АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 6 (11)

июнь 2010

Практика автоматизации объектов электроэнергетики. Часть 2 — 4

Синтез нейронного регулятора на основе инверсной модели объекта — 9

Методика оптимального распределения энергии между пропусками, клетями, агрегатами и станами прокатного производства — 16

Внедрение комплекса автоматизации на ПС Вологодская — 22

МФК1500 – новый промышленный контроллер средней информационной мощности — 23

Печь МТП 1200-4 – новое качество поверки термопар — 31

Устройства сбора и автоматизации на предприятиях энергетики — 34

Автоматизация проектирования средств контроля и управления ТП — 39

Безопасность энергетики и трубопроводов — 45

Что было, то сплыло. Часть 1 — 50

Энергия света человечеству: ДА БУДЕТ СВЕТ! — 53

Круглый стол: “Проблемы автоматизации и IT–технологии в энергетике в условиях кризиса и их решение” — 69

ЭЛНА

внедренческая фирма

18 ЛЕТ НА РЫНКЕ!

Новейшие отечественные технологии
Высокое качество и надежность

Промышленные контроллеры

Инвестиции в строительство объектов энергетики

Проектирование и строительство малых современных газотурбинных электростанций с паровым циклом

Автоматизированные системы управления непрерывными процессами в газовой и атомной промышленности, тепловой и гидроэнергетике.

Россия, 123065, г. Москва,
ул. Расплетина, д. 5.
Тел.: (499) 198 7561, 198 9649, 198 9704
Факс: (499)198 7561
E-mail: elna@sniip.ru I www.elnavf.ru

Отраслевой
научно-производственный журнал
Свидетельство Министерства печати РФ
о регистрации ПИ №ФС77-32208
от 09 июня 2008 г.

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

Председатель редакционной коллегии
Оклей Павел Иванович, Заместитель генерального директора – Технический директор ОАО "Холдинг МРСК"

Редакционная коллегия:
Аблин И.Е., Генеральный директор ИнСАТ г. Москва
Егоров А.А., к.т.н., 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
Мищенко А.М., Директор по ИТ ОАО "Холдинг МРСК"
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"
Силин В.И., Техничесий директор ЗАО "ЭФЭСк"
Синенко О.В., д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"
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. Егоров А.А.
E-mail: egorov@avite.ru
Первый зам. Главного редактора
Паппэ Г.Е.
E-mail: pappe@avite.ru
Зам. Главного редактора
Другова Л.З.
E-mail.drugova@avite.ru

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

Тираж: 5000 экз.

Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

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

Уважаемые коллеги!

Последний месяц весны характерен не только рекордами погоды, но и интересными событиями в энергетике. Отметим наиболее важные из них.

Председатель Правительства России В.В. Путин провел рабочую встречу с Генеральным директором ОАО "Холдинг МРСК" Н.Н. Швецом. В ходе беседы обсуждались результаты работы холдинга в осенне-зимний период. Кроме того, Премьера интересовало, как исполняются решения Правительства, связанные с упрощением процедур подключения к сетям малого и среднего бизнеса. Перечень обсуждаемых тем показал, что Правительство России обращает внимание не только на крупный бизнес, но и на средний, и даже на малый. Н.Н. Швец рассказал В.В. Путину о том, как подключают небольшие предприятия к энергосетям. Последние три года "Холдинг МРСК" производил подключения электрических мощностей в объеме 3 ГВт, 660 МВт из них пришлись на 2009 год для предприятий малого бизнеса, которые подключались по льготной цене (550 рублей за 1 кВт мощности), что существенно активизировало запросы малого бизнеса, и количество заявок возросло. Правда, не обошлось без злоупотреблений со стороны малого бизнеса, как отметил Н.Н. Швец, когда предприниматели стали заявлять 15 кВт подключения "тотально по всем регионам".

