АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 8 (25)

август 2011

Использование САПР при конструировании энергетических и электротехнических установок 6

Автоматизация нагрева тонкостенных сушильных цилиндров с направленным инфракрасным излучением 10

Сеть опроса тепловычислителей ВКТ–7 в режиме GPRS TCP/IP с помощью модемов SprutNet PRO и технологии M2M Global Machine Talk 12

Ультразвуковые счетчики: стабильность измерений – наглядное преимущество 16

Интеллектуальная система мониторинга и диагностики высоковольтного оборудования энергетических объектов 22

Создание единой комплексной системы (ЕКС) автоматического и лабораторного контроля водно–химического режима и коррозийно–эрозийного износа тепломеханического оборудования ТЭС, АЭС и ХВО 26

Тепловое ограждение FLIR – идеальное решение для обеспечения безопасности 36

Сила в интеграции 42

Компания ABB инвестирует в эффективность использования энергии 44

Если у вас проблемы с планированием, значит вы планируете себе проблемы… Часть 1 46

«Силовая электроника» Профессиональные решения. Настольная книга инженера 68

LABWARE LIMS Solutions

GE Distributor Intelligent Platforms

ТЕХНОЛИНК

www.technolink.spb.ru

КАЖДОМУ РЕШЕНИЮ - ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ РЕСУРС!

Программное обеспечение **Proficy** от GE Intelligent Platforms - **надежная платформа для управления производством**

Санкт-Петербург	Москва	Урал, Ревда	Казахстан, Актобе	Украина, Харьков
+7 812 717 40 96	+7 495 343 43 88	+7 34397 2 11 62	+7 7132 95 55 35	+38 057 764 42 86
info@technolink.spb.ru	bondv@technolink.spb.ru	info@uftl.ru	aktobe@technolink.spb.ru	info@technolink.net.ua

Отраслевой
научно-производственный журнал
Свидетельство Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзора) ПИ №ФС77-44434 от 31 марта 2011 г.

Учредитель-издатель
ООО "ИД "АВИТ-ТЭК" г. Москва
Генеральный директор
Егоров А.А.

Председатель редакционной коллегии
Оклей Павел Иванович

Редакционная коллегия:
Аблин И.Е., Генеральный директор ИнСАТ г. Москва
Егоров А.А., к.т.н., профессор АВН РФ, Главный редактор журнала
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
Кучеренко В.И., к.т.н., Зам. Генерального директора "МРСК Волга"
Лифанов Е.И., к.т.н., директор по проектам "Эльстер Метроника"
Менделевич В.А., к.ф.м.н., Генеральный директор "НВТ-Автоматика" г. Москва
Непомнящий Ю.В., Зам. Главного инженера "МОЭСК"
Очков В.Ф., д.т.н., профессор, МЭИ(ТУ) – ООО "Триеру"
Панков Д.Л., Директор по эксплуатации и ремонтам ОАО "МРСК Центра"
Сердюков О.В., к.т.н., ст.научный сотрудник ИАиЭ СО РАН
Силин В.И., Техничесий директор ЗАО "ЭФЭСк"
Синенко О.В., д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"
Соколов Н.Н., академик РАЕН, д.ф.м.н., профессор, Ректор Международной Геологоразведочной Академии
Султанов Г.А., д.т.н., Зам. Генерального директора ОАО "МРСК Юга "
Тодирка С.Н., Главный инженер МКС
Черемисин В.В., д.т.н., Директор "Таврида Электрик Омск"
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, Калошин переулок, д. 2/24, офис 19 (м. Смоленская)
Тел. (495) 221-09-38
E-mail: info@avite.ru
http://www.avite.ru

Тираж: 6000 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 энергетике", допускается только со ссылкой на издание.

Уважаемые коллеги!

Кончается лето, кончается сильная жара, приближается осень. Хорошо известно, что всегда в конце лета человек чувствует себя гораздо лучше, считается, что его организм хорошо сбалансирован с внешними энергиями. Мы надеемся, что наши читатели и авторы хорошо отдохнули и с новой энергией приступят к своей, считаем любимой, работе. Для редакции журнала летний период был связан с напряженной работой: наряду с подготовкой журналов, мы активно готовились к предстоящим выставкам и конференциям.

Во-первых, этой осенью в октябре мы планируем провести в ближнем Подмосковье выездную Первую Международную научно-практическую конференцию "Автоматизация и IT в энергетике – настоящее и будущее". Ее темами будут: программно-технические комплексы и промышленные контроллеры в энергетике, математика и программное обеспечение – интеллект энергетики, стандарты интеллектуальных энергетических систем, интеллектуальные сети Smart Grid – будущее Российской энергетики, коммуникации – нервная система современной энергетики, SCADA- и MES-системы в энергетике.

Во-вторых, в ноябре мы планируем организовать проведение "Первой Всероссийской виртуальной конференции-выставки с международным участием "Smart Grid 2011 – От умной генерации – через умное распределение – к умному потреблению" при поддержке и участии ОАО "Холдинг МРСК", его операционных компаний и Академии Военных Наук РФ (Научное отделение "Проблемы безопасности ТЭК", руководитель отделения Н.Н. Швец). Мы пытаемся создать зрительную, виртуальную выставку. Виртуальная экспозиция (виртуальный стенд) предоставляет исчерпывающую информацию о фирме, об оборудовании, которое она выпускает, или новой энергосберегающей технологии. В результате специалист получает зрительную ассоциацию – как будто находится на обычной выставке. Главной целью виртуальной выставки является максимально возможная концентрация информации в разрезе тематических направлений с предоставлением возможности посмотреть и "виртуально" соприсутствовать на интересующем мероприятии. Она может стать реальной поддержкой Вашего бизнеса.

И в-третьих, дирекцией выставки "Электрические сети России 2011" нам поручено организовать и провести совместно с журналом "Релейная защита и автоматизация" научно-практическую конференцию "Интеллектуальная электроэнергетическая система России – предпосылки и перспективы". Конференция будет проводиться в рамках выставки "Электрические сети России 2011" во второй и третий дни ее работы. На конференции будут рассмотрены вопросы анализа современного состояния автоматизации процессов производства, передачи и распределения электроэнергии в ЕЭС России для выявления и оценки предпосылок создания интеллектуальной электроэнергетической системы. Будут рассмотрены вопросы обмена опытом и ознакомления с передовыми технологиями автоматизации процессов производства, передачи и распределения электроэнергии, обеспечивающих надежность функционирования и управляемость ЕЭС России в нормальных и аварийных режимах, Особое внимание будет уделено внедрению интеллектуальных технологий в российской электроэнергетике для обеспечения инновационного прорыва в развитии отрасли, резкого повышения эффективности, надежности и безопасности ее деятельности.

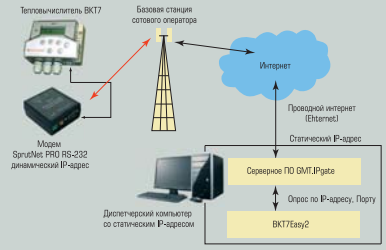
Мы надеемся, что авторы и читатели нашего журнала активно поддержат нас и помогут успешно провести эти мероприятия.

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

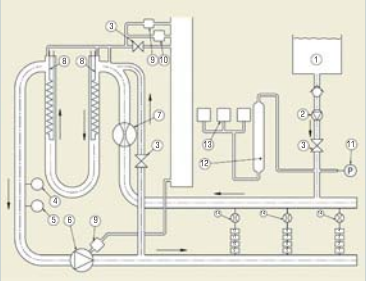
СОДЕРЖАНИЕ

6 *Трехмерная модель подстанции*

10 *Экспериментальная установка с сушильным барабаном и системой автоматического регулирования температуры*



12 *Структурная схема схема, поясняющая алгоритм общения диспетчерского ПО ВКТ7Easy2 с ВКТ7.01 через прозрачный канал связи, основанный на платформе M2M Global Machine Talk*



16 *Стенд для проведения теста на прочность (долговечность) в соответствии со стандартами EN 1434 и OIML R75*

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Моделирование в энергетике

6 А.Е. КОМРАКОВ
(ЗАО «Группа Компаний Русский САПР»)
Использование САПР при конструировании энергетических и электротехнических установок

Системы автоматического управления в энергетике

10 А.А. АНАШКИН, Г.Д. ЛУЗГИН, А.Д. СЕМЕНОВ
(Пензенский государственный университет)
Автоматизация нагрева тонкостенных сушильных цилиндров с направленным инфракрасным излучением

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Решения для технического и коммерческого учета энергии

12 Д.В. КОСТОМАРОВ (ООО «Элемент Центр»)
Сеть опроса тепловычислителей ВКТ-7 в режиме GPRS TCP/IP с помощью модемов SprutNet PRO и технологии M2M Global Machine Talk

16 ГЕРТ СКРИВЕР, Ph.D.
(Kamstrup A/S, Дания)
Ультразвуковые счетчики: стабильность измерений – наглядное преимущество

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления

22 ООО «Седатэк»
Интеллектуальная система мониторинга и диагностики высоковольтного оборудования энергетических объектов

26 М.А. СМАЛЬКО
(ООО «Энвитек» Украина, г. Киев)
Создание единой комплексной системы (ЕКС) автоматического и лабораторного контроля водно-химического режима и коррозийно-эрозийного износа тепломеханического оборудования ТЭС, АЭС и ХВО

НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Технологическая безопасность

36 Компания FLIR Systems
Тепловое ограждение FLIR – идеальное решение для обеспечения безопасности

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

42 Control magazine
Сила в интеграции

44 Control magazine
Компания ABB инвестирует в эффективность использования энергии

ИСТОРИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

История отрасли

46 Е.Б. ФРОЛОВ
(Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»),
Р.Р. ЗАГИДУЛЛИН
(Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ)
Если у вас проблемы с планированием, значит вы планируете себе проблемы... Часть 1

ХРОНИКА И НОВОСТИ

56 Итоги III Всероссийской конференции «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2011»

60 ОАО «МРСК Центра и Приволжья»: реализация инвестпроектов 2011 г. в Калужской области идет по графику

61 Cisco вводит в России в действие обновленную партнерскую программу подготовки отечественных ИТ-специалистов

62 Новости ООО «ПЛКСистемы»

63 Энергоблок Охинской теплоэлектростанции, модернизированный с применением технологий Emerson, успешно запущен в эксплуатацию

64 Решение Batch Control (Система командного управления) на основе PAC устраняет необходимость в персональных компьютерах в цеху

66 Компания NXP получает награду ассоциации Assodel 2011 Best Supplier Award за поставки компонентов СВЧ и беспроводной связи

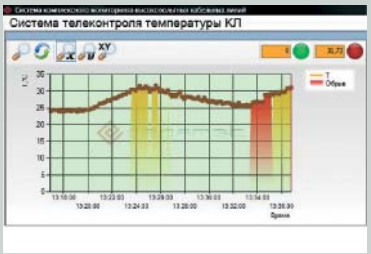
РАЗНОЕ

Книжная полка

68 Б.Ю. СЕМЕНОВ
«Силовая электроника»
Профессиональные решения.
Настольная книга инженера

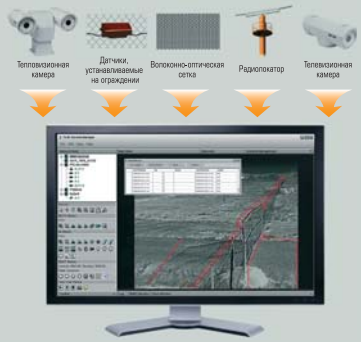
Изодром мудрости

72 ВОЛЬТЕРЕСКИ О НАУКЕ
Болеслав ВОЛЬТЕР

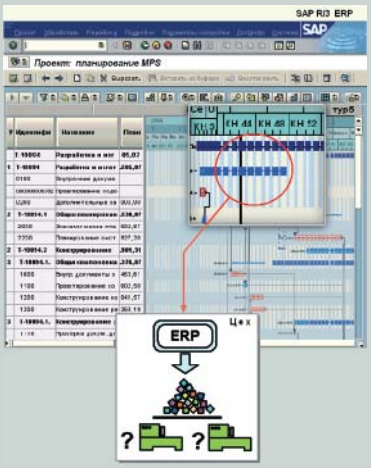


22 *Отображение топологии кабельных линий, совмещенное с температурными профилями*

26 *Специализированный модуль АХК ВХР 1 – го контура энергоблока АЭС*



36 *Программное обеспечение FLIR Sensors Manager интегрирует в единую сеть безопасности широкий набор инструментов обеспечения безопасности от сторонних поставщиков*



46 *ERP: формирование плана выпуска продукции (производственной программы)*

ПЕРВАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ ВИРТУАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ–ВЫСТАВКА С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «SMART GRID 2011»

НАУЧНО–ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ОТ УМНОЙ ГЕНЕРАЦИИ – ЧЕРЕЗ УМНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ – К УМНОМУ ПОТРЕБЛЕНИЮ»

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Научно-производственный журнал **“Автоматизация и IT в энергетике”** при поддержке и участии **ОАО “Холдинг МРСК”**, его операционных компаний и **Академии Военных Наук РФ** (Отделение “Проблемы безопасности ТЭК”, руководитель отделения Н.Н. Швец)

Мы пытаемся создать зрительную, виртуальную выставку. Виртуальная экспозиция (виртуальный стенд) предоставляет исчерпывающую информацию о фирме, об оборудовании, которое она выпускает, или новой энергосберегающей технологии. В результате специалист получает зрительную ассоциацию, как-будто находится на обычной выставке.

Виртуальная выставка – это реальная поддержка Вашего бизнеса, главной целью которой является максимально возможная концентрация информации в разрезе тематических направлений с предоставлением возможности посмотреть и “виртуально” поприсутствовать на интересующем предприятии.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ (ПАВИЛЬОНЫ)

1. Интеллектуальные средства измерения электроэнергии (Smart Metering).
2. Информационно-коммуникационные технологии в системах умной энергетики.
3. Удаленный мониторинг и средства диагностики энергетического оборудования.
4. Средства динамического управления энергетическими объектами (Dynamic Grid Management), например, электросетями, агрегатами электростанций и т.п.
5. SCADA- и MES-системы в интеллектуальных системах энергетики.
6. Системы интеллектуальной энергетики для коммунальных служб и ЖКХ.
7. Промышленные контроллеры в системах интеллектуальных энергосистем.
8. Автоматизация моделирования и проектирования интеллектуальных энергосистем.
9. Средства регулирования спроса (Demand Response), повышение безопасности и экономия расходов.

ВИРТУАЛЬНАЯ ВЫСТАВКА/КОНФЕРЕНЦИЯ СОСТОИТ ИЗ РАЗДЕЛОВ, АНАЛОГИЧНЫХ РЕАЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ:

- **Экспозал** – здесь размещены виртуальные стенды спонсоров и экспонентов;
- **Конференц-центр** – здесь проходят видео-презентации в режиме реального времени;
- **Ресурсный центр** – здесь размещена содержательная информация по тематике мероприятия (исследования, статьи, обзоры и т.п.);
- **Гостевая** – раздел, где люди смогут знакомиться друг с другом, общаться, создавать сообщества по интересам.

ВИРТУАЛЬНЫЕ ВЫСТАВКИ/КОНФЕРЕНЦИИ ДЛЯ НАШИХ КЛИЕНТОВ:

Большая аудитория: наши клиенты получат большую аудиторию посетителей из любых уголков планеты.

Детальная отчетность: кто посещал виртуальный стенд, какие материалы и документы он просматривал, в течение какого времени присутствовал на стенде, как происходило общение между посетителем и экспонентом. Благодаря нашей подробной отчетности маркетинговая ценность аудитории резко возрастает для наших клиентов.

Высокая привлекательность и интерактивность: представители спонсоров смогут общаться со своими клиентами, воспользовавшись удобными и доступными технологичными решениями, которые реализованы на нашей виртуальной платформе.

СТОИМОСТЬ УЧАСТИЯ В МЕРОПРИЯТИИ

1. Специалисты-посетители виртуальной выставки участвуют **бесплатно!**
2. Разработчики, производители и системные интеграторы в области создания интеллектуальных энергосистем участвуют на условиях:

ЗОЛОТОЙ ПАКЕТ – Стоимость участия в выставке: **80 000 руб.**
Пакет включает:
- Размещение виртуального стенда.
- Размещение 3-х презентаций и доклада в конференц-центре.
- Приоритетное размещение в каталоге участников.
- Размещение 3-х буклетов в Портфели всем посетителям.
- Размещение 2-х рекламных модулей формата 1/2 А4 в 2-х выпусках журнала “Автоматизация и IT в энергетике”.
- Предоставление базы данных всех посетителей мероприятия.
- Отчет о посетителях виртуального стенда.

СЕРЕБРЯНЫЙ ПАКЕТ – Стоимость участия в выставке: **45 000 руб.**
Пакет включает:
- Размещение виртуального стенда.
- Размещение 2-х презентаций и доклада в конференц- центре.
- Размещение в каталоге участников.
- Размещение буклета в Портфели всем посетителям.
- Размещение рекламного модуля формата 1/2 А4 в одном выпуске журнала “Автоматизация и IT в энергетике”.
- Отчет о посетителях виртуального стенда.

БРОНЗОВЫЙ ПАКЕТ – Стоимость участия в выставке: **27 000 руб.**
Пакет включает:
- Размещение виртуального стенда.
- Размещение презентации и доклада в конференц-центре.
- Размещение в каталоге участников.
- Размещение буклета в Портфели всем посетителям.
- Отчет о посетителях виртуального стенда.

3. Докладчики виртуальной конференции – Стоимость участия: **5000 руб.**
   - Размещение презентации и доклада в конференц-центре.

ОРГКОМИТЕТ ВИРТУАЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ-ВЫСТАВКИ:

Председатель оргкомитета:
Главный редактор журнала “Автоматизация и IT в энергетике”, к.т.н. профессор АВН РФ
Егоров Александр Александрович, тел. 8 (916) 594-19-72

Члены оргкомитета:
Паппэ Галина Евгеньевна, тел. 8 (916) 579-19-70
Другова Любовь Захаровна, тел. (495) 221-09-38
Кирпичева Мария Александровна, тел. 8 (926) 264-83-98
Тюрина Валентина Николаевна, тел. (495) 221-09-38

www.avite.ru
E-mail: info@avite.ru
тел. (495) 221-09-38

Платформу для организации виртуальной конференции-выставки предоставляет компания **Webinex** (сайт: **www.webinex.ru**)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

А.Е. КОМРАКОВ (ЗАО “Группа Компаний Русский САПР”)

Актуальной задачей проектирования энергетических объектов является переход к трехмерным технологиям, обеспечивающим более высокое качество работ, сокращение сроков разработки за счет автоматизации рутинных операций и процесса получения выходной документации, а также ее оперативное обновление и переиздание при внесении изменений. Реализация указанных факторов предоставляют проектной организации существенные конкурентные преимущества.

СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ПОДСТАНЦИИ 500/220/35 КВ

Фактором, стимулирующим внедрение технологий 3D-проектирования, могут стать требования заказчика по предоставлению трехмерной модели объекта, что и произошло при разработке филиалом “Нижегородскэнергосетьпроект” ОАО “Инженерный центр энергетики Поволжья” проекта подстанции 500/220/35 кВ Красноармейская для ОАО “ФСК ЕЭС”.

Задача создания 3-мерной модели подстанции (рис. 1) решалась с помощью комплекса программных средств, разработанных компанией Bentley Systems для платформы Autodesk AutoCAD. Поскольку основная часть технических решений по проекту подстанции уже была принята, разработка модели заняла всего две недели.

Компоновка оборудования (трансформаторов, выключателей, разъединителей и т.п.) выполнялась в приложении Bentley AutoPLANT Equipment. Этот модуль из состава программного комплекса Bentley AutoPLANT Design позволяет создавать и размещать оборудование любого назначения – технологическое, энергетическое, промышленное, инженерное, и, благодаря легко настраиваемой базе данных, назначать ему требуемую специфическую атрибутивную информацию (описания, эксплуатационные характеристики и т.д.). Графическая составляющая интеллектуальной модели единицы оборудования может быть сформирована как непосредственно модулем AutoPLANT Equipment, так и любым другим программным средством моделирования, поддерживающим формат данных Autodesk AutoCAD. Все модели типового оборудования, созданные в процессе работы над проектом подстанции, пополнили библиотеку оборудования и могут быть использованы в дальнейшем для проектирования других объектов.

Рис. 1. Трехмерная модель подстанции

Разработка моделей порталов, стоек и других металлоконструкций осуществлялась в среде программного комплекса Bentley ProSteel. Благодаря адаптации, выполненной компанией Ребис Раша, данный программный

продукт полностью соответствует российским нормам и практике проектирования как по составу базы данных металлопроката, так и по формам выходных документов (спецификаций, ведомостей и т.д.), а кроме того, дополнен модулями для моделирования типовых конструкций и соединений по типовым сериям. ProSteel имеет встроенные средства интеграции с расчетной системой STAAD.Pro от компании Bentley, а также дополнительный модуль, входящий в состав адаптации Ребис Раша для связи с популярными в России программами SCAD и Лира. Использованные в проекте подстанции металлоконструкции являются главным образом унифицированными, выполненными по типовым сериям. Поэтому в начале работы над моделью была создана библиотека блоков по составляющим элементам (стойки, траверсы и т.д.), а затем уже из них быстро были сформированы портальные конструкции требуемой конфигурации (рис. 2).

Архитектурная часть проекта – здания, сооружения – была выполнена с использованием программного обеспечения Autodesk AutoCAD Architecture. С учетом того, что детальная разработка конструкций зданий не требовалась, применение этого инструмента моделирования обеспечило максимальную эффективность выполнения данной части проекта.

Моделирование проводов и оснащение их гирляндами изоляторов производилось с помощью специально разработанного специалистами компании Ребис Раша приложения для AutoCAD, что позволило снизить трудоемкость выполнения этой части работ на 90 %. Прокладка трасс кабельных лотков осуществлялась модулем AutoPLANT Raceways комплекса Bentley AutoPLANT Design.

Рис. 2. Портальные конструкции требуемой конфигурации, созданные на основе библиотеки блоков по составляющим элементам

Просмотр и визуализация общей модели подстанции (рис. 3), а также проверка на наличие коллизий выполнялись программным обеспечением Bentley Navigator, обеспечивающим полный доступ не только к графической информации, но и к структуре проекта, и к свойствам объектов.

Целью ближайшей перспективы является внедрение для еще более эффективного решения подобных задач специализированного программного комплекса Bentley Substation, который, имея тесную интеграцию с электротехническим программным пакетом Bentley promis•e, обеспечит объединение схемной части проекта и трехмерной компоновки оборудования на площадке.

СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ПАРОГАЗОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ОАО “МОРДОВЦЕМЕНТ”

Парогазовая электростанция (ПГЭС) ОАО “Мордовцемент” предназначена для обеспечения цементного завода в тепловой и электрической энергии. ОАО “Мордовцемент” располагается в поселке “Комсомольский”,

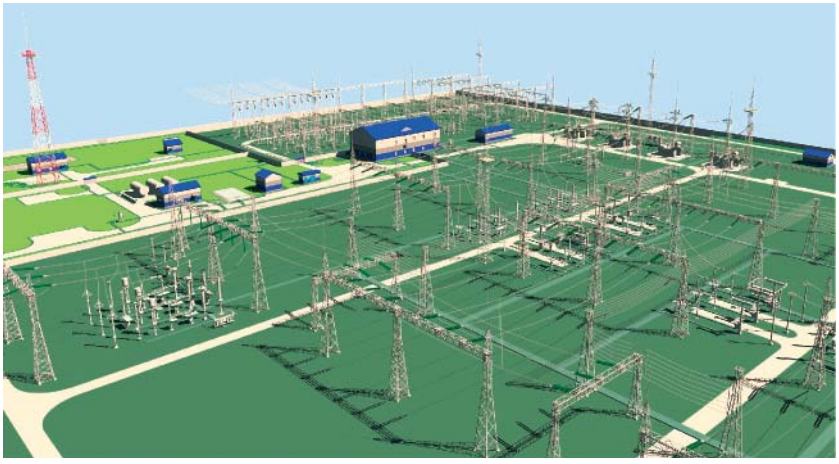


Рис. 3. Просмотр и визуализация общей модели подстанции с помощью программного обеспечения Bentley Navigator, обеспечивающего полный доступ не только к графической информации, но и к структуре проекта, и к свойствам объектов

Рис. 4. Проект парогазовой электростанции (ПГЭС) ОАО "Мордовцемент" (выполнен в ЗАО "Северо-Западная Ижиниринговая Корпорация")

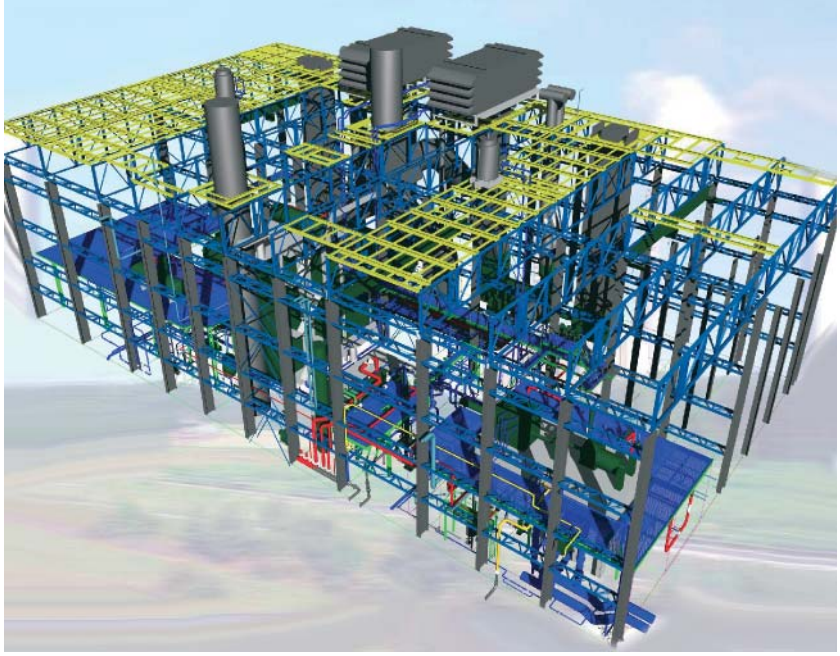


Рис. 5. Разработка строительных металлических конструкций в программном комплексе Bentley AutoPLANT Structural

Республика Мордовия, её мощность – 70 МВт (рис. 4). В Состав основного оборудования ПГЭС входят турбины различного типа.

В процессе работы над проектом в ЗАО "Северо-Западная Ижиниринговая Корпорация" впервые применили методы комплексной автоматизации проектирования, а именно: тепломеханический отдел, отдел водоснабжения и канализации, отдел вентиляции и кондиционирования и строительный отдел работали в едином пространстве, используя все преимущества, предоставляемые программными решениями Bentley для коллективной работы над проектом. Общее время разработки комплексной модели составило чуть более месяца.

Проектные работы выполнялись на платформе AutoCAD с использованием программного комплекса Bentley AutoPLANT Design. Создание и компоновка оборудования производилась в модуле AutoPLANT Equipment. Моделирование трубопроводных систем – в модуле AutoPLANT Piping.

На основании базы данных трехмерной модели с помощью специального приложения AutoCOVT в автоматическом режиме были сформированы заказные спецификации и ведомости трубопроводов, отвечающие всем нормативным требованиям и не требующие ручной доработки. Разработка строительных металлических конструкций осуществлялась в программном комплексе Bentley AutoPLANT Structural (рис. 5). Для визуализации комплексной трехмерной цифровой модели ПГЭС и автоматического выявления коллизий использовался инструментарий программы Bentley ProjectWise Navigator. Использование такого комплексного подхода с применением средств 3D- проектирования позволило не только получать промежуточные результаты с любой стадии проектирования, но и помогло избежать коллизий при прокладке трубопроводов и вентиляционных шахт со строительной частью.

***Комраков Алексей Евгеньевич** – главный инженер проекта Департамента внедрения САПР и ГИС. ЗАО "Группа Компаний "Русский САПР"*

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ РОССИИ 2011

29 НОЯБРЯ – 02 ДЕКАБРЯ

Москва, ВВЦ павильон №69

При поддержке:

- Минэнерго РФ
- ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»)
- ОАО «Холдинг МРСК»

В 2010 году в работе выставки и семинара «Электрические сети России» приняло участие более 400 фирм и организаций, в том числе, научные, проектные, строительные и эксплуатационные компании ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК», энергетики стран СНГ, зарубежные фирмы и СП, производители оборудования, конструкций и материалов, специалисты-энергетики других отраслей промышленности из России, Армении, Беларуси, Великобритании, Германии, Гонг-Конга, Испании, Италии, Казахстана, Китая, Кореи, Польши, Сербии, США, Украины, Финляндии, Хорватии, Чехии.
Выставку посетило 25.000 человек.

Организаторы:

- «Совет ветеранов войны и труда энергетиков»
- ЗАО «ТВЭСТ»

Генеральные информационные спонсоры

Энерго INFO — Кабель

Генеральный информационный спонсор в сети Интернет

RusCable.Ru

Специальный информационный спонсор

ЭНЕРГОЭКСПЕРТ

Информационные спонсоры

Автоматизация в энергетике — Релейщик

Время работы выставки

29 ноября
12:00 – 12:30 – официальное открытие
12:30 – 18:00 – работа выставки

30 ноября – 01 декабря
10:00 – 18:00 – работа выставки

02 декабря
10:00 – 12:00 – работа выставки
12:00 – закрытие, награждение участников выставки

Разделы выставки:

Электротехническое оборудование и распределительные устройства.
Воздушные и кабельные линии электропередачи.
Устройства релейной защиты и противоаварийной автоматики.
АСУ ТП и информатизация, связь, АСКУЭ.

Телефон/факс: (495) 771-6564, 963-4817
E-mail: exhibit@twest.ru
Сайт выставки: www.expoelectroseti.ru

Информационная поддержка

Энергетика и промышленность России — Территория Нефтегаз — Рынок электротехники — Новости ТЭК EnergyLand.info — Энергополис — Электро — Энергетик — Электрические станции — Вести в электроэнергетике — Электро передача и распределение энергия — Новости электротехники — ВЛ ОНЛ

АВТОМАТИЗАЦИЯ НАГРЕВА ТОНКОСТЕННЫХ СУШИЛЬНЫХ ЦИЛИНДРОВ С НАПРАВЛЕННЫМ ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

А.А. АНАШКИН, Г.Д. ЛУЗГИН, А.Д. СЕМЕНОВ
(Пензенский государственный университет)

Экспериментальными исследованиями было установлено, что при использовании технологии инфракрасного нагрева на 1 сушильный барабан расходуется 3,48 кВт • час, что в 17,5 раз меньше, чем при нагреве паром.

