один контроллер. Каркасы контроллера могут быть распределены по разным шкафам.

Каждый модуль состоит из печатной платы, корпуса, защищающего плату от механических повреждений, и лицевой панели. Повышенного внимания заслуживает модуль ЦПУ CPU-31A (рис. 2). В связи с тем, что в настоящее время средствами коммуникации в системах все больше и больше используются интерфейсные каналы типа ETHERNET, современный модуль ЦПУ должен иметь несколько интерфейсных каналов ETHERNET для обеспечения основной и резервной линий передач, а также для подключения резервного модуля ЦПУ. Модуль CPU-31A содержит от трех до пяти встроенных интерфейсных каналов типа ETHERNET. Более того, управление четырьмя каналами выполняет специальный сетевой контроллер, что освобождает микропроцессор модуля от процедур информационного обмена по каналам. Кроме того, модуль CPU-31A обладает пятью каналами интерфейса RS-485 и одним каналом RS-232. Такое количество интерфейсных каналов можно было встроить в модуль, только используя мезонинное устройство. Модуль CPU-31A состоит из трех плат. Главная плата “платформа” содержит микропроцессор типа Am186CU-40 KI\W фирмы AMD, являющийся основой модуля, пять интерфейсных каналов RS-485, по одному каналу RS-232, ETHERNET, часы реального времени, схему, обеспечивающую резервирование, и соединитель для подключения к “платформе” сетевой платы С-32. Сетевая плата, имеющая собственный микропроцессор, дополнительно обеспечивает модуль еще двумя интерфейсными каналами ETHERNET. Кроме того, сетевая плата, в свою очередь, содержит соединитель для подключения к ней формирователя двух каналов ETHERNET, CIM-32. Архитектура CPU выглядит следующим образом. Микропроцессор “платформы” через двухпортовое ОЗУ производит информационный обмен с сетевой платой, микропроцессор которой управляет четырьмя каналами ETHERNET. Возможны модификации модуля CPU-31A, состоящего: из одной “платформы” с одним каналом ETHERNET; из “платформы” и сетевой платы с двумя каналами ETHERNET (всего три канала ETHERNET); из “платформы”, сетевой платы и формирователя CIM-32 (всего пять каналов ETHERNET).

Рис. 2. Модуль CPU-31A

Новые модули серии DCS-2000 обладают развитой системой индикации. Устройство индикации каждого модуля состоит из системной части и объектной. Системные индикаторы характеризуют работу микроконтроллера модуля, выполнения тестов, наличие питания, работу сетевых интерфейсных каналов. Объектная часть показывает наличие входных или выходных сигналов в зависимости от типа модуля. В ряде модулей индикаторы объектной части миганием сигнализируют об аварийных ситуациях (например, замыкание соседних выходных дискретных каналов, выход за дозволенные границы входных аналоговых сигналов).

В последнее время новые модули серии DCS-2000 успешно применяются в кон-

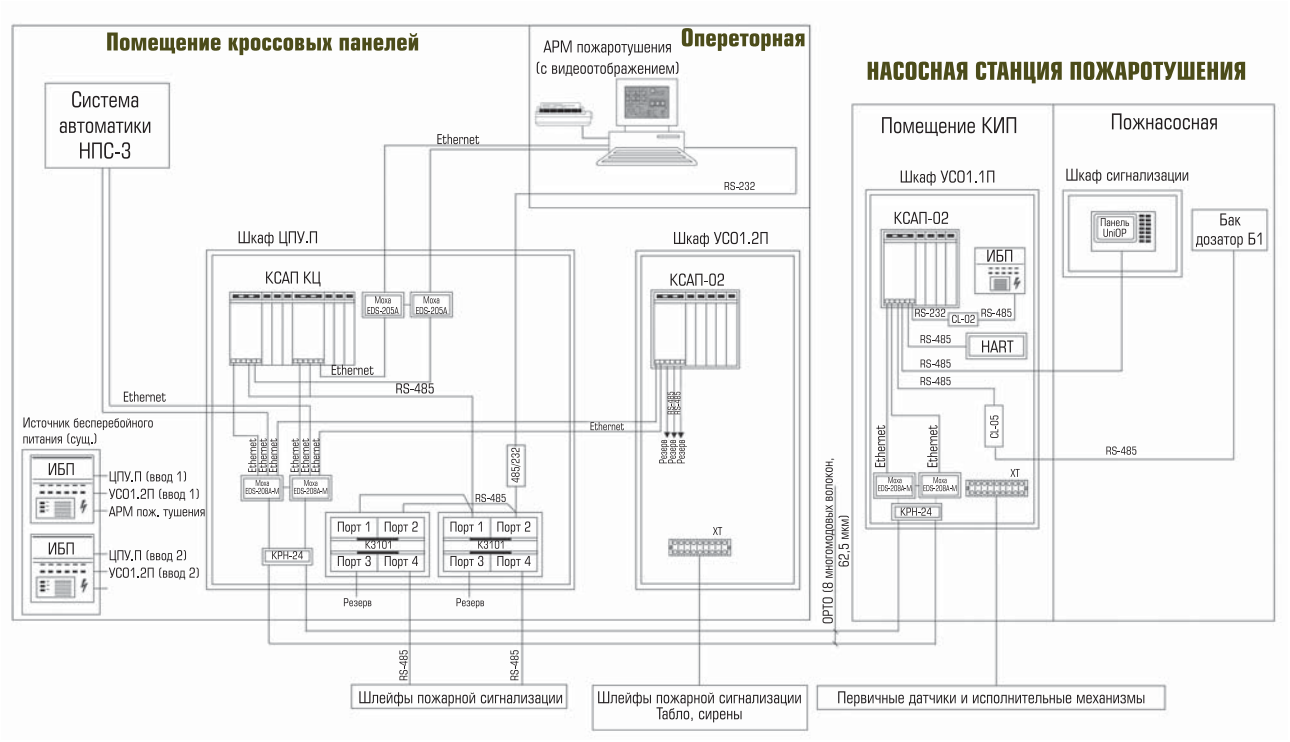


Рис. 3. Система автоматизации пожаротушения НПС-3 БТС-II

троллерах систем автоматизации пожаротушения КСАП-02. Примером могут служить САП НПС-3 и НПС-7 Балтийской трубопроводной системы БТС-II (рис. 3). Такие контроллеры, построенные на базе модулей DCS-2000 с увеличенным количеством каналов ввода/вывода, устанавливаемые в каркас и связанные с процессорным модулем с применением быстродействующей последовательной шины, отличаются повышенной производительностью и надежностью.

Все вышесказанное позволяет сделать вывод, что новые модули серии DCS-2000 расширяют возможности контроллеров ЭМИКОН и удовлетворяют требованиям, предъявляемым к современным средствам автоматизации. Их можно рекомендовать для применения в централизованных и распределенных системах автоматизации практически любой сложности для всех отраслей промышленности.

Технические характеристики новых модулей серии DCS-2000 приведены в таблицах 1-3.

Таблица 1. Технические характеристики новых модулей ЦПУ серии DCS-2000

Наименование параметра	Значение параметра	
	Модуль CPU-31A	Модуль CPU-32A
Тип микропроцессора	Am186CU-50 фирмы AMD	IPC@CHIP SC143 фирмы BECK
Объем памяти программ пользователя	512 Кбайт	8 Мбайт
Объем ОЗУ	256 Кбайт	8 Мбайт
Устройство резервирования	есть	
Интерфейсные каналы гальванически изолированные, скорость передачи данных и протоколы:		
• RS-485, SDLC/MODBUS RTU, до 2,304 Мбит/с	5	
• RS-232, MODBUS RTU, до 460800 бит/с	1	
• ETHERNET, MODBUS TCP	3	
• USB	1	
Система программирования	CONT-Designer	CoDeSys
Питание	Нестабилизированный ИП 18…36 В	
Рабочая температура, °С	–25…60	

Таблица 2. Технические характеристики новых модулей ввода/вывода аналоговых сигналов серии DCS-2000

Наименование параметра	Значение параметра		
	Модуль AI-31A	Модуль AI-32A	Модуль AO-31A
Разрядность АЦП, бит, не менее	12	–	–
Число входных каналов	6	12	–
Число выходных каналов	–	–	4
Входная шкала	40 ... 90, 80 ... 180 Ом	0 ... 20, 48 мА	–
Выходная шкала	–	–	0 ... 20 мА, 0 ... 10 В
Основная погрешность преобразования, %, не более	0,2	0,1	0,15
Температурная погрешность преобразования, % / °С, не более	0,01	0,005	0,0075
Выходная нагрузка токового выхода, Ом, не менее	–	–	400
Тип микроконтроллера	ATMEGA162V-8AU		
Число интерфейсных каналов	2		
Тип интерфейса	RS-485		
Протокол	MODBUS RTU		
Скорость передачи данных, бит/с	9600 ... 921600		
Напряжение питания модуля, В	18 ... 36		
Гальваническая изоляция между внешним источником питания и системными цепями модуля, В, не менее	1000		
Питание	Нестабилизированный ИП 18 ... 36 В		
Рабочая температура, °С	–25 ... 60		

Таблица 3. Технические характеристики новых модулей ввода/вывода дискретных сигналов серии DCS-2000

Наименование параметра	Значение параметра		
	Модуль DI-32A	Модуль DO-31A	Модуль DIO-32A
Число дискретных входов	2 группы по 8 входов	–	8
Число дискретных выходов	–	2 группы по 8 выходов	8
Напряжение питания датчиков, В	24 ± 5%	–	24 ± 5%
Номинальный входной ток, мА	6 ... 8	–	6 ... 8
Максимальный ток нагрузки выхода, мА, не более	–	500	500
Максимальный выходной ток на одну группу, А	–	2	–
Максимальный выходной ток по всем выходам, А	–	6	–
Максимальное напряжение на закрытом ключе выхода, В, не более	–	60	–
Сопротивление датчика, соответствующее состоянию “ВКЛЮЧЕНО”, Ом, не более	1000	–	1000

Продолжение таблицы 3. Технические характеристики новых модулей ввода/вывода дискретных сигналов серии DCS-2000

Наименование параметра	Значение параметра		
	Модуль DI-32A	Модуль DO-31A	Модуль DIO-32A
Сопротивление датчика, соответствующее состоянию “ВЫКЛЮЧЕНО”, кОм, не менее	10	–	10
Сопротивление выхода в состоянии “ВКЛЮЧЕНО”, Ом, не более	–	–	2
Тип микроконтроллера	ATMEGA162V-8AU		
Число интерфейсных каналов	2		
Тип интерфейса	RS-485		
Протокол информационного обмена по интерфейсным каналам	MODBUS RTU		
Скорость передачи данных, бит/с	9600 … 921600		
Напряжение питания модуля, В	18 … 36		
Гальваническая изоляция между внутренним источником питания датчиков и системными цепями модуля, В, не менее	1000		
Рабочая температура, °С	–25 … 60		

Алексеев Алексей Александрович *– канд. техн. наук, генеральный директор ЗАО “ЭМИКОН”,*
Варшавский Зиновий Матвеевич *– начальник научно-исследовательского отдела ЗАО “ЭМИКОН”,*
Прохоров Александр Вячеславович *– ведущий специалист ЗАО “ЭМИКОН”.*
Телефоны/факс: +7 (495) 785-51-82, 460-38-44, 460-40-59.
E-mail: emicon@dol.ru http://www.emicon.ru

НОВОСТИ

ПЕРЕЧЕНЬ ПОСТАВЛЯЕМЫХ ФИРМОЙ «ЭМИКОН» ПАНЕЛЕЙ ОПЕРАТОРА ДОПОЛНЕН НОВОЙ СЕРИЕЙ – UniOP eTOP Series 3000

Марка	Технические характеристики
eTOP306	5,7" графический TFT цветной дисплей с аналоговым тактильно-чувствительным экраном, 320×240 точек (QVGA), 64000 цветов, память пользователя – 64 Mb, порты: USB, Ethernet, PLC, PC/Printer, Aux ports. Поддержка векторной графики. Цвет лицевой панели – белый, серый, черный
eTOP307	7" графический TFT цветной дисплей с аналоговым тактильно-чувствительным широким (16:9) экраном, 800×480 точек (WVGA), 64000 цветов, память пользователя – 64 Mb, порты: USB, Ethernet, PLC, PC/Printer, Aux ports. Поддержка векторной графики. Цвет лицевой панели – белый, серый, черный
eTOP308	7,5" графический TFT цветной дисплей с аналоговым тактильно-чувствительным экраном, 640×480 точек, 64000 цветов, память пользователя – 64 Mb, порты: USB, Ethernet, PLC, PC/Printer, Aux ports. Поддержка векторной графики. Цвет лицевой панели – белый, серый, черный
eTOP310	10,4" графический TFT цветной дисплей с аналоговым тактильно-чувствительным экраном, 640×480 точек, 64000 цветов, память пользователя – 64 Mb, порты: USB, Ethernet, PLC, PC/Printer, Aux ports. Поддержка векторной графики. Цвет лицевой панели – белый, серый, черный
eTOP312	12,1" графический TFT цветной дисплей с аналоговым тактильно-чувствительным экраном, 800×600 точек, 64000 цветов, память пользователя – 64 Mb, порты: USB, Ethernet, PLC, PC/Printer, Aux ports. Поддержка векторной графики. Цвет лицевой панели – белый, серый, черный
eTOP313	13,3" графический TFT цветной дисплей с аналоговым тактильно-чувствительным широким (16:9) экраном, 1280×800 точек, 64000 цветов, память пользователя – 64 Mb, порты: USB, Ethernet, PLC, PC/Printer, Aux ports. Поддержка векторной графики. Цвет лицевой панели – белый, серый, черный
eTOP315	15" графический TFT цветной дисплей с аналоговым тактильно-чувствительным экраном, 1024×768 точек, 64000 цветов, память пользователя – 64 Mb, порты: USB, Ethernet, PLC, PC/Printer, Aux ports. Поддержка векторной графики. Цвет лицевой панели – белый, серый, черный

http://www.emicon.ru/FrontNews/id734

ЭМИКОН

закрытое акционерное общество

РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО СРЕДСТВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПРОЦЕССОВ

НОВЫЕ МОДУЛИ СЕРИИ DCS-2000 - НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОНТРОЛЛЕРОВ ЭМИКОН

- Повышение производительности системы.
- Оптимизация количества каналов ввода-вывода.
- Удобство монтажа и обслуживания.
- «Географический» способ задания адресов модулей и каркасов контроллеров.

- Обеспечение резервирования источников питания процессорных модулей и каналов передачи данных.
- Использование конфигуратора для оптимизации информационного обмена между модулями.
- Введение дополнительных средств самодиагностики, контролирующих работоспособность модулей во время работы.

Новые модули серии DCS-2000 рекомендуются для применения в централизованных и распределенных системах автоматизации во всех отраслях промышленности.

Россия, 107241, Москва, а/я 15; Тел./факс: +7(495) 785-51-82, 460-38-44, 460-40-59
E-mail: emicon@dol.ru www.emicon.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «GAS RUSSIA: ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ ГАЗА. СИСТЕМЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ»

20-22 октября 2010 • г. Краснодар, ВЦ «КраснодарЭкспо»

WWW.GASRUSSIA-EXPO.RU

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ ГАЗА. СИСТЕМЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ
- ГАЗИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ЖКХ И БЫТА. КОТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГАЗЫ. КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА
- КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АВТОМАТИКА
- ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
- ГАЗ НА ТРАНСПОРТЕ
- ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ ГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

ITE LLC MOSCOW • Тел.: +7(495) 935-73-50 • Факс: +7(495) 935-73-51 • bordachev@ite-expo.ru

СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ АСУ ТП

Л.А. ШЕРЕШЕВСКИЙ
(НВФ “Сенсоры, Модули, Системы”)

Рассматриваются системы сигнализации, представляющие собой одну из наиболее ответственных составляющих человеко-машинного интерфейса АСУ ТП. Приводится краткий обзор аппаратного обеспечения, описываются программные реализации в SCADA-системах, объясняется актуальность задачи управления сигнализацией, перечисляются основные российские и международные стандарты в данной области.