Что же касается прохождения осенне-зимнего периода – это тоже относится к компетенции МРСК – то, по словам Н.Н. Швеца, удалось добиться сокращения времени на устранение технологических нарушений. Если раньше ремонт занимал 5,5 часа, то сейчас – 4 часа, при том что технологических неполадок стало больше на тысячу. "Осенне-зимний период пройден на высоком уровне благодаря тому, что в 2009 году была в полном объеме реализована инвестиционная программа", – заявил глава ОАО "Холдинг МРСК". В прошлом инвестпрограмма холдинга составила 76 млрд рублей, в этом будет стоить 89 млрд рублей. Подробная стенограмма рабочей встречи приведена в разделе хроника и новости журнала.

Другим важным событием, существенным образом влияющим на развитие средств и систем автоматизации технологического управления в энергетике, является выставка "Энергетика и Электротехника" в павильоне №7, 8А выставочного комплекса "Ленэкспо" (г. Санкт-Петербург). Среди представленной продукции: оборудование для ЛЭП, высоковольтное и низковольтное оборудование, электротехническое оборудование для промышленности, кабельная продукция, котлы и котельное оборудование, АСУ ТП, приборы учета электроэнергии и многое другое.

12 мая 2010 года в рамках выставки по инициативе ОАО "Холдинг МРСК" впервые состоялась конференция на тему "Распределительный сетевой комплекс РФ: состояние, проблемы, пути решения". Обзор этой интересной конференции также приведен в разделе хроника и новости журнала.

Из интересных событий первого месяца лета можно отметить Вторую Всероссийскую конференцию "РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ – 2010", посвященную модернизации и реконструкции оборудования теплоэлектростанций, ТЭЦ, АЭС, ГРЭС, ТЭС и других предприятий электроэнергетики, повышению эффективности, автоматизации, надежности, безопасности и экологичности энергетики России. Выставка пройдет 8-9 июня 2010 года в ГК ИЗМАЙЛОВО (г. Москва).

С уважением, главный редактор журнала – к.т.н., профессор АВН Александр Егоров

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (ПРОБЛЕМЫ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

4 А.В. УВАРОВ (Компания ДЭП)
Практика автоматизации объектов электроэнергетики. Часть 2

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Применение методов искусственного интеллекта в энергетике

9 С.В. НИКУЛИН, А.Д. СЕМЕНОВ
(Пензенский государственный университет)
Синтез нейронного регулятора на основе инверсной модели объекта

Моделирование в энергетике

16 Б.Н. ПОЛЯКОВ (РГППУ)
Методика оптимального распределения энергии между пропусками, клетями, агрегатами и станами прокатного производства

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

Общие вопросы

22 А. НЕСТЕРОВА, Т. САМОЙЛОВА (ЗАО «РТСофт»)
Внедрение комплекса автоматизации на ПС Вологодская

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Промышленные контроллеры в энергетике

23 Д.П. ТИМОШЕНКО, Н. Н. СЕРГИЕНКО
(Группа компаний «ТЕКОН»)
МФК1500 – новый промышленный контроллер средней информационной мощности

Измерители, преобразователи и регуляторы

31 Ю.О. МАЛЫШЕВ (ОАО НПП «Эталон»)
Печь МТП 1200-4 – новое качество поверки термопар

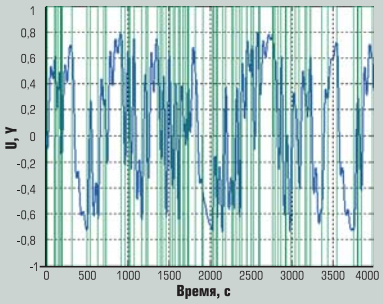
34 А.С. ВЕРЕНДЕЕВ, К.И. КУТУКОВ, С.В. ЯКУНЦЕВ
(Научно-производственная фирма «Сенсорика»)
Устройства сбора и автоматизации на предприятиях энергетики