Наиболее энергоемким (затратным) промышленным производством РФ является непрерывная барабанная сушка длинномерных тонкослойных материалов при паровом нагреве сушильных барабанов (СБ) изнутри с одновременным сливом конденсата.

Общее число сушильных барабанов в текстильном производстве в бумажно-картонной и резинотехнической промышленности, в производстве полимерных пленок и нитей составляет приблизительно 10-15 млн штук в Российской Федерации, а в целом по государствам-участникам СНГ – около 30 млн штук.Поэтому годовой эффект в виде уменьшения издержек производства после модернизации сушильного барабанного оборудования экономичным электрическим нагревом СБ может составить миллиарды рублей ежегодно.

Основными недостатками использования парового нагрева по сравнению с электрическим являются:

- низкий КПД и непрофильное производство пара собственными ТЭЦ;
- квадратичная зависимость температуры СБ от давления (расхода) пара;
- ограниченные возможности управления нагревом;
- высокие затраты, связанные с получением пара, его транспортировкой, теплоизоляцией пароподводящих магистралей и утилизацией конденсата в случае покупных энергоносителей;
- наличие большого числа пускорегулирующей и контрольно-управляющей аппаратуры высокого давления;
- высокая температура корпусных деталей станины (до 80-90 °С), перегрев элементов кинематических передач, масляных ванн;
- необходимость использования громоздких объемных ограждений для укрытия пароконденсатных отводных трубопроводов на корпусе машины;
- тепловое загрязнение зоны обслуживания машины;
- взрывоопасность и термическая опасность обслуживания машин;
- загрязнение окружающей среды конденсатом;
- необходимость ежегодного освидетельствования сушильных барабанов (цилиндров) Ростехнадзором как аппаратов, работающих под высоким давлением (с обязательной остановкой оборудования).

Экспериментально изучены нагревательные свойства инфракрасного излучения доступных конструкционных материалов. В результате было установлено, что наибольшими нагревающими способностями для исследуемых материалов обладают электролампы с прозрачным стеклом, а наибольшую температуру обеспечивает ИКЗ-250 производства ФУП РМ “ЛИСМА”, г. Саранск. Установлено также, что максимальная энергетическая плотность излучения ОИ (оптических излучателей) соответствует диапазону частот 10^{14} Гц, т.е. максимальной мощности в ИК спектре. Наилучшими нагревательными способностями обладает сталь 12Х18Н10Т.

Исходя из этих результатов и учитывая изотермические условия нагрева внутри СБ, сделан вывод, что для обеспечения максимальной рабочей температуры СБ достаточно разместить внутри него непод-

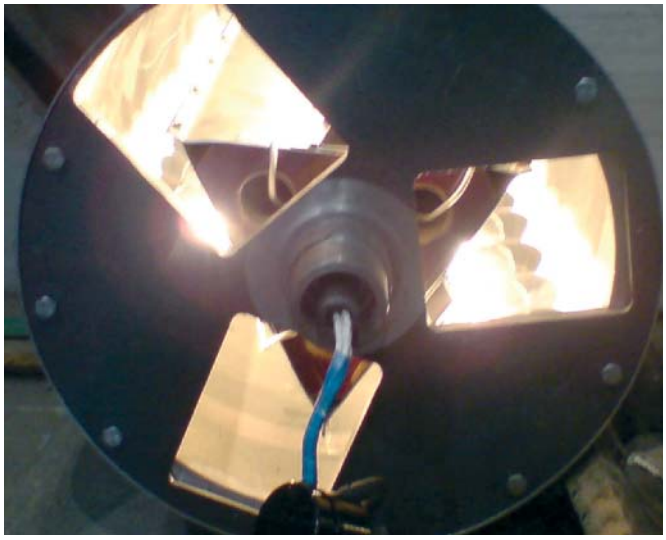


Рис. 1. Общий вид СБ с инфракрасным нагревателем

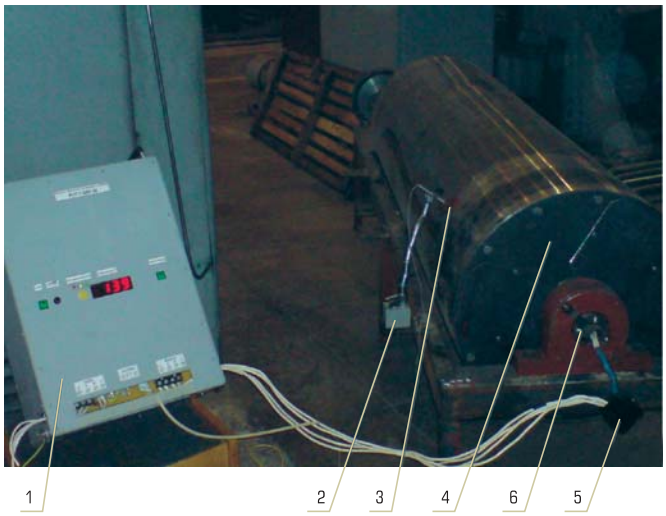


Рис. 2. Экспериментальная установка

вижно три ряда излучателей по 15 в ряду с пофазным подключением (с общей нейтралью) к трехфазной сети через источник тока (рис. 1).

Можно показать, что питание инфракрасного нагревателя (ИКН) через источник тока обеспечивает оптимальный режим его работы. Была спроектирована и создана система автоматического регулирования температуры (АРТ) сушильного барабана с ИКН и трехфазным широкополосным тиристорным регулятором тока. Программное обеспечение этого блока осуществляет стабильное поддержание тока в цепи нагрузки, равное номинальному. На рис. 2 показана экспериментальная установка с СБ и АРТ.

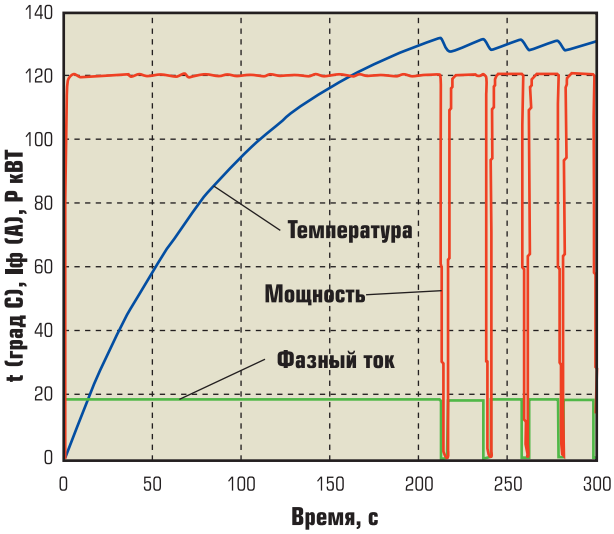


Рис. 3. Изменение температуры наружной поверхности барабана, фазного тока и электрической мощности

На рис. 2 введены следующие обозначения: 1 – АРТ; 2 – индикаторная магнитная стойка; 3 – датчик температуры ДТВ-038; 4 – СБ с ИКН (окна закрыты крышками); 5 – электрическое силовое соединение АРТ с ИКН барабана посредством трехфазного комплекта “вилка-розетка”; 6 – фиксатор неподвижной оси ИКН. На рис. 3 представлен процесс нагрева СБ до заданной температуры и изменение фазного тока и мощности.

Температура окружающего воздуха 18 °С. Скорость вращения барабана 30 об/мин. Замеры часового расхода электроэнергии осуществлялось 3-фазным электросчетчиком 4 ИБ 60 10-60 А.

В ходе экспериментальных исследований было установлено, что при использовании разработанной технологии инфракрасного нагрева на 1 СБ расходуется 3,48 кВт•час, что в 17,5 раз меньше, чем при нагреве паром.

А.А. Анашкин *– канд. техн. наук, инженер,*
Г.Д. Лузгин *– канд. техн. наук,*
А.Д. Семенов *– д-р техн. наук, профессор.*
Пензенский государственный университет, кафедра АиТ.

СЕТЬ ОПРОСА ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЕЙ ВКТ-7 В РЕЖИМЕ GPRS TCP/IP С ПОМОЩЬЮ МОДЕМОВ SprutNet PRO И ТЕХНОЛОГИИ M2M Global Machine Talk

Д.В. КОСТОМАРОВ (ООО “Элемент Центр”)

Описывается последовательность построения и настройки сети удаленного опроса тепловычислителей типа ВКТ-7 с использованием технологии GPRS TCP/IP и режима динамической IP-адресации на примере одного узла. Проводится демонстрация опроса ВКТ-7 в ручном режиме опроса.

Создание сетей опроса узлов учета тепла с количеством уже от 100 штук целесообразно строить на базе технологии GPRS TCP/IP, так как сеть такого масштаба на базе технологии CSD требует больших временных затрат на опрос и расходов на связь при временной тарификации.

Рассматривается пример построения работающей беспроводной сети удаленного опроса тепловычислителей типа ВКТ-7 в режиме GPRS TCP/IP с динамической IP-адресацией. Тестирование проводится на стенде, состоящем из одного тепловычислителя ВКТ-7.01. Сеть строится на основе технологии “M2M Global Machine Talk”, являющейся совокупностью программно-аппаратных средств, из которых в построении данной сети будут использованы:

- GSM/GPRS модем SprutNet PRO RS-232 – для подключения к ВКТ-7.01;
- серверное приложение “GMT.IPgate” – программная составляющая, работающая в ОС Windows.

Для упрощения стенда, серверное приложение GMT.IPgate будет выполняться на одном и том же ПК, на котором выполняется приложение “ВКТ7Easy2”, при помощи которого осуществляется опрос тепловычислителя. В модеме используется СИМ-карта с любым тарифом, который поддерживает режим GPRS. Услуга статического IP-адреса не используется. На рис. 1 приведена структурная схема, поясняющая алгоритм общения диспетчерского ПО ВКТ7Easy2 с ВКТ7.01 через прозрачный канал связи, основанный на платформе M2M Global Machine Talk.

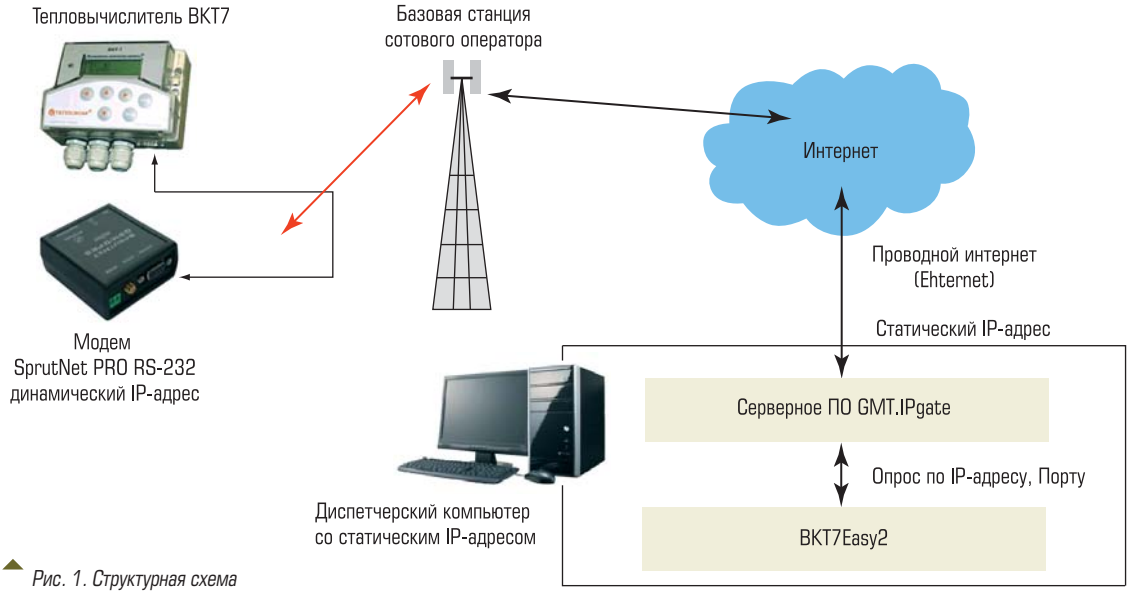


Рис. 1. Структурная схема

Модем SprutNet PRO RS-232 после включения автоматически устанавливает соединение GPRS и TCP-IP соединение с диспетчерским компьютером по IP-адресу и порту, которые отсылаются в модем предварительно в виде отладочной СМС. Серверное приложение GMT.IPgate содержит таблицу пар портов IP-адреса, к которому подключаются модемы. Данные, поступающие в один порт пары, тут же доступны на другом порту пары. GMT.IPgate поддерживает до 32 000 пар портов, что позволяет обслуживать такое же количество тепловычислителей. К другому порту пары статического IP-адреса обращается ВКТ7Easy2 при опросе удаленного тепловычислителя. Если рассматривать случай, когда осуществляется опрос большого количества тепловычислителей, то при создании таблицы узла учета тепла (УУТ), каждому тепловычислителю будет соответствовать один и тот же IP-адрес (так как GMT.IPgate выполняется на диспетчерском ПК, это статический IP-адрес данного ПК) и разные порты, соответствие которых с портами к которым подключены модемы, содержит таблица GMT.IPgate.

Опишем процесс настройки модема и непосредственно опрос прибора ВКТ-7.01.

Модем SprutNet PRO конфигурируется через СМС. Для того чтобы убедиться, что СМС, отсылаемая в модем, корректна, необходимо подключить модем к любому ПК и подключиться к модему при помощи программы HyperTerminal. Параметры подключения:

- скорость – скорость, указанная на коробке модема (устанавливается на заводе);
- данные – 8 бит;
- стоповый бит – 1 бит;
- проверка на четность – нет;
- управление потоком – нет.

Затем отсылаем отладочную СМС с выводом отладочной информации в порт модема:
###!012.34.56.78!4567!1!1!vkt01!mts!mts!internet.mts.ru!,
где *012.34.56.78* – IP адрес сервера, на котором выполняется GMT.IPGate, 4567 – номер порта, к которому подключится модем, второй порт, который образует пару с этим портом, является портом, к которому будет обращаться ВКТ7Easy2 для опроса модема;
1 – интервал времени PING в минутах. Для поддержания канала активным модем периодически посылает PING сообщения;
1 – интервал перезагрузки модема в часах;
mts – имя пользователя APN;
mts – пароль пользователя APN;
internet.mts.ru – точка доступа APN.

После получения СМС, через некоторое время модем перезагрузится и в HyperTerminal можно увидеть диагностические сообщения следующего содержания:

<<< MEZONIN rev.1.0 TCP 3 >>>
Starting modem...
...modem ok
GSM registering...
...registering ok
GSM signal...
18
18
18
18
18
...testing ok
Configuring modem...
...config ok
Deleting all SMS...
...deleting ok
Last sms config:
*! **012.34.56.78**!4567!1!1!vkt!mts!mts!internet.mts.ru!*
Parameters:
*IP: **012.34.56.78***
PORT: 4567
PERIOD: 00001
REBOOT: 001
ID: vkt
APN_NAME: mts
APN_PSWD: mts
APN: internet.mts.ru
Connecting.....not connected
SMS testing.....no SMS
Connecting.....not connected
SMS testing.....no SMS
Connecting.....connect OK
SMS testing.....no SMS
Sending.....ping 1
SMS testing.....no SMS
Sending.....ping 2
SMS testing.....no SMS
Sending.....ping 3

Первое сообщение содержит информацию о версии прошивки. Далее идет подтверждение корректности последней принятой СМС конфигурации, и сообщается о попытках соединения к серверу. Первые несколько попыток неудачны, потому как GMT.IPgate еще не запущен. После запуска приложения модем подключается к серверу и при отсутствии данных начинает отсылать PING сообщения с заданным в СМС интервалом.

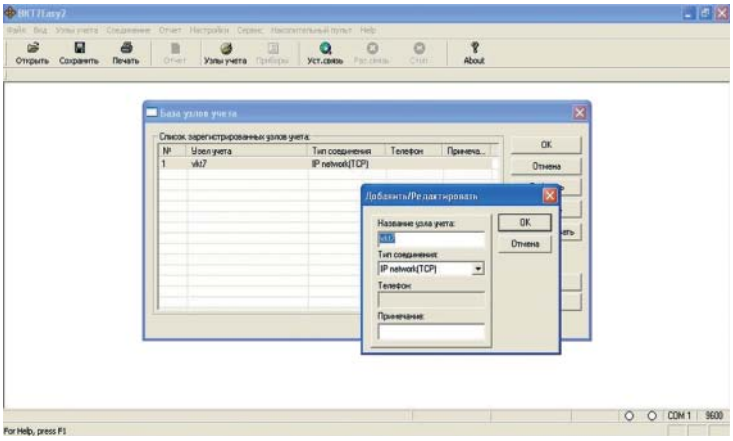


Рис. 2а. Создаем УУТ с подключением IP network (TCP)

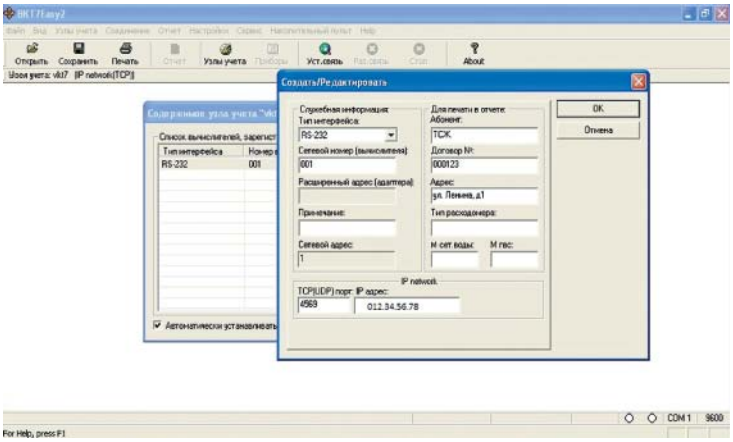


Рис. 2б. Редактируем УУТ-назначение IP-адреса и порта и сетевого номера устройства

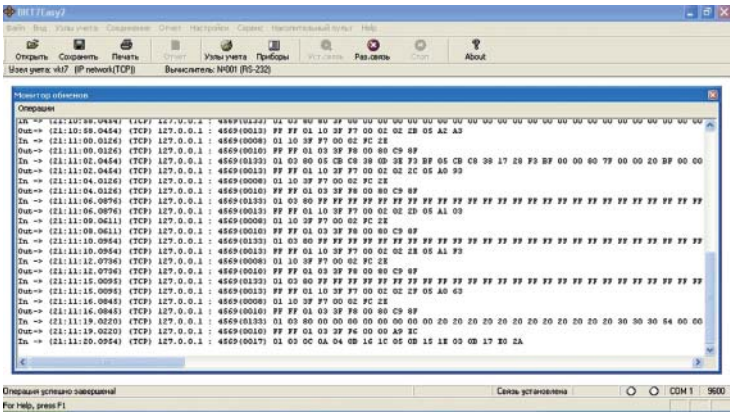


Рис. 3. Монитор обменов (подтверждает факт обмена данными с прибором)

На диспетчерском ПК запускаем приложение GMT.IPgate со следующими параметрами ini-файла: *Линк 1=012.34.56.78 4567 - 012.34.56.78 4569.*

GMT.IPgate после старта создает “туннель” между двумя указанными портами, через которые и будут общаться ВКТ7.01 и ВКТ7easy2.

Теперь надо отослать на модем СМС без символов ###, в этом случае отладочная информация в порт модема не выводится. После отсылки СМС и перезагрузки модема его необходимо отключить от питания, подключить теперь уже к ВКТ-7.01 и снова подать питание. После установления соединения с GMT.IPgate в логе можно увидеть факт подключения модема. Теперь необходимо создать УУТ в ВКТ7Easy2. Последовательность на рис. 2а, 2б.

Опрос ведем в ручном режиме, нажав кнопку “Уст.связь”. “Монитор обменов” подтверждает факт обмена данными с прибором, рис. 3.

Лог GMT.IPgate также подтверждает факт опроса. Опрос прибора ВКТ-7.01 выполнен успешно.

Создание сетей удаленного опроса приборов на основе технологии GPRS TCP/IP приобретает все большую популярность, и является наиболее эффективным в крупных сетях опроса на основе GSM сетей. Системы GPRS TCP/IP могут быть двух типов, с динамическими и статическими IP-адресами. У каждого метода есть свои плюсы и минусы. Статический IP-адрес требует немалой абонентской платы за каждую Сим-карту, динамический IP-адрес требует промежуточного коммуникационного сервера, но при росте количества узлов учета, выигрыш по затратам связь с лихвой компенсирует небольшое усложнение сети. В общем случае реальные системы содержат реализации обоих вариантов. M2M технология Global Machine Talk поддерживает оба варианта IP-адресации. В статье приводится пример создания системы опроса с использованием динамической IP-адресации и успешно проводится опрос тепловычислителя ВКТ7.01.

Костомаров Денис Витальевич *– генеральный директор ООО “Элемент Центр” (г. Ростов-на-Дону).*
www. gprs-system.ru

18-21 октября г. УФА

РОССИЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ 2011

ЭНЕРГЕТИКА УРАЛА 2011

XVII международная специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА УРАЛА

IX специализированная выставка

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ-2011

VI специализированная выставка

КАБЕЛЬ. ПРОВОДА. АРМАТУРА

III специализированная выставка

ЭЛЕКТРО- И СВЕТОТЕХНИКА

БАШКИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ
Тел./факс: (347) 253 09 88 , 253 38 00
E-Mail: energo@bvkexpo.ru, www.bvkexpo.ru

Генеральный информационный партнер

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ЭНЕРГО INFO

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ СЧЕТЧИКИ: СТАБИЛЬНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ – НАГЛЯДНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

ГЕРТ СКРИВЕР, Ph.D.
(Kamstrup A/S, Дания)

Рассматриваются теплосчетчики компании Камструп, контролирующие потребление энергии и обеспечивающие коммерческий учет. Показано, что доверие к показаниям приборов служит базовым элементом отношений между поставщиками энергии и ее потребителями, а доказательством правильности работы устройств являются тесты, демонстрирующие стабильность и точность измерений. Описаны применяемые в Дании методы тестирования расходомерного оборудования.

Концепция датского централизованного теплоснабжения была сформулирована в 1902 г. и с некоторыми дополнениями служит основой сегодняшней энергетической политики страны. Базой ее стали несколько главных принципов: во-первых, широкое использование когенерации (тепла и электричества), а также высокая (60 % в целом по стране и более 90 % в городах)[1] централизация отопления, во-вторых, диверсификация энергоресурсов с использованием как невозобновляемых, так и возобновляемых источников, в-третьих, ставка на максимальное энергосбережение[2]. В рамках этой концепции особое внимание уделяется строгому учету ресурсов, поэтому Дания является источником наиболее передовых методов измерений в области тепло- и энергоснабжения.

Один из лидеров датского рынка приборов учета – компания Kamstrup A/S. Начиная с 1960-х годов она поставляет свою продукцию на датский рынок теплоснабжения, а с 1991 г. выпускает ультразвуковые приборы учета тепла. В настоящий момент Kamstrup является мировым лидером в производстве ультразвуковых тепло- и хладосчетчиков. В течение 20 лет компания ведет исследования и статистику метрологических и эксплуатационных показателей этих приборов. Серьезные испытания подтверждают, что ультразвуковой принцип измерения расхода теплоносителя дает более стабильные результаты в сравнении с механическим.

ПРИЧИНЫ ПЕРЕХОДА НА УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МОДЕЛИ

В отличие от механических ультразвуковые расходомеры используются для контроля расхода теплоносителя в системах тепло- и холодоснабжения относительно недавно (с конца 1980-х годов). Однако за истекшее время они уже доказали свои преимущества – в первую очередь точность и долговечность.

Основным потребителем ультразвуковых теплосчетчиков в Дании являются теплоэнергетические компании, т.к. именно они устанавливают приборы учета. Для этих организаций главным критерием выбора оборудования является точность и метрологическая стабильность в течение длительного периода эксплуатации, обеспечивающая доверие между потребителями и поставщиками тепла и являющаяся основой правильных коммерческих отношений. Если потребитель сталкивается с фактом переплаты за тепло, обусловленной низкой точностью измерений, его доверие к поставщику тепла будет подорвано. Особенно актуально это становится сегодня, когда соображения эффективности использования тепловой энергии в коммунальном секторе поставлены во главу угла. В силу этого производители приборов учета стремятся создать конструкции, исключающие расширение диапазона погрешностей из-за износа деталей. Так как в отличие от механических ультразвуковые расходомеры не имеют движущихся механических деталей в измерительном узле, для них неактуальна проблема неизбеж-

[1] Varmeplan Danmark 2008, p. 4.
[2] http://www.dbdh.dk/default.asp

но возникающего в таком случае люфта, что и стало основой широкого распространения подобных приборов в Дании.

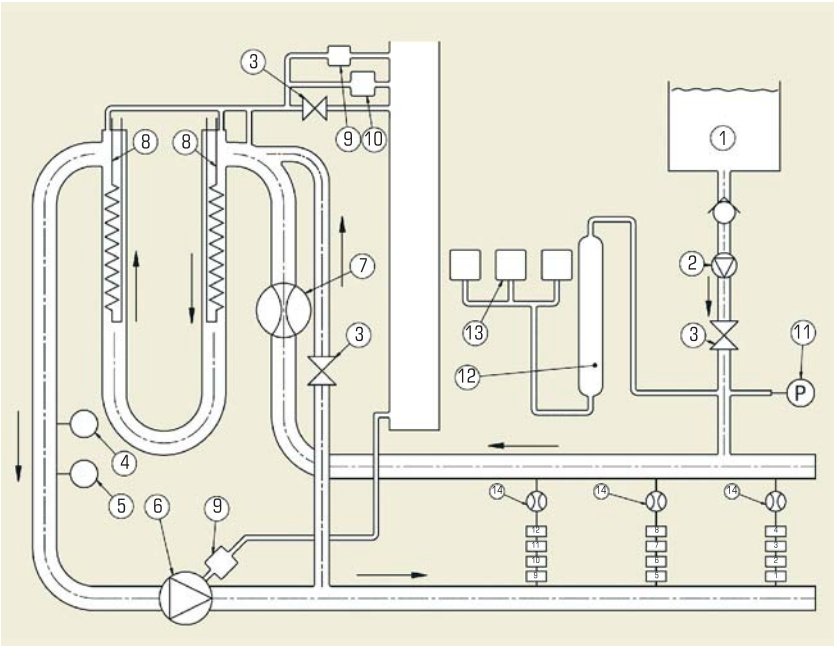
За 20 лет опыта применения ультразвуковых счетчиков было установлено, что их точность измерений сохраняется стабильной на протяжении всего жизненного цикла изделия. Это доказывается испытаниями приборов учета Kamstrup, которые проводятся в соответствии с Европейским стандартом EN 1434-4. В дополнение к этим базовым тестам компания совместно с некоторыми другими производителями теплосчетчиков предоставляет свои приборы для дополнительного тестирования AGFW в Германии. В Дании они регулярно проходят выборочную поверку. Далее описаны три вышеуказанных способа тестирования.

Тестирование по стандарту EN 1434-4

Стандарт был разработан AGFW совместно с Европейским Комитетом по стандартизации (CEN). Предпосылками к его введению стали рапорты от теплосетей о дефектных теплосчетчиках, регулярно поступавшие в конце 1980-х годов в адрес AGFW, а также инициатива, сформулированная на уровне ЕС.

В 1997 г. в стандарт было включено испытание на долговечность расходомеров, которое представляет собой процедуру тестирования на специальном стенде в течение 2400 часов, имитирующего пятилетнюю эксплуатацию прибора. При этом EN 1434-4 требует, чтобы “после завершения теста отсутствовали признаки явной неисправности прибора”, а тестовый стенд “должен соответствовать поставленным задачам, быть сличаем с более точными эталонами и входить в надежную калибровочную систему”[3].

[3] EN 1434-4, p. 9-10.



1 – буферный бак;
2 – насос;
3 – задвижка;
4 – измеритель температуры;
5 – датчик давления;
6 – циркуляционный насос;
7 – расходомер (Krohne IFS 5.000 ALO);
8 – нагреватель;
9 – воздушный сепаратор;
10 – предохранительный клапан;
11 – контроллер давления;
12 – буферный бак;
13 – регулятор давления;
14 – задвижка.

Рис. 1. Стенд для проведения теста на прочность (долговечность) в соответствии со стандартами EN 1434 и OIML R75

Одним из трех тестовых стендов, аккредитованных в Европе, является установленный на производстве Kamstrup в Скандерборге (Дания). Два других подобных стенда находятся в Федеральном Агентстве по метрологии и надзору (BEV) в Вене (Австрия) и в Физико-техническом институте в Берлине (Германия).

Стенд предназначен для проведения испытаний расходомеров на долговечность в соответствии с EN 1434 и OIML R75 (стандарт Международной организации законодательной метрологии) (рис. 1). На нем можно одновременно тестировать до 12 расходомеров трех различных типономиналов, которые монтируются на трех параллельных ветках трубопровода, по четыре на каждой. Стенд представляет собой закрытый контур, состоящий из автоматической системы долива воды, циркуляционного насоса и нагревателя.