ЧЕЛОВЕКО–МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Важной частью любой АСУ ТП является подсистема человеко-машинного интерфейса (ЧМИ). Именно наличие интерфейса “человек-машина” отличает АСУ от систем автоматического управления (САУ). Включение человека в контур управления фактически означает невозможность или практическую нецелесообразность полной автоматизации технологического процесса.

В то время, как качество работы САУ определяется в основном эффективностью алгоритмов и надежностью программно-аппаратного обеспечения, безотказная и продуктивная работа АСУ ТП во многом зависит от корректности действий операторов-технологов. В свою очередь скорость, точность и безошибочность работы оператора АСУ самым непосредственным образом зависят от продуманности человеко-машинного интерфейса. Как раз на уровне этой связи зачастую проявляется пресловутый “человеческий фактор”, влияние которого может приводить к неприятным и даже подчас катастрофическим последствиям.

В академической среде вопросами построения эффективных и надежных систем ЧМИ занимается так называемая инженерная психология, развивающаяся в России уже более полувека. К сожалению, сегодня специалисты по автоматизации далеко не всегда используют результаты исследований профессиональных психологов, во многих случаях они вынуждены интуитивно и на собственном опыте постигать давно известные истины.

Человеко-машинный интерфейс прошел довольно длинный путь эволюции от механических рычагов, кнопок и переключателей до современных компьютерных интерфейсов, систем речевого ввода/вывода и даже опытных образцов устройств, ориентированных на управление электромагнитными импульсами головного мозга. Тем не менее, эта сфера информационных технологий наименее всего подвержена революционным изменениям: лампочки-индикаторы, кнопки и ключи управления перекочевали с панелей управления на сенсорные экраны современных компьютеров, но в массовом применении принципиально новых способов обмена информацией между человеком и машиной не появилось.

Наблюдаемые тенденции увеличения функциональных возможностей средств автоматизации и тесной интеграции интерфейсных устройств и вычислительной техники размывают некогда четкие рамки систем человеко-машинного интерфейса. В общем случае подсистема ЧМИ представляет собой объединение устройств ввода информации (органов управления), устройств вывода информации (средств отображения и сигнализации), а также компьютерной техники и сетевой инфраструктуры. Одно и то же устройство может использоваться одновременно для ввода и вывода данных, как, например, сенсорная операторская панель или рычаг управления с обратной связью.

ПОДСИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ

Одной из наиболее важных функций систем ЧМИ является информирование оператора о событиях, требующих его вмешательства. В английском языке для обозначения данного функционала существует устоявшийся термин alarm, наиболее адекватным русским переводом которого можно считать вариант “сигнализация”, хотя в узкопрофессиональной среде в последнее время все чаще можно услышать калькированное слово “аларм”.

По определению, предложенному международной ассоциаций по стандартизации ISA, сигнализация (alarm) – это звуковое или визуальное средство оповещения оператора о неполадках оборудования, отклонениях в ходе технологического процесса или нештатной ситуации, требующей вмешательства. На подсистему сигнализации возлагается две основные задачи:

- привлечь внимание оператора к факту наступления события, требующего необходимости вмешательства в работу системы управления;
- дать оператору начальную информацию об этом событии для анализа ситуации и последующего принятия решений.

Дополнительно подсистема сигнализации может протоколировать в электронном или бумажном виде факты и время включения, отключения и квитирования (подтверждения оператором) каждого срабатывания сигнализации.

На сегодняшний день подсистемы ЧМИ используют два канала восприятия человека – зрение и слух. В зависимости от особенностей технологического объекта и режима работы для привлечения внимания оператора могут использоваться разнообразные средства: вывод сообщения на экран компьютера или операторской панели, изменение цвета элементов мнемосхемы, включение ламп сигнализации или проблесковых маячков, а также генерация звукового сигнала на компьютере или с помощью специальных устройств. Системы управления географически распределенными объектами могут извещать операторов посредством отправки коротких сообщений на GSM- или DECT-телефоны. Для решения второй задачи – начального информирования оператора – преимущественно используется канал визуального восприятия, на который приходится по оценкам разных исследователей от 80 до 90 % всей воспринимаемой человеком информации. Информирование оператора путем воспроизведения голосовых сообщений в общем случае менее эффективно за счет низкой “пропускной способности” аудиального канала восприятия.

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

В случае отсутствия в АСУ развитого ЧМИ функции подсистемы сигнализации обычно решаются с помощью отдельных устройств оповещения: ламп, звонков, сирен, ревунов, постов сигнализации. Российская промышленность много лет производит подобные устройства. Они отличаются высокой надежностью, широким диапазоном рабочих условий, устойчивостью к внешним воздействиям, но имеют ограниченную функциональность и довольно архаичный дизайн (рис. 1).

Западные производители, помимо подобных аварийных извещателей, часто применяют устройства сигнализации обобщенного состояния производственных линий и машин. Они позволяют оператору издали с одного взгляда определить общий статус каждого функционально выделенного узла объекта управления. Данные устройства имеют мо-

Рис. 1. Сигнальные устройства отечественного производства

дульную конструкцию и выполняются в виде наборной “башни” или “колонны”. Элементы сигнальной колонны (рис. 2) обеспечивают постоянную или мигающую световую сигнализацию различного цвета, звуковую сигнализацию, кодируемую тоном и формой сигнала, и даже могут самостоятельно отправлять SMS-сообщения на сотовые телефоны стандарта GSM.

Спектр устройств сигнализации не ограничивается проблесковыми маячками, сиренами и сигнальными колоннами. Существуют более сложные технические решения, такие, например, как аппаратный речевой модуль для SCADA-систем. Речевой модуль предназначен для воспроизведения оператору в реальном времени синтезированных голосовых сообщений о состоянии объекта управления. Подобный речевой модуль одного из лидеров в области речевых технологий компании Acapela имеет высококачественный синтезатор речи, поддерживает несколько интерфейсов связи со SCADA-системой, имеет автономное питание, снабжен дополнительными дискретными входами и выходами, поддерживает 18 языков, среди которых, впрочем, отсутствует русский (рис. 3).

СИГНАЛИЗАЦИЯ В SCADA-СИСТЕМАХ

Реализация современных АСУ ТП, требующих развитого человеко-машинного интерфейса, немыслима без применения SCADA-систем. Неотъемлемой частью SCADA является подсистема сигнализации. Подсистемы сигнализации в разных SCADA-системах имеют свои отличия и особенности, но все они базируются на общих принципах, успешно зарекомендовавших себя в многолетней практике. Наиболее традиционным способом представления какого-либо события в SCADA-системе является создание текстового сообщения. В отличие от офисных систем сообщения SCADA не отображаются во всплывающих диалоговых окнах, для их отображения используется специально выделенная зона экранного пространства – область сообщений. В этой постоянно присутствующей на экране области предусматривается место для отображения одной или нескольких строк активных сообщений и кнопка их квитирования. Сообщение, как правило, не является единственным способом информирования оператора о со-

Рис. 2. Сигнальные колонны SIGUARD фирмы Siemens

бытии, дополнительно могут генерироваться звуковые сигналы, могут изменяться цвета объектов мнемосхем, статусы индикаторов обобщенного состояния технологических узлов, переключаться режимы сигнальных колонн и т.п.

В общем случае сообщение о событии – это текстовая строка, формируемая из нескольких смысловых блоков. Количество блоков, их содержание и форму их представления определяет проектировщик ЧМИ. К наиболее стандартным блокам относятся: дата, время, статус, текст сообщения. Статус – это состояние события, описываемого сообщением. Наиболее типичный набор статусов выглядит следующим образом:

- наступило, но еще не квитировано оператором;
- активно, квитировано оператором;
- прекратилось;
- прекратилось, не будучи квитированным оператором.

Дополнительно могут указываться источник, контур управления, технологическая

Рис. 3. Аппаратный речевой синтезатор для SCADA-систем фирмы Acapela

WinCC AlarmControl

	Date	Time	Number	Priority	WinCC Message text	Range
4	01/12/09	17:53:52.078	104	0	Engine: max. r.p.m. exceed	
5	01/12/09	17:54:24.984	14	0	Alarm 1	without acknowledgement
6	01/12/09	17:54:24.984	15	1	Warning 1 activated	without acknowledgement
7	01/12/09	17:54:24.984	16	2	Error 1 activated	without acknowledgement
8	01/12/09	17:54:24.984	17	3	Message 1 activated	without acknowledgement
9	01/12/09	17:54:24.984	18	0	Alarm 2 activated	with acknowledgement
10	01/12/09	17:54:24.984	19	1	Warning 2 activated	with acknowledgement
11	01/12/09	17:54:24.984	20	2	Error 2 activated	with acknowledgement
12	01/12/09	17:54:24.984	21	3	Message 2 activated	with acknowledgement
13	01/12/09	17:55:02.077	103	0	Conveyor System: malfunction	
14	01/12/09	17:55:12.077	102	0	Tank: temp. sensor not available	
15						

All server connections established | Pending: 14 | To acknowledge: 10 | Hidden 0 | List: 14 | 5:55:40 PM

Рис. 4. Пример окна вывода сообщений тонкого клиента WinCC

зона, значения одного или нескольких параметров (рис. 4).

Обычно события подразделяются на классы, например: аварийные, предупредительные, технологические, системные, и каждому классу задается собственный приоритет, соответствующий важности этих сообщений для оператора. При наличии нескольких активных сообщений оператору они обычно предъявляются не в хронологическом порядке, а в порядке приоритета.

Важной функцией подсистемы сигнализации является возможность создания сообщений не только в рамках SCADA-системы, но и на контроллерном уровне. Генерация сообщений в ПЛК и последующая их передача в SCADA-систему является более сложной процедурой, но она позволяет фиксировать последовательности быстротекущих событий и намного точнее присваивать событиям метки времени. Здесь важным фактором является совместимость и открытость SCADA-системы и ПЛК. К примеру, задача создания и пересылки сообщений из контроллеров SIMATIC в WinCC решается использованием готовых программных блоков, а для приема сообщений от какого-нибудь экзотического ПЛК придется, во-первых, разработать блок генерации и пересылки сообщений, а во-вторых, – написать DLL их приема и расшифровки.

Все современные SCADA-системы имеют мощные средства архивирования сообщений, основанные на СУБД, а также гибкие возможности просмотра и анализа статистики архивов. Технолог при желании может не только проанализировать историю технологического процесса и действий оператора, но и оценить частотность появления каждого события или среднее время реакции оператора на различные сообщения, или экспортировать интересующие его данные в файл для последующей обработки во внешнем приложении.

Важной характеристикой подсистемы сигнализации SCADA является ее нагрузочная способность. Иногда аварийные режимы работы объектов автоматизации могут приводить к каскадному или лавинообразному потоку событий. Пропуск части событий может дезинформировать оператора и в дальнейшем затруднить ретроспективный анализ ситуации. Уважающий себя разработчик SCADA-системы всегда проводит нагрузочное тестирование своего продукта. Например, Siemens для седьмой версии своей SCADA-системы WinCC уровнем штатной нагрузки заявляет обработку до 10 сообщений в секунду с пиками до 2000 сообщений за 10 секунд, происходящими не чаще, чем раз в 5 минут.

В “джентльменский набор” функций современной SCADA-системы входят поддержка горячего резервирования, распределенных конфигураций, тонких клиентов, динамического переключения языка проекта, контроль прав доступа. Естественно, что подсистема сигнализации также должна полностью поддерживать все перечисленные возможности: сообщения должны передаваться между серверами в соответствии с заданными настройками; после временных отключений сервера его архивы должны автоматически синхронизироваться, восполняя недостающие данные из архивов работавших серверов; сообщения должны отображаться и квитироваться на тонких клиентах; тексты сообщений должны автоматически переключаться при смене активного языка проекта; квитирование или блокировка сообщений

должны быть разрешены только пользователям с достаточным уровнем доступа.

SCADA-система может предоставлять дополнительные мелкие “удобства” для оператора, из которых в конечном счете складывается общая эффективность и комфорт работы. Например, щелчок мышью по сообщению может вызывать экранную форму, отображающую нужный фрагмент объекта управления, технолог или инженер по эксплуатации может заблокировать определенные сообщения на время пуско-наладки или ремонта отдельных узлов объекта управления или АСУ ТП, оператор или технолог может ввести необходимые комментарии к тому или иному сообщению.

УПРАВЛЕНИЕ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ

Ведущие разработчики SCADA-систем делают все возможное, чтобы системный интегратор, реализующий конкретную систему управления, невольно создавал человеко-машинный интерфейс с учетом особенностей восприятия информации оператором. Это делается как на уровне дизайна, программной реализации и стандартных настроек всех типовых элементов, так и на уровне документации, дающей ценные практические рекомендации по организации интерфейса. Этой же цели служат примеры образцовых проектов так называемые “best practices”, позволяющие инженерам по автоматизации перенять опыт коллег и позаимствовать удачные проектные, схемотехнические и программные решения. Тем не менее, даже самые продуманные SCADA-системы и сотни отличных примеров реализации не избавляют системного интегратора от необходимости взвешенного подхода к проектированию системы сигнализации. В странах Европы и Северной Америки к этой проблеме относятся очень серьезно. Управление сигнализацией (Alarm Management) – это отдельное направление исследований и практической деятельности специалистов по автоматизации.

Во времена аналоговых систем управления каждый дополнительный контур сигнализации имел вполне определенную ощутимую стоимость, поэтому к их созданию относились очень продуманно. В цифровых системах сообщения практически “бесплатны”, что побуждает создателей АСУ ТП сигнализировать обо всем подряд. Горький, а в некоторых случаях даже трагический опыт, доказал порочность данного подхода. Оператор должен получать сообщение тогда и только тогда, когда требуется его вмешательство в ход технологического процесса. Поток ненужных сообщений вызывает перегрузку оператора, притупляет внимание, снижает способность быстро и адекватно реагировать на действительно важные события. По рекомендации Ассоциации Пользователей Инженерного Оборудования и Материалов (Engineering Equipment and Materials Users' Association – EEMUA) оператору в среднем должно предъявляться не более одного сообщения за 10 мин., т.е. не более 144 в сутки. На практике же, как показывают исследования, среднее количество срабатываний сигнализации варьируется от 900 до 2000 в зависимости от отрасли производства.

Неоправданное повышение приоритетов сообщений в системе тоже может принести больше вреда, чем пользы. Для большинства АСУ ТП распределение приоритетов сигнализации должно выглядеть следующим образом: 5 % – критический, 15 % – высокий, 80 % – нормальный.

При проектировании системы сигнализации в центре внимания системного интегратора должен быть оператор, а не АСУ ТП, ведь именно ему предназначается информация, именно он должен предпринять необходимые меры. Оператор должен четко и однозначно понимать смысл каждого сообщения и возможные причины его появления. На этапе обучения работе с системой оператору предъявляется весь перечень реализованных в системе сигнализаций с указанием их приоритетов и условий срабатывания. Если в условиях цейтнота аварийной ситуации система начнет выдавать оператору сообщения, которые он никогда раньше не видел, последствия могут быть очень печальными.

Эксперты оценивают суммарные ежегодные потери промышленности США из-за незапланированных простоев, вызванных неправильной работой систем сигнализации, на уровне 20 млрд долларов. На фоне таких оценок четче осознается практическая значимость правильного проектирования системы сигнализации и управления ее работой в процессе эксплуатации.

СТАНДАРТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В области человеко-машинного интерфейса на сегодняшний день в России действует лишь два ГОСТа: ГОСТ Р МЭК 60447-2000 “Интерфейс человеко-машинный. Принципы приведения в действие” и ГОСТ Р МЭК 60073-2000 “Интерфейс человеко-машинный. Маркировка и обозначения органов управле-

ния и контрольных устройств. Правила кодирования информации". Хотя многие положения этих стандартов лишь закрепляют в виде норматива то, что любому грамотному специалисту известно на уровне здравого смысла и инженерной эрудиции, внедрение этих стандартов – уже отрадное явление.

В зарубежной практике область ЧМИ также не отличается высоким уровнем стандартизации и унификации. Попытки выработки стандартов на системы человеко-машинного интерфейса предпринимались с 80-х годов прошлого столетия, но далеко не все из них были успешны.

Британская Ассоциация Пользователей Инженерного Оборудования и Материалов (EEMUA) разработала и в 2002 г. опубликовала рекомендательное руководство по человеко-компьютерным интерфейсам. За два года до этого она выпустила руководство по проектированию, использованию и приобретению систем сигнализации, которое затем было обновлено и переиздано в 2007 г. На сегодняшний день это, пожалуй, de-facto стандарт в области систем сигнализации. Другая британская организация – Комитет по вопросам Здоровья и Безопасности (HSE) – также уделяет значительное внимание человеко-машинным интерфейсам в целом и системам сигнализации в частности.

Международная ассоциация автоматизации в 2003 г. сформировала рабочую группу ISA-SP101 по разработке стандарта систем человеко-машинного интерфейса, деятельность которой продолжается и по сей день. Другой коллектив экспертов ISA-SP18 уже много лет работает в направлении стандартизации сигналов измерительных каналов и сигнализации. Одним из результатов работы этой международной группы специалистов стал принятый в 2009 г. стандарт по управлению системами сигнализации для непрерывных производств ANSI/ISA-18.2-2009. Не осталась в стороне от стандартизации данной области и Международная Электротехническая Комиссия. Она разработала, опубликовала и ведет обновление стандарта IEC 61310-1 "Безопасность механизмов – индикация, маркировка и управление".

Помимо международных и национальных нормативов, существуют отраслевые и даже корпоративные стандарты ЧМИ и систем сигнализации. В дополнение к стандартам иногда выпускаются пояснения и рекомендации, помогающие проектировщикам, разработчикам и эксплуатационному персоналу точнее понимать требования нормативов и следовать им на практике. Хорошим примером такого дополнительного методического материала может служить руководство по эффективному управлению сигнализацией, опубликованное в 2009 г. американским консорциумом по Управлению Нештатными Ситуациями (ASM).

ВЫВОДЫ

Системы человеко-машинного интерфейса АСУ ТП прошли долгий путь эволюции, но базовые принципы взаимодействия оператора с системой управления остаются практически неизменными. Из множества функциональных подсистем ЧМИ одной из наиболее ответственных является подсистема сигнализации, обеспечивающая своевременность реакции оператора на важные события технологического процесса. В зависимости от масштаба объекта управления и особенностей его работы система сигнализации может вырождаться до уровня простой сирены или требовать применения развитых программно-технических решений, обеспечивающих высокое быстродействие, резервирование, протоколирование событий, контроль прав доступа, многоязычность, и т.п.

Подсистема сигнализации включается в состав всех SCADA-систем. Существуют общие принципы построения подобных подсистем, но отличия различных реализаций могут серьезно влиять на удобство и эффективность работы.

Отдельным направлением научных исследований и практической деятельности в области ЧМИ является управление сигнализацией, главная задача которого – оптимизация потока информации, получаемой оператором от подсистемы сигнализации.

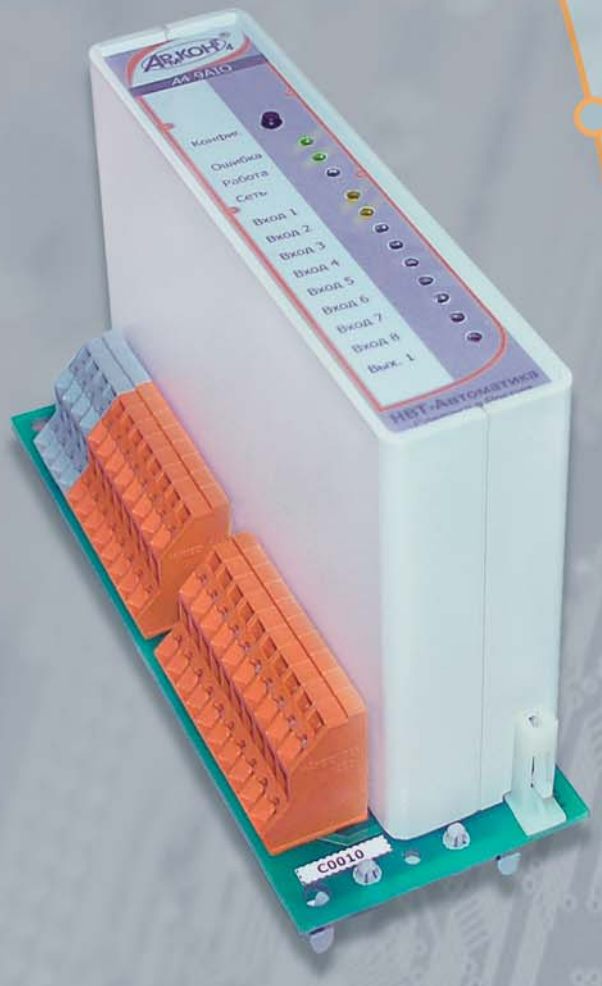
В сфере ЧМИ и систем сигнализации существует ряд российских, международных и зарубежных стандартов, и в ближайшем будущем следует ожидать появления новых нормативов и рекомендаций.

Шерешевский Лев Аронович *– канд. техн. наук, заместитель директора по технике*
ООО НВФ "Сенсоры, Модули, Системы".
Телефон (846) 269-15-20 (доб. 113). Мобильный +7 927 750 2506.
E-mail: Lev.Shereshevsky@sms-automation.ru http://www.sms-automation.ru

Современные модули для быстродействующих распределенных систем ответственного управления

АРМКОНТ 4

www.nvtav.ru



A4 9AIO
Аналоговый ввод-вывод

A4 8LI
Аналоговый ввод с термопар и термосопротивлений

A4 64DIO
Дискретный ввод-вывод

- Минимальное число типов модулей ввода-вывода при полной номенклатуре обрабатываемых сигналов, гибкость применения.
- Удобство конструктивного исполнения - все модули имеют однотипную компактную конструкцию (155*60*110 мм), состоящую из двух частей: базовой коммутационной, которая устанавливается на DIN-рейку и содержит клеммники для подключения внешних сигналов, и съемной электронной, выполняющей обработку сигналов.
- Конструкция обеспечивает удобство подключения сигнальных проводов и простоту горячей замены без дополнительной коммутации.
- Быстрота включения в работу обеспечивается хранением основных настроечных коэффициентов на базовой плате.
- Дублированный последовательный интерфейс RS-485 с индивидуальной гальванической развязкой и скоростью до 4,5 Мбит/с.
- Модули устойчивы к воздействиям температур от -40 до 60 С.
- Индивидуальная гальваническая развязка каналов модулей ввода-вывода повышает помехоустойчивость.
- Высокая надежность с горячей заменой, Plug-and-Play.
- Размещение модулей в непосредственной близости от автоматизированного оборудования.
- Подключение модулей к контроллерам любых фирм, поддерживающих популярный в России и Европе протокол MODBUS RTU.

ЗАО "НВТ-Автоматика",
Россия, 111250, Москва, проезд завода "Серп и Молот", д.6
Тел.: (495)361-2334, 362-1771
Факс: (495)362-1771, 361-6807
e-mail: mail@nvtav.ru, www.nvtav.ru

Версия 6.5

САРГОН®

26-28 октября 2010г.
Москва, Экспоцентр

РОССИЙСКАЯ
НЕДЕЛЯ
ЭЛЕКТРОНИКИ

ChipEXPO-2010

ПРОМЫШЛЕННАЯ И ВСТРАИВАЕМАЯ ЭЛЕКТРОНИКА 2010

ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОНИКИ

MOBILE & WIRELESS

DISPLAY 26-28 октября 2010 МОСКВА

ДРУГАЯ ЭЛЕКТРОНИКА
вернисаж удивительных изделий

Пригласительные билеты:

www.RussianElectronicsWeek.ru

СУБД ЛИНТЕР – БЕЗОПАСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

В.Е. МАКСИМОВ, Р.О. СИЛЕЦКИЙ (ЗАО НПП “РЕЛЭКС”)

Системы управления базами данных используются для автоматизации бизнес-процессов промышленных предприятий не один десяток лет. В наши дни СУБД считаются незаменимым элементом систем сбора, хранения и обработки данных, другими словами, эффективным инструментом автоматизации бизнеса современной компании. В зависимости от специфики деятельности конкретного предприятия первоочередные требования, предъявляемые к СУБД, могут различаться. Однако главными из них всё же являются универсальность, встраиваемость, производительность, надёжность и защищённость. Последние два условия имеют особую важность для предприятий ведущих отраслей экономики РФ: нефтегазовой, энергетической, оборонной, авиационной. Максимальная отказоустойчивость и защищённость в сочетании с высокой производительностью и возможностью обработки потоков данных в режиме реального времени являются главными требованиями, предъявляемыми к современной СУБД предприятиями данных отраслей. В статье рассказывается о комплексе средств защиты информации СУБД ЛИНТЕР – единственной полностью российской коммерческой системе, которая сертифицирована на 2 класс защиты информации.

Линейка продукта: Linter Bastion (специализированная версия СУБД, обеспечивающая высочайшую степень защиты данных), Linter Real Time (специализированная версия СУБД для работы в среде реального времени), Linter Standard (базовая версия СУБД), Linter Multiversion (специализированная версия СУБД, поддерживающая многоверсионную модель обработки данных).

Основные преимущества: отечественный продукт, сертифицированная система защиты данных, совместимость с разнообразными средствами разработки, надёжность, поддержка реального времени, кроссплатформенность, масштабируемость, 20-летний опыт внедрений в России и за её пределами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Тип СУБД: ..... многопользовательская реляционная система.
Язык запросов: ..... SQL.
Объем базы данных:..... до 65535 таблиц каждая объёмом до 12 Тб.
Количество записей в одной таблице: ..... до 1 млрд.
Размер записи: ..... до 64K (не считая BLOB-полей).
Количество полей в записи: ..... до 250.
Минимальный объём памяти, занимаемой ядром СУБД: ..... 3 Мб (для специализированных версий – от 800 Кб).
Защита данных: ..... 2 класс защиты данных от несанкционированного доступа (НСД) и 2 уровень контроля отсутствия недекларированных возможностей (НДВ).
Форматы для полнотекстовой индексации: ..... PDF, DOC, TXT, XLS, XML, PS, PPT, Open Office.
Взаимодействие с пользовательскими задачами:..... низкоуровневый (CALL) и высокоуровневый (LinApi) программные интерфейсы.
Программные интерфейсы:..... ODBC 3.x, JDBC(1,2,3), DBExpress, Embedded SQL, OLEDB, PERL, PERL/DBI, TCL/TK, PHP, Python, OCI, Ruby, ADO.NET 1.x/2.x/3.x/4.x., Mono.
Администрирование:..... псевдографические и графические утилиты для Windows и UNIX – рабочий стол, архиватор БД, конвертор БД,

тестирование и восстановление БД, миграция БД, отладчик хранимых процедур и триггеров.
Архивирование: ..... полное, выборочное, инкрементное, по расписанию, в соответствии со скриптом, возможность архивирования на ленту.
Репликация: ..... асинхронная (в том числе и двунаправленная), возможна репликация с другими БД через ODBC.
Синхронизация: ..... с различными СУБД через ODBC посредством online протоколов TCP/IP (в т.ч. и через SSL), HTTP, HTTPS и offline транспортов – ActiveSync, ftp, e-mail и т.д.
Средства разработки: ..... любые, поддерживающие ODBC, JDBC, DBExpress и другие стандартные интерфейсы.
Поддерживаемые платформы: ..... Linux (различные версии и аппаратные платформы включая Embedded Linux), MCBC, SUN Solaris (различные версии и платформы), Mac OS X, BSD (OpenBSD, FreeBSD, BSDI, NetBSD различных версий), UnixWare, IRIX, AIX, SINIX, QNX, LynxOS, USIX, VxWorks, OS-9, OS-9000, ОС РВ, ИНТРОС, VMS, Windows (95, 98, Me, 2000, XP, NT4, Vista), Android, Maemo, Windows CE.
Типы данных: ..... Char, Varchar, Nchar, Nchar Varying, Byte, Varbyte, Boolean, Smallint, Integer, Bigint, Real, Double, Numeric, Date, Blob, Extfile.
Геометрические типы данных по спецификации OpenGIS: ..... POINT, LINESTRING, POLYGON, MULTIPOINT, MULTILINESTRING, MULTIPOLYGON, GEOMETRYCOLLECTION, для совместимости с PostgreSQL: BOX, LINE, CIRCLE.
Геометрические функции по спецификации OpenGIS: ..... функции для создания значений геометрических типов с помощью текстового и бинарного представления (GeomFromText, GeomFromWKB и множество других); функции для анализа свойств геометрических данных (как общие – Dimension, Envelope, Boundary и др., так и специализированные для каждого из геометрических типов данных – Length, Area, Centroid и др.); геометрические операторы (Union, Intersection и др.); функции, описывающие отношения между двумя значениями геометрических типов (Distance, Equals, Intersects и др.).
Поддерживаемые сетевые протоколы: ..... TCP/IP (в том числе и SSL), SPX, NetBios, Named Pipes.

Защищённость СУБД ЛИНТЕР подтверждена сертификатом ФСТЭК России на соответствие 2-му классу защиты информации от несанкционированного доступа (НСД) и 2-му уровню контроля отсутствия недекларированных возможностей (НДВ), а также официальным письмом ФСТЭК России о соответствии СУБД ЛИНТЕР требованиям Федерального закона Российской Федерации №152-ФЗ “О персональных данных” и возможности её использования для защиты информации в информационных системах персональных данных до 1 класса включительно.

Сертификат соответствия ФСТЭК России № 601 и Письмо ФСТЭК России о соответствии СУБД ЛИНТЕР требованиям №152-ФЗ “О персональных данных” и возможности её использования для защиты информации в информационных системах персональных данных до 1 класса включительно

Система защиты информации в СУБД ЛИНТЕР реализуется с помощью 2-х подсистем: управления доступом к информации и поддержания высокой готовности данных. В свою очередь, *подсистема управления доступа к информации включает* следующие модули.

- *Авторизация пользователей* производится при установлении соединения с системой. Проверке подлежит регистрационное имя пользователя и пароль. Если процесс авторизации пользователя прошел успешно, то все дальнейшие запросы к СУБД по установленному соединению однозначно связываются с данным пользователем.
- *Мандатная защита* предназначена для построения информационных систем с высокой степенью защищенности. Её суть заключается в назначении различных уровней ценности хранимой в БД информации. Для этого в СУБД ЛИНТЕР используются метки доступа. Метка состоит из 3-х частей: группы доступа (именованная совокупность пользователей) и 2-х уровней доступа. Для субъектов базы данных они называются: уровень доверия пользователя (WAL) и уровень доступа пользователя (RAL). Для объектов базы данных они называются: уровень чтения данных (RAL) и уровень доступа данных (WAL). Метки доступа могут быть назначены всем субъектам и объектам базы, начиная от таблиц до полей записей включительно.
- *Преобразование данных* для затруднения несанкционированного доступа к информа-

ции с использованием алгоритмов: ГОСТ, AES (Advanced Encryption Standard), DES (Data Encryption Standard). После этого база данных со всеми архивами зашифровывается с помощью одного из перечисленных алгоритмов. Пароль задается при запуске ядра или утилиты тестирования базы. Именно он и является ключом шифрации.