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

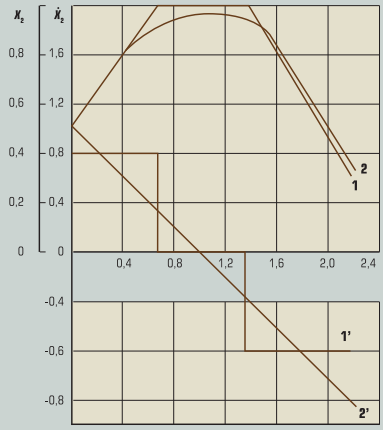
Опыт

39 Т.А. ЛЕБЕДЕВА (НПФ «КРУГ»)
Автоматизация проектирования средств контроля и управления ТП

4 *Комплексная система автоматизации, в которой телемеханика является одной из трех подсистем (телемеханика, энергоучет, РЗА)*



9 *Обучающая выборка для многомерной динамической нейронной двухслойной сети прямой передачи с запаздыванием*



16 *Графики изменения по времени скоростей и ускорений электропривода в период деформации металла при выборе оптимальных управляющих параметров по быстродействию) и по минимуму затрат энергии*

23 *Внешний вид МФК1500*

НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Надежность систем энергетики

45 Билл МАКГИ (компания Cisco)
Безопасность энергетики и трубопроводов

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

50 Грэг МасМИЛАН и Стен ВИНЕР
(Greg McMILLAN и Stan WEINER)
(Журнал CONTROL)
Что было, то сплыло. Часть 1

ИСТОРИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

История отрасли

53 Энергия света человечеству: ДА БУДЕТ СВЕТ!

ХРОНИКА И НОВОСТИ

59 Председатель Правительства России В.В. ПУТИН 13 мая 2010 года провел рабочую встречу с генеральным директором ОАО «Холдинг МРСК» Н.Н. ШВЕЦОМ

61 Конференция «Распределительный сетевой комплекс России: состояние, проблемы, пути решения» может стать ежегодной

63 Международная специализированная выставка «ПТА-2010» – 10 лет вне конкуренции

65 РТСофт становится официальным каналом продаж продукции DIGITAL-LOGIC (ныне КСС) в России и СНГ

66 Компания Р.В.С. выполнила комплекс пусконаладочных работ ПС «Которосоль»

КОМПАНИИ ОТРАСЛИ

67 ООО «ДиалогЭлектро»

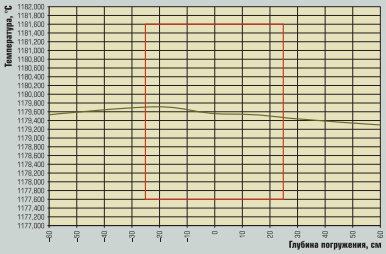
РАЗНОЕ

Обмен мнениями (круглый стол)

69 Проблемы автоматизации и IT-технологии в энергетике в условиях кризиса и их решение.

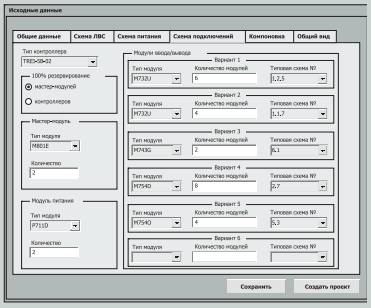
Изодром мудрости

72 Б.В. ВОЛЬТЕР
Ученая байка о неустойчивости, причинах и следствиях



31 *Распределение температуры вдоль горизонтальной оси печи МТП 1200-4 при температурном режиме 1200 °С*

34 Многоканальный регистратор (станция) нового поколения Ш932.9А (29.016) с цветным TFT-дисплеем 10,4" и внешними (дополнительными) модулями ввода/вывода. До 48 аналоговых каналов регистрации



39 Диалоговое окно программы с набором вкладок

53 Ретортное и аппаратное здание со стороны подъездной ветки

ПРАКТИКА АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ Часть 2

А.В. УВАРОВ (Компания ДЭП)

Настоящая статья продолжает цикл статей, посвященных анализу эффективности применения ПТК ДЕКОНТ для построения на его базе систем телемеханики, энергоучета и АСУ ТП для объектов электроэнергетики напряжения: 6-35 кВ и 110-220 кВ.