Температура воды при испытаниях может достигать 150 °С, расход – до 40 м^3/ч. (на практике Kamstrup проводит испытания при 130 °С). Показания расхода каждого счетчика архивируются. Образцовый счетчик (Krohne Altoflux IFS 5000 DN 40) регистрирует ход теста, одновременно учитываются параметры тестируемых счетчиков, установленных на каждой из трех веток. Так как при тестировании важна непрерывность процесса, стенд снабжен источником бесперебойного питания. В связке с компьютером и эталонным счетчиком частотный привод регулирует расход: компьютер контролирует смену интервалов, а счетчик контролирует правильную величину рас-

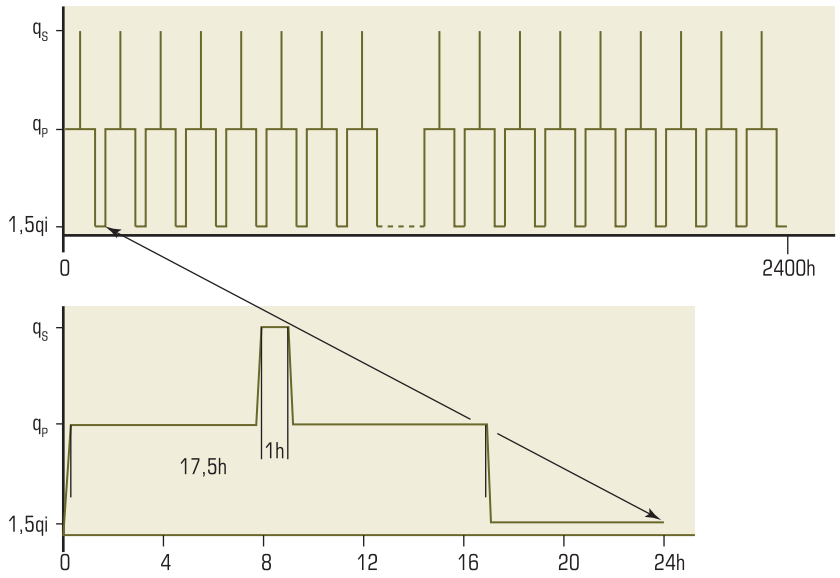


Рис. 2. Основной износ. Интервалы теста на долговечность в течение 2400 часов

хода. Таким образом, режим работы меняется с фиксированным интервалом в 15 минут (рис. 2).

Стенд потребляет в среднем 384 кВт/ч электроэнергии в день. Так как тестирование проводится не менее 130 суток, расходы на энергию для проведения полного теста составляют около 14 тысяч евро.

Тестовый стенд аккредитован DANAK – Датским Фондом аккредитации и метрологии, который действует на основании договора с Датским управлением безопасности технологий, подразделением Датского министерства экономики и бизнеса. Это означает, что деятельность тестовой лаборатории фактически выходит за рамки деятельности собственно компании Kamstrup, которая обязана также проводить тестирование продукции конкурентов на своем стенде.

Тестирование по программе AGFW

Участие в этой программе является для производителей теплосчетчиков добровольным. После испытаний приборы получают оценку “в измерениях стабилен” или “в измерениях нестабилен”. На сегодняшний день AGFW является наиболее авторитетным экспертом в области тестирования теплосчетчиков, так как программа испытаний этой организации гораздо шире аналогичных программ, используемых в национальных лабораториях.

Программа тестирования теплосчетчиков включает шесть этапов (P0-P5). На начальном этапе составляются два графика, отражающие точность измерений нового расходомера при 25 °C и 55 °C (P0). Затем проводится первый продолжительный тест в течение 2400 часов при 90 °C и номинальном расходе (Qp). Один раз в сутки расход повышается в два раза относительно номинального расхода (Qs) на один час (P1). Второй этап теста проводится в течение 1900 часов при 90 °C и номинальном расходе. Здесь тоже раз в сутки расход увеличивается в два раза по сравнению с номинальным на один час (P2). Следующие этапы процедуры (P3 и P4) представляют собой тесты на выносливость, каждый длится 300 часов при максимальном расходе. Затем производится осмотр, при котором тестируемые счетчики снимаются со стенда для выявления возможных изменений, происшедших в процессе эксплуатации (P5). Промежуточный отчет формируется между этапами P1 и P2 в дополнение к финальному отчету (рис. 3).

Теплосчетчики в ходе испытаний подвергаются очень жестким тестам на критических параметрах. Это необходимо для того, чтобы результаты тестирования отражали реальное качество расходомеров. Например, в финальном отчете по одной из программ тестирования теплосчетчиков, прошедшей в ноябре 2006 г., отмечается очевидное “четкое различие между хорошими и плохими теплосчетчиками” после 2400-часового эксплуатационного теста.[4]

В программе тестирования теплосчетчиков, предъявляющей к приборам самые высокие требования, испытания проводятся не только в заданных производителем поверочных, но в семи произвольных точках измерительной шкалы, что обеспечивает сравнение характеристик во всем диапазоне измерений.

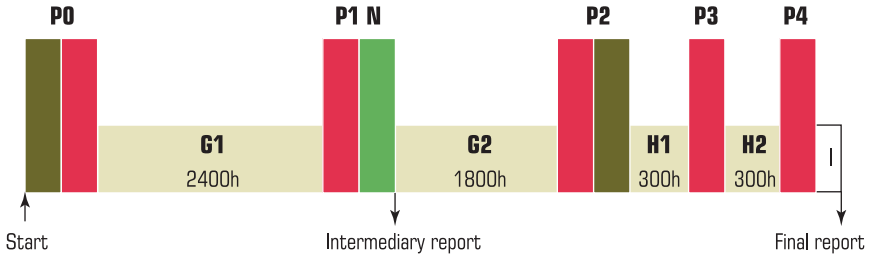


Рис. 3. AGFW. Этапы тестовой программы AGFW для определения долговечности теплосчетчиков

[4] WZP-IV, p. 4.

В итоговом отчете каждый расходомер получает оценки от 1 до 5 баллов в категориях “точность измерений”, “метрологическая стабильность” и “восстанавливаемость” (то есть способность прибора восстановить правильность измерений при переходе от экстремальных условий работы к обычным). Вышеупомянутый тест 2006 г. дал следующие результаты для приборов с различным принципом измерения: долгосрочный тест не прошли 3 из 6 одноструйных крыльчатых расходомеров (50 %), 1 из 15 многоструйных крыльчатых расходомеров (7%), 5 из 39 ультразвуковых расходомеров (13 %) и 0 из 6 вихревых расходомеров (0 %). При интерпретации данных этого списка необходимо принимать во внимание малую статистическую базу.

Испытания эксплуатацией

На сегодня датские теплосети последовательно заменяют механические теплосчетчики на ультразвуковые, опережая в этом энергоснабжающие организации других стран. Критерием эффективности такой модернизации могут служить результаты обязательной плановой поверки. При ее проведении каждая тепловая компания обязана разделить парк своих приборов учета на партии, случайно выбранные образцы из которых с заданной периодичностью (по датским нормам 6 лет) отправляются в аккредитованную лабораторию для выборочного тестирования (рис. 4). Срок эксплуатации продлевается еще на шесть лет, если результаты тестирования находятся в пределах допустимой погрешности. Однако если погрешность достигает допустимого максимума, то срок эксплуатации продлевается лишь на три года.

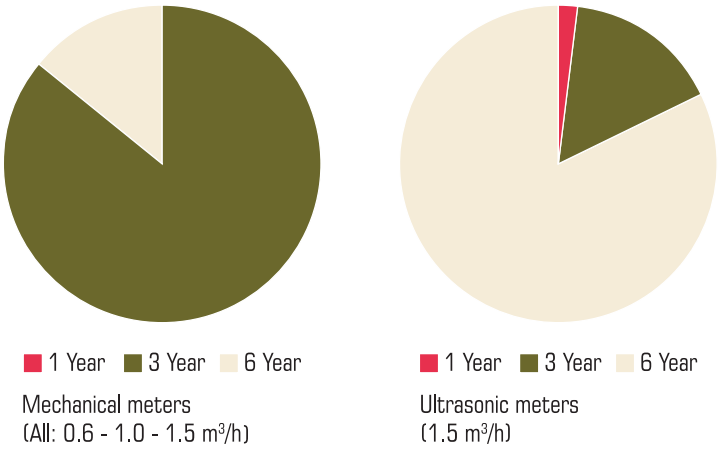


Рис. 4. Диаграммы показывают долю в процентах партий приборов, период эксплуатации которых был продлен соответственно на 1 год, 3 года и 6 лет

Если же погрешность выходит за рамки допустимых пределов, то вся партия приборов снимается с эксплуатации и подлежит замене. В 2008 г. 1724 ультразвуковых счетчика производства Kamstrup в составе 124 партий прошли процедуру выборочного тестирования (рис. 5). В это же время проходили тестирование механические счетчики в количестве 51 штуки в составе 7 партий.[5]

[5] Report: Selecting flow meter technology for energy metering. Sample-Testing of Flow Meters 2008, p. 5-7.

93 % ультразвуковых счетчиков показали результаты, вписывающиеся в допустимые значения. Очевидно, что 82 % партий, состоящих из ультразвуковых расходомеров, получили продление эксплуатации на 6 лет, а для механических моделей этот результат составил лишь 14 %. Стабильность измерений ультразвуковых счетчиков подтверждает и то, что некоторые из испытуемых приборов проходят уже вторую процедуру выборочного тестирования, то есть их срок эксплуатации продлен с 15 до 18 лет.

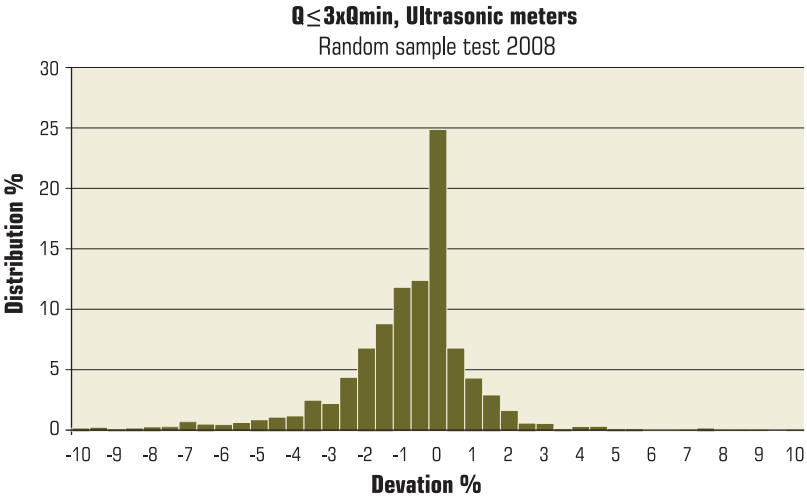


Рис. 5. Гистограмма показывает распределение погрешностей ультразвуковых счетчиков, прошедших тестирование со случайной выборкой в 2008 г. в тестовой точке Q ≤ 3x мин. В соответствии с Датским законодательством период эксплуатации подлежит продлению на 6 лет при погрешности 0-5 % и на 3 года при погрешности 5-10 %. Цифры приведены по результатам тестирования 1724 счетчиков.

ВЫВОД

Успешное прохождение интенсивных испытаний по передовой технологии AGFW и почти 20 лет реальной эксплуатации свидетельствуют о том, что ультразвуковые счетчики – наиболее надежные и стабильные приборы.

Поскольку теплосчетчик является единственным прибором, контролирующим потребление энергии и обеспечивающим коммерческий учет, доверие к его показаниям служит базовым элементом отношений между поставщиками энергии и ее потребителями. Бесспорным доказательством правильности работы устройства являются полномасштабные и жесткие тесты, которые способны продемонстрировать стабильность и точность измерений.

О КОМПАНИИ KAMSTRUP

Kamstrup является крупнейшим в мире производителем ультразвуковых приборов учета энергии. Около 2,5 миллиона счетчиков тепла и охлаждения установлены во всем мире. Kamstrup владеет брендами MULTICAL и ULTRAFLOW, имеет в штате 650 сотрудников. Все производственные, исследовательские и административные площади расположены в Дании. Kamstrup имеет офисы и дистрибьюторов в 60 странах.

Kamstrup Россия: ЗАО Kamstrup.
E-mail: info@kamstrup.ru http://www.kamstrup.ru

Головной офис, Дания: Kamstrup A/S.
E-mail: info@kamstrup.com http://www.kamstrup.com

ЭКОЛОГИЯ ГОРОДА
ЭКОЛОГИЯ ПОСЕЛЕНИЯ
ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА
ЭКОЛОГИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

НОВЕЙШИЕ ПРИРОДООХРАННЫЕ В СФЕРАХ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ, УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА, ВОСПИТАНИЯ

Ключевое событие – Всероссийский конкурс «Самый чистый город России». Открытое совещание глав муниципалитетов с компаниями-разработчиками и поставщиками экологического оборудования, товаров и технологий.

В ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСТАВКИ:

- VII Международная научно-производственная конференция «Решение проблем экологической безопасности в водохозяйственной отрасли»
- Международная конференция «Мировой опыт сбора, переработки и утилизации бытовых, промышленных и биологических отходов»
- Международный съезд энергетиков «Реализация, переработка и использование золошлаковых материалов»
- Конференция «Экодом. Энерго-, ресурсосбережение»
- Мастер-классы «Клининг. Индустрия чистоты»

Российская коммуникационная система Государство и Бизнес

http://cleancity.state-business.ru
e-mail: cleancity@state-business.ru
(383) 217-41-03

Горводоканал
МУП г. Новосибирска «Горводоканал»

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ 2011

Организаторы:

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Электрификация

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ

6-8 сентября 2011

ВП «ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ», МОСКВА, ВВЦ

Партнеры:

ИНВЭЛ некоммерческое партнерство

Российское Энергетическое Агентство

АГЕНТСТВО ПО ПРОГНОЗИРОВАНИЮ БАЛАНСОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Генеральные информационные партнеры:

ТЭК стратегии развития

ЭНЕРГО INFO

WWW.ITENERGY2010.RU

Тел.: +7 (499) 760-23-16 E-mail: contact@ITenergy2010.ru

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:

- Автоматизированная информационная система коммерческого учета электроэнергии (АИСКУЭ)
- Автоматизированная информационная система технического учета электроэнергии (АИСТУЭ)
- Системы управления активами в энергетической отрасли
- Оборудование и технологии связи
- Аутсорсинг ИТ-инфраструктуры в энергетической отрасли
- Системы информационной и технической безопасности
- Программное обеспечение и системы автоматизации
- Инженерные решения для ИТ-инфраструктуры
- Информационные системы и приложения
- Источники энергоснабжения, системы питания и спецоборудование
- ИТ-услуги - консалтинг, аудит
- Телекоммуникационные системы для энергетики
- ИТ-решения для управления транспортировкой электроэнергии
- ERP
- Системы информационного обмена
- Комплексные решения для энергообъектов
- Диагностика
- Стандартизация объектов управления
- Системы энергосбытового технического биллинга и энерготрейдинга

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

ООО “Седатэк”

ООО “Седатэк” – инжиниринговая компания, объединившая профессионалов в области решения научно-технических задач и инновационных технологий. Компания создана в 2003 году для реализации стратегических программ по модернизации топливно-энергетического комплекса РФ. Крупнейшие энергетические компании, такие как ФСК ЕЭС, ОЭК, МРСК, МОЭК и другие, отметили наш профессиональный опыт, выбрав нас в качестве партнера для реализации проектов в области мониторинга комплексной безопасности высоковольтных кабельных линий.

Задачи компании *ООО “Седатэк”* совпадают с приоритетными программами государства по усовершенствованию энергетического комплекса РФ. Компания осуществляет усовершенствование энергетических объектов путем внедрения новых современных систем на основе волоконно-оптических технологий.

В число таких систем входят следующие.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКОЙ И МОНИТОРИНГА ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ. СЕРИЯ МВКС

Система МВКС предназначена для непрерывного мониторинга температуры кабельных линий в реальном времени, для обеспечения комплексной безопасности, предотвращения аварийных ситуаций и увеличения их пропускной способности.

МВКС представляет собой распределенный датчик температуры, чувствительным элементом которой является оптическое волокно. Принцип работы системы основан на обработке измерений спектрального состава обратного Рамоновского рассеяния импульса излучения лазера в многомодовом оптическом волокне. Результатом каждого измерения является температурный профиль, представляющий собой распределение температуры по всей длине оптического волокна. Оптическое волокно может располагаться как в экране высоковольтного кабеля, так и на его поверхности. Программное обеспечение позволяет проводить необходимые расчеты для анализа текущего состояния силового кабеля.

Система мониторинга формирует ТелеИзмерения (ТИ) и ТелеСигналы (ТС) по каждой зоне кабельной линии на основании температурного профиля:

1. ТИ максимальной температуры в зоне.
2. ТИ расстояния до максимальной температуры в зоне.
3. ТИ скорости изменения температуры.
4. ТС в случае превышения заданных уровней температуры.
5. ТС в случае повреждения кабеля и обрыва волокна.
6. ТС в случае отсутствия питания системы.
7. ТС в случае несанкционированного доступа к оборудованию.

Непрерывный мониторинг температуры позволяет осуществлять динамическое управление нагрузкой на основании следующих данных:

8. Расчета температуры жилы.
9. Расчета максимально допустимой нагрузки на кабель, исходя из максимально допустимой температуры жилы, и заданного времени.
10. Расчета максимально допустимой длительности нагрузки на кабель, исходя из максимально допустимой температуры жилы и текущих значений нагрузки.

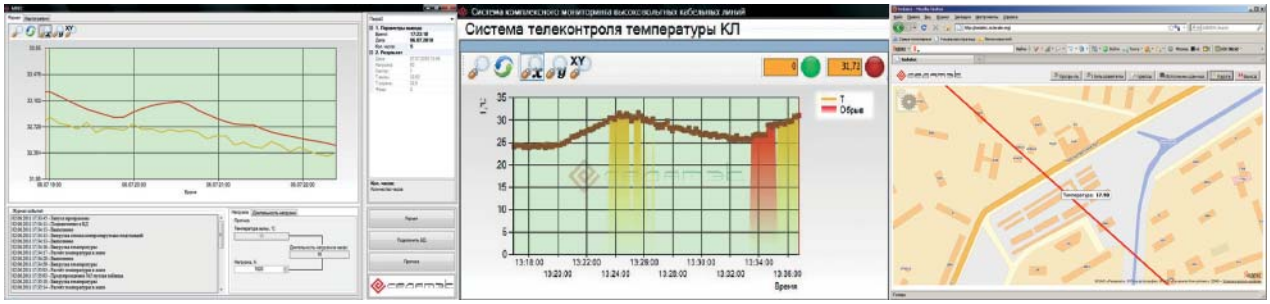


Рис. 1. Отображение топологии кабельных линий, совмещенное с температурными профилями

11. Отображения топологии кабельных линий, совмещенное с температурными профилями, предоставляет диспетчеру оперативную обстановку (рис. 1) в наглядном виде.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ. СЕРИЯ ПД

Система мониторинга Частичных Разрядов (ЧР) предназначена для непрерывного мониторинга в реальном времени ЧР и наблюдения их развития:

12. В изоляции высоковольтного кабеля.
13. В концевых и соединительных кабельных муфтах.
14. В элегазовых переключателях.
15. В трансформаторах.

Возможности системы обеспечивают:

- формирование следующих ТелеСигналов (ТС) и ТелеИзмерений (ТИ):
  1. ТИ уровня амплитуды сигналов.
  2. ТИ количества ЧР.
  3. ТС факта превышения заданного уровня амплитуды сигналов.
  4. ТС факта превышения заданного уровня количества ЧР.
- постоянный непрерывный мониторинг ЧР позволяет осуществлять прогнозирование развития ЧР и оценивать работоспособность объектов;
- интеграция и обмен данными с пультами контроля, диспетчерскими и прочими потребителями по протоколам OPC DA 2.05a (3.0), МЭК 60870-5-104, Systel_net, реле и др.;
- аппаратные встроенные модуляторы для активного подавления шумов;
- программные алгоритмы подавления шумов при анализе ЧР;
- системный анализ прогнозирования ЧР.

СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТОКОВ (СКТ) В КАБЕЛЯХ ЗАЗЕМЛЕНИЯ УСТРОЙСТВ ТРАНСПОЗИЦИИ ЭКРАНОВ

СКТ предназначена для контроля правильности работы устройств транспозиции экранов высоковольтных кабельных линий. Непрерывный мониторинг в реальном времени позволяет фиксировать возникновение электрического тока в экране вследствие нарушения условий транспозиции.

Принцип работы датчика тока основан на фазовом изменении оптического излучения под действием электрического тока (эффект Фарадэя).

Система состоит из блока электроники и датчиков тока, установленных на кабелях заземления. Блок электроники и датчики связаны между собой одномодовым волоконно-оптическим кабелем.

Системы обеспечивают:

- формирование ТС факта обнаружения аварийного тока в экране, заземленном с транспозицией, ТС в случае повреждения кабеля и обрыва волокна;
- пожаро- и взрывобезопасность вследствие отсутствия токопроводящих компонентов.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ. СЕРИЯ СКБ

Система предназначена для контроля доступа на удаленные объекты, где отсутствует электрическое напряжение, необходимое для электронных датчиков безопасности, или существуют особые требования к отсутствию токопроводящих компонентов. Такими объектами могут являться кабельные колодцы, опоры линий электропередач, шкафы оборудования, ящики транспозиции и т. д.

Принцип работы датчиков основан на изменении спектральных свойств решеток Брэгга за счёт внешних воздействий. Система состоит из оптоэлектронного блока и оптических датчиков положения дверей/крышек колодцев. Оптоэлектронный блок системы может устанавливаться в релейном зале, и датчики подключаются к нему при помощи одномодового волоконно-оптического кабеля.

Система обеспечивает:

- формирование ТС факта открытия крышки колодца/двери, ТС в случае повреждения кабеля и обрыва волокна;
- пожаро- и взрывобезопасность вследствие отсутствия токопроводящих компонентов;
- отсутствие требования к наличию электрического напряжения 220 В.

ВСЕ СИСТЕМЫ ОБЛАДАЮТ СЛЕДУЮЩИМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ:

- интеграция и обмен данными с пультами контроля, диспетчерскими и прочими потребителями по протоколам OPC DA 2.05a (3.0), МЭК 60870-5-104, Systel_net, реле и др.;
- организация хранения информации в базе данных;
- формирование дополнительных ТС самодиагностики;
- автономная работа в течение 6 часов.

Архитектура систем предусматривает объединение их в единый комплекс непрерывного мониторинга и диагностики.

Ракитин Сергей Александрович *— Заместитель генерального директора компании ООО “Седатэк”.*
http://www.sedatec.org

НОВОСТИ

RTSoft средства и системы автоматизации ЭКРА

НОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ «РТСофт» и «ЭКРА»: ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБМЕН ПО ПРОТОКОЛУ МЭК 61850

В июне 2011 г. успешно завершены испытания по интеграции терминалов МП РЗА серии БЭ2704 (производства ООО НПП “Экра”) в ПТК SMART-SPRECON (производства ЗАО “РТСофт”) по протоколу МЭК 61850. Испытания проводились на полигоне компании “РТСофт” в г. Чебоксары.

В результате испытаний была подтверждена полная совместимость ПТК SMART-SPRECON и РЗА “Экра” в части модели данных и поддерживаемых сервисов протокола МЭК 61850. Это означает, что они могут применяться совместно в тех проектах АСУ ТП электрических подстанций, где обязательно использование технологии МЭК 61850.

ЗАО “РТСофт” является стратегическим партнером ООО НПП “Экра”. Успешный опыт участия в конкурсных процедурах различных заказчиков показывает, что данная конфигурация обеспечивает оптимальную стоимость комплекса РЗА+АСУ ТП. Решение на базе РЗА “Экра” и АСУ ТП SMART-SPRECON применено на 30 объектах. Информационный обмен между РЗА и АСУ ТП традиционно выполнялся с использованием протокола МЭК 60870-5-103. Сейчас на смену этому протоколу приходит новый стандарт МЭК 61850.

Компания “РТСофт” давно начала работы по освоению технологии МЭК 61850 и создала центр компетенции по этой тематике, и уже в 2009 г. были реализованы первые проекты с полномасштабной интеграцией МП РЗА SIEMENS в АСУ ТП SMART-SPRECON по протоколу МЭК 61850. Подготовка к совместным испытаниям с ООО НПП “Экра” началась в 2010 году. В ходе подготовительных работ и предварительных испытаний компании обменивались опытом и совершенствовали свои разработки. И сейчас, после успешного завершения испытаний можно утверждать, что отечественные производители РЗА и АСУ ТП взяли новую высоту и получили дополнительные конкурентные преимущества.

Свою оценку проведенным работам дал Л. Орлов, директор направления “Автоматизация подстанций”: “Сотрудничество “РТСофт” и “Экра” продолжается уже не первый год. И проведенные испытания еще раз подтвердили, что наши разработки ведутся в одном направлении, а решения базируются на новейших технологиях и отвечают самым жестким требованиям заказчиков, соответствуют друг другу по функциональности и уровню качества. Надеемся, что эти плодотворные отношения продолжат развиваться, а результатом станут новые интересные проекты”.

Телефоны: (495) 742-68-28, 967-15-05, моб. 8-903-152-7206.
E-mail: pr@rtsoft.ru http://www.rtsoft.ru

ЭНЕРГИЯ ВАШЕГО РАЗВИТИЯ

29 ноября - 1 декабря 2011

Москва, Крокус-Экспо

8-я Международная выставка и конференция

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ЭНЕРГЕТИКА

POWER ELECTRONICS

Датчики и сенсоры • Интеллектуальный контроль двигателей • Источники питания • Магниты и материалы сердечников • Пассивные компоненты • Полупроводниковые компоненты • Преобразователи напряжения • Распределительные устройства • Сервомоторы и актюаторы • Тестирование и измерение • Технологии энергоэффективности и энергосбережения • Узлы и сборки • Управление тепловыделением • Электроэнергетика

Организаторы:

primexpo ITE GROUP PLC ufi

Тел.: +7 (812) 380 6003/ 07
Факс: +7 (812) 380 6001/ 00
E-mail: power@primexpo.ru

www.powerelectronics.ru

СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ (ЕКС) АВТОМАТИЧЕСКОГО И ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА И КОРРОЗИЙНО-ЭРОЗИЙНОГО ИЗНОСА ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС, АЭС И ХВО

ЕНВІТЕК **М.А. СМАЛЬКО (ООО “Энвитек” Украина, г. Киев)**

При эксплуатации ТЭС и АЭС всегда остается актуальной проблема создания и поддержания таких физико-химических свойств теплоносителей, которые бы предотвращали коррозионные повреждения конструкционных материалов оборудования и образование отложений на его поверхностях. Оптимальное ведение водно-химического режима (ВХР) и контроль коррозионно-эрозионного износа тепломеханического оборудования (ТМО) должно осуществляться на основе многофакторного анализа и прогнозирования развития событий. Такой подход возможен в полном объеме только при создании единой комплексной системы (ЕКС) автоматического и лабораторного контроля водно-химического режима и коррозионно-эрозионного износа оборудования с возможностью прогнозирования развития событий [1, 2, 3].

Система ЕКС должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- сбор данных от приборов автоматического химического контроля (АХК);
- организация ввода, редактирования и отображения результатов лабораторного химического контроля (ЛХК) и данных контроля коррозионно-эрозионного износа (ККЭИ) тепломеханического оборудования с синхронизацией этих данных с данными АХК ВХР для их совместной обработки;
- визуализация данных АХК, ЛХК и ККЭИ в виде мнемосхем, таблиц данных, диаграмм и графиков;
- обмен с информационными системами ТЭС и синхронизация работы по системе единого времени;
- анализ и статистическая обработка полученной оперативной информации с созданием математических моделей и прогнозированием развития событий в технологических процессах ведения водно-химического режима с выполнением функций экспертной системы и системы помощи оператору;
- предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров ВХР за границы контрольных уровней и эксплуатационных пределов;
- возможность ретроспективного анализа развития ситуации за произвольные промежутки времени с формированием таблиц различных структур данных после их статистической обработки, а также построением на этой основе временных сравнительных графиков, трендов, диаграмм и т. д.;
- формирование, сохранение и вывод на печать ежесменных, среднесуточных, среднемесячных и среднегодовых отчетов, а также отчетов за выбранный период и другой отчетной документации;
- хранение собранных данных и обработанной информации о ВХР в событийных базах данных с краткосрочным и долгосрочным периодом хранения, создание архивов и хранение их на различных носителях;
- защита от несанкционированного доступа, идентификация пользователей по паролю с формированием индивидуальных списков доступа и журналов учёта на управление и изменение информации;
- открытость системы для дальнейшей модернизации и расширения.

Цель настоящей работы заключается в обобщении и анализе результатов внедрения единой комплексной системы АХК и ЛКХ ВХР, а также ККЭИ тепломеханического оборудования ТЭС, АЭС и ХВО.

Рис. 1. Общая структура ЕКС

На рис. 1 представлена общая структура единой комплексной системы АХК и ЛКХ ВХР, а также ККЭИ тепломеханического оборудования ТЭС, АЭС и ХВО. Таким образом, в состав ЕКС входят датчики и измерительные приборы АХК ВХР с устройствами подготовки пробы, рабочие станции (РС) ввода результатов ЛКХ ВХР и ККЭИ тепломеханического оборудования, аппаратно-программные средства с модулями сбора, обработки, синхронизации данных и решения технологических задач, а также экспертная система помощи оператору с предоставлением информации персоналу и руководству станции.

На рис. 2 представлена развернутая структурная схема комплексного решения системы ЕКС для 13 энергоблоков и ХВО ТЭС с предоставлением информации оперативному персоналу и руководству станции. Группы приборов для контроля физико-химических параметров на каждом энергоблоке и участках ХВО состоят из отдельных измерительных каналов, каждый из которых включает комплект датчиков и измерительных приборов химического контроля с УПП. Обычно приборы и УПП выполнены на штанных панелях для настенного монтажа, которые могут монтироваться на существующих конструкциях или в свою очередь поставляются смонтированными на свободно стоящих панелях – рамах с креплением к полу, в приборных панелях или в специальных боксах, приборных шкафах и т.д.