- *Привилегии доступа* в СУБД ЛИНТЕР включают следующие возможности работы с данными: SELECT – выборка данных, INSERT – добавление данных, DELETE – удаление данных, UPDATE – обновление данных, ALTER – изменение параметров таблицы, INDEX – создание/удаление индексов, ALL – включает все вышеперечисленные права доступа. Эти привилегии может присваивать/изымать только владелец соответствующих объектов – таблиц, представлений и синонимов. Привилегии можно объединять в роли.
- *Контроль доступа с удалённых станций* или сопоставление пользователя с устройством позволяет учитывать различный уровень защищенности самих клиентских станций. При правильной политике безопасности СУБД ЛИНТЕР не допустит использования канала связи, в котором ценная информация может быть скомпрометирована. Основополагающим понятием в процессе сопоставления пользователя с устройством является понятие сетевого устройства. Сетевым устройством в СУБД ЛИНТЕР считается любое устройство, имеющее уникальный идентификатор – адрес в сети. Каждое сетевое устройство характеризуется целой совокупностью параметров (адрес устройства, тип сети, тип подсети, маска разрешенного времени доступа, уровни мандатного доступа, маска разрешенных групп). Разрешенные времена доступа могут быть указаны вплоть до временных интервалов в течение дня.
- *Контроль внешних хранилищ данных* позволяет учитывать различный уровень защищенности внешних устройств постоянного хранения информации для размещения таблиц данных и временных рабочих файлов.
- *Контроль доступа к информации* может быть разрешен или запрещен различным группам пользователей. Кроме того, устройству назначается метка доступа, характеризующая его уровень защищенности и ограничивающая степень секретности содержащихся на нём данных. В СУБД ЛИНТЕР каждое устройство характеризуется следующей информацией: идентификатором устройства, именем устройства, физическим путем к устройству, описанием устройства, параметрами доступа к устройству.
- *Дискреционная защита* реализована с помощью аппарата привилегий, которые можно подразделить на 2 категории: привилегии безопасности (позволяют выполнять административные действия) и привилегии доступа (определяют права доступа конкретных субъектов к определенным объектам).
- *Привилегии безопасности* включают 3 категории: Администратор базы данных – (категория DBA) управляет созданием БД, её конфигурированием, регистрацией пользователей, групп, ролей, записью регистрационной информации и т.п. Привилегированные пользователи БД (категория RESOURCE) имеют право на создание собственных объектов БД и управление привилегиями доступа к ним. Пользователи БД (категория CONNECT) оперируют с объектами БД в рамках выделенных им привилегий доступа.
- *Иерархия прав доступа* позволяет реализовать следующие виды ограничений доступа: операционные ограничения (за счет прав доступа SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, применимых ко всем или только некоторым столбцам таблицы) и ограничения по значениям (за счет механизма представлений).
- *Полный аудит действий системы* производится с помощью подсистемы слежения, которая применяется для контроля функционирования подсистемы защиты, обнаружения попыток несанкционированного доступа, исправления их последствий и предотвращения их в будущем. В СУБД ЛИНТЕР производится протоколирование широкого спектра событий. Для того чтобы информация об определенном событии заносилась в журнал, необходимо выставить флаг протоколирования этого события. При этом в журнал системы безопасности заносится следующая информация: отметка времени, имя пользователя, имя объекта, группа события, тип события, статус завершения, информация о клиентской станции, с которой пришел запрос (сетевой адрес, PID клиента, сокет клиента).

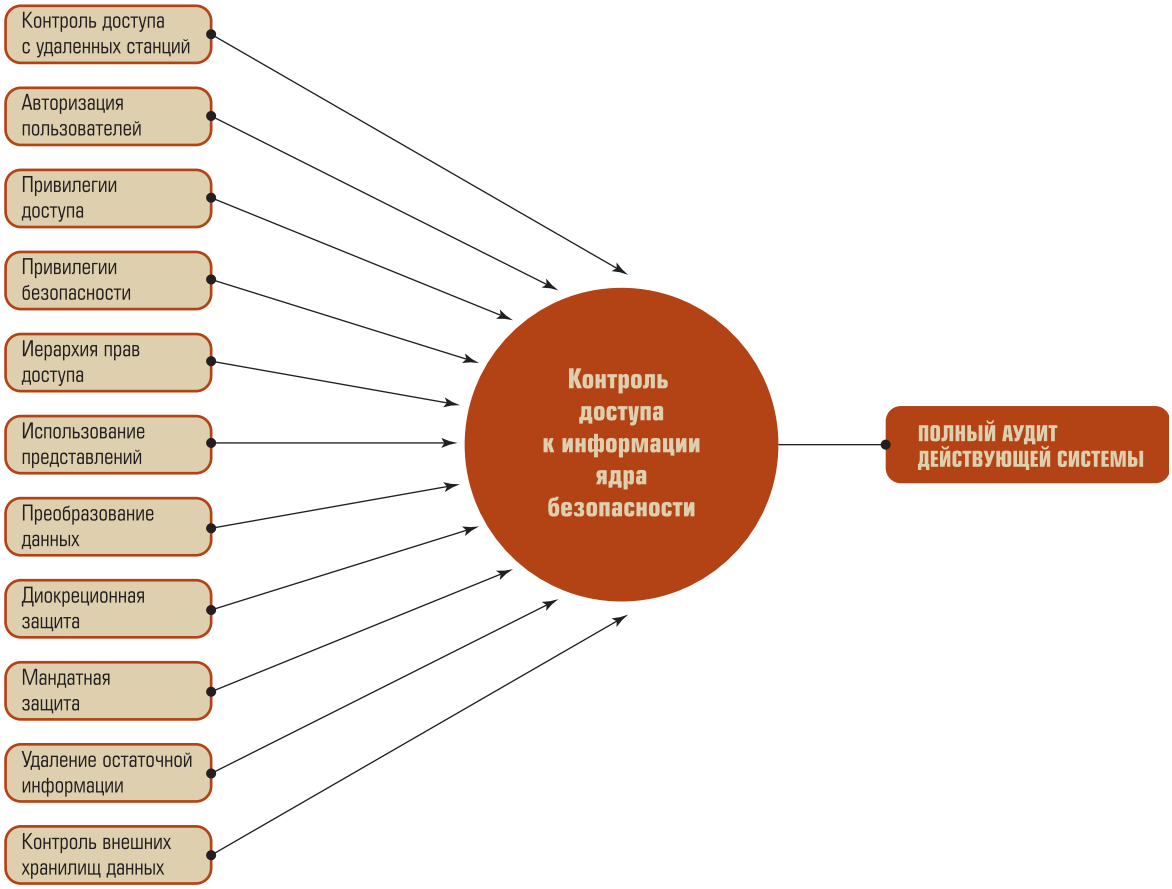


Рис. 1. Логическая схема подсистемы управления доступа к информации в СУБД ЛИНТЕР

- *Удаление остаточной информации* закрывает ещё один канал нелегального доступа к данным, т.е. снимает угрозу несанкционированного анализа остаточной информации. Анализу поддается информация как в оперативной, так и во внешней памяти. Для предотвращения этого в обоих случаях освободившееся пространство очищается с помощью записи маскирующей информации.

Логическая схема подсистемы управления доступа к информации представлена на рис. 1.

Вторая подсистема – *подсистема поддержания высокой готовности информации* обеспечивает возможность доступа к данным в режиме реального времени, гарантируя независимость целостности и сохранности информации от программных и аппаратных сбоев, попыток незаконного проникновения и других чрезвычайных ситуаций.

Все модули подсистем защиты информации в СУБД ЛИНТЕР реализованы в соответствии с требованиями основных руководящих документов ФСТЭК России и соответствуют требованиям:

- №149-ФЗ “Об информации, информационных технологиях и о защите информации”;
- № 152-ФЗ “О персональных данных”;
- № 94-ФЗ “О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд ”;
- Доктрины информационной безопасности Российской Федерации (утв. Президентом РФ 09.09.2000 № Пр-1895).

Отказоустойчивость СУБД ЛИНТЕР является не менее важным свойством системы, обеспечивающим безопасность информации. За надёжность работы отвечают:

- *Системный журнал* или журнал транзакций, в котором отображаются все изменения, производимые над данными всеми пользователями системы.
- *3 режима обработки транзакций:* оптимистичный, пессимистичный и стратегия read-only, которая для версии

Linter Multiversion предусматривает режимы read_uncommitted, read_committed и serializable.

- *Архивирование базы данных* с помощью утилиты архивирования ЛИНТЕР – lhb, которая позволяет сохранять (со сжатием) базы данных целиком или выборочно. Таким образом, поврежденная база данных может быть всегда восстановлена из архива.
- *Проверка физических структур* с помощью утилиты testdb, которая помогает администратору базы обнаружить возможные ошибки, появившиеся в процессе работы системы. Testdb может работать как со всей базой, так и выборочно обследовать указанные таблицы. При этом может быть указана как глубина, так и сложность проверок.
- *Подсистема горячего резервирования*, которая полностью дублирует базу данных на резервном сервере. В случае выхода из строя основного сервера задача будет немедленно подхвачена резервным сервером. Таким образом, сбой в работе одного из дублирующих серверов не будет замечен прикладными процессами и не повлияет на результаты работы системы в целом.

К другим отличительным свойствам ЛИНТЕР, выделяющим эту систему на рынке СУБД, являются:

- *Средства реального времени*, которые позволяют подавать запросы в асинхронном режиме и определять процедуры обработки ответа, обрабатывать запросы в соответствии с установленными для них приоритетами, устанавливать особые ситуации (события) и обеспечивать реакции на их возникновение, отделять этап трансляции запроса от этапа его выполнения, а также следить из приложения за состоянием использования ресурсов ядра СУБД.
- *Встраиваемость*. ЛИНТЕР – легко встраиваемая система. Её компоненты могут быть скрыты от пользователя прикладной программы. Это позволяет создавать приложения, в которых установка и конфигурирование СУБД выполняется автоматически, без участия пользователя. Именно поэтому ЛИНТЕР используется в системах автоматизации работы супермаркетов, бухгалтерских и складских программах, системах дистанционного обучения, в бортовых системах, бытовой технике и мобильных устройствах.
- *Универсальность*, которая подразумевает комплекс таких важных свойств, как совместимость, многоверсионность, кроссплатформенность, асинхронная репликация, полнотекстовый поиск, поддержка GIS и так далее.

Среди решений, реализованных на СУБД ЛИНТЕР, тысячи различных АСУ для обогащения урана, добычи нефти, контроля атомных реакторов, обеспечения безопасности пассажирских перевозок, управления воздушным движением, предприятиями, станками, бортовыми системами, которые функционируют на базе крупнейших предприятий реального сектора: ФГУ РНЦ “Курчатовский институт”, ОАО “Сургутнефтегаз”, ЗАО “СовТИГаз”, ОАО “Концерн “ВЕГА”, ОАО “Концерн “Созвездие”, ОАО “Концерн “Моринсис-Агат”, НИИСИ РАН, ОАО “МАК Вымпел”, ОАО “ВНИИРА-ОВД”, РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров, РФЯЦ-ВНИИЭТ, г. Снежинск, ОАО “АЭХК” и многих других.

С течением времени требования, предъявляемые к СУБД, расширяются – появляются новые технологии хранения и обработки данных, новые аппаратные платформы; пользователи хотят не просто собирать информацию для её последующего анализа, а наблюдать динамику процессов в реальном времени и оперативно реагировать на изменения. Для каждой отрасли и даже для каждого предприятия эти требования различны, но есть одна общая и немаловажная тенденция, остающаяся неизменной: с каждым годом возрастает ценность информации и внимание, которое уделяется её защите. СУБД является фундаментом любой промышленной системы, поэтому и защиту всего комплекса АСУ необходимо начинать именно с этого звена.

Производитель: ЗАО НПП “РЕЛЭКС” г. Воронеж.

***Максимов Виталий Евгеньевич** – заместитель генерального директора,*
***Силецкий Роман Олегович** – маркетолог ЗАО НПП “РЕЛЭКС”.*
Телефон (4732) 711-711.
E-mail: market@relex.ru
http://www.relex.ru

ЧТО СОБОЙ ПРЕДСТАВЛЯЕТ OPC В 2010 г.? ВСЁ ФОРМИРУЕТСЯ ВОКРУГ ТЕГА

Мэнни МАНДРИСЬЯК, Натан ПОКОК (Control magazine)

Обсуждаются пути развития OPC-технологии, рожденной в 1996 г. и за этот короткий период ставшей насущной необходимостью любой системы управления.

Название статьи является чрезвычайно действенным вопросом для всех читателей, ожидающих связности данных. Что такое OPC в 2010 г.? OPC по-прежнему является стандартом связности для управления процессами, для интерфейса внешних устройств (ADI), части интерфейса гибкого диска (FDI) и флоппи-диска (FDD) и ПО-ПРЕЖНЕМУ является стандартом связности для системы управления производством и контроллеров PLC. OPC обеспечивает универсальную структуру и экспресс интерфейс.

OPC – это буквы, за которыми стоит множество сущностей для немалого количества различных людей, но что реально сводится к перемещению данных и тегов. Да, тегов. Всё в OPC вращается вокруг тегов.

Что такое Тег?

Тег – это унифицированная информационная точка. В каждой спецификации OPC тег имеет немного разный смысл:

- *доступ к данным:* может представлять выходную катушку в PLC или регистр памяти в устройстве и т.д., обеспечивая в реальном времени доступ к значениям данных и наряду с тем обеспечивая отметку времени и характерные особенности;
- *сигнализация и режим:* тег представляет логический объект, обеспечивая детали любых режимов, которые проявились при сигнализируемом событии, включая местную информацию и детали, которые имеют отношение к сигнализации;
- *доступ к накопленным данным:* расширение доступа к данным с исключением текущей информации является накопительным, взамен работающего в реальном времени, и может использоваться для наблюдения за поведением трендов при составлении отчетов и т.д.

ЛИКВИДАЦИЯ СЛОЖНОСТИ

Проблема с техникой состоит в том, что простейшие вещи часто оказываются вне рамок разработки и производят впечатление сложных из-за переживаний по поводу технических деталей. Жизнь достаточно сложна, и разработка платформы обращенных в будущее коммуникаций является сложной сама по себе, без дополнительных нагромождений, но, как упоминалось раньше, это все выполняется спокойно с помощью тегов, независимо от того, какой спецификацией вы пользуетесь! Выполняете ли вы чтение, запись, абонирование или свободный просмотр и редактирование. В то же время представляется разумным разделить технологию OPC на три реализации, которые потребители будут отождествлять с 2010 г., а именно: классический вариант OPC (OPC Classic), экспресс интерфейс OPC (OPC Xi) и универсальная архитектура OPC (OPC UA).

КЛАССИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ OPC – ЗОЛОТОЙ ВЕК OPC

OPC классика представляет собой технологию клиент/сервер, базирующуюся на Microsoft COM/DCOM (COM – *модель составных объектов, стандарт Microsoft, описывающий правила создания и взаимодействия объектов в среде Windows,* DCOM – *объектная модель распределенных компонент*). Разработанная в 1996 г. первая спецификация OPC определяла общий интерфейс для систем управления производством, чтобы обеспечить обмен данными без дорогостоящих внутренних решений. В настоящее время упомянутая спецификация “Доступ к данным классического варианта OPC”

существенно изменила обрабатывающую промышленность, предоставив возможность передавать в тегах значения, характерные черты (качество) и временные задержки в реальном времени!

Быстрая адаптация доступа к данным в OPC привела к развитию изобилия спецификаций классического варианта OPC, включающих: доступ к накопительным данным OPC (OPC HDA), сигнализацию и уведомление о событиях OPC (OPC A&E) и защиту OPC (OPC Security), если назвать только несколько.