В предыдущей статье цикла описывались основные функциональные возможности систем автоматизации, построенных на базе ПТК ДЕКОНТ, а также приводилось начало рассмотрения трех основных вариантов автоматизации объектов электроэнергетики напряжения 6-35 кВ. Данная статья продолжает рассмотрение с архитектурно-топологической точки зрения популярных в последнее время структур внедренных систем.

"ДЕКОНТ КП–ТП/АВР/хх"

На структурной схеме (рис. 1) представлен пример распределенного размещения оборудования ТМ типа "Деконт КП-ТП/АВР/хх" на трансформаторной подстанции (ТП) 6-20 кВ, выполненной на базе комплектного распределительного устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ) типа RM6.

Представленный комплект ТМ, помимо функций телемеханизации ТП и интеграции его в АСОДУ района диспетчерского управления, обеспечивает также выполнение функции АВР и восстановления АВР на стороне высокого напряжения.

Комплект ТМ типа "Деконт КП-ТП/АВР/хх" состоит из базового шкафа ТМ "Деконт КП-ТП/АВР", обслуживающего до 24 ячеек и модулей RTU3, EM3, устанавливаемых в низковольтном отсеке ячеек высокого напряжения (РУВН).

На передней панели шкафа ТМ установлен пульт индикации и контроля, а также размещена мнемосхема однолинейной электрической схемы ТП с включенными в нее элементами световой индикации и органами управления. Опционально загружаемое ПО в контроллер A9 комплекта ТМ может выполнять функции контроля и управления наружным освещением. Внешний вид шкафа ТМ типа "Деконт КП-ТП/АВР/хх" представлен на рис. 2.

ВАРИАНТ 3. КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

В последние годы все большую популярность находит комплексное решение (рис. 3), обеспечивающее переход от классических и распределенных систем телемеханики к комплексной системе автоматизации, в которой телемеханика является одной из трех подсистем (телемеханика, энергоучет, РЗА). Все подсистемы выполнены на однотипном ДЕКОНТ-оборудовании.

Основные преимущества предлагаемого решения:

- уменьшение затрат на внедрение и обслуживание, сокращение состава оборудования;
- эффективное построение систем диспетчеризации, энергоучета и РЗА при дефиците каналов связи.

Терминал РЗА–33

Решение основано на применении микропроцессорного терминала релейной защиты и автоматики типа РЗА-33. Терминал РЗА-33 предназначен для выполнения функций релейной защиты, автоматики и управления различных присоединений на промышленных предприятиях и электри-