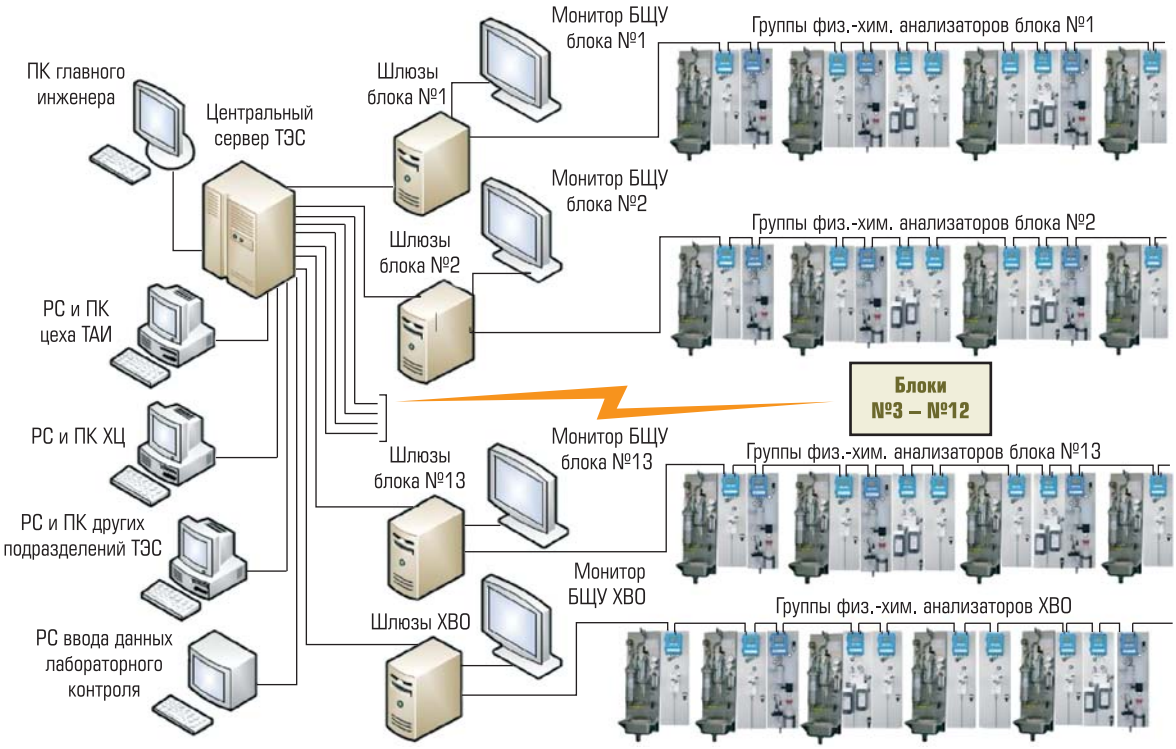


Рис. 2. Пример комплексного решения системы ЕКС для 13 энергоблоков и ХВО ТЭС с предоставлением информации оперативному персоналу и руководству станции

1 – измерительные приборы; **2** – SL-панель; **3** – подвод пробы; **4, 5** – подвод и отвод охлаждающей воды; **6** – сливной коллектор; **7** – слив SL-панели; **8** – места установки панелей УПП и приборов; **9** – раковина; **10** – слив с приборов; **11** – стойка панели-рамы; **12** – кабельный лоток.

Рис. 3. Приборы и УПП на раме-панели

На рис. 3 представлен случай, когда измерительные приборы и УПП на своих штанных панелях смонтированы на свободно стоящих панелях – рамах на три установочных места. Это обычно законченная модульная конструкция на 1, 2, 3 или более установочных мест под приборы и/или УПП. Такие модули могут устанавливаться отдельно или соединяться между собой в единый комплекс из нескольких модулей (рис. 4) [4]. Каждый модуль имеет внутреннюю разводку линий подачи проб, электропитания и контрольных кабелей, а также общие коллекторы слива, подвода проб, подвода и отвода охлаждающей воды. К тому же панели УПП типа SL 200H/L, оборудованные регуляторами, которые поддерживают постоянное давление проб, подаются к измерительным приборам. Наличие на этих УПП специальных раковин позволяет наряду с подачей подготовленной пробы к измерительным приборам и датчикам АХК выполнять на них ручной отбор проб для ЛХК и ККЭИ без перекрёстного влияния на измерительный процесс этих приборов. На панели-рамы параллельно с измерительными приборами и УПП к ним устанавливаются панели типа SL 100H/L, которые обеспечивают подготовку проб только для ручного отбора проб ЛХК и ККЭИ.

Панели подготовки пробы типа SL 100/200H/L позволят обеспечить подготовку проб (вода или пар) с максимальной температурой до 540 °С и максимальным давлением до 209 бар (опция до 350 бар) для получения представительных проб с постоянным давлением и температурой. Для этого панели УПП типа SL 200H/L оборудованы регуляторами, которые поддерживают постоянное давле-

Рис. 4. Пример решения системы АХК для 4 точек контроля (проб) в составе: по модульно УПП и приборы на каждую точку контроля на свободно стоящей раме-панели с общим модулем сбора и передачи информации в ЕКС

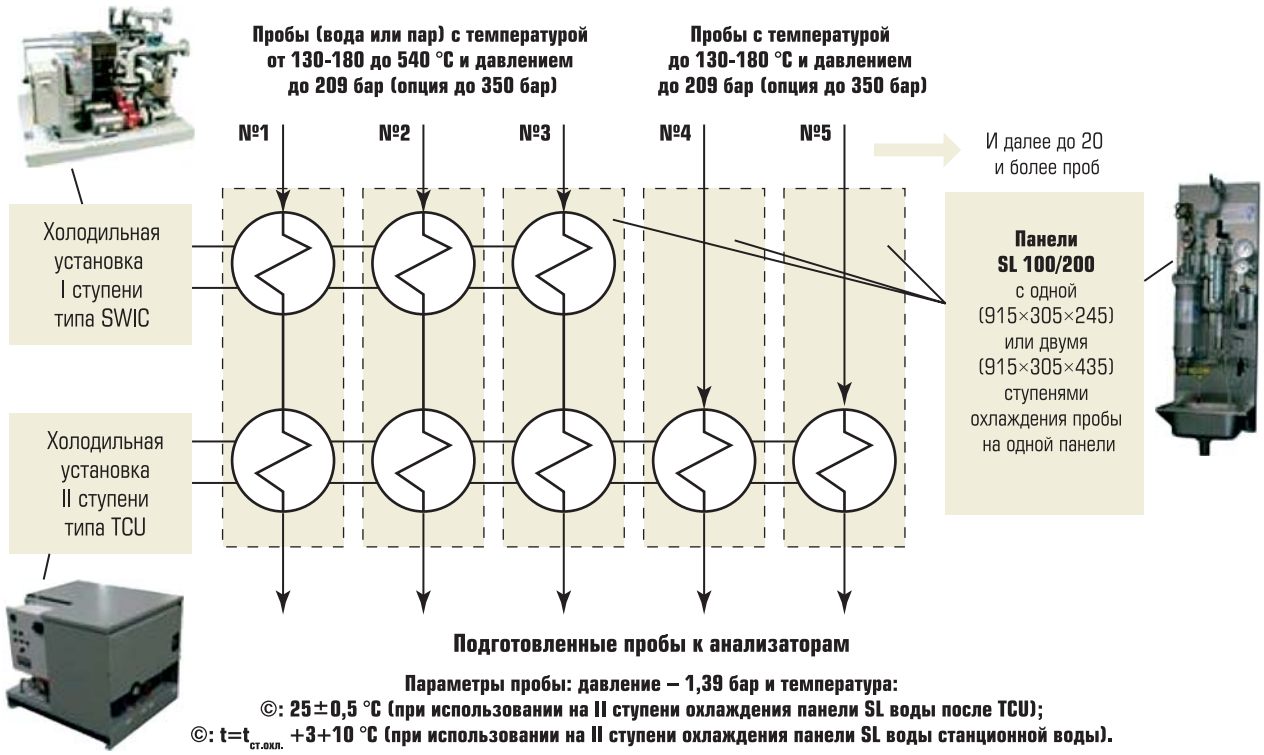


Рис. 5. Схема двух ступенчатой схемы подготовки проб с холодильной установкой для каждой ступени

ние (1,39 бар). Для обеспечения постоянной температуры пробы 25 ± 0,5 °С на панелях типа SL с одним или двумя холодильниками проб включаются соответственно в замкнутые контуры холодильных установок I-ой или/и II-ой ступеней (рис. 5). В качестве холодильной установки замкнутого контура холодильников проб I-ой ступени SL-панелей используется разделяющая холодильная установка типа CWIS. Она обеспечивает охлаждение циркуляционной воды этого изолированного контура с отводом тепла посредством высокоэффективного пластинчатого теплообменника к станционной охлаждающей воде. Холодильная установка с изолированным замкнутым контуром для холодильников проб I-ой ступени SL-панелей обычно используется для обеспечения высокой интенсивности теплообмена при охлаждении проб с высокой температурой и/или для предотвращения интенсивного образования накипей на рабочих поверхностях холодильников проб с высоким температурным перепадом (например, устройства подготовки проб пара) при низком качестве станционной охлаждающей воды. Охлаждение изолированного замкнутого контура II-ой ступени SL-панелей обеспечивает электрическая холодильная установка типа TCU с воздушным охлаждением при отводе тепла к атмосферному воздуху или с водяным охлаждением с отводом тепла посредством высокоэффективного пластинчатого теплообменника к станционной охлаждающей воде. Для получения представительных проб с температурой 25 ± 0,5 °С холодильные установки типа TCU выполнены с обратной связью по контролю температуры подготавливаемых проб.

При охлаждении холодильников пробы II-ых ступеней SL-панелей непосредственно станционной охлаждающей водой с температурой $t_{ст.охл.}$ температура пробы на выходе УПП составит $t = t_{ст.охл.} + 3 \div 10$ °С.

Наравне с созданием и использованием измерительных модулей общего применения часто возникает необходимость создания специализированных модулей для контроля технологического процесса со специфическими условиями и/или требованиями. Примером такого исполнения может служить входящий в систему ЕКС АЭС специализированный модуль АХК ВХР 1-го контура энергоблока [5]. В силу того, что в теплоносителе 1-го контура всегда присутствуют источники ионизирующего излучения, водород, борная кислота и т. д., а также для оборудования, которое используется в таких условиях, всегда повышены требования по безопасности, данный модуль выполнен в виде законченной автономной

Рис. 6. Специализированный модуль АХК ВХР 1-го контура энергоблока АЭС

конструкции (рис. 6). Подобная конструкция может выполняться в виде единого модуля или отдельных модулей, которые имеют специальную систему защиты персонала от ионизирующего излучения в виде шкафа, отдельных боксов или барьеров, которые в свою очередь могут быть подключены к системам приточной и вытяжной спецвентиляции. К тому же модуль оборудован системами промывки и продувки, обеспечивающими очистку как модуля в целом, так и оборудования отдельных измерительных каналов перед их обслуживанием, ремонтом, калибровкой и т.д. Необходимо отметить, что измерительные каналы выполнены автономно, что позволяет выполнять необходимые действия по ремонту и обслуживанию отдельно с каждым из них, не выводя с использования системы в целом.

Устройства подготовки пробы модуля выполнены таким образом, что позволяют подготовить представительную пробу, избежав процессов, связанных с дегазацией растворенных газов, кристаллизацией солей, осаждением примесей, попаданием взвешенных веществ в измерительные системы или возникновением других нежелательных эффектов, которые очень часто сопровождают такого рода измерительные процессы.

Сами измерительные приборы подобраны таким образом, что обеспечивают надежную работу в таких тяжелых условиях с выполнением компенсации температурных влияний и перекрёстного влияния на точность измерения отдельных конкретных параметров. Ярким примером такого эффекта могут служить измерения концентраций водорода и кислорода в условиях 1-го контура АЭС, когда концентрация одного растворенного в теплоносителе газа несравненно велика по сравнению с концентрацией другого газа. Для таких случаев подбираются приборы, которые позволяют выполнять одновременное измерение концентрации этих двух компонентов с компенсацией перекрестного фонового влияния концентраций этих газов на измерительные системы приборов. В таких случаях подбираются приборы, которые позволяют использовать несколько методик для их калибровки. К примеру, для приборов измерения концентраций растворенного водорода и кислорода в теплоносителе 1-го контура АЭС это могут быть методики калибровки по стандартам с известной концентрацией измеряемых параметров, с использованием поверочных газовых смесей, по % сатурации воздуха и т. д. Это дает возможность выбирать оптимальный для конкретных условий метод или проводить верификацию измеряемых параметров, сравнивая результаты измерений после различных методов калибровки. Для калибровки по поверочным газовым смесям предусмотрены специальные быстроразъемные соединения с защитными клапанами, которые обеспечивают надежные соединения, предотвращая любые возможности утечек и разгерметизации систем. Для измерительной системы водорода азот подается из баллонов через специальную систему, которая обеспечивает автоматическое включение в работу резервного баллона при снижении давления в основном рабочем баллоне ниже установленного порога с соответствующей видео- и аудио-сигнализацией. Модульное исполнение измерительных систем позволяет размещать блоки управления приборов и другие устройства контроля и управления отдельно в обслуживаемых помещениях для снижения дозовой нагрузки на персонал при работе и обслуживании системы.

Другим примером исполнения специализированных измерительных модулей является система измерения параметров с отбором пробы из-под вакуума. На рис. 7 приведен пример исполнения системы подготовки пробы с отбором её из-под вакуума. Данная система включает систему заполнения линий отбора проб вакуумом при пуске, а также ряд предохранительных систем, которые позволяют подать к измерительным приборам представительные пробы, обеспечить надежную и безопасную работу системы в широком диапазоне изменения измеряемых параметров, например, при пусках и остановах энергоблока.

Контроль ЛХК выполняется персоналом на штатном оборудовании лабораторий. По результатам этого контроля на штатно-оборудованных рабочих местах, которые включены в информационное поле системы ЕКС, персонал вводит их в базы данных ЛХК ВХР. Обычно на тех же рабочих местах системы ЕКС выполняется ввод данных контроля коррозионно-эрозионного износа тепломеханического оборудования. Введенные данные ЛХК и ККЭИ передаются в систему ЕКС для синхронизации с данными АХК ВХР, их дальнейшей совместной обработки и предоставления персоналу. Обычно для выполнения ККЭИ используются различные приборы и лабораторные методы, позволяющие получать необходимые параметры, которые вводятся персоналом в базы данных системы ЕКС. На рис. 8 представлен прибор CPS, предназначенный для выполнения контроля коррозионно-эрозионного износа тепломеханического оборудования. Данный прибор может периодически устанавливаться в различных точках пароводяного тракта или стационарно на одной из них, что позволяет выполнять постоянный или периодический контроль ККЭИ в этих точках. Прибор оборудован механическим, катионновым и анионновым фильтрами, а также системой расходомеров и байпасных линий. Такая конструкция прибора позволяет контролировать как растворенные, так и не растворенные продукты коррозии, отбирая их при выбранной скорости пробы за установленный период времени или с определенного объема пробы. Это позволяет с высокой точностью определять относительные по времени или объему проб удельные показатели образования и перемещения продуктов коррозии в элементах ТМО, оценивая их количественный и качественный состав. Для этого после пропускания отмеренного объема пробы или завершения времени её протекания фильтры снимаются с прибора и передаются в лабораторию для детального качественного и количественного анализа продуктов коррозии. Наличие в приборе байпасных линий с системой расходомеров дает возможность контролировать процессы выноса продуктов коррозии на участках ТМО, где теплоноситель может двигаться с высокой скоростью, а также определять места возникновения процессов hide-out в ТМО и контролировать их течение. Результаты выполнения ККЭИ, как указанно выше, обычно вводятся в базы данных ЕКС на тех же рабочих станциях, что и результаты ЛХК ВХР.

Полученные от АХК ВХР и введенные за результатами ЛХК ВХР и ККЭИ данные и другая связанная с этим информация в виде полей баз данных для дальнейшей обработки, хранения и предоставления персоналу поступает в информационное поле ЕКС, которое формируется на основе аппаратно-программных средств (АПС) этой системы. Аппаратно-программные средства ЕКС [6] включают (рис. 9) в себя оперативные средства, которые работают в режиме реального времени и обеспечивают выполнение всех основных задач системы, а также средства конфигурирования системы (СКС), которые позволяют быстро настраивать и адаптировать систему к изменениям производственной ситуации.

Оперативные средства АПС в свою очередь включают специализированные рабочие станции отдельных компонентов (РСОК) ТМО или участков технологического процесса (ТП), серверы, рабочие станции персонала подразделений станции, информационные шлюзы энергобло-

Рис. 7. Системы подготовки пробы с отбором её из-под вакуума в конденсаторах

Рис. 8. Прибор контроля коррозионно-эрозионного износа

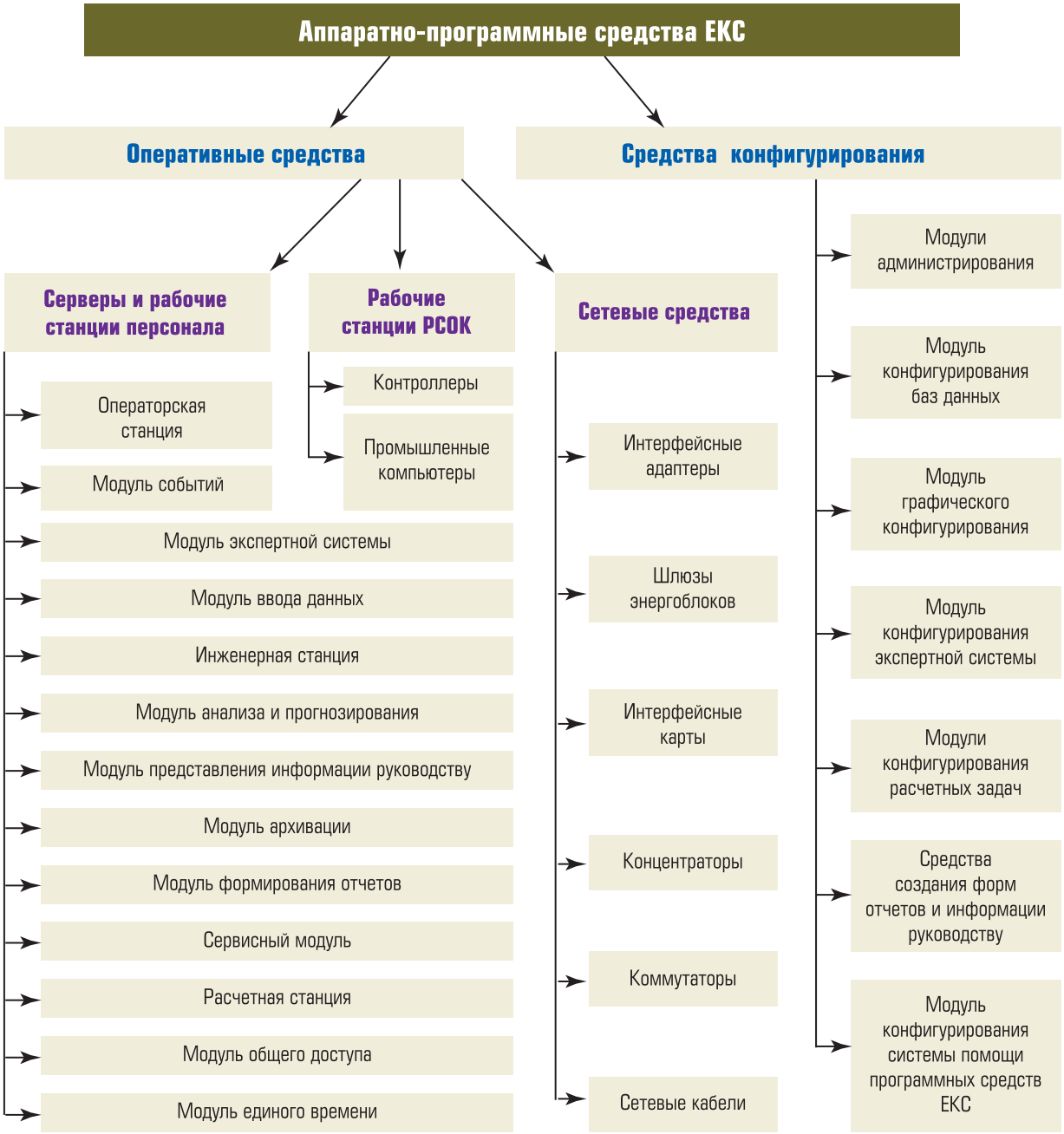


Рис. 9. Структура аппаратно-программных средств ЕКС

ков, сетевые средства (СС) и т.д. На уровне рабочих станций РСОК (рис. 2) информация в режиме реального времени собирается от датчиков нижнего уровня и измерительных приборов, предварительно обрабатывается и передается для дальнейшей обработки на рабочие шлюзы энергоблока. Туда же с рабочих станций соответствующих лабораторий приходит информация по результатам ЛХК и ККЭИ. Собранная информация синхронизируется и передается для представления на мониторы БЩУ энергоблока. Через шлюзы энергоблока информация направляется транзитом на центральный сервер станции. С центрального сервера информация поступает ко всем остальным пользователям системы, которые имеют доступ к информационному полю системы. При этом все пользователи системы ЕКС, используя доступные согласно штатному расписанию средства АПС, могут использовать в своей работе полученную от ЕКС информацию

частично или полностью, в том числе и в режиме реального времени. Минимально это может быть установленный на них PC модуль представления информации, который позволяет просматривать оперативную и архивную информацию в виде мнемосхем (рис. 10.) в режиме реального времени или ретроспективного просмотра баз данных. Данный модуль в зависимости от ранга допуска, установленного администратором системы для конкретного пользователя согласно штатному расписанию или распоряжению руководства, позволяет выполнять минимальную статистическую обработку информации для её представления в форме графиков (рис. 11), диаграмм, таблиц данных, текстовых документов в формате Microsoft Word, Microsoft Excel и т. д., а также экспортировать информацию в другие форматы для использования её вне системы.

Комплекс ЕКС ориентирован на использование промышленного интерфейса RS-485 для связи компьютерного оборудования с измерительными приборами. Этот тип интерфейса поддерживают большинство современных приборов, оборудованных микропроцессорами, что позволяет вместе с передачей измеренных параметров получать от них диагностические параметры, выполнять их тестирование, управлять ими и т. д. [7].

Приборы, которые не оборудованы интерфейсом этого типа, включаются в систему через соответствующие адаптеры. Это дает возможность параллельно с основной базой контролируемых параметров ввести базы данных диагностических параметров приборов, а также базу данных работы системы. Диагностическая база данных приборов содержит важные параметры, которые характеризуют работу приборов (например: ток датчика, температуру и расходы пробы, температуру корпуса микропроцессора и другие), а также записи о событиях, которые происходят в системе и связаны с функционированием УПП, датчиков нижнего уровня и измерительных приборов. Введение такой базы данных позволяет в режиме реального времени отслеживать состояние измерительного оборудования системы ЕКС и контролировать их диагностические параметры (рис. 12), отслеживать и унифицировать ошибки измеренных параметров в основных базах данных. В базе данных работы системы фиксируются все штатные и нештатные события, которые происходят

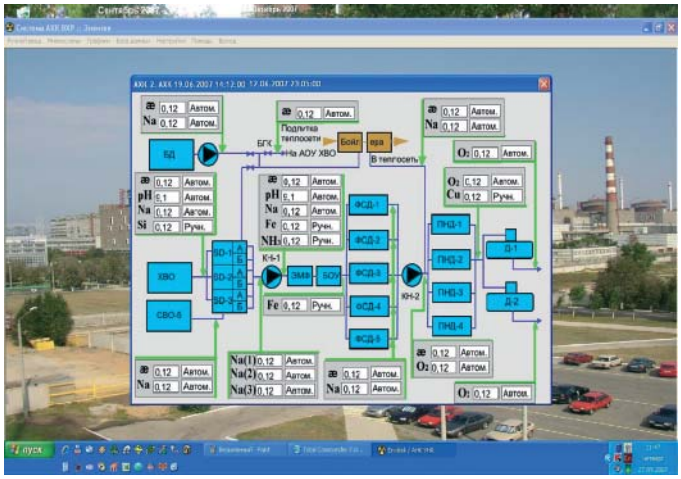


Рис. 10. Пример мнемосхем в ЕКС

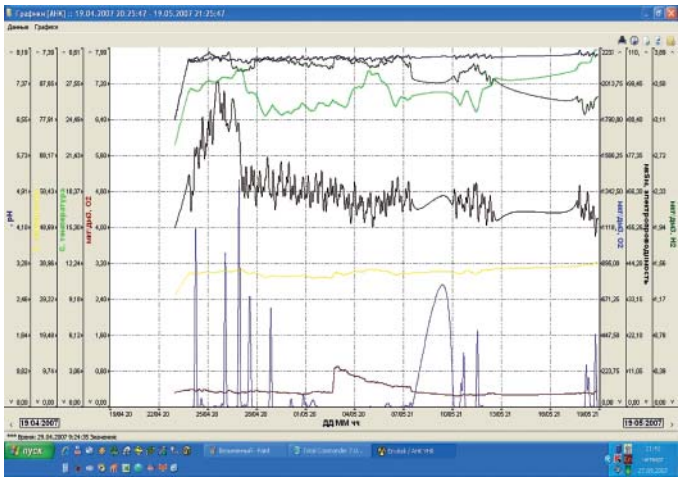


Рис. 11. Пример построения графиков в ЕКС

Рис. 12. Схема диагностического диалогового окна

на аппаратном уровне в системе от момента включения её в работу до момента выключения. Также ведутся электронные журналы системных ошибок и сбоев, работы пользователей в системе, внесения изменений в базы данных и конфигурацию системы с фиксацией попыток несанкционированного доступа и т. д.

Поскольку программное обеспечение ЕКС имеет модульную структуру, это позволяет формировать на рабочих станциях и серверах гибкую рабочую среду с соответствующими функциональными возможностями. Такая структура дает возможность оперативно изменять функциональные возможности, устанавливая или удаляя отдельные модули на РС без полной переустановки всего ПО системы ЕКС.

РСОК – это специализированные автономно работающие программные модули, которые устанавливаются на промышленные компьютеры или контролеры отдельных компонентов ТМО или участков технологического процесса, и обеспечивают сбор данных от оборудования АХК ВХР, а также её первичную обработку и передачу её в установленной форме на вышестоящие по структуре уровни.

Серверы и рабочие станции персонала подразделений станции – это также автономно работающие программные модули, которые устанавливаются на промышленные или персональные компьютеры персонала подразделений станции. Эти модули обычно выполняют все основные базовые функции системы ЕКС и устанавливаются как на вновь поставляемое оборудование, так и на уже действующие персональные компьютеры работников подразделений станции. Эти модули служат часто базовой платформой для операторских, инженерных и расчетных станций, которые устанавливаются на это оборудование.

Операторская станция – это программный модуль, который используется для ручного ввода данных по результатам ЛХК и ККЭИ, а также другой информации в информационное поле системы ЕКС.

Инженерная станция – это автономно работающие программные модули, предназначенные для установки на РС инженерного персонала. При этом она может выполнять по запросу все функции операторской станции, в её состав могут входить по выбору любые модули системы ЕКС, а также любое другое программное обеспечение, напрямую не связанное с системой ЕКС, но необходимое для работы персонала.

Расчетная станция – это автономно работающие программные модули, которые предназначены для установки на РС инженерного персонала и выполнения специализированных технологических расчетов, связанных с ведением технологического процесса ВХР или других связанных с этим задач.

Модуль событий, как и операторская станция, в первую очередь предназначен для работы оперативного персонала, но его назначение узко специализировано на непрерывном выводе на весь экран РС или его части поверх всех отображаемых окон данных о ведении ВХР в виде мнемосхем, сообщений видео- и аудиосигнализации о возникающих нарушениях ВХР, в работе измерительного оборудования и самой системы ЕКС, а также сообщений от удаленного модуля экспертной системы.

Модуль экспертной системы предназначен для непрерывного анализа поступающей информации с автоматическим выводом на экраны мониторов сообщений о возникающих нарушениях режима ВХР и работы системы с предоставлением оперативному персоналу перечня рекомендуемых действий в данной ситуации и прогноза развития ситуации.

Модуль анализа и прогнозирования выполняет статистическую обработку с анализом информации за выбранный промежуток времени с формированием прогноза развития событий.

Модуль формирования отчетов позволяет просматривать оперативную и архивную информацию, статистически её обрабатывать и выдавать в форме отчетов за установленные периоды времени.

Модуль архивации выполняет долгосрочное хранение данных на внутренних или внешних носителях.

Модуль ввода данных позволяет выполнять ручной ввод всех типов данных, в том числе ЛХК и ККЭИ.

Сервисный модуль используется для настройки и загрузки модулей ПО аппаратного оборудования системы, а также выполняет постоянный контроль за состоянием технических средств системы ЕКС.

Модуль администрирования обеспечивает управление и контроль за работой пользователей в системы ЕКС. Для этого для каждого пользователя назначаются краткое индивиду-

альное системное имя и пароль, под которым он входит в систему. По этому имени обычно, согласно соответствующему приказу по станции, в системе прописываются все допуски и разрешения на доступ по использованию и изменению информации.

Модуль единого времени обеспечивает привязку к единому времени всех технических средств, а также синхронизацию взаимодействия системы с другими информационными системами станции. Этот модуль может работать в автономном режиме, а также быть синхронизирован с внешними эталонными системами.

Модули предоставления информации руководству в автоматическом или ручном режиме по запросу статистически обрабатывают информацию и формируют документы по установленной форме и предоставляют их на рабочие станции в виде таблиц, диаграмм, графиков, отчетов и т. д. согласно утвержденному списку пользователей и расписанию, а также согласно запросу любого из них.

ВЫВОДЫ

Создание единой комплексной системы автоматического и лабораторного контроля водно-химического режима, а также коррозионно-эрозионного износа тепломеханического оборудования с возможностью прогнозирования развития событий и экспертной системой обеспечат анализ и оперативное предоставление персоналу данных ВХР, что даст возможность оперативно принимать решения по оптимизации ведения ВХР и поддержанию таких физико-химических свойств теплоносителей, которые бы предотвращали коррозионные повреждения конструкционных материалов ТМО и образование отложений на их поверхностях, тем самым повышая безопасность и эффективность эксплуатации оборудования ТЭС, АЭС и ХВО.

Список литературы

1. *Смалько М. А., Добровольская И.Ю., Козлов В.Я.* Программный пакет “ДИЮ“ для представления информации персоналу при автоматическом химическом контроле водно-химического режима АЭС. Рабочее место химика // Промышленная теплофизика. – 2003. Том 25. №4. С.443-445.
2. *Смалько М.А.* Програмний пакет “ДІЮ“ засіб для комплексного контролю корозійно-ерозійного зношування металевих поверхонь обладнання ТЕС і АЕС // Міжвузівський збірник. Наукові нотатки. Випуск 12. Луцьк, 2003. С. 233-238.
3. *Смалько М.А., Добровольская И.Ю., Михайловский В.Л.* Повышение эффективности эксплуатации ТМО АЭС на основе создания единой комплексной системы автоматического и лабораторного контроля их водно-химического режима с возможностью прогнозирования развития событий и экспертной системой // Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті № 1(1), 2010 С. 32-39.
4. *Михайловский В.Л., Смалько М.А., Добровольская И.Ю.* Повышение эффективности эксплуатации парогенераторов энергоблоков с реакторами ВВЭР на основе создания единой комплексной системы автоматического и лабораторного контроля их водно-химического режима // Промышленная теплотехника. 2007. Том. 29, № 7. С. 44-48.
5. *Смалько М.А., Сиротинський О.А.* Система автоматичного хімічного контролю водно-хімічного режиму 1-го контуру АЕС з реакторами ВВЕР// Вісник НУВГП: Збірник наукових праць. Випуск 2 (34) Частина.1. – Рівне: НУВГП, 2006. С. 233-239.
6. *Смалько М.А.* Створення програмного забезпечення єдиної комплексної системи автоматичного та лабораторного хімічного контролю водно-хімічного режиму // Міжвузівський збірник. Наукові нотатки. Випуск 25. Частина II – Луцьк. 2009. С. 239-244.
7. *Козлов В.Я., Добровольская И.Ю., Михайловский В.Л., Смалько М.А., Письменный Е.Н.* Выбор автоматических анализаторов химического контроля для системы диагностики водной химии 2-го контура АЭС с ВВЭР-1000 // Збірник наукових праць Севастопольського національного університету ядерної енергії та промисловості. Вип. 2(34) 2010 р., м. Севастополь: СНУЯЕтаП-2010, С. 26-34.