Появились полные производственные линии с множеством клиентов и серверов с целью обеспечить надежные связи между несопоставимыми системами и различные домены, открывающие перспективу для внедрения продуктов "лучшего поколения" от разных поставщиков без дополнительных затрат на их функциональную совместимость. Чтобы обеспечить теги и продукты OPC еще большими возможностями, были развиты такие продукты, как Redundancy Brokers (резервные посредники – *резервное программное обеспечение, устанавливающее соответствие запросов клиента серверным реализациям*), Buffers, Tunnellers, Data Management Tools (средства управления данными), Calculation Engines (вычислительные средства), Excel Tools (пакет электронных таблиц для динамических расчетов) и другие интерфейсы. Например, резервный посредник обеспечивает уровень прозрачности резервирования для клиента OPC таким образом, что в случае сбоя в передаче информации, когда OPC сервер становится недоступным, резервный посредник незаметно выполняет переключение на вспомогательную систему связи, так что значения тегов продолжают считываться клиентом без прерывания.

Классический вариант OPC стал стандартом для любого, кто работает за дисплеем и/или управляет своим устройством и передает данные в SCADA и/или на более высокий уровень управления производством с помощью имеющихся в наличии промышленных изделий.

Для чего необходим OPC Xi? – Чтобы перейти к интерфейсу .NET.

Никогда не бывает так, чтобы техника оставалась неизменной. Поскольку Microsoft смещается от системы связи COM/DCOM в сторону WCF (Windows Communication Foundation – *коммуникационная база Windows*), то от поставщиков и конечных пользователей появился запрос на то же самое. OPC Xi была разработана, чтобы помочь устаревающему классическому варианту OPC перейти от платформы COM/DCOM к сетевой структуре WCF и .NET. Конечные пользователи ожидали решения по связности, которое преодолеет переход DCOM к сложившейся структуре без необходимости добавления изделий OPC. Тег в Xi объединяет все возможности, которые определены для тега в каждой из спецификаций классического варианта OPC.

OPC Xi обеспечивает пользователям встроенную возможность безопасной навигации брандмауэра без дополнительных изделий OPC. Данные тегов доступны посредством использования спецификации OPC Xi в вариантах DA, HDA и A&E, это и есть безопасный доступ через брандмауэр со встроенными в WCF связками безопасности.

Кто является конечным пользователем, который применяет OPC Xi? OPC Xi предназначается для конечного пользователя, который хочет развивать структуру OPC только строго в среде Microsoft, и где его требования выполняются с использованием тех же функциональных возможностей, которые предлагаются классическим вариантом OPC.

Ключевыми свойствами OPC Xi являются:

- обмен данными клиент/сервер;
- поддержка вариантов OPC DA, OPC HAD и OPC A&E;
- безопасная (надежная) передача данных реального времени и накопительных;
- навигация брандмауэра;
- надежное обслуживание сети.

OPC UA – ПУТЬ К НЕЗАВИСИМОСТИ ПЛАТФОРМ

Унифицированная структура OPC является следующим поколением технологии OPC. В сущности, она представляет "Tags on Steroids" (теги на стероидах). Она выполняет все функции имеющихся спецификаций классического варианта OPC (OPC DA, OPC A&E, Commands (*команды*), and Complex Data (*данные сложного типа*)) и оставляет участок памяти для дополнительных функциональных возможностей, определяемых позднее. OPC UA предназначена к применению в качестве независимой платформы, дающей возможность использовать унифицированную структуру также в Non-Microsoft (не относящихся к Microsoft) платформах, разрешаемых OPC (серверы и клиенты), чтобы применять/

встраивать их в местах/устройствах, что раньше было неосуществимо. OPC UA позволяет устройству самого нижнего уровня связываться непосредственно с уровнем системы ERP (*планирование и управление ресурсами*) предприятия. OPC UA обеспечивает конечных пользователей расширяемой и надежной системой связи, предлагающей чрезвычайно высокую эффективность. Абстрактный замысел технологии дает возможность использовать OPC UA в качестве основополагающей разработки, на которой могут базироваться другие протоколы/стандарты, например, PLCOpen, BACnet и т.д.

Ключевыми свойствами OPC UA являются:

- независимость платформ (Microsoft, Linux и Embedded Devices и т.д.) касательно максимальной расширяемости;
- ориентированная на надежное обслуживание структура, гарантирующая целостность и секретность данных;
- высокая эффективность;
- объединенные функциональные возможности всех спецификаций классического варианта OPC;
- открытая структурная схема;
- способность к пересечению с разными промышленными отраслями.

OPC UA является единственным открытым стандартом, который разработан так, чтобы быть полезным на всех уровнях предприятия на пути вверх – от маленького встроенного устройства до уровня системы управления предприятием.

Тег при любом другом наименовании остается, тем не менее, тегом.

Взгляд на прошлое отражает, что данные тега в классическом варианте OPC были пригодны ТОЛЬКО в пределах платформы Windows. OPC Xi дает возможность тегу войти в пространство WCF/.NET, тогда как OPC UA захватывает теговую кросс-платформу во всех новых сферах деятельности. Мы вступили в эру, где техника может реагировать на аварийный сигнал на производстве на вашем смартфоне, подтвердить сигнал тревоги, затем безопасно ввести в систему и зафиксировать проблему на расстоянии.

Неважно, как это выглядит при технологии OPC, важна забота о том, что должно появиться и что требуется вашей системе, чтобы OPC оставалась на конкурентном уровне. Какие особенности OPC вы выбрали, основывается на индивидуальных нуждах системы, бюджете и поставщике, который выбран вами. Как шины контактируют с дорогой, так OPC действительно существует всецело вокруг тегов и предлагает неограниченное количество возможностей управления вашими собственными данными в пределах вашего предприятия.

Более подробная информация об OPC и различных спецификациях OPC приведена на сайте www.opcfoundation.org.

*Статья опубликована в Control magazine, печатается по разрешению http://www.controlglobal.com и подготовлена к печати **В.С. Шерманом.***

НОВОСТИ

ЗАО «ВОЛЬТАГ» ПОСТАВИЛ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ». СУММА СДЕЛКИ СОСТАВИЛА 3 520 000 РУБЛЕЙ

Две модели ШУОТ-2405-30-230-2-УХЛ4 (шкафы управления оперативным током) изготовлены на заводе “Инвертор” для нужд Сургутнефтегаза. Woltag и ОАО “Сургунефтегаз” успешно сотрудничают в области преобразовательной техники и в дальнейшем планируют совместной работой содействовать процветанию и развитию будущего своих компаний.

Woltag предлагает рынку комплексные решения для промышленных объектов, на производственной базе которого изготавливается преобразовательная техника в диапазоне от 100 Вт до 4000 МВт, КТП и комплектующие.

ЗАО Woltag. *127051, г. Москва, Б. Сухаревский пер., д.21, стр. 1.*
Телефон +7 (495) 645-80-24.
E-mail: info.net@woltag.com

ВСПОМИНАЯ ЧЕРНОЕ МОРЕ, УЧЕНЫЙ КРУИЗ

Б. ВОЛЬТЕР

АДМИРАЛ НАХИМОВ

1965 год. Одесса. Оперный театр. Здесь 20 сентября состоялось торжественное открытие III Всесоюзного совещания по автоматическому управлению (технической кибернетике). На этот форум съехалось более тысячи специалистов – "автоматчиков" нашей, как тогда говорили, *необъятной родины*, видные ученые, преподаватели вузов, руководители производства и молодые энтузиасты без чинов и степеней пылали желанием послушать умные доклады по автоматике и себя представить. Одним словом, пообщаться. Поучаствовать в таком ученом шоу прибыло около сотни зарубежных специалистов.

На пленарном заседании на сцене Оперного театра с докладами выступают академики: В.А. Трапезников, Б.Н. Петров и проф. Я.З. Цыпкин. Авторитетные ученые интересно рассказывают о достижениях науки об автоматическом управлении. Мы (молодые специалисты) слушаем корифеев с большим интересом. Надо сказать, что автоматика в то далекое время была весьма романтической дисциплиной. Она сочетала в себе глубокую теорию и очевидную практическую целесообразность и необходимость. Мы гордились своей специальностью и для нас, молодых, оказаться участником такого форума было весьма престижно.

Вот пленарная часть закончена, и наши "автоматчики" выходят из театра и любуются вечерней Одессой. Неспешно идем к знаменитой Потемкинской лестнице, спускаемся в порт, где нас ждет знаменитый круизный лайнер "Адмирал Нахимов", предоставленный для продолжения конференции. Многие собрались на верхней палубе в ожидании начала плавания. Теплый южный вечер, свежий морской воздух создают радужное настроение. Корабельный оркестр играет задушевную мелодию, "Нахимов" прогудел, как положено, и отшвартовался. Прощаемся с Одессой. Впереди недельное путешествие по маршруту: Одесса – Ялта – Сочи – Сухуми – Батуми и обратно.

Каждое утро ученые-пассажиры расходились по секциям делать доклады и слушать своих коллег, задавать вопросы и отвечать на критику и похвалу. В многочисленных барах, на танцевальных площадках, в кинозале, библиотеке, на прогулочной палубе – всюду заседают ученые секции, и все они были забиты до отказа ученым людом.

В программе конференции значилось более 200 докладов. По многим разгорались нешуточные прения. Работает 17 секций. Воспроизвожу некоторые из них по справочнику, который сохранился в моем архиве:

1. Многосвязанные и инвариантные системы.
2. Нелинейные системы.
3. Дискретные системы.
4. Оптимальные системы.
5. Статистические методы.
6. Самонастраивающиеся системы.

Одесский оперный театр

7. Распознавание образов.
8. Релейные системы и конечные автоматы.
9. Применение вычислительной техники для управления производством.
10. Большие системы.

Значительная часть докладов посвящена теоретическим исследованиям. Но среди участников было много специалистов по прикладным аспектам автоматизации в разных отраслях техники, в энергетике, в металлургии, химии, машиностроении.

Доклады отраслевиков касались трех принципиальных проблем:

1. Применение средств вычислительной техники.
2. Управление с помощью математических моделей.
3. Оптимизация управления.

В качестве примеров можно отметить следующие доклады:

- В.А. Дементьев, В.М. Рущинский и др. (ЦНИИКА, "Система автоматического управления основным тепломеханическим оборудованием электростанции.
- В.Д. Миронов (ВТИ) "О средствах автоматизации мощных теплоэнергетических блоков".

Фото на память

- Н.И. Давыдов (ВТИ) "Автоматическое регулирование энергетического блока 200 МВт с прямоточным котлом.
- Н.А. Качанова, Е.В. Хрущова "Применение цифровых вычислительных машин для расчета нормальных и аварийных режимов сложных энергосистем".
- Б.Н. Малиновский, И.А. Янович "Вопросы выбора параметров и структуры вычислительной машины для управления непрерывным процессом".
- Л.Г. Плискин "Универсальная математическая модель химико-технологических комплексов в задаче оперативной оптимизации".
- Г.М. Островский, Ю.М. Волин "Об оптимизации сложных химико-технологических схем".
- Б.В. Вольтер, И.Е. Сальников и др., "Теоретические аспекты автоматического управления полимеризационными реакторами".

На доклады отмеченных авторов приходили специалисты разных отраслей, всем был интересен опыт передовиков нашей науки и практики.

Знакомишься сегодня с материалами конференции и диву даешься: какой огромный размах теоретических и практических работ и публикаций был в то далекое время. Вспоминаю, в книжных магазинах тогда полки ломились от монографий, учебников и журналов по нашей специальности. Куда все это подевалось в наше время?

После завершения утренних заседаний секций разомлевшие от жары докладчики и слушатели прыгали в корабельный бассейн с прохладной морской водой, и вся эта профессура, доктора наук и даже академики плескались в бассейне, как дети, забыв о научных разногласиях и нерешенных проблемах автоматики.

После сытного обеда продолжали работать некоторые секции, перегруженные разными докладами. А свободный люд шел на дискуссии за "круглым столом".

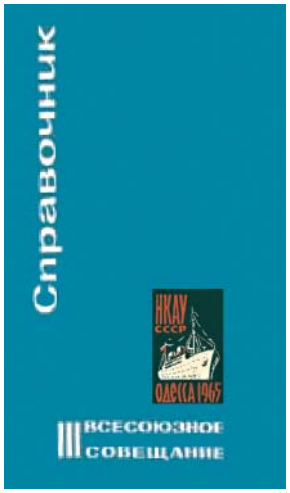
Темами дискуссий были:

- Что должен знать современный инженер.
- Предмет и метод технической кибернетики.
- О разрыве между теорией и практикой.
- Бионика и автоматика.
- Машины, алгоритмы, языки, разрешимость.

Запомнился один такой "круглый стол" на открытой палубе. Приверженцы разных школ

и направлений особенно активно высказывались о разрыве между теорией и практикой. Спорили под палящим солнцем. И вот в разгар этой дискуссии на подиум вышел гость из Чехословакии и молча продемонстрировал мужской стриптиз. Оставшись в одних плавках, он подошел к микрофону и предложил всем последовать его примеру, дескать, так голова будет работать лучше, языки не будут заплетаться от жары, и разрыв между наукой и практикой не будет казаться катастрофическим. При этом, сославшись на древних римлян, добавил, что боги-олимпийцы тоже, как известно, любили пощеголять "в чем мама родила". И хотя неизвестно, были ли мамы у греческих богов, предложение с энтузиазмом приняли. Даже председательствующий на дискуссии проф. А.М. Лётов последовал призыву, правда, не до плавок, а только по пояс, ниже положение не позволяло. Конечно, это был бы нонсенс – председатель, и вдруг без штанов. Как говорят остряки: "Или крест сними или штаны одень". Нужно сказать, что этот корабельный стриптиз проходил в период хрущевской оттепели. И хотя Никита Сергеевич уже был смещен, свежий дух свободы и неосознанной пока демократии витал в наших умах. Брежневский застой еще не разразился, поэтому "дискуссия в плавках" казалась проявлением желанной свободы.

Закончился этот круглый стол острой полемикой по вопросу: "Выиграет или проиграет наука, если наш корабль вдруг затонет?" Мнения разделились. Молодые утверждали, что только выиграет, а ветераны – однозначно: проиграет. Увы, двадцать лет спустя этот вопрос аукнется страшной трагедией. Дискуссия окажется пророческой, и "Адмирал Нахимов" в 1986 г. закончит свой путь близ Новороссийска.



По существу черноморское научное путешествие выполняло функции генеральной репетиции советского участия во Втором конгрессе международной федерации по автоматическому управлению – ИФАК в Лондоне в 1966 г. Некоторые из докладчиков (в их числе и автор этих строк) на следующий год поехали с докладами в Лондон. Тоже было весьма впечатлительное мероприятие, но это уже другое повествование.

Конечно, все участники этой конференции остались весьма довольны результатами и были благодарны Институту автоматики и телемеханики и Национальному Комитету по автоматическому управлению (НКАУ) – организаторам и вдохновителям солидной конференции. Труды конференции были изданы пятью увесистыми томами.

Хочется отдать дань памяти замечательной конференции и "Адмиралу Нахимову".

Вольтер Болеслав Владимирович *– д.т.н., профессор.*
E-mail: b_v_volter@mtu-net.ru

НОВОСТИ

ОАО «НЕФТЕАВТОМАТИКА»

НЕФТЕАВТОМАТИКА
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Головной научный метрологический центр – обособленное подразделение ОАО «Нефтеавтоматика» – с 1 марта 2010 г. приобрел статус Государственного центра испытаний средств измерений (ГЦИ СИ ОП НМЦ ОАО «Нефтеавтоматика» в г. Казань).

Функции Центра – проведение испытаний средств измерений для целей утверждения типа.

Аттестат, выданный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, удостоверяет, что Государственный центр испытаний средств измерений ОП ГНМЦ ОАО «Нефтеавтоматика» в г. Казань, аккредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30141-10. Аттестат действителен до 01 марта 2015 г.