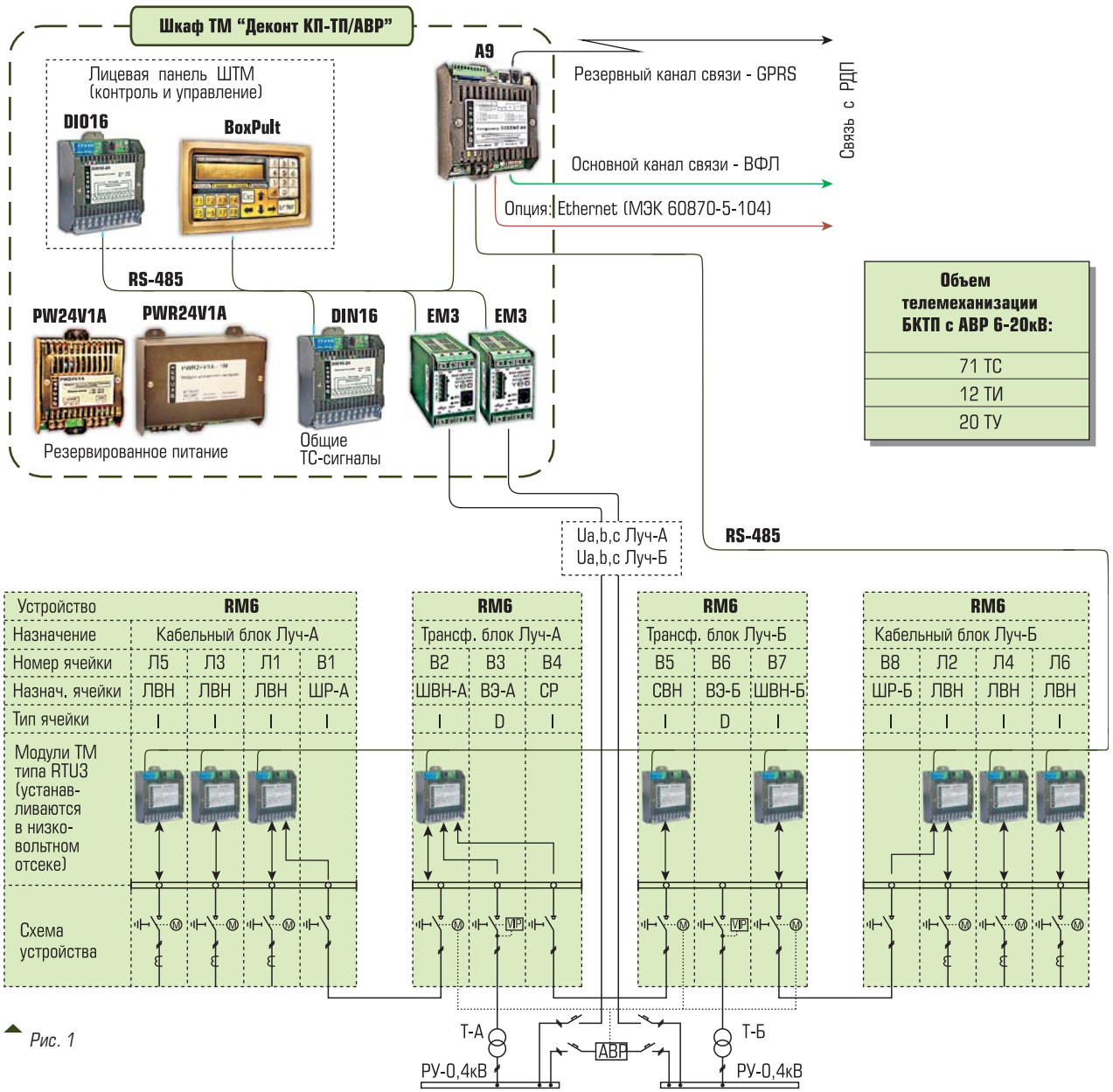


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Состав РЗА-33:

Исполнительный блок | Блок питания | Терминал управления

Рис. 4

ческих подстанциях напряжением 6-35 кВ (рис. 4).

Устройство обеспечивает сигнализацию, регистрацию и осциллографирование аварийных событий, а также производит учет активной и реактивной электроэнергии, измерение напряжений, токов, мощности, частоты основной гармоники и углов взаимного расположения векторов напряжений и токов в 3-х и 4-х проводных цепях переменного тока промышленной частоты. Питание исполнительного блока и терминала управления РЗА осуществляется от блока PWRZA, который обеспечивает питание от переменного, постоянного, выпрямленного переменного оперативного тока и в аварийных ситуациях – от двух трансформаторов тока защищаемого присоединения.

Рис. 5

Терминал РЗА-33, кроме выполнения стандартных функций релейной защиты и автоматики, осуществляет также функции телемеханики защищаемого присоединения, дополнительно обеспечивая следующие возможности:

- осциллографирование и архивирование аварийных процессов с последующим автоматическим перемещением данных в контроллер РП;
- определение места повреждения кабеля в случае замыкания на землю[1];
- выполнение функций АВР и УРОВ, осуществляемых контроллером РП по оперативно получаемым данным с терминалов РЗА-33.