***Смалько Михаил Анатольевич** – канд. техн. наук, зам. генерального директора по проектам и маркетингу ООО “Энвитек”.*

ТЕПЛОВОЕ ОГРАЖДЕНИЕ FLIR – ИДЕАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Компания FLIR Systems

Во всем мире для защиты внешних границ промышленных зон, аэропортов, портов, нефтехимических и ядерных объектов используются тепловизионные камеры производства компании FLIR Systems. Тепловизионные камеры FLIR не только очень доступны по цене, не требуют обслуживания и экологичны, они идеально подходят для обеспечения безопасности, создавая так называемое "тепловое ограждение FLIR" (FLIR Thermal Fence), если их использовать вместе с программным обеспечением FLIR Sensors Manager.

Тепловое ограждение от FLIR играет главную роль в линейке тепловизионных IP-камер безопасности – лидера отрасли. Оно поставляется в виде удобного комплексного решения и обеспечивает мгновенное и автоматическое обнаружение нарушений безопасности, а также их визуальный анализ в круглосуточном режиме. Совмещая тепловизионные камеры безопасности FLIR и программное обеспечение для контроля и управления FLIR Sensors Manager (FSM), тепловое ограждение FLIR осуществляет автоматическое наблюдение за периметром на любых объектах, требующих охраны безопасности, будь то нефтехимические или ядерные объекты, торговые центры или жилые комплексы.

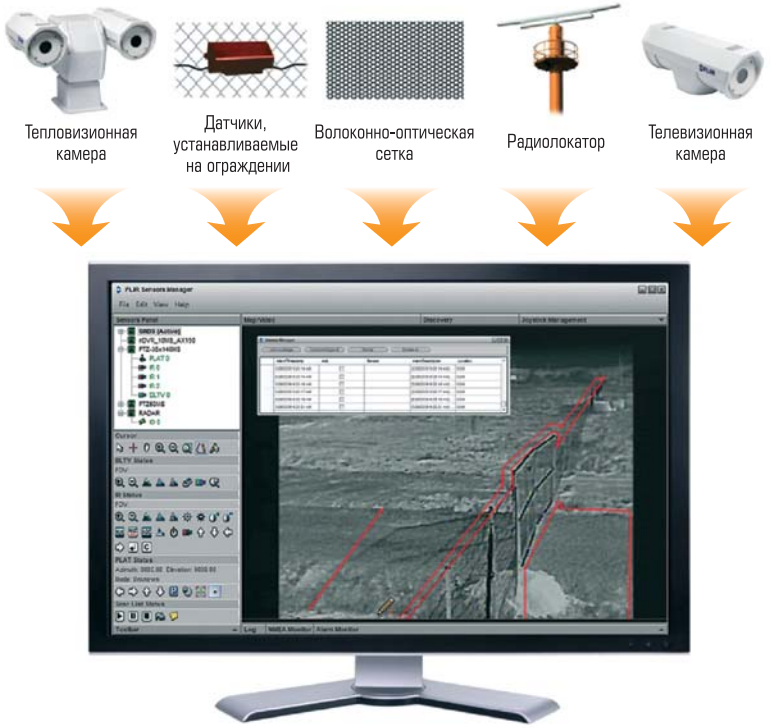


Рис. 1. Программное обеспечение FLIR Sensors Manager интегрирует в единую сеть безопасности широкий набор инструментов обеспечения безопасности от сторонних поставщиков

ИНТЕГРАЦИЯ ВСЕХ ДАТЧИКОВ В ЕДИНУЮ СЕТЬ БЕЗОПАСНОСТИ

FLIR Sensors Manager представляет собой полный пакет программного обеспечения для управления датчиками, который не только позволяет управлять тепловизионными камерами FLIR, но и интегрирует в единую сеть безопасности широкий набор инструментов обеспечения безопасности от сторонних поставщиков, в том числе датчики, устанавливаемые на ограждении, наземные датчики, радиолокаторы, сейсмические датчики, волоконно-оптические сетки и другие подобные датчики (рис. 1).

Самое большое преимущество программного обеспечения FLIR Sensors Manager, однако, заключается в том, что оно содержит усовершенствованные алгоритмы анализа видеоизображений, позволяющие автоматически распознавать нарушителей. С помощью такого программного обеспечения можно создавать виртуальные проволочные заграждения и другие современные пространственные алгоритмы типа сигнализации, срабатывающей при выходе или входе в ту или иную зону. Вместе с тепловизионными камерами FLIR это высокоэффективное программное обеспечение поможет обеспечить круглосуточную защиту вашего периметра с безошибочным обнаружением всех нарушителей и мгновенным визуальным анализом всех поступивших сигналов тревоги с одновременным сокращением количества ложных сигналов.

1. Стационарные тепловизионные камеры безопасности.
2. Наклонно-поворотные тепловизионные камеры безопасности с несколькими датчиками.
3. Запретные зоны.

Рис. 2. Пример теплового ограждения FLIR, используемого на атомной электростанции

СОЗДАНИЕ ТЕПЛОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ FLIR

Для создания теплового ограждения FLIR потребуется несколько стационарных тепловизионных камер для наблюдения за всем периметром, а также одна или несколько тепловизионных камер для установки на наклонно-поворотных платформах, которые могут просматривать весь объект. На рис. 2 представлен пример теплового ограждения FLIR, используемого на атомной электростанции, где схематически показано, каким образом с помощью тепловизионных камер FLIR и программного обеспечения FLIR Sensors Manager можно создать тепловое ограждение FLIR.

Стационарные тепловизионные камеры FLIR непрерывно передают ИК-изображения в реальном времени для их анализа программным обеспечением. Программное обеспечение FLIR Sensors Manager содержит усовершенствованные алгоритмы, специально предназначенные для анализа ИК-изображений (рис. 3).

Программное обеспечение регистрирует все типы движений и следит за ними, сравнивая их с предварительно заданными параметрами. Благодаря удобному интерфейсу можно задавать специальные правила для проволочных заграждений, запретных зон, сигналов тревоги по изменению температуры и направлению. Когда программное обеспечение Sensors Manager регистрирует несанкционированное движение, срабатывает сигнал тревоги (рис. 4).

Рис. 3. Программным обеспечением FLIR Sensors Manager при анализе теплового изображения был обнаружен нарушитель

Рис. 4. Нарушитель приближается к виртуальной зоне тревоги с невидимой проводкой на расстоянии более 300 метров

Рис. 5. Тепловое излучение свободно проходит через многие затемняющие среды, включая дым, пыль, умеренную листву и легкий туман. В данном случае из-за тумана человек невидим для типовой камеры скрытого видеонаблюдения, а на тепловом изображении он отображается достаточно четко

БЫСТРОЕ ВИЗУАЛЬНОЕ УТОЧНЕНИЕ СИТУАЦИИ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ

Оператор может следить за обстановкой по тепловым видеоданным, получаемым со стационарных тепловизионных камер. Если требуется уточнить ситуацию, в игру вступают тепловизионные камеры, устанавливаемые на наклонно-поворотных платформах (рис. 5).

FLIR Sensors Manager предусматривает встроенную функцию картографической привязки, которая обеспечивает уникальную возможность поворота по команде FLIR. Это означает, что тепловизионная камера FLIR, установленная на наклонно-поворотной платформе, автоматически направляется на точные координаты того или иного сигнала тревоги, переданного датчиком теплового ограждения FLIR. Оператор может сразу же визуально проверить, что именно вызвало такой сигнал тревоги, и соответственно оперативно отреагировать на ситуацию.

ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕПЛОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ FLIR

- *Простота интеграции с существующей сетью безопасности.* С помощью программного обеспечения FLIR Sensors Manager может легко интегрировать тепловизионные камеры безопасности FLIR с другими совместимыми IP-датчиками или камерами скрытого видеонаблюдения.
- *Экономичность.* Тепловое ограждение FLIR обойдется дешевле, чем установка физического заграждения. Если сравнивать тепловое ограждение FLIR с сетью камер скрытого видеонаблюдения, то для него требуется меньше камер из-за большой дальности действия тепловизионных камер безопасности FLIR.
- *Ненавязчивость и экологичность.* Такой способ защиты периметра менее навязчив и более экологичен по сравнению с физическим заграждением или системами освещения, которые могут причинить вред дикой природе.
- *Защита труднодоступных зон.* Обычно с помощью теплового ограждения FLIR можно легко обеспечить защиту зон, которые невозможно оградить по экономическим, экологическим или логистическим причинам.
- *Низкая совокупная стоимость владения.* Камеры не требуют совершенно никакого обслуживания, а поскольку для них совсем не требуется освещение, совокупная стоимость владения очень мала.
- *Снижение количества ложных сигналов тревоги.* Из-за высокой контрастности теплового видеоизображения и специальных алгоритмов анализа видеоизображений, встроенных в программное обеспечение FLIR Sensors Manager, тепловое ограждение FLIR обеспечивает меньшее количество ложных сигналов тревоги, чем другие решения защиты.
- *Легкость модификации и расширения.* Благодаря универсальности тепловое ограждение FLIR можно легко модифицировать и расширять в зависимости от изменяющихся нужд.

ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕПЛОВИЗИОННЫХ КАМЕР

Все преимущества теплового ограждения связаны с использованием тепловизионных камер безопасности. В отличие от других систем ночного видения тепловизионным камерам для работы совершенно не нужен свет, поскольку они создают высококонтрастные тепловые изображения на основе мельчайших различий в тепловом излучении. Это означает, что тепловизионные камеры могут видеть не только в полной темноте, но и в условиях задымления, запыленности и тумана, когда увидеть что-либо невозможно. По сравнению с другими технологиями ночного видения, предлагаемыми сегодня на рынке, тепловизионные камеры безопасности обеспечивают более совершенное качество видения, а в определенных ситуациях они могут давать лучшие результаты по сравнению с камерами скрытого видеонаблюдения и в дневное время суток. Одно из таких преимуществ тепловизионных камер в сравнении с типовыми

камерами скрытого видеонаблюдения заключается в том, что последние могут “ослепнуть” от прямого или отраженного солнечного света. Для тепловизионных камер такой проблемы не существует. Но это еще не все.

УЛУЧШЕННАЯ КОНТРАСТНОСТЬ

Типовые камеры скрытого видеонаблюдения зависят от визуального контраста, за счет которого обеспечиваются достаточно информативные видеоизображения для их анализа программным обеспечением или для обнаружения оператором нарушителей. Даже на умеренных расстояниях слабый контраст может сделать такие камеры бесполезными. Тепловизионные камеры не имеют такого ограничения. Человеческое тело всегда излучает больше тепла, чем окружающие его предметы. Вследствие этого видеоаналитическому программному обеспечению и операторам гораздо легче распознать нарушителей по изображениям, полученным с тепловизионной камеры, чем по изображениям от камеры скрытого видеонаблюдения (рис. 6).

НИЗКАЯ СОВОКУПНАЯ СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ

Общая совокупная стоимость владения системой безопасности на основе тепловизионных камер, как правило, гораздо ниже стоимости системы безопасности на основе камер скрытого видеонаблюдения. Прежде всего, за счет большой дальности действия тепловизионных камер их нужно меньше, чем камер скрытого видеонаблюдения. Каждой камере необходима мачта, на которой она устанавливается, подвод питания и соединение для обратной связи, поэтому работа с меньшим количеством камер упрощает инфраструктуру и сокращает расходы на обслуживание. А если принять во внимание, что тепловизионные камеры отлично работают в полной темноте, нет необходимости организовывать систему освещения. Помимо того что установка такой системы освещения стоит больших денег, требуется много электроэнергии для работы системы в ночное время суток.

Рис. 6. Даже на умеренных расстояниях из-за слабого контраста типовые камеры скрытого видеонаблюдения могут быть бесполезными. Тепловизионные камеры не имеют такого ограничения

СНИЖЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЛОЖНЫХ СИГНАЛОВ ТРЕВОГИ

Количество ложных сигналов тревоги, подаваемых тепловизионными камерами, меньше по сравнению с камерами скрытого видеонаблюдения. Существует множество причин для таких ложных сигналов тревоги, и их может вызвать, скажем, паук, ползущий по объективу камеры, или ветки, качающиеся на ветру. Тепловизионные камеры производят меньше ложных сигналов тревоги по той же причине, по которой они работают лучше камер скрытого видеонаблюдения. Тепловой контраст обычно выше визуального, поэтому видеоаналитическое программное обеспечение может более точно отличить качающуюся на ветру ветку, к примеру, от нарушителя, пытающегося проникнуть на территорию объекта.

Не только сами тепловизионные камеры производят меньшее количество ложных сигналов по сравнению с камерами скрытого видеонаблюдения, их количество снижает и видеоаналитическое программное обеспечение FLIR Sensors Manager. Усовершенствованные видеоаналитические алгоритмы, встроенные в программное обеспечение FLIR Sensors Manager, специально предназначены для анализа тепловых видеоизображений. Благодаря этому FLIR Sensors Manager, если использовать его вместе с тепловизионными камерами FLIR, гарантирует меньшее количество ложных сигналов по сравнению с любой другой аналитической программой.

Ознакомиться с полным ассортиментом тепловизионных камер безопасности FLIR можно на веб-сайте www.flir.com.

ПРЕИМУЩЕСТВА FLIR Sensors Manager

Программа FLIR Sensors Manager предлагает мощные и эффективные возможности управления для любых систем безопасности на основе тепловизионных камер FLIR Systems. FLIR Sensors Manager позволяет автоматически находить тепловизионные камеры FLIR Systems в сети и легко управлять ими. Просто подключите тепло-

визионную камеру к сети, установите FLIR Sensors Manager и нажмите кнопку обнаружения, после чего можно будет начать работу с камерой. FLIR Sensors Manager в значительной мере упрощает управление тепловизионными камерами FLIR Systems по сети.

FLIR Sensors Manager – это готовое к применению программное решение для коммерческих предприятий. Полностью разработанное и поддерживаемое компанией FLIR Systems, это приложение гарантирует интуитивно понятное и простое практическое использование. Просто установите его, и вы сможете немедленно его использовать.

ИНТЕГРАЦИЯ ВСЕХ ДАТЧИКОВ БЕЗОПАСНОСТИ

Благодаря универсальности программного обеспечения FLIR Sensors Manager тепловое ограждение FLIR является единственным решением из тех, что представлены сегодня на рынке, которое способно интегрированно управлять всеми датчиками защиты периметра и вести за ними наблюдение. Оно работает в той же IP-сети, что и существующая сеть камер скрытого видеонаблюдения, но выводит все изображения с тепловизионных камер и сигналы датчиков на единый удобный экран.

Все тепловизионные камеры и другие датчики защиты периметра полностью интегрируются и привязываются к координатам на территории объекта для оперативного обнаружения и анализа угроз безопасности, что позволяет быстро и эффективно устанавливать ресурсы и вводить их в действие.

Поскольку FLIR Sensors Manager работает параллельно с существующей сетью камер скрытого видеонаблюдения, при внедрении теплового ограждения нарушения работы этой сети не произойдет, а кроме того, не потребуется затрат на переобучение персонала для работы с новым сетевым решением с датчиками камер скрытого видеонаблюдения.

Подробнее о FLIR Sensors Manager можно узнать, посетив веб-сайт www.flir.com.

FLIR Systems Россия.
E-mail: flir@flir.com http:// www.flir.com

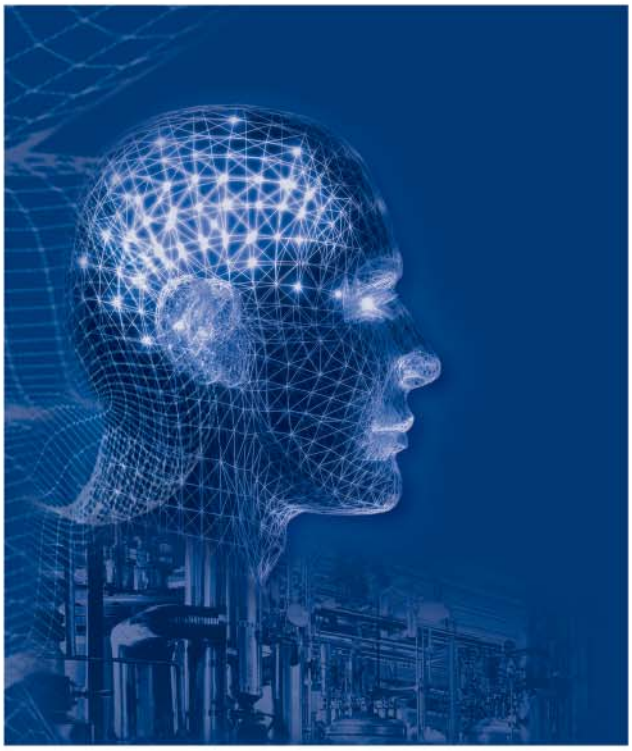
НОВОСТИ

RTSoft
средства и системы автоматизации

ЗАО «РТСофт» и ОАО «ФСК ЕЭС»: СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ

Компании “РТСофт” и “ФСК ЕЭС” заключили стратегическое соглашение о сотрудничестве. Генеральный директор ЗАО “РТСофт” Ольга Синенко и Председатель Правления ОАО “ФСК ЕЭС” Олег Бударгин подписали документ во время первого дня работы Международного экономического форума в Санкт-Петербурге. Соглашение, заключенное на пять лет с возможностью пролонгации, предусматривает организацию сотрудничества в области создания интеллектуальной сети и развития оперативно-технологического, ситуационно-системного, ситуационно-аналитического управления и управления эксплуатацией объектов ЕНЭС. Сотрудничество будет осуществляться в рамках реализации программ повышения надежности и наблюдаемости энергообъектов, которые предусматривают внедрение нового оборудования и программного обеспечения, в том числе инновационных решений и технологий компании “РТСофт”. В частности, “РТСофт” и “ФСК ЕЭС” планируют совместно разрабатывать технические решения и требования к оборудованию и программному обеспечению, проектную документацию для проектов по развитию интеллектуальной сети и центров управления сетями. Таким образом, взаимодействие компаний будет направлено на повышение надежности, эффективности и безопасности функционирования электросетевой инфраструктуры ОАО “ФСК ЕЭС”.

Телефоны: (495) 742-68-28, 967-15-05, моб. 8-903-152-7206.
E-mail: pr@rtsoft.ru
http://www.rtsoft.ru



АВТОМАТИЗАЦИЯ

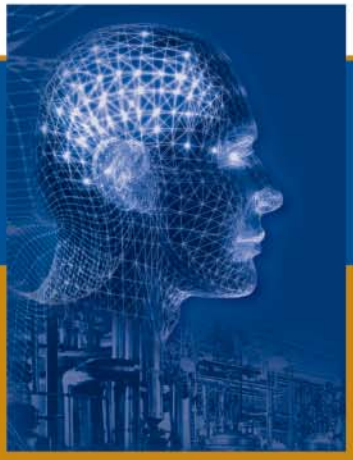
XII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

- **ИКТ в промышленности • Автоматизация производства**
- **Автоматизация производственной инфраструктуры • АСУ ТП**
- **Технические и программные средства автоматизации**
- **Измерение, контроль, испытание, диагностика**
- **Встраиваемые системы • Автоматизация зданий**
- **Робототехника • Техническое зрение • Приводная техника**
- **Автоматизация проектно-конструкторской деятельности**

23 - 25 ноября 2011
Санкт-Петербург, СКК

Организаторы выставки:
FarEXPO IFE
Техно&Ком

ais@orticon.com, www.farexpo.ru/ais, тел.: +7 (812) 777-04-07, 718-35-37
Место проведения: Санкт-Петербург, СКК, пр. Ю. Гагарина, 8, м. "Парк Победы"



Конкурс статей
Автоматизация в промышленности: опыт применения

Выставочное объединение "ФарЭкспо" и журнал "Автоматизация в промышленности" объявляют о проведении Конкурса лучших научно-технических статей "Автоматизация в промышленности: опыт применения".

Конкурс приурочен к 12 Международной специализированной выставке "Автоматизация 2011", которая пройдет 23-25 ноября 2011 г. в Санкт-Петербурге.

Номинации Конкурса: опыт применения технических средств автоматизации; опыт применения алгоритмического и программного обеспечения; опыт применения производственных автоматизированных систем; опыт реализации инжинирингового проекта и др.

Условия проведения Конкурса

1. К участию в конкурсе приглашаются фирмы промышленной автоматизации вне зависимости от их планов по участию в выставке "Автоматизация 2011".
2. Заявки для участия в Конкурсе принимаются до 1 сентября, конкурсные статьи – до 1 октября 2011 г.
3. Статьи, присылаемые на Конкурс, должны описывать опыт выполнения проектов, реализованных на базе различных средств и систем автоматизации, со степенью детализации, позволяющей в дальнейшем специалистам воспользоваться представленной информацией при подготовке к проведению аналогичных работ. Не допускается наличие открытой рекламной информации о продуктах и фирме-участнике конкурса.
4. Формируется конкурсная комиссия.

Подведение итогов Конкурса

• 23 ноября 2011 г. в рамках выставки "Автоматизация 2011" в СКК (С.-Петербург) состоится однодневный семинар "Автоматизация в промышленности: опыт применения", к участию в котором приглашаются авторы статей, прошедших конкурсный отбор. Семинар завершается обсуждением за Круглым столом: "Уроки практической автоматизации: от теории к реальности".

Участие для слушателей семинара – бесплатное. Требуется предварительная регистрация на сайте http://www.farexpo.ru/ais/

• Награждение победителей конкурса состоится на церемонии торжественного открытия выставки "Автоматизация 2011".

• Все статьи, отобранные конкурсной комиссией, публикуются в журнале "Автоматизация в промышленности".

Подробности конкурса
www.avtprom.ru и www.farexpo.ru/ais

Организаторы конкурса:
АВТОМАТИЗАЦИЯ в промышленности
FarEXPO IFE

СИЛА В ИНТЕГРАЦИИ

Control magazine

ABB рассказывает о 25 находящихся в работе проектах, которые включают плавную интеграцию АСУ ТП и автоматизацию энергосистем.

Согласно высказываниям технического директора ABB Peter Terwiesch на ежегодной конференции и выставке ABB Automation and Power World компания ABB оптимистично настроена относительно потенциальных возможностей интеграции, которая поможет промышленности и обществу в достижении новых уровней эффективности и устойчивости. Он начал с обсуждения интеграции возобновляемых источников энергии в интеллектуальные сети завтрашнего дня, дающие возможность для систем распределения энергии принимать и компенсировать несопоставимые источники энергии, такие как ветряные, солнечные и другие.

Выработка электроэнергии вызывает 41 % от общих вредных выбросов в атмосферу, существуют большие потери электроэнергии при ее передаче от понижающих трансформаторов и линий передач низкого напряжения. “Поскольку потребление электричества растет, примерно вдвое превышая норму общей потребляемой энергии, особенно в развивающихся странах, например, в Китае, становится более важным следить за альтернативными источниками энергии, – отметил Terwiesch. – Возобновляемые источники создают благоприятные возможности для быстро растущего рынка”. Он показал несколько впечатляющих кривых, указывающих, что рост ветровой энергетики превышает 17 % среднегодового темпа (в сложных процентах), тогда как солнечная энергетика растет со скоростью вдвое выше. Возможности энергии ветра достаточно равномерно распределяются между Европой, Азией и Северной Америкой. ABB сосредоточивает свои силы на сооружении блоков, таких, например, как новый преобразователь солнечной энергии компании, чтобы обеспечить легкую интеграцию альтернативных источников энергии в сеть. “Это такой класс устройств, которые создадут для сети возможность принимать энергию от непостоянных источников”, – сообщил Terwiesch.

В Китае правила диктует гидроэнергетика. Гидроэнергетические ресурсы Китая находятся главным образом на западе, тогда как народонаселение и большая часть потребления энергии – на востоке. “Передача энергии на расстояние от 2000 до 3000 км не является редкостью, как например, линия передачи от Xiangjiaba (*плотина в Юньнань*) до Шанхая, по которой передается энергии “больше, чем среднее потребление в Швейцарии, где я живу”, – сообщил Terwiesch. В промышленно развитых странах энергия ветра представляет собой большой потенциал для роста не ископаемых источников энергии. Он сообщил о проекте BorWin I в Германии, который подобен многим проектам использования ветра для крестьянских ферм в Европе, действующим в Северном море на расстоянии от берега. “Мы таким способом принимаем заботу на себя, осуществляя принцип “только не у меня на заднем дворе, – пояснил Terwiesch, – поскольку оттуда вы не видите ветряные мельницы”.

Но проект BorWin I требует 200 км подводного и подземного кабеля для обеспечения 400-МВт нагрузки проекта к точкам сети, чтобы достаточно надежно принимать энергию. ABB разработал новый безмасляный высоковольтный кабель постоянного тока для подобных проектов. Это кабель, о котором Enrique Santacana, президент и исполнительный директор объединения ABB и региональных менеджеров Северной Америки, сообщил, что он будет производиться на новом $90-миллионном заводе, строящемся в США, ввод которого в действие ожидается в 2012 г.

“Но когда?” – спрашиваете вы, и я говорю: “Теперь”. Г-н Peter Terwiesch из ABB рассказал о 25 находящихся в работе проектах, которые включают плавную интеграцию систем автоматизации технологических процессов и автоматизации энергопитания.

ABB развивает технику в поддержку интеграции заменяемых (сменных) устройств: инверторы, генераторы и автоматические выключатели, а также систему автомобильных зарядных устройств на платформе e-mobility для электрических транспортных средств (электромобилей). “Прерывистость является одним из главных вопросов с источниками ветра и солнца”, – отметил Terwiesch. Необходимо иметь возможность накапливать энергию и подсоединяться к более широкой сети, демпфировать колебания, возникающие от прерывистых источников энергии. С этой целью Terwiesch представил технологию SVC Light, статический вольт-амперный реактивный компенсатор с установкой компонента накопления, использующего ионно-литиевые батареи. SVC Light обеспечивает хранение мощности от 5 МВт до 50 МВт от 50 до 60 минут. “Это действует как крупный буфер, противодействующий прерывистости”, – сообщил Terwiesch.

“Так называемая “интеллектуальная сеть” представляет собой больше, чем движущиеся частицы и байты”, – добавил он. Речь идет о движущихся электронах. “Мы увидим расширенную сеть”, – сказал он, когда показал анимированный слайд с добавлением изолированного управления напряжением и нагрузкой, компонентов SVC и хранения, ограничения на выброс тока и реагирования на спрос. Он рассказал о реально состоявшейся крупномасштабной демонстрации в Королевском порту Стокгольма, которая включает интеллектуальные дома и сооружения, распределенные энергетические системы, объединяющие использование электромобилей, хранение энергии для поддержки сетей, решения по связи берег-судно (“...так что большие круизные лайнеры не должны поддерживать работу своих двигателей во время пребывания в порту”, – заметил Terwiesch). Она включает также интеллектуальные первичные подстанции и интеллектуальную лабораторию сетей, представляющую часть более крупной лаборатории Королевского порта Стокгольма. “Цель для порта”, согласно Terwiesch, “заключается в том, чтобы к 2030 г. стать свободным от ископаемых источников сырья”. Г-н Terwiesch рассказал о новом интеграционном проекте для г. Боулдер, штат Колорадо, выполненном с помощью нового приобретения ABB, компании Ventyx (*ведущего поставщика программного обеспечения для энергетических систем*), который объединяет альтернативные источники энергии, используя четыре SVC.

“Если бы я стал на минуту провидцем, – сказал Terwiesch. – то прежде, чем заменять существующую сетку переменного тока (AC), я бы искал сетку наложения постоянного тока (DC), которая могла бы работать в дополнение. Но вернемся к настоящему, когда моторы и приводы предоставляют величайшие возможности энергетической эффективности, которыми мы обладаем”. Он рассказал о новом приводе среднего напряжения ACS2000, который имеет прямое бестрансформаторное подключение при напряжении до 6,9 киловольт. “Сокращение размеров имеет значение”, – сказал он, характеризуя эволюцию от привода ACS800, занимающего немного места, к приводу ACS850, который занимает еще меньше места.

“Компания ABB уникальна, – объяснил Terwiesch, – своими возможностями в обеспечении питанием электронных устройств, сборочных узлов и прикладных систем”. Унифицированный подход к защите и управлению оказывается продуктивным, что логически привело к сближению элементов управления питанием и технологическим процессом в системе 800xA. Он обратил внимание на то, что такая комбинированная система управления обеспечивает регистратор последовательности событий (SOE) для широкого ряда установок с самого первого раза. “Основанная на открытых стандартах комбинированная система представляет собой образ системы, время которой наступает”, – сказал он. “А когда?”, – спросите вы, и я отвечу: “Сейчас”. Он перечислил 23 проекта в разнообразных промышленных отраслях, таких как нефтегазовая, генерация энергии, горная промышленность и полезные ископаемые, однако все они не в Северной Америке.

Затем Terwiesch обратил внимание на новые свойства программного обеспечения и изделий. Он рассказал об основной новой особенности в 800xA v.5.1 – визуализации узлов сети. Это дает возможность устранить быстрый рост количества серверов, которые использовались бы по запросу в пользу очень маленького количества резервных серверов. “Модернизировать серверы таким образом на самом деле легче”, – сказал он. Говоря о новых изделиях, он обратил внимание на оптический толщиномер (Optical Caliper) компании ABB – бесконтактный датчик толщины бумаги на бумагоделательной рулонной машине и адаптер FieldKey WirelessHART (*адаптер матричной беспроводной связи по протоколу HART*).