Область аккредитации:

1. Измерения параметров потока, расхода, уровня, объема веществ.
2. Измерения физико-химического состава и свойств веществ.
3. Измерительные, информационные, управляющие и многофункциональные системы.

http://www.nefteavtomatika.ru/

ВТОРАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ООО «ГАЗПРОМ ПХГ»

24–26 мая в пансионате «Волжские дали» (Саратовская область) состоялась Вторая научно-техническая конференция молодых специалистов ООО «Газпром ПХГ». В мероприятии приняли участие 67 молодых работников — сотрудники всех филиалов Общества, а также представители ООО «Газпром трансгаз Волгоград», ООО «Газпром добыча Ямбург», ООО «Газпром добыча Надым».

На церемонии торжественного открытия конференции к участникам с приветственным словом обратился Генеральный директор ООО «Газпром ПХГ» Сергей Шилов, который отметил заинтересованность предприятия в активном проявлении творческого и научного потенциала молодых специалистов, готовность компании оказать поддержку наиболее инициативным работникам в реализации научных идей и способствовать их карьерному росту.

Конкурсная комиссия работала по трем секциям («Эксплуатация ПХГ, компрессорных станций и средств электрохимзащиты», «Информационные технологии, автоматизация технологических процессов, эксплуатация средств связи», «Охрана окружающей среды, экономика, менеджмент») и определила 15 лучших выступлений. Победителями стали конкурсанты, чьи работы представляют наибольший интерес с точки зрения инноваций и научно-технических решений, которые могут быть применены практически в производственно-хозяйственной деятельности компании.

Служба по связям с общественностью ООО «Газпром ПХГ».
Телефоны: (495) 428-45-18, 428-43-54
E-mail: o.batalov@phg.gazprom.ru

HONEYWELL ДОПОЛНЯЕТ ПРОДУКТОВУЮ ЛИНЕЙКУ ONEWIRELESS УНИВЕРСАЛЬНЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ ВВОДА/ВЫВОДА

Преобразователи XYR 6000 могут конвертировать в сигналы беспроводных датчиков до трех показаний, а также помогают предприятиям на 30 % сократить издержки по сравнению с использованием аналогичных устройств.

Компания Honeywell дополнила семейство беспроводных устройств **XYR™ 6000** универсальными преобразователями ввода/вывода. Новые преобразователи помогут осуществлять беспроводной мониторинг на большем числе точек предприятия с помощью меньшего количества устройств. Универсальные передатчики ввода/вывода XYR 6000 могут преобразовывать сигналы от трех разных типов входов, в том числе от измерительных приборов с высоким уровнем аналоговых сигналов, температуры или милливольт, а также от вывода переключателя замыкания контактов. Это поможет предприятиям на 30 % сократить издержки по сравнению с использованием устройств, которые могут преобразовывать сигналы только из двух входов.

Семейство преобразователей XYR 6000 (в его состав входят устройства, которые могут преобразовывать до двух входов и имеют местный дискретный выход) подходит для беспроводного мониторинга реле уровня, состояния насоса и сигнализации. Устройства получили сертификаты искробезопасности от FM Global и Канадской ассоциации стандартов, разрешающие использовать их в опасных зонах. Все больше предприятий используют беспроводной мониторинг, чтобы повысить качество управления активами,

а также сократить издержки. Переход на беспроводную инфраструктуру не всегда прост. Устройства, подобные универсальным преобразователям ввода/вывода XYR 6000, облегчают переход к беспроводным решениям и помогают предприятиям повысить общую безопасность, надежность оборудования и эффективность производственных процессов.

Новые устройства могут использоваться совместно с другими беспроводными преобразователями продуктовой линейки XYR 6000 от Honeywell. Линейка включает преобразователи для показаний абсолютного, избыточного и дифференциального давления, температуры, аналогового и дискретных входов, мониторинга коррозии и положения клапана. Устройства являются важнейшим элементом решения OneWireless™ от Honeywell для построения промышленной беспроводной ячеистой сети. Для эффективного отслеживания состояния процессов, активов и людей такая сеть может одновременно поддерживать тысячи устройств, различные преобразователи, оборудование мобильных операторов и средств обеспечения физической безопасности.

Степан Гвоздик,
Телефон +7 (495) 797-61-61. E-mail: stepan.gvozdik@honeywell.com
Дмитрий Семеновых,
Телефон +7 (495) 937-31-71. E-mail: honeywell@prp.ru
www.honeywell.com/ps/wireless, www.honeywell.ru, www.honeywell.com/ps.

КОМПАНИЯ «ИНФОРМЗАЩИТА»

Семинар по безопасности нефтегазового комплекса

Информзащита
Системный интегратор

В Москве 25 февраля 2010 года в отеле «Holiday Inn Suschevsky» прошел семинар “Информационная безопасность 2010: работа на опережение”. Организатором мероприятия выступила компания “Информзащита”, спонсорами – компании Cisco, Oracle, ArcSight, Check Point. В семинаре приняли участие руководители и специалисты профильных подразделений предприятий нефтегазовой отрасли.

В программу семинара вошли актуальные темы рынка информационной безопасности нефтегазового комплекса. Особое внимание было уделено проблемам реализации проектов по защите персональных данных, управлению инцидентами, защите конфиденциальной информации от утечек, построению системы управления информационной безопасности, созданию централизованных систем мониторинга, техническому сопровождению систем информационной безопасности.

На семинаре были представлены специализированные технологии от поставщиков решений по безопасности: Cisco, Check Point, Oracle, ArcSight.

В рамках семинара были представлены решения крупнейших вендоров в области информационной безопасности. Отмечено, что одним из перспективных направлений развития систем информационной безопасности в нефтегазовой отрасли являются проекты, связанные с управлением инцидентами информационной безопасности, например, такие как разрабатывает компания ArcSight.

Компания “Информзащита” – российский системный интегратор в области информационной безопасности. Компания сконцентрирована на оказании услуг в области консалтинга, аудита и анализа защищенности, проектирования, внедрения, поставки, сопровождения, технической поддержке решений по обеспечению информационной безопасности современных автоматизированных систем любого уровня сложности. Компания “Информзащита” входит в Группу компаний “Информзащита”, которая специализируется в области обеспечения информационной безопасности и 10 лет является лидером российского рынка ИБ. Компания – сертифицированный партнер ряда крупнейших мировых поставщиков решений по безопасности и ведет свою деятельность на основании лицензий ФСТЭК России, ФСБ России, Министерства обороны России и СВР России. *www.infosec.ru*

*Телефон (495) 980-2345*218.*

КОМПАНИЯ IPC2U

25 мая на выставке "Газ. Нефть. Технологии 2010" в г. Уфа компания IPC2U предложила свою программу предоставления информации о современных, надежных и доступных решениях в области автоматизации.

На семинаре, проведенном в рамках выставки, специалисты и руководители промышленных предприятий, проектных организаций и инжиниринговых компаний получили подробную информацию о новых промышленных контроллерах компании ICP DAS, которая отслеживает актуальные потребности рынка промышленной автоматизации и оперативно выпускает новое оборудование, позволяющее эффективно и экономично решать возникающие технические задачи.

Информация о встраиваемых компьютерах компании NEXCOM была полезна всем инженерам, разрабатывающим новые высоконадежные решения. Особенно интересны были высоконадежные компьютеры малых размеров для решения задач реконструкции и модернизации производства, когда предъявляются высокие требования по экономии места и электроэнергии. Отсутствие подвижных частей обеспечивает высокую надежность компьютеров NEXCOM и гарантирует, что неисправность вентилятора не приведет к остановке всей системы.

Панельные компьютеры компании IEI уже давно завоевали признание у многих разработчиков систем промышленной автоматизации своей ценовой доступностью и надежностью.

Специалисты компании IPC2U рассказали не только о новинках, но и об оборудовании, которое уже заслужило признание инженеров, а также о примерах их применения.

Полученные специалистами и руководителями предприятий новые знания помогают не только создавать более конкурентоспособные решения по цене, но и надежные решения, что позволяет экономить на этапе внедрения и во время эксплуатации. Такие решения наиболее актуальны для восстанавливающейся экономики России.

Телефон +7 (495) 232-02-07 (доб. 332). Факс +7 (495) 232-03-27.
E-mail: AstahovRS@ipc2U.ru
http://www.ipc2u.ru http://www.icn.ru

ОАО «АК ТРАНСНЕФТЬ» ПРОВЕДЕТ АТТЕСТАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПРОДУКЦИИ ЗАО «ВОЛЬТАГ» И ОАО «ЗАВОД ИНВЕРТОР», ВХОДЯЩЕГО В ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ СТРУКТУРУ WOLTAG

Оренбургскому заводу "Инвертор", который 26 лет осуществляет поставки оборудования для предприятий атомной энергетики, теперь предстоит доказать соответствие своей техники требованиям главного оператора магистральных нефтепроводов России. Группа компаний "Транснефть" направляет в г. Оренбург специалистов из ОАО "Сибнефтепровод" и ОАО "Приволжснефтепровод", которые проверят у завода "Инвертор" наличие и действенность технологии производства продукции, а также проведут испытания ШУОТ М-2406 (шкаф управления оперативным током).

Завод "Инвертор" сегодня выходит на финишную прямую по организации партнерства с российской монополией по транспортировке нефтепродуктов. В случае успешных результатов испытаний оборудование Инвертора войдет в реестр продуктов, закупаемых группой компаний "Транснефть", а скачок в расширении географии продаж завода будет сопоставим с тем, который сделал Инвертор 26 лет назад, начав поставлять продукцию для атомных электростанций.

***Woltag** — эксперт в области электротехники, предлагающий рынку комплексные решения для энергообеспечения промышленных объектов, на производственной базе которого изготавливается преобразовательная техника в диапазоне действия от 100 Вт до 4000 кВА, КТП и комплектующие к ним — по индивидуальным и типовым заказам. Woltag — современная компания, активно внедряющая инновационный подход во все бизнес-процессы и учитывающая в своей деятельности мировые отраслевые тенденции.*

Телефон 7(495) 645-80-24.
E-mail: info.net@woltag.com

КАЛЕНДАРЬ
www.mioge.ru

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ ПО НЕФТИ И ГАЗУ

2010 • 2011

ufi Approved Event

KIOGE

18–я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ «НЕФТЬ И ГАЗ»
6 — 9 октября 2010
Алматы, Казахстан

TUROGE

10–я ТУРЕЦКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ «НЕФТЬ И ГАЗ»
16 — 17 марта 2011
Анкара, Турция

NEW

PETROTECH 2010

9–я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ
31 октября — 3 ноября 2010
Нью Дели, Индия

ufi Approved Event

OGU

15–я УЗБЕКИСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ «НЕФТЬ И ГАЗ»
17 — 19 мая 2011
Ташкент, Узбекистан

MANGYSTAU OIL & GAS

5–я КАЗАХСТАНСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ ВЫСТАВКА «НЕФТЬ, ГАЗ, ИНФРАСТРУКТУРА МАНГИСТАУ»
2 — 4 ноября 2010
Актау, Казахстан

TGC 2011

2–й МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГАЗОВЫЙ КОНГРЕСС ТУРКМЕНИСТАНА
1 — 2 июня 2011
Аваза, Туркменбаши, Туркменистан

OILTECH MANGYSTAU

2–я КАЗАХСТАНСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО НЕФТЕГАЗОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ
2 — 3 ноября 2010
Актау, Казахстан

ufi Approved Event

CASPIAN OIL & GAS

18–я АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ «НЕФТЬ И ГАЗ КАСПИЯ»
7 — 10 июня 2011
Баку, Азербайджан

OGT 2010

15–я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «НЕФТЬ И ГАЗ ТУРКМЕНИСТАНА»
17 — 19 ноября 2010
Ашхабад, Туркменистан

ufi Approved Event

MIOGE

11–я МОСКОВСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «НЕФТЬ И ГАЗ»
21 — 24 июня 2011
Москва, Россия

NEW

SEA5

5-я АЛЖИРСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ НЕДЕЛЯ
28 ноября — 2 декабря 2010
Оран, Алжир

RPGC

9–й РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОНГРЕСС в рамках выставки «НЕФТЬ И ГАЗ»
21 — 23 июня 2011
Москва, Россия

ОРГАНИЗАТОРЫ

ITE LLC МОСКВА
Тел.: +7 (495) 935 7350
+7 (495) 788 5585
oil-gas@ite-expo.ru

ITE

ITE GROUP PLC
Тел.: +44(0) 207 596 5000
oilgas@ite-exhibitions.com

ГРУППА ПРЕДПРИЯТИЙ «КАСКАД»

ИНЖИНИРИНГ В АВТОМАТИЗАЦИИ И ВНЕДРЕНИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

"Каскад-АСУ" является разработчиком и поставщиком серийной продукции для создания систем автоматизации:

- программного обеспечения (ПО);
- комплектных шкафов автоматики (КША);
- программно-технических комплектов (ПТК).

Надежность предлагаемых компонентов достигается благодаря использованию конструктивных решений, комплектующих, соответствующих мировому техническому уровню, применению современных технологий монтажа, наличию собственной производственной базы, а также проектно-конструкторской службы, состоящей из специалистов с тридцатилетним опытом работы в сфере разработки и производства щитовой продукции и комплектной автоматики на базе микропроцессорной техники.

Группа предприятий "КАСКАД" располагает возможностями для осуществления деятельности по всему жизненному циклу автоматизированных систем "под ключ", включая следующие работы:

- обследование объекта, уточнение исходных данных, разработка Технического задания на создание автоматизированной системы;
- разработка проектной документации (для всех видов обеспечения проекта) и сметной документации, разработка смежных разделов проекта;
- разработка программного обеспечения проекта (электронного проекта диспетчера, модулей доступа к данным, программ пользователя для контроллеров);
- изготовление и поставка шкафов автоматики, серверного оборудования, АРМ, оборудования проектных спецификаций, программного обеспечения;
- системная интеграция программно-технических средств различных производителей;
- монтажные работы и авторский надзор;
- пусконаладочные работы;
- обучение персонала;
- сдача в опытную и промышленную эксплуатацию;
- гарантийное обслуживание;
- послегарантийное сопровождение (на договорных условиях).

Многолетний опыт работы, изучение практики лучших мировых компаний, постоянное совершенствование уровня предлагаемых технических решений позволяют нам реализовывать современные проекты в следующих направлениях:

- генерация тепловой и электрической энергии;
- предприятия энергоснабжения и энергораспределения;
- промышленные технологии;
- инженерные объекты жизнеобеспечения жилищно-коммунального хозяйства;
- нефтегазовая отрасль, нефтехимия и химия.

ГЕНЕРАЦИЯ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Теплоэлектростанции (ТЭС), государственные районные электростанции (ГРЭС):

- системы учета и мониторинга энергетических потоков уровня предприятия;
- системы противоаварийной автоматики;
- системы управления котлоагрегатами большой мощности.

Гидроэлектростанции (ГЭС):

- САУ гидроагрегатов;
- АСУ ТП гидроэлектростанций;
- АСУ гидротехнических сооружений;
- системы противоаварийной автоматики.

Электроподстанции (ПС):

- системы противоаварийной автоматики.

Распределенные системы энергоснабжения:

- АСУ ТП котлоагрегатами и общекотельным оборудованием;
- системы диспетчеризации и диспетчерского управления (АСОДУ) распределенными объектами тепло-, электро-, водоснабжения и водоотведения, газоснабжения и газопотребления, включающие в себя системы учета расхода и регулирования потребления энергоресурсов;
- АСОДУ городского электроснабжения с элементами телеизмерения, телесигнализации, телеуправления, микропроцессорной релейной защиты на РП, РТП и ТП.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

АСУ ТП, системы противоаварийной защиты (ПАЗ):

- АСКУЭ промышленных предприятий (технический и коммерческий учет электроэнергии, комплексный учет всех видов энергоресурсов, системы автоматизированного контроля энергобалансов предприятий);
- АСУ ТП водооборотных систем, систем водоподготовки металлургических заводов;
- АСУ ТП производств на основе биотехнологий;

- АСУ ТП печей обжига кирпичных заводов;
- комплексные АСУ ТП котлоагрегатов средней и большой мощности;
- АСУ ТП насосных станций.

ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

- Системы диспетчеризации и диспетчерского управления (АСОДУ) жилыми домами, зданиями общественного назначения, включающие в себя учет потребления, регулирование энергоресурсов и управление инженерным оборудованием зданий.

НЕФТЕГАЗОВАЯ ОТРАСЛЬ

- Системы управления процессами добычи нефти и газа (системы управления АГЗУ кустовых скважин, первичной подготовкой нефти – НСП, и пр.).
- Системы диспетчеризации распределенных объектов добычи нефти и газа.
- Системы управления процессами транспортировки и переработки нефти, газа (системы управления компрессорным оборудованием, агрегатами воздушного охлаждения газа – АВО газа, газоперекачивающими агрегатами).

ХИМИЯ И НЕФТЕХИМИЯ

Специалистами группы предприятий “КАСКАД” разработаны и внедрены системы противоаварийной защиты (ПАЗ) и АСУ ТП для непрерывных и непрерывно-дискретных производств перекиси водорода, ацетонанила-Н, установок сжигания хлорорганических отходов. Разработаны и внедрены АСУ ТП технологических циклов производства хлора и каустика, хлорметанов, гаммы продуктов кремнийорганической группы, перкарбоната натрия, дифенилгуанидина, симазина, нейтрализации промышленных стоков, и другими ответственными процессами.

428022, г. Чебоксары, пр. Машиностроителей, д. 1.
Телефон (8352) 22-34-32. Факс (8352) 63-48-38.
E-mail: abc@kaskad-asu.com http://www.kaskad-asu.com

ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ КОМБИТ

КОМБИТ обладает многолетним опытом поставок и внедрения “под ключ” современных автоматизированных измерительно-управляющих систем на нефтегазоперерабатывающих предприятиях и предприятиях трубопроводного транспорта нефти и газа, портовых терминалах и на нефтяных и газовых месторождениях.

КОМБИТ является одним из наиболее опытных поставщиков технологического оборудования для предприятий нефтегазовой отрасли.

Ставя перед собой задачу, дать возможность предприятиям нефтегазовой отрасли России и СНГ широко использовать передовые достижения мирового опыта в области инновационных технологий инжиниринга, компания **КОМБИТ** стала официальным представителем таких известных производителей оборудования, как **Rosemount Tank Control, DrexelBrook, Controlotron.**

Важной составляющей производственной программы компании стал импорт новейших технологий и их адаптация к российским условиям. Для решения этой задачи специалистами **КОМБИТ** разработана и многократно испытана система скоординированных мероприятий, обеспечивающая успех.

Работая в условиях жесткой конкуренции на протяжении почти 15 лет, сотрудники компании **КОМБИТ** научились экономить средства заказчика, используя современные методы управления проектом. Система “прозрачного” управления проектом позволяет заказчику следить за ходом выполнения намеченного плана работ и участвовать в принятии оперативных решений. Такой подход является для **КОМБИТ** частью системы обеспечения качества.

Инновационные технологии, которые внедряет **КОМБИТ**, обеспечивают высокий стандарт сохранения окружающей среды и безопасной работы персонала. Точное измерение параметров опасных сред – обязательное экологическое условие, важность которого подчеркивается международными и национальными природоохранными организациями. Понимая растущую роль природоохранных технологий в формировании будущего нефтегазовой отрасли, **КОМБИТ** постоянно инвестирует средства в разработки, имеющие экологическое значение.

Россия, 121248, Москва, Кутузовский пр., д. 12.
Телефон +7 (495) 974-86-89. Факс +7 (495) 974-23-93.
http://www.kombit.ru

ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТАЛОННЫХ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ И ТЕРМОМЕТРОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В.А. НИКОНЕНКО (ОАО НПП “Эталон”),
А.В. ЕРМАКОВ, Е.С. СТУДЕНОК (ЗАО “УРАЛИНТЕХ”)

Рассматриваются проблемы производства эталонных термопреобразователей и термометров сопротивления из платины и ее сплавов с родием, применяемых во всех отраслях промышленности, где требуется контроль измерения температуры от –200 °С до 1800 °С, поверка и калибровка средств измерения.

Сегодня российские производители средств измерения (СИ) сталкиваются с двумя проблемами.

Первой проблемой стала невозможность отечественных производителей выпускать термоэлектродную проволоку надлежащего качества, *Россия стала зависима от зарубежных партнеров при производстве эталонных термопар и термометров сопротивления.* Предприятия-изготовители СИ вынуждены покупать проволоку за рубежом (Германия, Англия). Однако для таких отраслей промышленности, как оборонный комплекс и атомная энергетика, зависимость от зарубежных производителей не допустима по стратегическим соображениям. Следует отметить, что зарубежные производители постоянно повышают качество термоэлектродной проволоки и требования к ее свойствам, российские же производители, напротив, теряют свои позиции на этом рынке. В частности, *в России вообще перестали производить:*

- термоэлектродную проволоку по 1 классу допуска, применяемую для изготовления эталонных средств измерения;
- тонкую проволоку (диаметром 0,1 мм и менее) марки Пл0 для эталонных термометров сопротивления 3 разряда.

Второй проблемой оказались разночтения и отсутствие гармонизации государственных стандартов, регламентирующих свойства материалов для термометрии и СИ из них. В 2005 г. был пересмотрен ГОСТ 52314-2005 “Преобразователи термоэлектрические платинородий-платиновые и платинородий-платинородиевые эталонные 1, 2 и 3 разрядов”, в 2006 г. – ГОСТ Р 8.625-2006 “Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний”, в 2007 г. – ГОСТ 10821-2007 “Проволока из платины и платинородиевых сплавов для термоэлектрических термопреобразователей”. Работу по данным стандартам осуществляли разные технические комитеты. Несмотря на то, что согласовывались они с одними и теми же предприятиями и организациями, в них есть ряд несоответствий (противоречий).

Почему же так сложно выполнять требования, предъявляемые к термоэлектродной проволоке (ТЭП), при ее производстве, и каким образом можно достичь уровня зарубежного качества ТЭП?

Основные требования, предъявляемые к платиновой проволоке:

- чистота платины, требуемая по ГОСТ 10821 и ГОСТ 21007-75 “Проволока из платины для термопреобразователей сопротивления. Технические условия” и определяемая интегральной характеристикой W_{100} (отношение сопротивлений отрезка проволоки, измеренных при 100 °С и при 0 °С, данная величина прямо пропорциональна термическому коэффициенту электросопротивления ТКЭС);
- сохранение стабильности электрических свойств при эксплуатации;
- однородность электрических характеристик по длине проволоки;
- прочность на разрыв не менее 14 кгс/мм^2 (ГОСТ 10821).

Проблема обеспечения *требуемой чистоты платины* видится в том, что государственные стандарты не регламентируют ее примесный состав, а именно он определяет электрические характеристики платины. На практике это приводит к тому, что процесс производства ТЭП *не управляем, не стабилен и дорог,* поскольку основан на методе подбора необходимых по свойствам материалов. Чтобы сделать процесс управляемым, необходимо было выяснить степень влияния отдельных микропримесей на W_{100} платины, которая является основой материалов для термометрии.

Известно [1, 2], что увеличение в металле дефектов кристаллического строения, искажение его решетки приводит к понижению ТКЭС, а значит и W_{100}. Если дефекты, возникающие при деформации, закалке, облучении частицами высоких энергий можно устранить отжигом, то искажения кристаллической решетки, обусловленные примесями, устранить невозможно. В результате проведенных исследований было установлено, что наиболее существенное влияние на изменение W_{100} платины оказывают легкоплавкие микропримеси: медь, кремний, алюминий, и др., которые понижают W_{100} платины в 10-20 раз эффективнее, чем родий. Кроме этого, легкоплавкие примеси при длительных высокотемпературных выдержках склонны к перераспределению, что обусловливает снижение W_{100} платины и тем самым сокращает ресурс стабильной работы СИ.

Однородность электрических характеристик по длине проволоки также определяется степенью однородности распределения примесей в металле. Для усреднения химического состава проволоки был использован механический метод, при котором проволока подвергалась многократному сложению, прессованию, горячей ковке прессзаготовки и изготовлению проволоки из данной поковки. Показатель неоднородности электрических свойств такой проволоки составлял 1-2 мкВ, что в 3-4 раза ниже, чем на проволоке в обычном исполнении. Помимо усреднения химического состава проволоки, наблюдался также эффект повышения ее механических характеристик.

Были опробованы различные способы рафинирования платины от легкоплавких примесей и выяснено, что наиболее хороший результат наблюдается при зонном переплаве за счет действия двух факторов: зонной очистки и вакуумной дистилляции, что позволяло снизить концентрацию легкоплавких примесей в платине до уровня (10-15) ppm или (0,0010-0,0015) %. Было предложено также наносить оксидные мелкодисперсные частицы на поверхность многократно сложенной проволоки перед ковкой, что позволило за счет дисперсного упрочнения металла данными наночастицами (размер частиц от 10 нм до 100 нм) дополнительно повысить механические характеристики проволоки на (30-50) % (рис. 1). В большей степени эффект дисперсного упрочнения проявлялся при горячих механических испытаниях на растяжение.

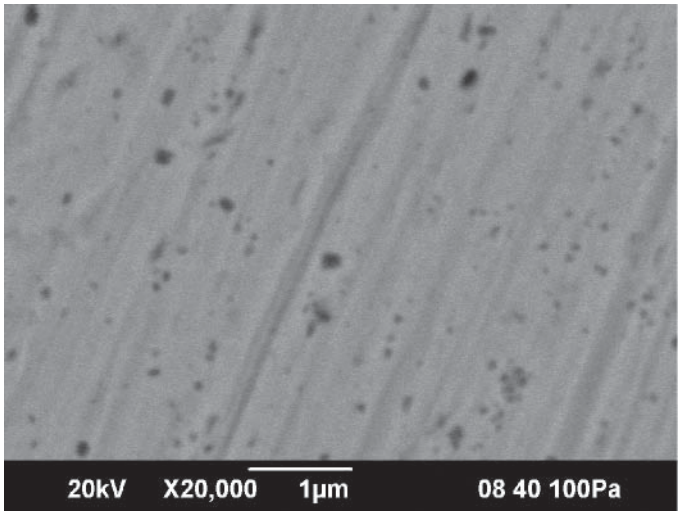


Рис. 1. Оксидные наночастицы в платиновой дисперсноупрочненной проволоке Ø 0,5 мм

Было показано, что повышенные прочностные характеристики платины существенно увеличивают ее технологичность при производстве СИ. Это особенно актуально, потому что в последнее время за рубежом наметилась тенденция снижения металлоемкости СИ за счет уменьшения диаметра проволок: на рынке появились компактные термометры сопротивления, чувствительные элементы которых сделаны из проволоки диаметром (10 – 15) мкм. Предложенный способ оригинален еще и потому, что с уменьшением диаметра проволоки степень измельчения дисперсных частиц возрастает под действием деформирующих нагрузок, увеличивая эффект дисперсного упрочнения. Это сокращает обрывность тонкой проволоки при волочении, увеличивая выход годной и позволяя снизить себестоимость продукции.

Таблица 1

Марка платины	Значение W_{100}	Диаметр выпускаемой проволоки, мм не менее
Пл0	Свыше 1,3925	0,05
Пл1	Свыше 1,3920 до 1,3925	0,05
Пл2-А	Свыше 1,3910 до 1,3920	0,03
Пл2	Свыше 1,3900 до 1,3920	0,02
Пл3	Свыше от 1,3880 до 1,3900	0,02
Пл4	Свыше от 1,3830 до 1,3850	0,03

Таблица 2. Обозначения типа, температурные коэффициенты и классы допуска технических термопреобразователей сопротивления и чувствительных элементов

Тип ТС	Обозначение типа ТС	α, °С$^{-1}$	Класс допуска		
			Для проволочных ЧЭ	Для плёночных ЧЭ	Для ТС
Платиновый	Pt	0,00385	W0.1, W0.15, W0.3, W0.6	F0.1, W0.15, W0.3, W0.6	AA, A, B, C
	П	0,00391	AA, A, B, C	AA, A, B, C	AA, A, B, C

Что касается второй проблемы несоответствия нормативной базы, можно выделить следующие моменты. В России платиновая проволока для термопреобразователей сопротивления выпускается по ГОСТ 21007. В этом стандарте марка платины определяет Марки платины для термопреобразователей сопротивления с параметром W_{100} в соответствии с *таблицей 1*.

Одновременно с этим ГОСТ Р 8.625-2006 устанавливает классы допусков (АА, А, В, С) для технических (рабочих) платиновых термометров сопротивления и их чувствительных элементов в соответствии с *таблицей 2*.

Как показывает практика, для ТС класса АА в зависимости от величины W_{100} платины поле допуска с учетом суммарной неопределённости измерения составляет значения, приведённые в таблице 3 (расчет производился с использованием программного обеспечения сертифицированного прибора АРМ ПТС).

Очевидно, что платиновая проволока для изготовления ЧЭ термометров сопротивления типа П класса допуска АА должна иметь W_{100} в интервале 1,3906 ... 1,3915 с полем допуска не менее 0,030 Ом, а для ТС типа Pt класса АА – в интервале 1,3847...1,3855 с полем допуска не менее 0,027 Ом. Меньшие поля допуска не целесообразны, так как резко увеличивают трудоёмкость изготовления датчиков и уменьшают процент выхода годного.

Аналогичные данные есть и для рабочих ТС класса допуска А, которые выявили предпочтительные интервалы W_{100} 1,3900....1,3922 и 1,3840...1,3862 соответственно. Есть практические наработки и для производства эталонных и специальных изделий из марок платины Пл0, Пл1 и Пл3. Как показывает практика, основная масса заказов идет с требованием поставки ТС класса А, около 30 % – класса В и единичные заказы – класса С. Именно такое соотношение классов получается при производстве ТС класса А, поскольку некоторые технологические операции приводят к понижению класса допуска.

Таким образом, для изготовления рабочих ТС производителей СИ интересуют марки платины только для ТС классов допуска АА и А. В связи с этим для приведения

Таблица 3. Поле допуска в зависимости от W_{100} платины для ТС класса АА

Обозначение типа платиновых ТС	α, °С$^{-1}$	Класс допуска ТС - АА			
		Значение W_{100}	Верхнее значение допуска, Ом	Нижнее значение допуска, Ом	Поле допуска, Ом
Pt	0,00385	1,3842	0,023	0,025	0,000
		1,3843	0,023	0,018	0,005
		1,3844	0,023	0,010	0,013
		1,3845	0,023	0,003	0,020
		1,3846	0,023	-0,004	0,027
		1,3847	0,023	-0,011	0,034
		1,3848	0,023	-0,019	0,046
		1,3849	0,023	-0,023	0,046
		1,3850	0,023	-0,023	0,046
		1,3851	0,023	-0,023	0,046
		1,3852	0,023	-0,023	0,046
		1,3853	0,023	-0,023	0,046
		1,3854	0,019	-0,023	0,042
		1,3855	0,010	-0,023	0,033
		1,3856	0,004	-0,023	0,027
		1,3857	-0,003	-0,023	0,020
		1,3858	-0,010	-0,023	0,013
		1,3859	-0,018	-0,023	0,005
П	0,00391	1,3920	-0,023	-0,024	0,001
		1,3919	-0,016	-0,024	0,008
		1,3918	-0,008	-0,024	0,016
		1,3917	-0,001	-0,024	0,023
		1,3916	0,006	-0,024	0,030
		1,3915	0,013	-0,024	0,037
		1,3914	0,020	-0,024	0,044
		1,3913	0,024	-0,024	0,048
		1,3912	0,024	-0,024	0,048
		1,3911	0,024	-0,024	0,048
		1,3910	0,024	-0,024	0,048
		1,3909	0,024	-0,024	0,048
		1,3908	0,024	-0,020	0,044
		1,3907	0,024	-0,013	0,037
		1,3906	0,024	-0,006	0,030
		1,3905	0,024	0,001	0,023
		1,3904	0,024	0,008	0,016
		1,3903	0,024	0,016	0,008
		1,3902	0,024	0,023	0,001
		1,3901	0,024	0,030	
		1,3900	0,024		

Таблица 4. Предлагаемые марки платины для термометров сопротивления

Марка	Значение W_{100}	Диаметр выпускаемой проволоки, мм не менее
Пл0	Свыше 1,3925	0,05
Пл1	1,3922 … 1,3925	0,05
Пл2А	от 1,3906 до 1,3916	0,03
Пл2	Свыше 1,3900 до 1,3922	0,02
Пл3	от 1,3880 до 1,3900	0,02
Пл4А	от 1,3846 до 1,3856	0,03
Пл4	от 1,3840 до 1,3862	0,02

в соответствие ГОСТ 21007 с ГОСТ Р 8.625 и ГОСТ Р 51233-98 было бы целесообразнее применять следующую градацию марок платины (таблица 4).

Кроме того, согласно ГОСТ Р 52314-2005 термоэлектроды эталонных платиновых термопреобразователей должны быть изготовлены из термоэлектродной проволоки, соответствующей требованиям ГОСТ 10821 и требованиям технических условий: ТУ 48-1-419-89 “Проволока из платины и платинородиевых сплавов”, ТУ 117-1-198 “Проволока из сплавов марок ПР-6 и ПР-30”. *Во-первых*, ссылка на технические условия конкретного предприятия в государственном стандарте, по нашему мнению, вообще не корректна, так как стандарт используют все предприятия, а технические условия – это интеллектуальная собственность разработчика, и широкому распространению не подлежит. *Во-вторых,* в ТУ 48-1-419-89 для эталонных термоэлектродов из платины марки ПлТ регламентируется интегральный показатель чистоты платины $W=R_{100}/R_0$ не менее 1,3922. В ГОСТ 10821 эта величина составляет 1,3910 (п.4.14). То есть, не учтена разница в требованиях к чистоте платинового электрода для термопар 1 класса допуска и эталонных термопар.

В ГОСТ 10821 отсутствуют также технические требования на проволоку из сплавов марок ПР-6 и ПР-30 для эталонных термоэлектрических преобразователей типа ПРО. 1 класс допуска для этих термоэлектродов вообще не предусмотрен, в то время как за границей он очень распространен.

Следует отметить также, что методика поверки платиновых термопреобразователей 1, 2 и 3 разрядов типа ППО, изложенная в ГОСТ 8.611-2005 и разработанная для передачи размера единицы температуры, не содержит методики поверки эталонных платинородий-платинородиевых преобразователей типа ПРО, которая изложена в МИ 1746-87 и не актуализировалась с 1987 года. Учитывая мнение специалистов по первой из двух названных проблем, считаем также целесообразным ввести в ГОСТ 21007 дополнительные требования к химическому составу марок платины по сумме допустимых легкоплавких примесей.

ВЫВОДЫ

Рафинирование платины от легкоплавких примесей, усреднение химического состава и ее дисперсное упрочнение существенно повышают качество термоэлектродной проволоки и стабильность ее свойств при эксплуатации, что позволяет создать продукт, по качеству не уступающий зарубежным аналогам. Кроме того, управление примесным составом платины – основным компонентом ТЭП – дает возможность управлять всем технологическим процессом их производства, четко выполнять требования конкретного заказа и исключить из практики метод подбора проволоки по свойствам на конечной стадии производства.

Для успешного производства СИ требования к техническим характеристикам, методам поверки и контроля ТЭП должны быть четко и однозначно установлены. Для этого необходимо в ближайшее время гармонизировать нормативную базу с учетом выше изложенного. В круг согласующих сторон при актуализации проектов государственных стандартов обязательно включить производителей СИ и ТЭП.

Список литературы

1. *Лифшиц Б.Г., Крапошин В.С., Линецкий Я.Л.* Физические свойства металлов и сплавов. М.: Металлургия. 1980. 320 с.
2. *Васильева Е.В., Волкова Р.М., Захарова М.И. и др.* Платина, ее сплавы и композиционные материалы. М.: Металлургия. 1980. 296 с.

***В.А. Никоненко** – канд. техн. наук, генеральный директор ОАО НПП “Эталон”,*
***А.В. Ермаков** – канд. техн. наук, генеральный директор ЗАО “УРАЛИНТЕХ”,*
***Е.С. Студенок** – канд. техн. наук, директор по качеству ЗАО “УРАЛИНТЕХ”.*

***ОАО “Научно-производственное предприятие “Эталон”,** отдел маркетинга.*
Телефоны: (3812) 36-79-18, 36-94-53. Факс (3812) 36-78-82.
E-mail: fgup@omsketalon.ru http://www.omsketalon.ru

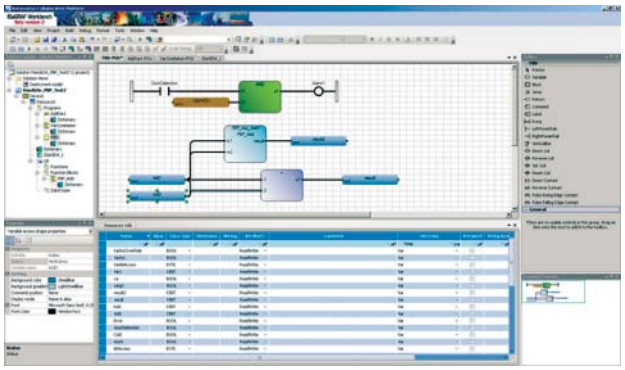
НОВОСТИ

ISaGRAF 6: ИННОВАЦИОННАЯ ВЕРСИЯ ВЕДУЩЕЙ СРЕДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ В СТАНДАРТЕ 61131-3 ОТКРЫВАЕТ СВОИ ВОЗМОЖНОСТИ

Компания “ФИОРД” (мастер-дистрибьютор ICS Triplex ISaGRAF в России, *www.fiord.com, www.isagraf.ru*) информирует о том, что выпуск новой версии ведущей среды программирования контроллеров ISaGRAF 6 выходит на завершающую стадию. В настоящее время достигнута стадия разработки ISaGRAF 6 Beta 2. На сайте компании ICS Triplex ISaGRAF (*www.isagraf.com*) началась публикация информации об ISaGRAF 6 и приведены демонстрационные скриншоты системы. Публикация информации осуществляется с помощью средств системы микроблогов Twitter и социальной сети Facebook.

Компания ICS Triplex ISaGRAF провела вебинар (онлайн-семинар) для сотрудников компании, “ФИОРД” посвященный обзору новых возможностей в ISaGRAF 6. Основное внимание в рамках вебинара было уделено инновационной Объединенной Платформе для Автоматизации (ACP, Automation Collaborative Platform), являющейся фундаментальным расширением инструментальных возможностей среды ISaGRAF. ACP расширяет возможности ISaGRAF не только в части поддерживаемых языков программирования контроллеров, но и дополняет его новыми интерфейсами с внешним миром.

Телефон (812) 323-62-12.
E-mail: zolotarev@fiord.com
http://www.fiord.com



КОМПЬЮТЕРНЫЕ РАЗДУМКИ

Если Ад существует, он обязательно компьютеризирован.

(Ежи Лец)

Продавец: “Этот компьютер уменьшит вашу работу на 50 %”.
Покупатель: “Давайте два”.

(Неизв.)

Не ругайте Майкрософт. На самом деле вы же не хотите, чтобы компьютер был умнее вас?

(Неизв.)

Чем точнее программист выполняет требования заказчика, тем бестолковее получается программа.

(Неизв.)

Чем универсальнее написана программа, тем меньше найдется мест, где можно было бы ее применить.

(Неизв.)

Чем чаще программист жалуется на чужой soft, тем хуже он делает свой.

(Неизв.)

Интернет – это огромный Самиздат. Любой дурак здесь может стать автором.

(Б.В.)

Запомнить имя файла легко, а вспомнить трудно.

(Б.В.)

– Как вы себя чувствуете в наш компьютерный век?
– Как рыба в сетях.

(Евгений Кащеев)

Подборка Б. ВОЛЬТЕРА

Вы хотите регулярно получать информацию о сценариях применения продуктов и средств автоматизации, а также об опыте реализации задач автоматизации и разработки систем на конкретных примерах?

Решения этих вопросов Вы найдете в журнале
«Автоматизация и IT в нефтегазой области»

Оформить подписку на журнал на 2010 г. Вы можете через редакцию, это:

КАЧЕСТВЕННО – **гарантированная доставка изданий под контролем редакции**

ВЫГОДНО – **при оплате подписки через редакцию скидки до 20%**

УДОБНО – **любая форма оплаты**

Обращайтесь в редакцию по телефону/факсу (495) 221-09-38
или электронной почте info@avite.ru

A&IT

НПА Вира Реалтайм

СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Совершенный мир автоматизации

VIRA REALTIME

Приглашаем посетить стенд (22B15) нашей компании на 13-й МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКЕ «НЕФТЕГАЗ» 21–25 июня 2010 года Москва, ЦВК «Экспоцентр»

MOTOROLA
Авторизованный дистрибьютор

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- Разработка, проектирование и поставка «под ключ» АСУ ТП
- Разработка и производство программных средств для систем диспетчерского контроля и управления
- Распространение продукции фирмы Motorola (MOSCAD) на территории России.

УСЛУГИ:

- Проектно-изыскательские работы
- Разработка и производство аппаратных средств АСУ ТП
- Разработка прикладного и системного программного обеспечения
- Строительно-монтажные работы
- Пусконаладочные работы
- Обучение эксплуатационного персонала
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание
- Поддержка партнеров (MOSCAD)

ОБЛАСТИ ВНЕДРЕНИЯ:

- Газовая промышленность
- Нефтяная промышленность
- Нефтехимическая промышленность
- Энергетика
- Тепло и водоснабжение
- Коммунальное хозяйство
- Транспорт

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Россия, 107497, г. Москва, Щёлковское шоссе, 77
Телефоны: (495) 742 68 81 742 59 94 742 68 63
Телефон/факс: (495) 742 68 80 http:\\www.rlt.ru

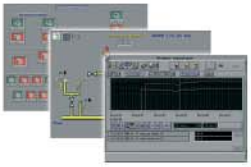
ПРОДУКЦИЯ:

Контроллеры Motorola

Контроллеры Motorola (ACE3600) предназначены для решения широкого круга задач, которые необходимы для работы в сложных системах диспетчерского контроля и управления.

Система обнаружения утечек

Система обнаружения утечек (PAS, Чехия) служит для защиты трубопроводов с жидкообразной и газообразной средой, а также их смесью.



ПО реального времени «Сириус-SCADA»

ПО реального времени «Сириус-SCADA» представляет собой комплекс программ для построения:

- систем автоматизации локальных промышленных установок
- систем управления сложными, территориально распределенными промышленными объектами
- систем автоматизации научных исследований.

Система «Сириус-SCADA» работает под управлением операционной системы реального времени QNX. Доступна версия для графической оболочки Photon microGUI, обладающая расширенными сервисными возможностями.

ТЕХНОЛИНК

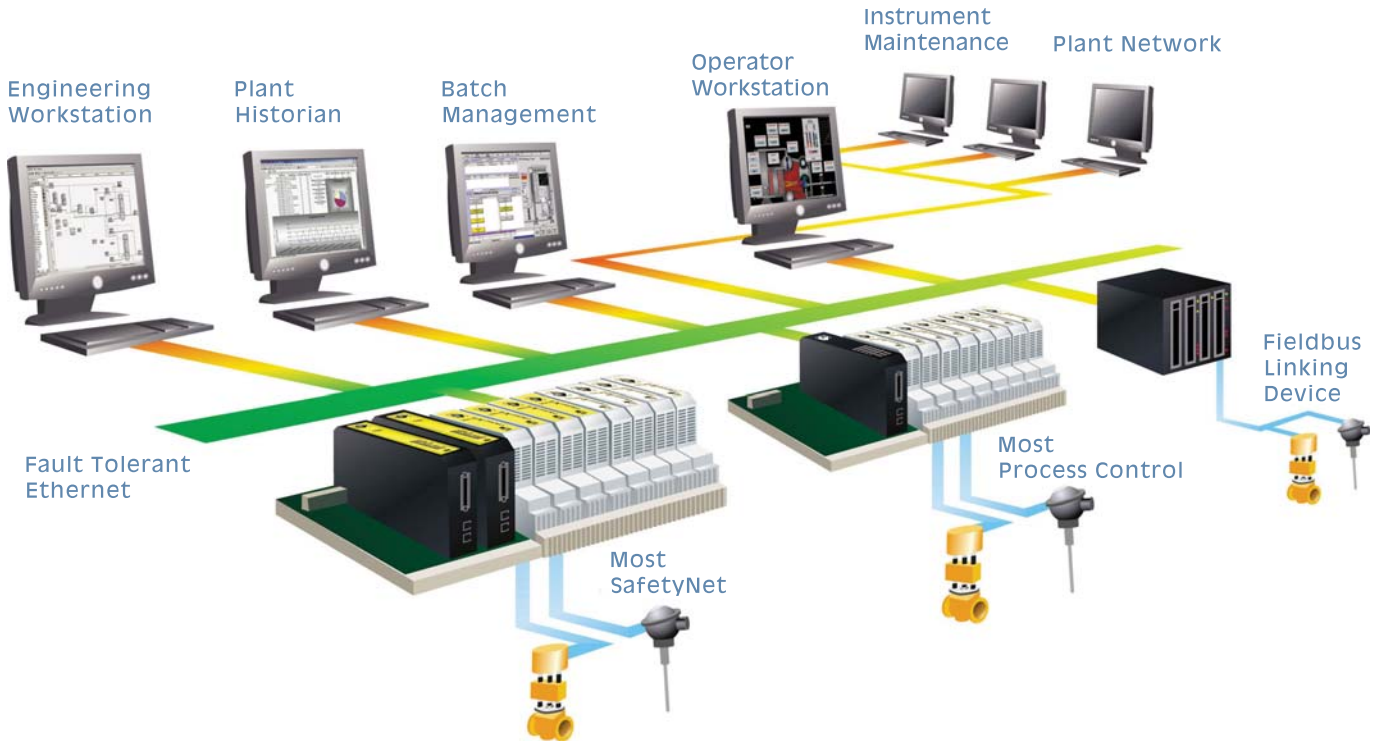
www.technolink.spb.ru

LABWARE LIMS Solutions

GE Distributor Intelligent Platforms

PAC8000 и SafetyNet

программно-технический комплекс РСУ и ПАЗ для автоматизации опасных производств



PAC8000:

- Рабочая температура -40°C до +70°C
- Резервирование сетей, B/B
- Искробезопасное исполнение Zone 2 или Class 1 Division 2
- Устойчивость к коррозии - класс G3
- Устойчивость к ударам и вибрации
- Прозрачность для HART-протокола

SafetyNet:

- Рабочая температура -40°C до +70°C
- Аттестован для применения в приложениях уровня SIL2 по IEC 61508
- Мощная встроенная диагностика и архитектура 1oo1D
- Резервирование ЦП, сетей
- Конфигурация в режиме On-line

imagination at work

TÜV Rheinland | Bauart geprüft Functional FS Safety Type approved