"Химическая компания BASF и международная ассоциация пользователей технологии автоматизации NAMUR испытали толщиномер и нашли, что он и WirelessHART работают достаточно хорошо. Но мы выяснили, что большинству пользователей не нравится идея обладания, возможно, тысячами батарей, которые надо заменять каждые пять лет или около того".

Г-н Terwiesch закончил прогнозами относительно будущего беспроводных периферийных устройств. "Мы вступаем в период автономных периферийных устройств, – сказал он. – Они будут получать питание от ветра, солнца, температурного градиента и энергии, собираемой от вибраций. Можно делать это теперь. В области демонстрационного показа существует автономный датчик температуры с возможностями WirelessHART, получающий питание от температурного градиента кармана термопары".

КОМПАНИЯ ABB ИНВЕСТИРУЕТ В ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

Control magazine

ABB приобрела контрольный пакет акций компании ValidusDCSystems, являющейся провайдером инфраструктурного оборудования постоянного тока (DC) для энергоемких центров обработки данных.

Для распределения электричества технология постоянного тока является существенно более эффективной по энергозатратам, чем традиционная технология переменного тока (AC). Системы DC также менее сложны, требуют меньше пространства и оборудования, обеспечивая в результате значительные дополнительные сбережения в площадях и капитальных расходах. Вложение в компанию Validus, базирующуюся в Brookfield, Коннектикут, добавляет компании ABB мощную технологическую платформу для ее вступления в $24-биллионный рынок телекоммуникаций и энергетических инфраструктур для центров обработки данных. "Системы DC обеспечивают для центров обработки данных с изменяющимися выгодами экономию расходов как операционных, так и капитальных, и мы верим, что они будут широко внедрены в этой энергоемкой отрасли", – сказал TarakMehta, глава подразделения изделий низкого напряжения компании ABB.

Центры обработки данных используют электроэнергии в 100 раз больше, чем офисные здания подобных размеров. Технология DC может улучшить энергетическую эффективность от 10 % до 20 % сравнительно с системами AC посредством уменьшения потерь преобразования энергии. Она также сокращает расходы на энергетическое оборудование, его установку, на размер необходимой площади, на обслуживание, обеспечивая в результате сбережение суммарных возможных затрат до 30 %.

Инвестиции в ValidusDCSystems были сделаны через ABBTechnologyVentures, главную венчурную "руку" компании, которая делает вложения в стратегически интересные компании на стадии их раннего роста и развития. ABB также делает венчурные инвестиции в фирмы, работающие в области инфраструктуры зарядки электрических транспортных средств, интеллектуальных систем сетевой связи, генерации волновой энергии, компьютерной безопасности коммунальных предприятий и эффективности ветровых электростанций для ферм. Обе стороны приняли решение не обнародовать финансовые детали соглашения, которое включает возможный для ABB вариант полного приобретения Validus.

*Статьи опубликованы в Control magazine, печатаются по разрешению http://www.controlglobal.com и подготовлены к печати **В.С. Шерманом**.*

5я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

Integrated Systems Russia

Аудио-видео оборудование и системная интеграция для корпоративного и домашнего сектора

Новые даты и место проведения:

8-10 ноября 2011, Москва, Экспоцентр, павильон 1

системы управления

видео

аудио

IT
информационные технологии

свет

www.isrussia.ru

Организаторы:

MIDexpo
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И ЯРМАРКИ

Integrated Systems Events, LLC

При поддержке профессиональных ассоциаций:

CEDIA CUSTOM ELECTRONIC DESIGN & INSTALLATION ASSOCIATION

infoComm INTERNATIONAL

Платиновые спонсоры:

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

CRESTRON

При поддержке:

Правительство города Москвы

Торгово-промышленная палата РФ

Московская торгово-промышленная палата

Комитет по телекоммуникациям и средствам массовой информации города Москвы

ЕСЛИ У ВАС ПРОБЛЕМЫ С ПЛАНИРОВАНИЕМ, ЗНАЧИТ ВЫ ПЛАНИРУЕТЕ СЕБЕ ПРОБЛЕМЫ... (Часть 1)

Е.Б. ФРОЛОВ
(Московский государственный технологический университет “СТАНКИН”),
Р.Р. ЗАГИДУЛЛИН
(Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ)

Рассматриваются научные методы в планировании и организации производства на основе экономической математики, впоследствии оформившейся в математическое программирование.

Сегодня вряд ли найдется такой IT-ишник, которому при слове “планирование” не приходит на ум аббревиатура ERP, APS, MES. Хотя эти системы обладают разными функциональными возможностями и предназначены для решения задач планирования различного уровня, они могут не только прекрасно уживаться, но и дополнять друг друга. Иногда слышатся со стороны максималистов призывы повысить функциональность APS или MES до уровня ERP. Можно ли это сделать? В принципе, можно. Как можно раскормить кота до размеров кавказской сторожевой. Но кто тогда будет ловить мышей и охранять дом? ...

В настоящее время взамен устаревшим стандартам систем планирования классов MRP (Material Requirements Planning) и MRP-II (Manufacturing Resource Planning) пришли системы нового поколения – ERP (Enterprise resource planning), APS (Advanced Planning & Scheduling Systems) и MES (Manufacturing Execution Systems). Эти системные решения, апробированные за последние 15-20 лет на различных предприятиях машиностроительного комплекса, имеют различное назначение, функциональность и могут быть использованы как в отдельности, так и вместе. Несмотря на имеющуюся полемику приверженцев различных платформ, указанных выше, надо отметить, что все они, несмотря на то, что имеют в своем составе функцию планирования на том или ином уровне детализации, могут являться отдельными частями общей системы – АСУП.

Вспомним, с чего же все началось...

ИСТОРИЯ СИСТЕМ ПЛАНИРОВАНИЯ

Древняя история

Идея планирования работ на предприятии, будь оно фабрикой, заводом или процессом возведения пирамиды, стара, как мир. Как только люди научились более-менее сносно обращаться с числами, сразу возникло желание подчинить себе с помощью этих чисел производственные процессы. Также давно люди поняли, что экстремальное значение – не всегда самое лучшее, поскольку ему в нашем мире всегда противостоят всевозможные ограничения. Комбинаторика в природе вещей, событий, была всегда. И всегда было желание убрать хаос, упорядочить работы во времени и этот порядок, пусть даже найденный эмпирическим путем, зафиксировать. Еще в начале 20-го века известный специалист по организации производства Генри Лоуренс Гантт впервые сформулировал, применительно к компании “Банкрофт”, производящей хлопчатобумажные ткани, следующие три простых правила организации работы:

- порядок, в котором должна выполняться работа, теперь определяется в офисе “белым воротничком”, а не красильщиком;
- точная запись лучшего метода крашения в любой оттенок хранится в офисе, соблюдается мастером и более не зависит от записной книжки красильщика или его памяти;
- все красильщики и машинисты поощряются материально, когда следуют инструкциям или, наоборот, наказываются, когда они не делают этого.

Генри Л. Гантт (1861-1924)

Л.В. Канторович (1912-1986)

Дж. Б. Данциг (1914-2005)

И закрепил Г. Гантт этот порядок работ графически в известной диаграмме, которую теперь мы называем его именем. Начало было положено. Осталось только найти способ, как рассчитать ту оптимальную последовательность работ, которую нельзя нарушать. После внедрения указанных принципов организации производства на текстильной фабрике при значительном сокращении рабочего дня на 25-30 % увеличился выход продукции, а заработная плата выросла на 20-60 %. [1].

Новая история

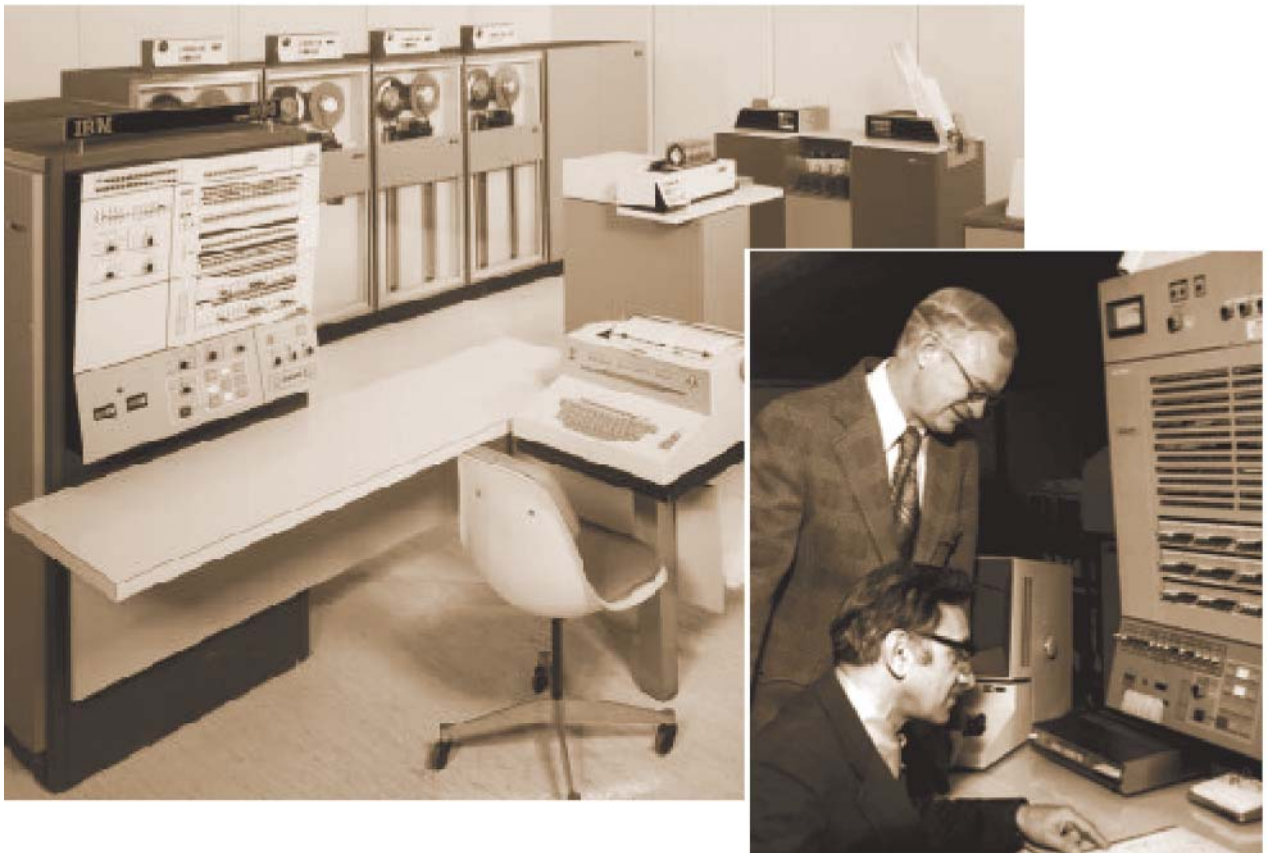
"Новую" историю решения задач по оптимальному планированию в производстве принято исчислять от 1939 г. Именно тогда в издательстве Ленинградского университета вышла небольшая по объему книжка молодого профессора Л.В. Канторовича "Математические методы организации и планирования производства". Эта монография положила начало научным методам в планировании и организации производства на основе зарождающегося тогда направления экономической математики, впоследствии оформившейся в *математическое программирование*.

Не только "железный занавес" в какой-то мере помешал ознакомиться с этой работой зарубежным ученым, в частности, Дж. Б. Данцигу, который в 1947 г. пришел к аналогичным результатам идеи численного решения задач оптимизации, позже названного симплекс-методом.

Причиной "невостребованности" служило отсутствие возможности реализации предложенных моделей и алгоритмов, т.к. ЭВМ еще не было и до появления первого прообраза языка программирования было еще долгих десять лет.

Появление первых вычислительных машин значительно стимулировало развитие работ в области математической экономики, организации и планирования производства. Были разработаны эффективный метод решения целочисленных задач (Р. Гомори), метод ветвей и границ (А. Лэнд, В. Дойг и Дж. Литтл), метод динамического программирования (Р. Беллман) и др. Все эти методы отыскания оптимума в окружающем нас комбинаторном мире находили применение в различных областях экономики и производства. Одна из таких прикладных областей математики под названием *"Теория расписаний"* как раз и "взялась" за решение многочисленного класса задач планирования работ на производстве.

Задача планирования технологических операций на станках, опубликованная С.М. Джонсоном в 1954 г., которая показала, что составление расписания уже для трех станков относится к классу задач, трудноразрешимых за приемлемое время (так называемый, класс *NP*-сложных задач) ничуть не обескуражила заводских специалистов первых отделов АСУ. Если первыми благами компьютеризации могли пользоваться только государственные структуры, перемалывая многомерные балансовые модели Леонтьева или составляя пятилетние планы, то с удешевлением вычислительной техники и появлением первых серийных ЭВМ появилась возможность решать задачи планирования на уровне предприятий, цехов и отдельных участков. Предприятие считалось передовым, если оно разрабатывало собственную АСУП, если пыталось построить расписания работ для своего станочного парка с помощью систем оперативно-календарного планирования собственного же изготовления.



Развитие новых прикладных разделов математики и доступная вычислительная техника класса IBM 360/370, ЕС ЭВМ 1020 – 1060 сделали свое дело в 70-80-х годах – они явились катализатором появления первых АСУП и позволили хотя бы в каком-то приближении решать задачи избавления от хаоса комбинаторики “в мире станков и деталей” [2].

Новейшая история

Какие бы новые сюжеты обращения со временем не придумывали писатели-фантасты, оно, это время, бежит почти по экспоненциальной зависимости. За какие-то двадцать лет человечество “обогнало” закон Мура и взамен мэйнфреймам и доморощенным АСУП на рынке IT теперь бродят новые “звери” зоопарка, который все также называется *“Системы управления предприятиями и процессами”*. Основные разновидности этих систем, которые в настоящее время отвечают за составление планов работ на производстве – это системы классов ERP, MRPII, APS и MES. Если их предки – АСУП – довольствовались возможностью составления объемно-календарных планов (реже план-графиков работы оборудования), обсчетом финансовых перспектив на ближайшую пятилетку при стабильном спросе и расчетом заработной платы, то новые системы включают все новые и новые функции автоматизации деятельности предприятий в условиях динамично развивающегося рынка товаров новейшего общества потребления. Но основной функцией, как и прежде, считается возможность составления плана работ. Именно эта функция, в конечном итоге, позволяет понять – кто, когда и что должен делать. Как же происходит планирование в этих системах, и какая из них для каких случаев предназначена?

Планирование в ERP

Мы не будем подробно останавливаться на описании функциональных возможностей *ERP*-систем не только по причине того, что об этом написано достаточно много, сколько потому, что ERP-системы, по сути, не являются прямым инструментом планирования работ на предприятии. По прошествии десяти лет консультанты и пользователи наконец-то поверили в то, что ERP – это, прежде всего, корпоративная информационная система, система управления предприятием, своего рода кровеносная и нервная система промышленного организма, соединяющая островки логистики многочисленных органов, выполняющих определенные функции (документооборот, управление закупками, поставками, складскими запасами и пр.). О характере планирования ра-

бот, технологических операций на станки и другие единицы технологического оборудования в ERP-системах можно сказать одной фразой – планирование в большинстве систем ведется на основе старого стандарта MRPII [3] без учета текущей загрузки данного оборудования и состояния обработки изделий. Т.е. по сути, любой детальный ERP-план будет практически невыполнимым.

Любое планирование на уровне ERP ограничивается лишь формированием объемного месячного (декадного) плана. Корректировать такие планы оперативно не удается, вот почему их реализация предполагает строгую исполнительскую дисциплину во всех вовлеченных в производственную цепочку подразделениях предприятия. Т.е. можно говорить об организации производства, контролируемого ERP, как производства с определенным запасом "устойчивости" по отношению к возникающим отклонениям от составленного объемного плана (рис. 1). Вся тяжесть при этом ложится на исполнителей: "как хочешь, но плановое задание к рассчитанному сроку выполни!" И, что особенно важно, ERP, выдав задание всем подразделениям, при возникновении потребности в корректировке планов, не в состоянии с этим справиться, т.к. любой пересчет даст ту же картину общего задания – задания в объемах, но не в детальных сроках по изделиям и операциям, что требуется для управления на уровне цехов.

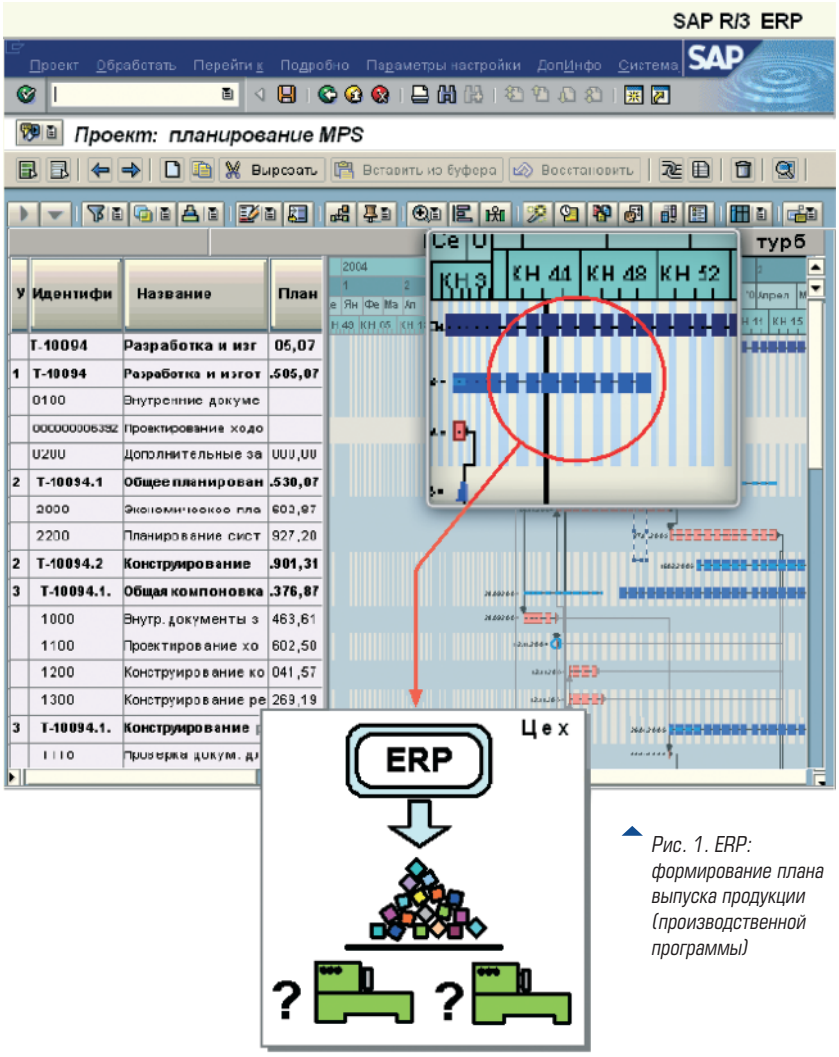


Рис. 1. ERP: формирование плана выпуска продукции (производственной программы)

Планирование в APS

С точки зрения точного планирования работ на предприятиях интерес представляют системы классов APS (Advanced Planning & Scheduling Systems) и MES (Manufacturing Execution Systems). *APS*-системы, появившиеся на рынке в середине 90-х годов, являются уже непосредственным инструментом планирования работ на предприятии. Несмотря на однозначное обозначение, многие авторы и даже разработчики трактуют это название по-разному: "оптимизированное производственное планирование", "усовершенствованное планирование", "улучшенное планирование", "расширенное планирование", "оптимизированное и синхронное планирование", "точное планирование", "оперативное планирование" и даже "аккуратное планирование"! Согласитесь, толкований столь много, что возникает вопрос – в чем, собственно, дело? По сравнению с чем расширенное, усовершенствованное, насколько точное, с чем синхронное, что оптимизируется и насколько оперативное?

Расширенное и усовершенствованное

В начале 90-х годов после первых опытов внедрения ERP, осмысления преимуществ и недостатков планирования по стандарту MRPII предприятия столкнулись с основной проблемой – достоверностью планирования. Достоверность и точность во времени. Динамика рынка, веяния концепции JIT потребовали от предприятий более точных сроков поставок, полноценного уча-

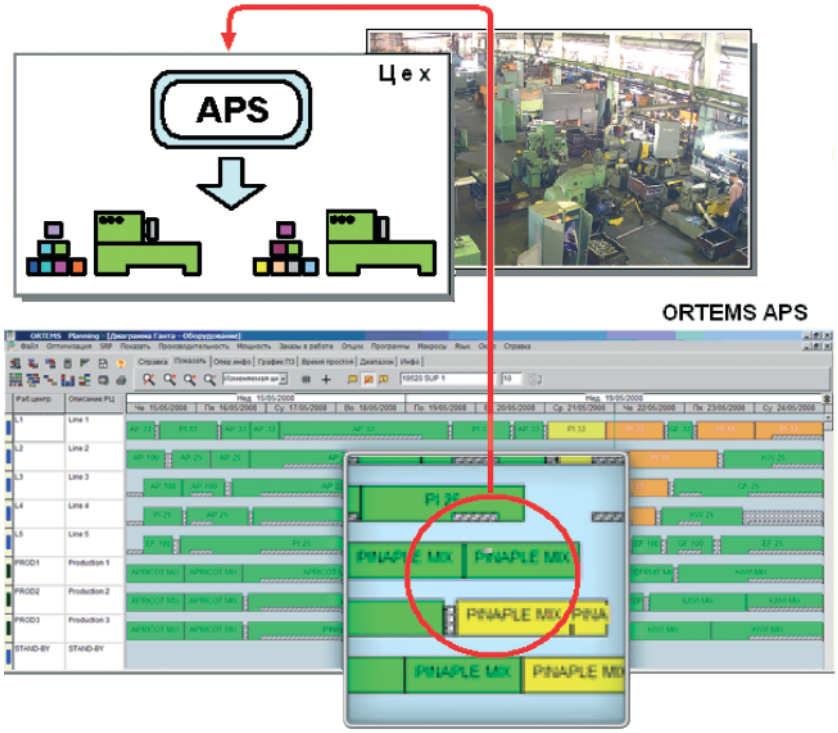


Рис. 2. APS: расчет укрупненного расписания работ для производственных подразделений

стия в управлении цепочкой поставок. Несовершенство методов планирования с помощью MRPII потребовали пересмотра “ценностей” – что важно при планировании? Скорость, противоречащая ей точность, и для чего нужны эти показатели? Выяснилось, что без решения задачи управления поставками, без возможности прогнозирования точных дат выпуска продукции предприятие представляет собой вещь в себе. Поэтому основной целью для систем планирования нового поколения – APS являлось решение задач автоматизации управления цепочками поставок (SCM – Supply Chain Management), причем этот функционал APS, реализуемый за счет возможности планирования всех работ во времени с учетом загрузки мощностей, имеет двойное назначение – он реализуется как для предприятия, выступающего объектом всей цепочки на динамичном рынке товаров, так и для объектов самого предприятия – цехов, участков и подразделений. Таким образом, возможности планирования в APS расширены и усовершенствованы относительно стандарта MRPII.

Синхронность

Понятие синхронности нужно понимать в APS, с одной стороны, как возможность планирования материалов, ресурсов и одновременно построение расписания с учетом реальной загрузки оборудования во времени. С другой стороны, синхронность выражается еще и в том, что расписания строятся для всех подразделений предприятия, с учетом сроков поставок партнеров и расписания для всех этих производственных структур являются всегда взаимоувязанными во времени, поскольку они получаются из общего расписания работы всего предприятия.

Оперативность

Оперативность для APS – это возможность за кратчайшее время определить по тому или иному заказу срок его изготовления. Оперативность в плане диспетчерского контроля и оперативного пересчета расписаний к APS, как правило, никакого отношения не имеет, поскольку, если не меняются внешние ограничения (нарушение сроков поставок со стороны партнеров, другие непредвиденные задержки) и в портфель заказов каждые пять минут не вносится новое изделие, то пересчет расписаний ничего не даст. Учет же внутренних возмущений со стороны многочисленных подразделений (поломки оборудования, брака на операциях и т.п.) может привести у существенному утяжелению контура диспетчирования при существующей размерности задачи.

Точность и оптимизация

Точность и оптимальность формируемых расписаний – прерогатива алгоритмов любой системы планирования. По сравнению с алгоритмами MRPII, алгоритмы APS при составлении расписаний одновременно учитывают как потребности материалов, так и мощности предприятия с учетом их текущей и спланированной загрузки. В алгоритмах APS учитываются переналадки и некоторые другие параметры технологической среды, которые пессимисты почему-то называют “ограничениями”. В адрес алгоритмов APS встречается немало заслуженных эпитетов, но в ряде случаев в порыве восторга этим системам приписываются особенности, которые ставят в тупик даже специалистов. В частности, говорится, что в основе алгоритмов APS-систем лежат имитационные и нейросетевые модели, планирование на основе базы знаний, модные ныне эвристические методы типа генетических алгоритмов, моделирования отжига и даже линейное программирование (!).

На самом деле алгоритм построения расписаний в APS достаточно прост (рис. 2) [4]. Есть множество операций для всего

множества выпускаемых изделий, множество станков и на каждые изделия есть ограничения – по срокам выпуска, по наличию материала и т.п. Ограничения разделяются на важные и не очень. Вначале, на первом проходе алгоритма составляется расписание с учетом выполнимости важных ограничений, например, отсутствия нарушения сроков поставок. Если расписание получено, то оно считается допустимым и принимается в качестве базового для дальнейшей "оптимизации" – на последующих проходах алгоритма проводится попытка учесть оставшиеся менее важные ограничения. На самом деле это не оптимизация. Это не что иное, как итерационный процесс получения *допустимого* расписания с учетом новых ограничений, вносимых на новой итерации, т.е. весьма несложная эвристика. В ряде случаев процесс планирования упрощают еще сильнее – сначала планируют одну деталь, потом другую, до тех пор, пока все множество деталей не будет спланировано. Оценка полученных расписаний относительно действительного оптимума может быть достаточно низкой, но надо отметить, что если мы составляем расписание для нескольких тысяч единиц оборудования из сотен тысяч операций на месяц или полгода, то с этим фактом можно смириться. Особенно если учесть, что на последующем этапе за фактическую реализацию производственного расписания будут отвечать MES-системы. Таким образом, упростив алгоритм построения расписания, разработчики APS дали возможность в пределах существующих вычислительных мощностей получать допустимые расписания и более-менее точно прогнозировать сроки поставок. При этом APS-системы не ставят себе более сложных задач вроде минимизации в построенных расписаниях времен переналадок, транспортных операций, уменьшения количества задействованного оборудования и т.п., поскольку учет этих требований неминуемо приведет к утяжелению алгоритмов и невозможности за кратчайшее время получать расписания для больших размерностей. В связи с этим APS-системы имеют на своем вооружении крайне ограниченный состав критериев планирования. Надо отметить, что и эта существующая возможность получения хотя бы допустимых расписаний (в пределах получаса) не зря появилась в середине 90-х годов. Увеличение производительности вычислительных машин с одновременным снижением их стоимости в очередной раз явилось катализатором прогресса в области управления производством.

Другие особенности

Хотя и говорится, что APS может перепланировать, но, во-первых, контур диспетчирования есть не у всех APS-систем, во-вторых, частота перепланирования в APS обусловлена частотой появления новых заказов (обратная связь в режиме реального времени для APS считается избыточной) в отличие от MES, которые делают эту операцию гораздо чаще (для задачи значительно меньшей размерности, корректируя планы лишь отдельных цехов), поскольку реагируют на любое изменение хода технологического процесса. Постоянные коррекции планов производства – это типичное явление для производств мелкосерийного и единичного типов; их часто именуют в литературе "позаказными". Заметим, что для создания более точного контура обратной связи с "позаказным" производством поставщики APS-систем в некоторых случаях используют интеграцию с MES-системами.

Горизонт планирования в APS редко указывают однозначным – смена, неделя, месяц, до полугода. Но как бы ни гадали относительно "средней величины" горизонта планирования, для APS-систем он определяется предельно просто – исходя из основной задачи, функционала системы, которым является управление цепочками поставок. Длительность горизонта планирования в APS-системах – это всегда разница во времени между моментами выдачи наиболее дальних заказов из всего портфеля заказов предприятия и текущей датой, поскольку при появлении нового заказа и соответствующем пересчете всего расписания надо определить не только сроки его изготовления, но и возможность ненарушения сроков выполнения уже запущенных заказов.

Итак, именно эти новые возможности, обусловленные необходимостью управления цепочками поставок, явились причиной того, что темпы роста APS-систем стали значительно опережать темпы роста решений в сегменте ERP. Наряду с зарубежными системами (Berclain, Chesapeake Decision Sciences, CSC, Fygir, i2 Technologies, Manugistics, Numetrix, Optimax, Ortems, Preactor, Pritsker, Paragon Management Systems, ProMIRA, Red Pepper Software, Thru-Put Technologies и др.) в последние годы стали появляться и отечественные продукты (infor:APS, Adexa eGPS и др.). Опасения, что APS вырастут до новых ERP были, пожалуй, только у журналистов, поскольку изначально было ясно, что APS-системы не отвечают за финансы, закупки, документооборот и другие транзакционные функции ERP, но ведущие производители ERP-систем (People Soft, SAP, Oracle, SSA Global, JD Edwards, Marcam и др.) среагировали достаточно быстро и отметились в желании

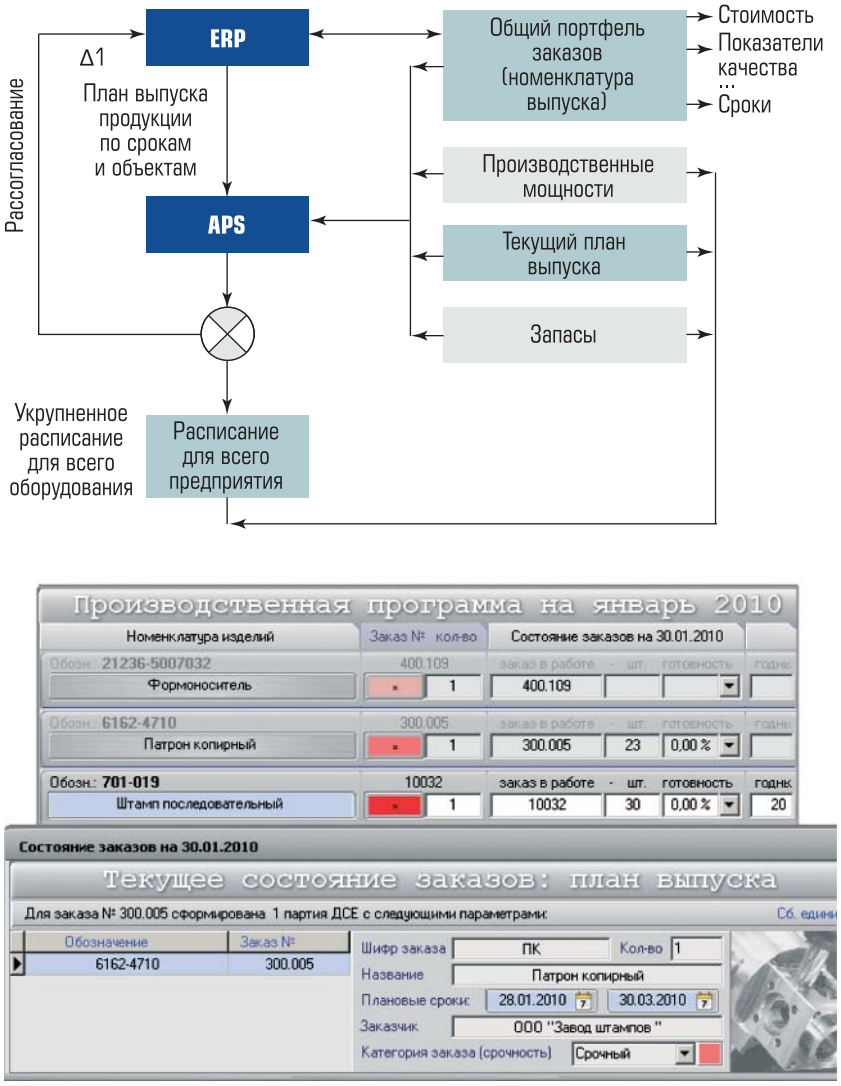


Рис. 3. Укрупненная схема взаимодействия ERP и APS. Пример производственной программы со сроками запуска-выпуска изделий

совместного использования своих решений с продуктами APS. Постепенно это сотрудничество переросло в естественную потребность интеграции на уровне ядра планирования ERP, которое может быть заменено APS-системой. В то же время APS может поставляться как отдельный продукт. Укрупненная схема взаимодействия ERP и APS приведена на рис. 3.

Организующим элементом на приведенной схеме является ERP-система, исполняющая роль как учетно-информационной системы, так и системы управления. В ее задачи входит формирование портфеля заказов из востребованной рынком продукции.

Необходимым этапом при формировании портфеля заказов является оценка возможности выполнения заказа, обладающего такими свойствами, как стоимость, сроки изготовления, объемы, параметры качества, соответствие требуемым техническим условиям и пр. Данная оценка проводится как с помощью несложных логистических инструментов, позволяющих определить возможность выполнения заказа с точки зрения существующего на предприятии уровня технологии (технологического уклада), возможности приобретения материалов и комплектующих, так и силами APS-систем, задача которых – определить возможность выполнения заказа во времени с учетом занятости производственных мощностей. При этом составляется расписание работ, необходимых для изготовления анализируемой продукции для различных цехов предприятия. Расписание для вновь поступающей в портфель заказов продукции составляется с учетом того, что для ранее запланированных к производству заказов не пересматриваются моменты запуска и выпуска, т.е. при планировании используются либо существующие резервы времени, либо планирование изготовления предполагается на момент освобождения требуемых ОЦ от ранее запущенных в производство заказов. Если полученные в результате планирования предполагаемые сроки изготовления устраивают заказчика, то данная продукция поступает в портфель заказов, а затем включается в производственную программу. В противном случае рассматриваемая продукция не может быть принята в состав портфеля заказов.

В итоге соответствующие производственные подразделения получают от APS-системы в качестве плана определенный объем продукции, которую надо изготовить в указанные сроки. APS-система составляет планы, как правило, в момент поступления нового заказа. План по выпуску принятого к производству изделия спускается в те цехи, в которых должны быть изготовлены те или иные детали и сборочные единицы (ДСЕ) данного изделия. В результате тандем ERP+APS позволяет сформировать не только производственную программу (план выпуска продукции), но и построить укрупненное расписание

работ для всего предприятия. За счет более точного пооперационного планирования, т.е. расчета производственного расписания, APS, опираясь на информацию о состоянии поставок, запасов и наличия производственных мощностей, уточняет плановые сроки запуска-выпуска изделий. Возникающие рассогласования этих сроков с требованиями текущей производственной программы приводит к необходимости коррекции плановых сроков на уровне ERP.

Список литературы

1. *Производственный* менеджмент. Под ред. С. Д. Ильенковой. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.
2. *Тимковский В.Г.* Дискретная математика в мире станков и деталей. – Наука, М.: 1002.
3. *Гаврилов Д.А.* Управление производством на базе стандарта MRP II. – СПб.: Питер, – 2003.
4. *Бермудес Дж.* Системы оптимизированного производственного планирования: новая причуда или прорыв в области управления производством и цепочками поставок? Производственный обзор. AMR Research.

Продолжение статьи в следующем номере

Фролов Евгений Борисович *– д-р техн. наук, профессор Московского государственного технологического университета “СТАНКИН”, кафедра “Информационные технологии и вычислительные системы”.*

Загидуллин Равиль Рустэм-бекович *– д-р техн. наук, профессор Уфимского государственного авиационного технического университета (УГАТУ), кафедра “Автоматизация технологических процессов”.*

т.: +7 (905) 567-8767, ф.: +7 (495) 737-7079 admin@intecheco.ru

ПРАВИТЕЛЬСТВО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ИЖЕВСКА
АНО «АГЕНТСТВО ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ»
УДМУРТСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
ООО «МЕДИА-ПРЕСС»
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР «УДМУРТИЯ»

ПОД ПАТРОНАЖЕМ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИГЛАШАЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ К УЧАСТИЮ В ВЫСТАВКЕ!

II Всероссийская специализированная выставка

Энергетика. Энергосбережение

25-28 октября/ 2011

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ

- Производство электрической и тепловой энергии
- Преобразование, передача и распределение энергии
- Теплоснабжение
- Альтернативные источники энергии
- Светотехника
- Проектирование. Инжиниринг. Консалтинг. Энергоаудит. Программные комплексы
- Энергоресурсосбережение
- Энергетическая безопасность
- Приборы учета и контроля тепла, энергии, газа, воды, применяемые в быту

Генеральный информационный партнер: репутация
Генеральный радиопартнер: Выбери радио
Генеральный партнер деловой программы: ЭЭЭ
Генеральный интернет-партнер: elec.ru

Место проведения:
г. Ижевск, ул. Кооперативная, 9, (ФОЦ «Здоровье»)
тел./факс: (3412) 733-585, 733-587, 733-591, 733-664, доб. 1146, 1178;
e-mail: energy@vcudmurtia.ru, **www.energy.vcudm.ru**

Информационные партнеры:

Интернет-спонсоры:

MOSCOW ENES EXPO 2011

www.ENES-expo.ru
contact@ENES-expo.ru

Генеральный спонсор: ЦЕНТР ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕР РАО ЕЭС

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ и ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ 2011

Организаторы:
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Российское Энергетическое Агентство
Электрификация

24-26 ноября 2011

Москва, ВП «Электрификация», ВВЦ

международная выставка и конференция

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

Под патронатом: РусГидро

REenergy 2011

contact@REenergy-expo.ru

www.REenergy-expo.ru

РОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

ОТ КОМПОНЕНТОВ ДО МОДУЛЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ!

МОСКВА, ЭКСПОЦЕНТР, 1-3 НОЯБРЯ 2011
www.RussianElectronicsWeek.ru

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ И СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО, БОРТОВОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ПРОМЫШЛЕННАЯ И ВСТРАИВАЕМАЯ ЭЛЕКТРОНИКА 2011

Москва, Экспоцентр, 1-3 ноября 2011 г.

Когда выход из строя дорого стоит

Организатор:
ЗАО "ЧипЭКСПО"
(495)221-50-15, info@chipexpo.ru
http://chipexpo.chipexpo.ru/embedded.html

ИТОГИ III ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ–2011»

7–8 июня 2011 г., ГК ИЗМАЙЛОВО, г. Москва

Третья Всероссийская конференция “РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2011”, организованная ООО “ИНТЕХЭКО”, состоялась 7-8 июня 2011 г. в Москве в гостинице “ИЗМАЙЛОВО” и собрала около 200 руководителей и ведущих специалистов предприятий энергетики, ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС, ОГК и ТГК России и стран СНГ, проектных и научных институтов, СМИ, инжиниринговых и сервисных компаний из более чем 10 стран мира.

Открыло мероприятие выступление председателя оргкомитета конференции Алексея Ермакова, директора по маркетингу ООО “ИНТЕХЭКО”. Алексей Владимирович Ермаков отметил, что ситуация в реконструкции энергетики далеко не радужная... Проведенная приватизация и ежегодный рост тарифов так и не привели к повсеместной масштабной реконструкции энергетики. Достаточно часто вместо коренного обновления оборудования электростанций речь идет лишь о “повышении эффективности работы металлолома”. Согласно экспертным оценкам, износ оборудования энергетики составляет до 60-70 %, а темпы модернизации существенно ниже необходимых.

В России и странах СНГ промышленное производство уже вышло на докризисные показатели, постепенно увеличивается спрос на электроэнергию, и энергетика должна быть готова удовлетворить растущие потребности рынка. Именно поэтому проведение Всероссийской конференции направлено на содействие внедрению передового опыта и новейших технологий в производство, активизацию инновационных и инвестиционных процессов реконструкции энергетики.

Основные доклады конференции были посвящены вопросам модернизации турбин, котлов и другого энергетического оборудования, повышению надежности и эффективности работы электростанций, проблемам продления сроков эксплуатации оборудования, созданию новых мощностей, сокращению расходов и повышению безопасности, автоматизации и экологичности предприятий энергетики стран СНГ.

Участие в работе Третьей Всероссийской конференции “РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2011” приняли 206 делегатов от 135 компаний из 12 стран мира,

в том числе: ALSTOM Power (Польша), Inge Watertechnologies (Германия), ITT WEDECO (Германия), Oilon (Финляндия), UJV REZ – ЭНЕРГОПРОЕКТ ПРАГА (Чехия), VINCI Environnement (Франция), ZVVZ-Enven Engineering (Чехия), SYTCO AG, Алматинские электрические станции (Казахстан), Ангарскнефтехимпроект, Востокэнерго-Кураховская ТЭС и Луганская ТЭС (Украина), ВЭИ им. В.И. Ленина, ВТИ, Газпром нефтехим Салават, Газпромбанк Лизинг, Гипротрубопровод, Гусиноозерская ГРЭС, ОГК-3, ДнепрВНИПИэнергопром (Украина), ЗЕВС-Трубопровод, Институт КазНИПИЭнергопром (Казахстан), Ириклинская ГРЭС ОГК-1, ИРИМЭКС Казахстан, Иркутскэнерго, ИНТЕР РАО ЕЭС ФИНАНС, КИЕВЭНЕРГО ТЭЦ-5 и ТЭЦ-6 (Украина), КОЛТЕК ИНТЕРНЕШНЛ, Компенз-Эластик, КЭС, КОНВЕЛС Автоматизация, Лонас Технология, Метахим, Молдавская ГРЭС (Молдова), МСТ, Ново-Салаватская ТЭЦ, Ново-Рязанская ТЭЦ, НПО ЦКТИ, НПП Измерительные технологии, НПП Машпром, НПП Объединенные Водные Технологии, НПП Фолтер, НПФ АВТЭК, НПФ ФЬЮЛЭК, НПЦ МОЛНИЯ, ОМЗ Спецсталь, Энвитек (Украина), Павлодарэнергопроект (Казахстан), ПИК ПРОГРЕСС, Плакарт, Полтавский турбомеханический завод (Украина), Проманалитприбор, ПО ЭКОТЕХ, Р.В.С., РАНКОМ-Энерго, Рижский Технический Университет (Латвия), РКС-пласт, Ротек, Саратовский НПЗ, Сатурн-Газовые турбины, Севернефтегазпром, СевЗап НТЦ, Седатэк, Сибэнергомаш, Синарский трубный завод, СовПлим, Спецремэнерго, Спиракс-Сарко Инжиниринг, Страховое общество Помощь, СПЭК, ТГК-1, ТГК-2 , ТД МХЗ, ТИ-СИСТЕМС, Тобольская ТЭЦ - Фортум, ТЭЦ-20 и ТЭЦ-23 Мосэнерго, Тюменская ТЭЦ-2, ТЭЦ-4 Омского филиала ТГК-11, Укртехносинтез, Уралхиммаш, Уральский турбинный завод, Фабрика Фильтров Весь Мир, Филиал Гипрогазоочистка, ФЛАГМАН, Флюид Бизнес, Химические системы, Чепецкий механический завод, Электроприбор, ЭМАльянс, Энел ОГК-5, Энергомаш-БЗЭМ, Энерготест, ЭНИН им. Г.М. Крижижановского, ЮМО и других.

В рамках двухдневной программы конференции устно были представлены 38 докладов, а еще 20 докладов на стендах и заочно. Особенно стоит отметить, что сборник докладов, каталог и CD конференции были подготовлены уже к началу конференции.

Некоторые доклады, прозвучавшие на конференции:

- Новые проекты ЗАО “Уральский трубный завод” по реконструкции оборудования ТЭЦ.
- Передовые горелочные технологии по сжиганию нетрадиционных видов топлива. Oilon (Финляндия).
- Работа ЗАО “Лонас технология” при реконструкции объектов энергетики в части установки новых турбин и паровых котлов на существующих электростанциях.
- Ретрофит паровых турбин ЛМЗ 200/215 МВт – опыт фирмы Alstom. ALSTOM Power Sp. z o.o. (Польша).
- Реконструкция электростанций в Чешской Республике. UJV E a(Чехия), “ЭНЕРГОПРОЕКТ ПРАГА”.
- Оценка надежности металла крепежа разъемов корпусов турбин мощностью 300 МВт, отработавших парковый ресурс. ОАО “ВТИ”.
- Внедрение современного насосного оборудования на предприятиях энергетики. ООО “Флюид Бизнес”.
- Замена морально устаревших типов компенсаторов. ЗАО “Энергомаш (Белгород) – БЗЭМ”.
- Модернизация систем газоудаления с применением тканевых компенсаторов. ООО “КОМПЕНЗ”.
- Современное оборудование и технологии для реконструкции энергетики. ООО “ТИ-СИСТЕМС”.
- Модернизация систем виброзащиты турбоагрегатов. ООО НПП “Измерительные технологии”.

- Интеллектуальная система непрерывного мониторинга и диагностики высоковольтного оборудования энергетических объектов. ООО “Седатэк”.
- Усовершенствование систем сбора и отображения информации на энергообъектах. ОАО “Электроприбор”.
- Применение анализаторов фирмы SICK Maihak GmbH (Германия) в системах непрерывного контроля выбросов в атмосферу и системах технологического учета и контроля. ООО “Энерготест”.
- Применение программно-технического комплекса Торнадо-N для объектов теплоэнергетики. ЗАО “МСТ”.
- Актуальные решения в области измерения и регулирования расхода воздуха на горение и анализа дымовых газов. ООО “КОНВЕЛС Автоматизация”.
- Современные контрольно-измерительные приборы для энергетики. ЗАО “Проманалитприбор”.
- Пылегазоочистка в энергетике. Электрофильтры, рукавные фильтры, вентиляторы, системы пылетранспорта. ZVVZ-Enven Engineering a.s. (Чехия). ООО “ЗВВЗ-М”.
- Использование высокоэффективного газоочистного оборудования в теплоэнергетике. ЗАО “СовПлим”.
- Системы управления процессом очистки пылегазового потока электрофильтрами. ООО НПФ “АВТЭК”.
- Управление электропитанием установок газоочистки в энергетике. KRAFTELEKTRONIK (Швеция).
- Российские инновации в области водоподготовки. ЗАО “НПП “Объединенные Водные Технологии”.
- Обработка охлаждающей воды озоном. ITT WEDECO (Германия). ООО “ВЕДЕКО Центр”.
- Разработка ЗАО НПП “Машпром” в области получения обессоленной воды на базе поверхностных деаэраторов. Экономия затрат на реагенты и переработку сточных вод ТЭЦ.
- Повышение энергоэффективности генерации с помощью функциональных покрытий. ЗАО “Плакарт”.
- Снижение тепловых потерь и повышение надежности оборудования в энергетике. ООО “ФЛАГМАН”.
- Антикоррозионные протекторные покрытия. ЗАО “Плакарт”.

- Проблемы антикоррозионной защиты горячих поверхностей. ООО “ТД Морозовского химического завода”.
- Современные технические решения при монтаже кабельных систем. ООО “РКС-пласт”.
- Применение противопожарных материалов на предприятиях энергетики. ООО “КОЛТЕК ИНТЕРНЕШНЛ”.

Остальные доклады можно найти в подробной программе на сайте www.intecheco.ru.

Многочисленная профессиональная аудитория конференции помогла комплексно обсудить особенности внедрения различных технологий, эффективных и интегрированных решений, современного оборудования для обновления предприятий энергетики с учетом эксплуатационных, экологических и экономических аспектов.

В холлах конференц-залов также проводилась выставка “Инновационные технологии и современное оборудование для модернизации и обновления энергетики России и стран СНГ”, на которой делегаты конференции смогли поближе познакомиться с некоторыми технологиями и решениями докладчиков.

Спонсорами конференции выступили: VINCI Environnement (Франция) и ООО “ИНТЕХЭКО” (Россия).

Оргкомитет благодарит ведущие отраслевые СМИ за информационную поддержку конференции журналы: Кабель-News, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение, ЭнергоЭксперт, Новое в российской электроэнергетике, Новости теплоснабжения, Энергобезопасность и энергосбережение, Экономика и ТЭК сегодня, Химическое и нефтегазовое машиностроение, Охрана атмосферного воздуха. Атмосфера, Главный инженер, Менеджер-эколог, Водоочистка, Химическая техника, Компрессорная техника и пневматика, Сфера Нефтегаз, НефтеГазоПромысловый ИНЖИНИРИНГ, Охрана окружающей среды и природопользование, Автоматизация и IT в энергетике, Нефть и газ (Казахстан), Эко-Право, ТехСовет, Рынок электротехники, Экологический вестник России, Энерго-info, **интернет-порталы:** RusCable.Ru, SAFEPROM.RU, Всероссийский экологический портал, НИИ Атмосфера, НП Гильдия Экологов, газеты: ЭНЕРГО-ПРЕСС, Энергетика и Промышленность России, Бизнес в Казахстане.

Конференция прошла в конструктивном и созидательном ключе, предоставила хорошую возможность для обмена знаниями и опытом, дала новые импульсы и контакты участникам, позволила выработать комплексные подходы к модернизации и реконструкции электростанций, ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС и других предприятий энергетики России и стран СНГ.

Ключевые показатели III Всероссийской конференции “РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2011”:

- Количество делегатов – 206 представителей из 135 компаний 12 стран мира.
- Информационная поддержка мероприятия – 30 специализированных СМИ.
- Количество докладов – 58 докладов (38 устных докладов и 20 стендовых и заочных докладов).
- Материалы конференции: сборник докладов (188 страниц), каталог (60 страниц) и CD.

Все делегаты подтвердили необходимость проведения конференции и в следующем году. **Следующая – Четвертая Всероссийская конференция “РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2012” – состоится 5-6 июня 2012 года в ГК “ИЗМАЙЛОВО”. Подробнее см. www.intecheco.ru**

*По всем вопросам обращайтесь в **ООО “ИНТЕХЭКО”:***
***Ермаков Алексей Владимирович** – председатель оргкомитета конференций.*
Телефон +7 (905) 567-8767, факс +7 (495) 737-7079.
E-mail: admin@intecheco.ru, http://www.intecheco.ru

ОАО «МРСК ЦЕНТРА И ПРИВОЛЖЬЯ»: РЕАЛИЗАЦИЯ ИНВЕСТПРОЕКТОВ 2011 Г. В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ ИДЕТ ПО ГРАФИКУ

Руководители ОАО "МРСК Центра и Приволжья" посетили ряд энергообъектов Калужской области в рамках Штаба по исполнению инвестиционной программы 2011 г. филиала "Калугаэнерго". По итогам визита калужские энергетики получили позитивную оценку: запланированные на первое полугодие 2011 г. проекты по строительству и реконструкции энергообъектов выполнены полностью и в срок. В работе Штаба под руководством заместителя генерального директора по техническим вопросам главного инженера ОАО "МРСК Центра и Приволжья" С. Андруса принимали участие: директор по реконструкции и ремонтам компании В. Перевалов, начальник департамента капитального строительства энергокомпании В. Горев, специалисты филиала "Калугаэнерго" ОАО "МРСК Центра и Приволжья" по капитальному строительству, представители подрядных организаций, проектировщиков и заводов-изготовителей, отвечающих за выполнение работ и поставку оборудования на объекты строительства и реконструкции филиалу.

Руководство "Калугаэнерго" отчиталось о результатах выполнения инвестиционной программы (ИПР) филиала в первом полугодии 2011 г., представило на рассмотрение участникам мероприятия документы по основным объектам ИПР, планируемым к реализации в 2012 г. Отдельное внимание уделялось реализации мероприятий по технологическому присоединению потребителей к объектам калужского сетевого комплекса и программы по расширению просек. Проведение Штаба совпало с выездной проверкой хода работ по строительству и реконструкции питающих центров заместителем губернатора Калужской области В. Абраменковым. Руководство области и ОАО "МРСК Центра и Приволжья" посетили подстанцию 220 кВ "Созвездие". Работы по строительству данного энергообъекта ведутся с сентября 2010 г. Ввод новой подстанции в эксплуатацию позволит повысить надежность всего северного узла калужского региона и подключить к сетям объекты таких крупных компаний, как Samsung, L'Oreal, KT&G, Astra Zeneka, Nestle Purina, John Deere и другие. Сейчас все работы на подстанции выполняются в соответствии с графиком. "У Калужской области, как и у остальных восьми регионов присутствия энергокомпании, есть свои особенности, – отмечает С. Андрус. – Этот регион развивается семимильными шагами. Наша задача не просто успевать за этой динамикой, а опережать ее. Мы видим, какую серьезную работу проделали наши калужские коллеги, и что еще должны сделать, чтобы выполнить все заявки на технологическое присоединение от наших потребителей и обеспечить надежность сетей. Все подразделения компании должны работать слаженно, чтобы идти в ногу с развитием Калужского региона".

Открытое акционерное общество "Межрегиональная распределительная сетевая компания Центра и Приволжья" (ОАО "МРСК Центра и Приволжья") – дочернее общество крупнейшей в Российской Федерации энергокомпании ОАО "Холдинг МРСК", доля государства в акционерном капитале которой составляет 54,99 %. ОАО "МРСК Центра и Приволжья" является основным поставщиком услуг по передаче электроэнергии и технологическому присоединению к электросетям во Владимирской, Ивановской, Калужской, Кировской, Нижегородской, Рязанской, Тульской областях, в Республике Марий Эл и Удмуртской Республике.

В эксплуатации ОАО "МРСК Центра и Приволжья" находятся 1 541 подстанция напряжением 35-220 кВ; 262 320 км линий электропередачи; 58 845 РП и ТП 6-10 кВ. Трудовой коллектив энергокомпании насчитывает 22 тыс. человек. Основные задачи деятельности всех распределительных сетевых компаний ОАО "Холдинг МРСК" – обеспечение надежного и качественного электроснабжения регионов присутствия компании, беспрепятственное подключение потребителей к электрическим сетям.

Пресс-служба ОАО "МРСК Центра и Приволжья".
Телефон (831) 431-74-48, моб. 910-892-77-24 ***(Людмила Петровская).***
E-mail: petrovskaya_ls@mrsk-cp.ru, terenina_vs@mrsk-cp.ru

Cisco ВВОДИТ В РОССИИ В ДЕЙСТВИЕ ОБНОВЛЕННУЮ ПАРТНЕРСКУЮ ПРОГРАММУ ПОДГОТОВКИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Новые специализации и архитектурно-ориентированные курсы обучения ускорят переход к сетевым архитектурам и помогут партнерам Cisco совершенствовать свои бизнес-модели.

С начала нового финансового года[1] компания Cisco вводит в России в действие обновленную партнерскую программу подготовки отечественных ИТ-специалистов. Об этом в ходе ежегодного форума Cisco Expo Learning Club объявила менеджер Cisco по работе с авторизованными учебными центрами в Центральной и Восточной Европе, России и других странах СНГ Оксана Барсукова. По ее словам, используя усовершенствованную Learning Partner Program и применяя архитектурный подход к сетевым технологиям, партнеры и заказчики Cisco смогут предложить своим клиентам более подходящие решения, повысить прибыльность бизнеса и получить конкурентные преимущества. Новые компоненты программы позволят ускорить приобретение соответствующих знаний и навыков с помощью авторизованных партнеров Cisco по обучению. Таковых во всем мире насчитывается 420 (15 из них – российские), и они действуют в 110 странах.

В России партнерская программа подготовки ИТ-специалистов действует с 1998 года, когда в Москве появился первый авторизованный учебный центр. С самого начала партнерами программы становились компании, заинтересованные в развитии обучения по технологиям Cisco. Ежегодно в России в рамках программы обучались 3-6 тысяч сотрудников компаний – заказчиков и партнеров Cisco. По окончании курса каждый из них оценивал пройденное обучение, выставляя баллы инструктору, полученным материалам и общему уровню услуг учебного центра. Эти оценки учитывались компанией Cisco через систему MTM (Mertics That Matter) в качестве одного из важнейших критериев работы партнера по обучению. Авторизация сохранялась лишь за теми учебными центрами, которые не только выполняли планы по обучению, но и обеспечивали высокие показатели MTM. Такой подход применяется и сегодня и останется неизменным в обновленной программе.

Модернизация Learning Partner Program позволила привести эту программу в соответствие с партнерской программой Cisco (Channel Partner Program) и распределить провайдеров авторизованного обучения по двум направлениям: партнер-специалист по обучению (Learning Partner Associate) и партнер по специализированному обучению (Learning Partner Specialized).

Обучение по направлению Learning Partner Specialized следует назвать абсолютным новшеством Learning Partner Program. Оно предусматривает три специализации: специализацию по архитектуре сетей без границ (Borderless Network Architecture Specialization), специализацию по сетевой архитектуре совместной работы (Collaboration Architecture Specialization) и специализацию по архитектуре центров обработки данных (Data Center Architecture Specialization). Оба направления авторизованного обучения и сосредоточение внимания на сетевых архитектурах помогут компаниям успешно работать в архитектурной среде и ускорят внедрение архитектурного подхода Cisco у заказчиков.

Партнеры компании Cisco со статусом Learning Partner Associate будут фокусироваться на базовых технологиях и готовить конечных пользователей к карьерным сертификациям.

Партнеры Cisco в области обучения со статусом Learning Partner Specialized будут совершенствовать свои образовательные технологии с тем, чтобы иметь возможность осуществлять специализированную подготовку в специфических областях знаний, соответствующих архитектурным специализациям Cisco.

До конца календарного 2011 года существующие ныне статусы CLSP (Cisco Learning Solutions Partner) и CLP (Cisco Learning Partner) станут недействительными. В связи с этим к началу августа 2011 года существующие авторизованные партнеры компании Cisco по обучению должны будут определиться, по какому из вышеупомянутых направлений они продолжат работу. К настоящему времени несколько российских учебных центров уже подтвердили свою готовность получить новые специализации.

[1] В компании Cisco финансовый год начинается 1 августа.

"Россия принимает активное участие в модернизации партнерской программы Learning Partner Program. Соответствующие изменения вводятся в глобальных масштабах, и отечественные партнеры Cisco по ИТ-обучению переходят на новый уровень одновременно с коллегами в других странах Европы, Азии, Африки и Америки, – говорит Оксана Барсукова. – В России наша основная задача – повышение уровня компетенции отечественных специалистов, развитие существующих учебных центров и их представительств в регионах РФ, а также увеличение количества регулярно проводимых специализированных курсов. Развитие рынка требует, чтобы в стране были доступны продвинутые курсы, и, значит, у нас должны быть готовые к их проведению учебные центры. Новые специализации и архитектурно-ориентированные курсы обучения по сетям без границ, совместной работе и архитектуре ЦОД помогут партнерам и заказчикам Cisco эффективнее решать их бизнес-задачи".

Александр Палладин – глава пресс-службы ООО "Сиско Системс".
Телефон (985) 226-39-50.
http://www.cisco.ru, www.cisco.com

НОВОСТИ ООО «ПЛКСистемы»

Korenix выпустил новый 8-портовый полностью гигабитный коммутатор JetNet 3008G

ООО "ПЛКСистемы", официальный дистрибьютор Korenix в России, сообщает о расширении линейки промышленных коммутаторов начального уровня Korenix и представляет новый коммутатор JetNet 3008G с 8 портами Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mbps), специально разработанный для обеспечения высокой пропускной способности и передачи данных с большой скоростью в крупномасштабных промышленных сетях.

Отличительной особенностью нового коммутатора стали поддержка QoS, фильтрация широковещательных штормов, технология Jumbo Frame с размером кадра до 9K, что позволяет обеспечить высококачественную передачу данных в реальном времени без потери пакетов. JetNet 3008G имеет простой plug-&-play дизайн, позволяющий включить устройство в работу сразу после установки без какой-либо дополнительной настройки, компактный корпус со степенью защиты IP31 и широкий диапазон рабочих температур.

Основные характеристики JetNet 3008G:

- 8 портов Gigabit Ethernet с Auto MDI/MDI-X;
- 9.6K Jumbo frame для передачи больших файлов;
- IEEE 802.1p Quality of Service (QoS) для установления приоритета пакетной передачи;
- фильтрация пакетного широковещательного шторма;
- двойной ввод питания DC 12~48В с защитой от обратной полярности;
- реле сигнализации событий по портам и питанию;
- компактный алюминиевый корпус со степенью защиты IP31;
- рабочая температура –10~70 °C.

http://www.plcsystems.ru

Системы видеонаблюдения реального времени на общественном транспорте на основе 8+2G PoE Boost коммутаторов от Korenix

ООО "ПЛКСистемы", официальный дистрибьютор Korenix в России, информирует, что PoE Boost коммутаторы JetNet 3810G от Korenix были недавно интегрированы в европейский проект по организации видеонаблюдения на наземном транспорте (автобусы) с целью повышения безопасности пассажиров и предоставления диспетчерам дистанционного управления в реальном времени. Коммутаторы с 8 PoE портами и технологией преобразования питания с 24 В (бортовая сеть) до 48 В (камеры) наиболее полно отвечали всем требованиям автобусной компании в части организации качественной, высокоскоростной гигабитной связи и обеспечения питания камер на борту автобуса. Низкая стоимость при большой плотности портов также являлась немаловажным критерием выбора коммутаторов JetNet 3810G. Общий проект включал установку 1000 устройств.

Благодаря развитию IP камер и беспроводных сетей, удаленный мониторинг автобусов и мгновенное реагирование на критические события стали широко использоваться автобусными компаниями во всем мире. Тем не менее, остается ряд проблем, требующих решения для построения эффективной инфраструктуры, в том числе необходимость подачи питания 48 В IP камерам от стандартной сети питания автобуса 24 В и, что наиболее важно, неустойчивые условия окружающей среды: перепады температуры, вибрация, ударные нагрузки и т.д.

На каждый автобус было установлено по одному JetNet 3810G для подключения, запитывания и передачи видеопотока шести IP камер. Благодаря технологии PoE Boost коммутатор преобразовывает 24 В DC в 48 В, необходимых для питания камер, суммарно выдавая мощность 65 Вт, по 15,4 Вт на каждую камеру. Собранные видеопотоки через гигабитный порт JetNet 3810G предаются для записи видеоизображений на NVR. Второй гигабитный порт соединяет коммутатор с wifi роутером для беспроводной передачи данных в диспетчерскую.

Используя сигнальную функцию неисправности портов, диспетчеры могут оперативно реагировать на любые отказы системы благодаря автоматическим предупреждениям, обеспечивая тем самым непрерывный обмен данными.

Прочный корпус JetNet 3810G с антивибрационной и антиударной защитой и диапазон температур от –25 до 60 °С гарантируют надежную работу коммутатора в условиях автобуса, существенно повышая безопасность пассажиров.

http://www.plcsystems.ru

ЭНЕРГОБЛОК ОХИНСКОЙ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ, МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ EMERSON, УСПЕШНО ЗАПУЩЕН В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Экспертная система управления станции Ovation™ поможет контролировать надежное энергообеспечение изолированного района северной части острова Сахалин.

В промышленную эксплуатацию запущен турбоагрегат №5 Охинской теплоэлектростанции, модернизацию систем управления которого провела компания Emerson Process Management. В ходе модернизации станции и замены паровой турбины №5 компания произвела замену системы автоматического регулирования частоты и мощности блока. Перечень оборудования, поставленного компанией, включил в себя систему управления Ovation™, гидравлическое оборудование, щиты управления, а также полевое оборудование Rosemount®. Результатом работы команды специалистов Emerson стал ввод в эксплуатацию электронной управляющей части электрогидравлической системы автоматического регулирования паровой турбины (производства КТЗ) и первой очереди АСУ ТП турбинного отделения. Для монтажа средств измерения температуры, давления, расхода были привлечены специалисты ОАО "Хабаровская электротехнологическая компания", которые оказывали помощь в пусконаладочных работах. Первая очередь АСУ ТП – лишь начало проекта модернизации. Следующая очередь реконструкции распространяется на турбину №6. В проекте АСУ ТП турбины №6 запланирована установка программно-технического комплекса (ПТК) Ovation и полевого оборудования от Emerson. В ходе этого переоснащения будет произведена полная замена агрегата станции. "Специально разработанный для энергетики ПТК Ovation управляет и контролирует работу всего комплекса оборудования агрегата станции. Комплекс максимально приспособлен для решения проблем и задач в энергетике и отвечает всем требованиям. Модернизация системы управления дает более высокое качество управления процессом выработки энергии и помогает обеспечить безопасность производства", – комментирует А. Эткин, руководитель подразделения систем автоматизации компании Emerson Process Management в СНГ и Балтике. Станция является единственным поставщиком тепло- и электроэнергии северо-восточной части острова Сахалин. Три первых агрегата Охинской ТЭЦ были введены в эксплуатацию еще в 1969-71 гг., поэтому из-за большого морального и физического износа оборудования остро стоял вопрос о техническом переоснащении станции.

"Установка новой современной системы управления была очень своевременна. Она поможет нам более эффективно управлять энергогенерацией

и обеспечить надежное энергообеспечение региона, что особенно важно, ввиду его изолированности", – говорит А. Петин, главный инженер ОАО "Охинская ТЭЦ".

Станция является генерирующим объектом для энергоснабжения производств нефтедобывающей отрасли. С помощью подачи пара с ТЭЦ обеспечивается обогрев технологического оборудования Охинского месторождения, разрабатываемого ООО "РН-Сахалинморнефтегаз". Рабочее и резервное топливо электростанции – добываемый на месторождении природный газ. Нефтедобывающее предприятие является монопотребителем продукции ТЭЦ, потребляющее 62 % электроэнергии и около 30 % тепла. Остальную продукцию потребляет жилищно-коммунальный сектор города и района и другие потребители юридические лица. Пуск модернизированного энергоблока поможет обеспечить стабильное теплоэнергоснабжение района г. Охи зимой и надежную работу станции на острове в будущем.

PlantWeb, Syncade, DeltaV, Fisher, Micro Motion, Rosemount, Daniel, and Ovation являются торговыми марками, принадлежащими к одному из юридических лиц в составе Emerson Process Management.

МЕТРАН™

E-mail: Info.RU@EmersonProcess.ru http://www.emersonprocess.ru
E-mail: Yelena.Vasilyeva@Emerson.com http://www.metran.ru

EMERSON Process Management

MITSUBISHI ELECTRIC

РЕШЕНИЕ Batch Control (СИСТЕМА КОМАНДНОГО УПРАВЛЕНИЯ) НА ОСНОВЕ PAC УСТРАНЯЕТ НЕОБХОДИМОСТЬ В ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРАХ В ЦЕХУ

Рис. 1. Решение командного управления на основе PAC от Mitsubishi Electric устраняет потребность в персональных компьютерах в цеху. Система решает проблемы программирования, интеграции и безопасности, присущие решениям командного управления на основе ПК

Традиционно реализуемые эффективные системы командного управления представляют собой основанные на персональных компьютерах установки, соединенные с контуром управления реального времени, часто обменивающиеся данными с контроллером цеха через OPC. Однако подобным системам присущи проблемы, связанные с программированием, установкой и безопасностью, недостаточной надежностью персональных компьютеров в цеху. Компания Mitsubishi Electric предлагает решение указанных проблем с помощью основанного на PAC решения командного управления C Batch (рис. 1), разработанного совместно с компанией INEA, специализирующейся в области управления процессами .

Соответствующее стандарту ISA S88.01 программное обеспечение предоставляет важные функции создания технологических цепочек и управления ими, создания пакетов команд и контроля за их исполнением, автоматического проведения технологических последовательностей, а также одновременного выполнения нескольких технологических программ – и все это в среде PAC (Process Automation Computer – Система автоматического управления технологическим процессом), рис. 2. Интерфейс оператора предоставляется программным обеспечением Batch View, работающим

на панелях оператора GOT1000 производства Mitsubishi Electric.

Система C Batch обладает полноценным механизмом Batch с управлением технологическими программами, работающими на PAC (рис. 3). Устраняется необходимость в командном сервере на основе ПК, что упрощает всю архитектуру системы и позволяет повышать скорость реализации и снижать затраты без потери в производительности. При работе в среде PAC снижается вероятность столкновения с проблемами информационной безопасности традиционного программного и аппаратного обеспечения. В отличие от ПК, который расположен на рабочем столе, аппаратное обеспечение PAC закрыто в помещении с ограниченным доступом. Использование систем, основанных не на ПК, значительно повышает защиту от компьютерных вирусов.

Решение C Batch не только предоставляет все функции, ожидаемые от традиционного программного обеспечения командного управления на базе ПК, но даже выходит за эти рамки, обеспечивая возможность выполнения алгоритмов смены состояний для отдельных фаз. Такой подход облегчает реализацию и реагирование на какие-либо изменения внутри процесса. Более того, настраиваемое поведение, касающееся распространения удерживания перехода от фазы к технологической программе и обратно, обеспечивает гибкость, в то время как проверка согласованности технологической программы и физической модели повышает надежность.

Масштабирование параметров технологической программы и, следовательно, масштабирование производственных командных пакетов является ключом к повышению гибкости. А поскольку C Batch работает на PAC, время командных циклов минимизируется, детерминированная скорость выполнения оптимизируется, что также способствует повышению производительности.

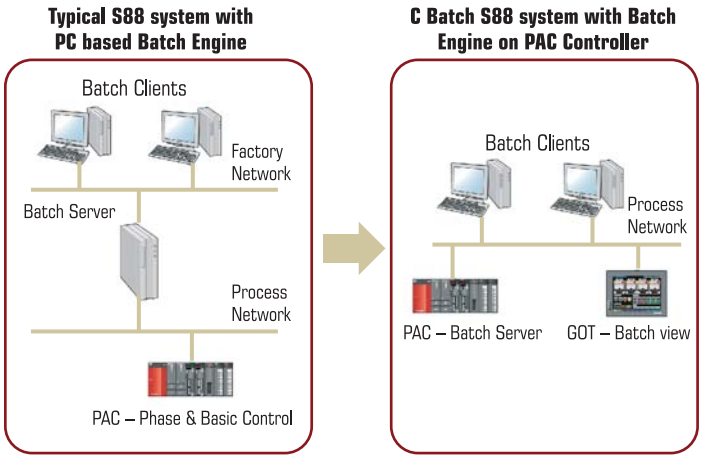


Рис. 2. Решение на основе PAC снижает сложность системы, так как командный механизм выполняется непосредственно в PAC

Рис. 3. Интерфейс оператора предоставляется программным обеспечением Batch View, работающим на панелях оператора GOT производства Mitsubishi Electric

***Елена Панаева** – Mitsubishi Electric Europe B.V.*
Телефон +7 (495) 721-2070.
Факс +7 (495) 721-2071.
E-mail: automation@mer.mee.com

КОМПАНИЯ NXP ПОЛУЧАЕТ НАГРАДУ АССОЦИАЦИИ Assodel 2011 Best Supplier Award ЗА ПОСТАВКИ КОМПОНЕНТОВ СВЧ И БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

Итальянская ассоциация поставщиков электроники (Assodel) отметила компанию NXP Semiconductors N.V. (NASDAQ: NXPI) премией 2011 Best Supplier Award ("Лучший поставщик-2011") за компоненты СВЧ и беспроводной связи. Эта награда была вручена 17 июня на торжественной европейской церемонии в Сан-Сиро (Италия), где присутствовало 400 представителей электронной отрасли.

М. Мёрфи, директор по маркетингу, подразделение мощной СВЧ-продукции, компании NXP Semiconductors, прокомментировал: "Эта престижная награда стала признанием стабильности и успеха нашей бизнес-модели в сегменте высокопроизводительных смешанных цифро-аналоговых компонентов, а также отличной работы сотрудников из команд регионального маркетинга и продаж. Особую значимость этой награде придает то, что ее присуждает жюри, в которое входят представители электронной отрасли: конечные пользователи, дистрибьюторы, специалисты по поставкам продукции и управлению. Они являются самыми строгими критиками, поэтому оценка нашей компании как лучшего поставщика означает, что мы хорошо делаем свою работу и можем решать самые сложные задачи в области СВЧ компонентов".

Награда Итальянской ассоциации поставщиков электроники Assodel вручается уже девятый раз, и сегодня ею отмечены успехи производителей в различных областях: от высокого качества разработки до распределения продукции по каналам сбыта.

Ассоциация Assodel отметила компанию NXP, которая стимулирует разработки в секторе СВЧ и беспроводных компонентов и задает рыночные стандарты с такой продукцией, как мощный СВЧ транзистор LDMOS – BLF888A, используемый в широковещательных передатчиках и промышленных приложениях. Кроме того, приобретение компании Jennic в середине 2010 г. еще больше укрепило позиции NXP как поставщика широкого спектра продукции и СВЧ решений.

Компания NXP разрабатывает высокопроизводительные решения для самых требовательных СВЧ приложений: от спутниковых приемников, сотовых базовых станций и широковещательных передатчиков до приложений ISM (промышленных, научных и медицинских), а также для аэрокосмических и оборонных приложений.

Компания NXP объявила об очередных расширениях портфеля СВЧ продукции, включающих BLF578XR, мощный транзистор LDMOS чрезвычайной надежности, мощные СВЧ транзисторы Gen8 LDMOS для базовых станций беспроводной связи, продукцию следующего поколения на базе технологии нитрида галлия (GaN) и полную линейку мощных СВЧ устройств в литых пластиковых корпусах (OMP).

С 2003 г. награда ассоциации Assodel ежегодно вручается производителям электроники за отличные показатели в области сотрудничества и распределения продукции. Награда присуждается в девяти номинациях, включая активные компоненты, пассивные компоненты, разъемы, электромеханические устройства, светодиоды, виртуализация, СВЧ и беспроводные компоненты, мощные компоненты и измерительные устройства. Имеется также награда в номинации за значительный вклад компании в развитие электронной отрасли.

Жюри, состоящее из представителей электронной отрасли, выдвигает кандидатов, изучает отзывы пользователей и голосованием присуждает награды Assodel. При голосовании жюри принимает во внимание следующие критерии: поддержку продаж, поддержку логистики, поддержку разработок, поддержку коммуникаций, качество взаимоотношений, качество продукции и политику дистрибуции. Полный перечень критериев приведен на веб-странице награда Assodel.

Компания NXP, поставляющая более 4 млрд РЧ-устройств ежегодно, является лидером отрасли в области высокопроизводительных СВЧ-компонентов (HPRF): от приемников спутниковой связи, базовых станций сотовой связи и широкополосных передатчиков до приложений диапазона ISM, а также аэрокосмических и оборонных приложений. NXP является ведущим поставщиком высокопроизводительных ИС для обработки смешанных (цифро-аналоговых) сигналов и признанным лидером в области последовательных интерфейсов на базе SERDES для высокоскоростных преобразователей. NXP предлагает широкий спектр высокоскоростных преобразователей данных с цифровыми интерфейсами, в том числе CGV, CMOS LVCMOS и LVDS DDR, которые отвечают требованиям стандарта JESD204A. Эти высокоскоростные преобразователи подходят для применения в беспроводных инфраструктурах, а также в промышленных, научных, медицинских, аэрокосмических и оборонных приложениях.

http:// www.nxp.com, www.nxp.com/investor, www.sec.gov

Специализированная выставка

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

В рамках XV Международного форума "Российский Промышленник 2011"

28 сентября - 1 октября 2011г
Санкт-Петербург, ЛЕНЭКСПО

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ!

Важно для каждого промышленного предприятия!

Организатор: компания "Белтеко"
+7 (495) 287-4412,
info@ener-prom.ru
http://promexpo.lenexpo.ru

При содействии:

ISA

ЛенЭкспо С.-Петербург
http://www.lenexpo.ru

СЕМЕНОВ Б.Ю.

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Профессиональные решения. Настольная книга инженера. — М.: Солон-пресс, ДМК Пресс, 2011. — ISBN 5-91359-097-8

Силовая электроника — специфическая область инженерного знания, где многое определяется не столько сугубо теоретическими знаниями, сколько опытом, эрудицией, живым поиском путей проектирования надежной электронной техники. Пути решения той или иной технической проблемы силовой электроники могут быть весьма нетрадиционными, хотя существует ряд правил, без соблюдения которых точно ничего работоспособного разработать невозможно. Данная книга призвана помочь включиться в процесс разработки, конструирования и эксплуатации статических преобразователей электроэнергии на основе современных полупроводниковых силовых элементов. Книга адресована инженерно-техническим специалистам, занятым в процессе разработки, модернизации и ремонта изделий силовой электроники, студентам высших и средних учебных заведений, а также всем, кто интересуется проблемами преобразовательной техники.

Книга издана в качестве приложения к журналу для инженеров, интересующихся современной схемотехникой – “Ремонт и Сервис” (www.remserv.ru).

Электроэнергетика в современном мире заняла столь прочное место, что мы уже просто не представляем, каким образом можно обойтись без электрической энергии в цивилизованном обществе, насыщенном техническими средствами, облегчающими нам жизнь. Соответственно, задачи преобразования электроэнергии сегодня столь широки и разнообразны, что в этом направлении работает огромное количество разработчиков-инженеров, великое множество фирм поставляет на рынок всевозможные преобразователи напряжения, тока, частоты с колоссальными диапазонами мощностей — начиная от долей ватт и заканчивая тысячами мегаватт. Поэтому вполне естественно, что преобразователи электроэнергии сегодня можно встретить во всех отраслях промышленности, на транспорте, в быту. Современное промышленное производство немыслимо без частотных преобразователей скорости вращения электродвигателей. Не обойтись без преобразователей и на современном электротранспорте: здесь уже широко применяют асинхронные электродвигатели, которые вращаются статическими преобразователями, питаемыми от традиционных транспортных сетей постоянного тока. Широкий класс преобразовательной техники составляют источники питания собственных нужд, встраиваемые в аппаратуру самого разного назначения. Даже в бытовых условиях часто можно встретить преобразователи электроэнергии, хотя их присутствие в бытовой технике для неспециалиста незаметно. К примеру, производители современных автоматических стиральных машин с широкими программными режимами стирки, полоскания и отжима, стремящиеся повысить показатели долговечности и надежности, стремятся применять для вращения двигателей частотные преобразовательные блоки, которые управляют вращением барабана.

Как известно, исторически область преобразовательной техники разделилась на два крупных направления: направление вращающихся преобразователей и направление статических преобразователей. До недавнего времени вращающиеся преобразователи занимали в технике подавляющее положение, поскольку для их реализации не требовалось сложной электронной элементной базы, а статическим преобразователям небольших мощностей отводилась скромная ниша специальных применений, и при этом они несли клеймо “ненадежных”, “сложных”, “дорогих”. И причины этого заключались вовсе не в порочности

идеи статического преобразования электроэнергии, а в том, что для реализации статических преобразователей требовалась особая элементная база, которая появилась не так давно.

Но не будем бросать "камень в огород" вращающихся преобразователей — ведь они, обладая чрезвычайной простотой и надежностью, десятками лет обеспечивали работу технических средств. И, тем не менее, недостатки вращающейся техники очевидны: это небольшой межремонтный ресурс, а значит, частая необходимость проведения регламентных работ, высокая шумность, невозможность быстрого ремонта после поломки или истечения межремонтного интервала, трудности с диагностикой исправного состояния, низкий коэффициент полезного действия (КПД), низкий коэффициент мощности, связанный с работой асинхронных двигателей, которые непосредственно подключены к питающей сети. Комплекс этих задач решали обычными методами, проектируя специальные агрегатные помещения для размещения преобразователей, а также создавая специализированные диагностические комплексы. Однако задачу полнофункциональной диагностики вращающихся преобразователей до сих пор в полной мере решить не удалось — слишком много факторов определяют работоспособность вращающейся техники. А это означает лишь одно: диагностика и ремонт вращающихся преобразователей была и остается нетривиальной задачей, связанной с наличием высококвалифицированного персонала, обладающего, кроме базовых технических знаний, еще и опытом работы. Понятно, что число таких высококвалифицированных людей всегда ограничено, и они достаточно высоко оценивают свои услуги.

Ситуация коренным образом изменилась с появлением на рынке электронных компонентов управляемых силовых транзисторов IGBT и MOSFET. На основе этих компонентов были разработаны статические преобразователи электроэнергии, свободные от указанных выше недостатков вращающихся преобразователей. Удалось на несколько порядков снизить уровень излучаемого шума (что позволило размещать преобразователи в обычных производственных помещениях), создать развитую комплексную систему диагностики исправного состояния с применением микропроцессорных систем, построить приборы по модульному принципу, обеспечивающему быструю замену отказавшего узла, руководствуясь стандартной процедурой и минимальным набором инструментов, повысить КПД и коэффициент мощности. Необходимость в высококвалифицированном эксплуатационном персонале, если и не отпала совсем, то значительно снизилась — ведь блочную замену отказавшего узла можно поручить даже стажеру, мало-мальски знакомому с техникой и умеющему работать отверткой. Конечно, первые образцы статических преобразователей оказались не столь надежны, как от них этого ожидали, и часто выходили из строя. Но на сегодняшний день технологии их производства стали столь совершенными, что, остановившись перед проблемой выбора того или иного класса преобразователя, разработчики отдают предпочтение именно статическим решениям, так как они действительно позволяют реализовать надежное функционирование питаемых ими устройств и значительно снизить эксплуатационные расходы при высоком уровне надежности. Другими словами, эра энерго- и ресурсосбережения, основой наступления которой послужили статические преобразователи, — это именно то время, в которое мы с вами и живем.

Книга не ставит своей целью провести всеобъемлющий анализ общемировых тенденций развития преобразовательной техники, поскольку материалы на эту тему можно без труда разыскать и в технических журналах, и в других книгах, и в сети Интернет. Книга посвящена рассмотрению специальных технических вопросов, связанных с разработкой статических преобразователей в объеме схемотехнических и конструктивных решений. Хотя, конечно, автор не раз обращается к общим вопросам там, где это оказывается уместным. Как показывает практический опыт автора, занимающегося разработкой и поставкой потребителям преобразовательной техники, уровень отечественных работ в этой области значительно отстает от зарубежных, как по технике, так и по объемам применения. Поэтому отечественные разработчики систем питания зачастую закладывают в свои проектные схемы зарубежные модели статических преобразователей (если, конечно речь не идет о специальной технике), вынуждая заказчика тратить дополнительные средства на закупку, обслуживание, вызов зарубежных специалистов-эксплуатационников, приобретение оригинальных запасных частей за рубежом. Конечно, нельзя сказать, что в нашем отечестве это направление электронной техники никак не представлено в плане разработки, однако следует констатировать: проектирование статических преобразователей у нас пока остается уделом избранных специалистов, которые неохотно делятся профессиональными секретами с начинающими работать на этом поприще. Поэтому

целью данной книги в основном является знакомство начинающих разработчиков с основными принципами построения промышленных статических преобразователей электроэнергии, со специальной элементной базой силовой электроники, с основными трудностями, которые могут возникнуть при разработке, и с путями решения проблем.

Задачи, решаемые силовой электроникой, как мы уже говорили, столь широки, что в одной, даже очень большой, книге невозможно рассказать обо всех ее направлениях подробно. Предыдущие авторские издания [1] и [2] были посвящены общему обзору элементной базы, а также коснулись схемотехнического построения маломощных источников питания на основе чопперных, бустерных, инвертирующих, пуш-пульных, полумостовых и однофазных мостовых схем. Кроме этого, в названных изданиях автор рассказал о такой нетрадиционной "профессии" силовой электроники, как построение электронных балластов. Небольшой разговор состоялся и о построении инверторной сварочной техники.

В этой книге говорится о мощных преобразовательных схемах, питаемых преимущественно от трехфазных сетей переменного тока, с однофазным или трехфазным выходом, об элементной базе, использующейся при проектировании таких преобразователей, а также об их конструктивном исполнении, рассмотрены типовые ошибки, встречающиеся при проектировании преобразователей и намечены пути их устранения. Кроме этого, в книге уделено внимание современным методам построения управляющей части статических преобразователей.

Силовая электроника — достаточно специфическая и сложная область инженерного знания. Очень многое определяется здесь не столько теоретическими знаниями, сколько опытом, полученным в процессе выполнения собственных разработок, изготовления макетных и опытных образцов, живого поиска путей улучшения технических характеристик разработок. Пути решения той или иной технической проблемы силовой электроники могут быть весьма нетрадиционными, хотя, конечно, существует ряд правил, без соблюдения которых точно ничего работоспособного разработать невозможно.

Автору хочется надеяться, что эта книга послужит неплохой отправной точкой для тех читателей, кто решил связать свою профессиональную жизнь с разработкой силовой электронной техники.

НОВОСТИ

КНИГА — ПОЧТОЙ

Книги издательства "СОЛОН-ПРЕСС" можно заказать наложенным платежом (оплата при получении) по фиксированной цене. Заказ оформляется одним из трех способов:

1. Послать открытку или письмо по адресу: 123001, Москва, а/я 82.
2. Оформить заказ можно на сайтах www.remserv.ru, www.solon-press.ru в разделе "Книга – почтой".
3. Заказать по тел. (499) 254-44-10, (499) 795-73-26.

Бесплатно высылается каталог издательства по почте.

При оформлении заказа следует правильно и полностью указать адрес, по которому должны быть высланы книги, а также фамилию, имя и отчество получателя. Желательно указать дополнительно свой телефон и адрес электронной почты. Оплата производится при получении бандероли.

Через Интернет вы можете в любое время получить свежий каталог издательства "СОЛОН-ПРЕСС", считав его с адреса ***www.solon-press.ru/kat.doc***

Интернет-магазин размещен на сайте ***www.solon-press.ru***

«СОЛОН»

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС».
103050, г. Москва, Дегтярный пер., д. 5, стр. 2.
Телефоны: (495) 254-44-10, 252-36-96, факс (499) 795-73-26.
E-mail: solon-avtor@coba.ru www.solon-press.ru

МИР АВТОМАТИЗАЦИИ, ИЗМЕРЕНИЙ, СТАНДАРТОВ И КАЧЕСТВА

22 - 25 ноября 2011 г.

X МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ — 2011

УКРАИНА, КИЕВ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

УКРПРОМ АВТОМАТИЗАЦИЯ

- АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА
- КОМПЬЮТЕРЫ И СЕТИ
- ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
- ПРИБОРЫ И КОМПОНЕНТЫ
- SCADA-СИСТЕМЫ
- СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ
- УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ
- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ И ОБУЧЕНИЕ

ОБРАЗЦЫ, СТАНДАРТЫ, ЭТАЛОНЫ, ПРИБОРЫ

- СТАНДАРТИЗАЦИЯ
- СЕРТИФИКАЦИЯ
- МЕТРОЛОГИЯ
- НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА
- КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АППАРАТУРА
- ВЕСОВОЕ И ВЕСОДОЗИРУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ: "ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА"

Партнеры:

Информационная поддержка:

International Exhibition Centre

ОРГАНИЗАТОР
ООО "МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР"

УКРАИНА, 02660, КИЕВ
БРОВАРСКОЙ ПРОСПЕКТ, 15
☎ +380 44 201-11-78, 206-87-96
www.tech-expo.com.ua
www.iec-expo.com.ua

МЕТАЛЛО-ОБРАБОТКА · УКРМАШ · УКРВТОР · УКРПЛАСТ · ГИДРАВЛИКА ПНЕВМАТИКА · ПОДШИПНИКИ · УКРПРОМ АВТОМАТИЗАЦИЯ · УКРСВАРКА · ОБРАЗЦЫ, СТАНДАРТЫ, ЭТАЛОНЫ, ПРИБОРЫ · ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ СКЛАДСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ · БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА · СУБКОНТРАКТЫ

International Forum of «Housing Public Facilities-Expo-2011»

2-4 ноября
2-4 of November

ЖКХ ЭКСПО 2011 Астана

Международный Форум «ЖКХ-Экспо-2011»

V Специализированная выставка «ЖКХ-Экспо»
II Международная конференция «Жилищно-коммунальный сектор Республики Казахстан: проблемы, решения и перспективы»

- Энергосбережение. Инновационные технологии.
- Энергоснабжение, теплоснабжение.
- Системы водоснабжения, водоочистки и водоотведения.
- Современные строительные технологии и материалы.
- Системы отопления, вентиляции, канализации.
- Проектирование. Строительство.
- Строительная, коммунальная техника и оборудование.
- Электротехническое и электрооборудование.
- Инженерные сети, коммуникации.
- Лифтовое хозяйство.
- Сбор и утилизация бытовых и промышленных отходов.
- Инфраструктура, благоустройство и озеленение.
- Ландшафтный дизайн и архитектрура.

Партнеры

Организатор

- *Выставочная компания ООО "СибЭкспоСервис-Н"*
г. Новосибирск, тел:(383)3356350,
e-mail: ses@avmail.ru
www.ses.net.ru

Официальная поддержка: Агентство РК по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Акимат г. Астаны

ВОЛЬТЕРЕСКИ О НАУКЕ

Все теоремы запомнить нельзя, а забыть можно все.

Наука разрешает проблемы, а жизнь их создает.

Знание – сила, когда власть в руках.

Если твоя теория адекватно описывает эксперимент, значит, ты где-то что-то напутал.

У кого есть творческий потенциал, тот должен творить, а у кого его нет – должен работать.

Научную теорию, как симфоническую музыку, понимают лишь избранные, да и то не все.

Иные научные публикации по числу соавторов напоминают сводный хор Министерства обороны, отличие только в том, что не все соавторы – певцы.

Защитив диссертацию, можно подумать и о науке.

В сладком озарении таится горькое прозрение.

Научный спор иногда приобретает олимпийский характер – главное участие, а не выяснение истины.

Химия разума: мудрость конденсирует, а глупость растворяет.

© Болеслав ВОЛЬТЕР

ПОДПИСКА НА ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ 2011 г.

Уважаемые читатели!

Оформить подписку на журнал

«Автоматизация и IT в энергетике»

на территории России Вы можете:

- В любом почтовом отделении:
  - по каталогу “Газеты. Журналы” агентства “Роспечать”: подписной индекс **32954**;
  - по Объединенному каталогу “Пресса России”: подписной индекс **81568**.
- Обратившись в редакцию по телефону/факсу (495) 221-09-38 или электронной почте info@avite.ru, Вы можете оформить подписку, начиная с любого номера текущего года, а таже заказать архив за 2009 и 2010 гг.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

БЕСКОНТАКНЫЕ РАДАРНЫЕ

УРОВНЕМЕРЫ УЛМ

Измерение уровня жидких веществ, измерение уровня сыпучих материалов, измерение уровня мазута, измерение уровня кислот, измерение уровня в условиях высокой запыленности, в условиях сильных испарений.

Точность измерения уровня до±1мм.

Температура эксплуатации от –60°С.

ПРОСТОТА. НАДЕЖНОСТЬ. ТОЧНОСТЬ.

Оригинальные конструктивные решения. Надежность проверенная годами. Гарантированная точность измерения.

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ЛИМАКО

300028, Россия, г. Тула,
ул. Болдина, 94
тел./факс (4872) 26-44-09
www.limaco.ru
e-mail: in@limaco.ru

УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРЕССОМ
20 лет
СМС
АВТОМАТИЗАЦИЯ
www.sms-automation.ru