Основные характеристики терминала РЗА–33 (рис. 5)

Функции защит:

- ненаправленная и направленная максимальная токовая защита (МТЗ) с возможностью выбора зависимости время-ток и возможностью комбинированного пуска по напряжению;
- направленная и ненаправленная максимальная защита по току нулевой последовательности с возможностью выбора зависимости время-ток и комбинированного пуска по напряжению нулевой последовательности;
- максимальная защита по току обратной последовательности;
- одноступенчатая дистанционная ненаправленная защита[2];
- трёхступенчатая направленная дистанционная защита[2];
- ускорение токовых защит при включении коммутационного аппарата;
- резервирование отказа коммутационного аппарата (УРОВ);
- защита минимального напряжения (ЗМН);
- защита от повышения напряжения (ЗПН);
- защита максимального напряжения нулевой последовательности;
- защита максимального напряжения обратной последовательности;

[1] На практике при коротком замыкании фазной жилы кабеля на землю токи 3Io диагностируются в нескольких ячейках. Терминал РЗА-33 определяет направление мощности при замыкании на землю. Это позволяет однозначно селектировать ячейку, в которой произошло замыкание кабеля.

[2] Функции защит в стадии разработки

- защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ).

Функции автоматики:

- однократное автоматическое повторное включение (АПВ);
- автоматическая частотная разгрузка (АЧР+ ЧАПВ);
- формирование и получение сигнала пуска МТЗ для организации логической защиты шин;
- автоматическое включение резерва (АВР).

Функции управления:

- местное управление с выносной панели;
- дистанционное (через АСУ ТП) управление;
- контроль исправности цепей управления (РПО, РПВ);
- блокирование многократных включений выключателя.

Функции диагностики:

- измерение углов между токами и напряжениями;
- определение чередования фаз;
- определение направления мощности;
- определение присоединения с замыканием фазы на землю;
- индикация обрыва цепей управления;
- индикация наличия напряжения 3Uo;

Функции измерения, сигнализации и регистрации:

- индикация аналоговых значений тока и напряжения в первичных/вторичных величинах;
- индикация значений активной, реактивной и полной мощности;
- индикация значения частоты основной гармоники сети;
- индикация значения коэффициента мощности;
- встроенный аварийный осциллограф (мгновенные значения);
- регистрация аварийных параметров;
- индикация состояния дискретных входов и выходных реле;
- календарь и часы реального времени;
- энергонезависимая память событий и осциллограмм;
- удержание/квитирование/Сигнализация.

Функции осциллографирования:

- встроенный аварийный осциллограф;
- запись мгновенных значений 6 аналоговых и 32 дискретных каналов с тактом 1 мс с привязкой к астрономическому времени;
- запись и хранение осциллограмм нескольких аварийных событий общей длительностью до 60 с;
- настраиваемая длительность одной регистрации от 0,6 до 60 с;
- настраиваемая длительность записи послеаварийного режима от 0 секунд до длительности регистрации;
- селективный запуск осциллографа по пуску/срабатыванию защит, изменению входных дискретных сигналов и команде АСУ ТП;
- возможность считывания осциллограмм, хранящихся в энергонезависимой памяти, по каналам связи АСУ ТП;
- конвертация данных в другие приложения.

Функции связи с АСУ ТП:

- высокоскоростной (до 307200 бод) порт RS-485 для связи с АСУ;
- поддержка удаленного доступа к устройствам РЗА с АРМ релейщика;
- возможность удаленного, с контролем доступа по паролю, редактирования настроек РЗА;
- реализация функций телеуправления, телеизмерений и телесигнализации;
- чтение/запись всех параметров нормального и аварийного режимов;
- протоколы обмена данными с устройствами SYBUS.

Дополнительные возможности:

- переопределение функций дискретных входных и выходных цепей при параметрировании устройства;
- определение вида и расстояния до места повреждения при срабатывании МТЗ;
- фиксация токов и напряжений в момент аварии;
- измерение текущих фазных токов, напряжений, мощности;
- регистратор событий;
- спецрежим тестирования при наладке и обслуживании.

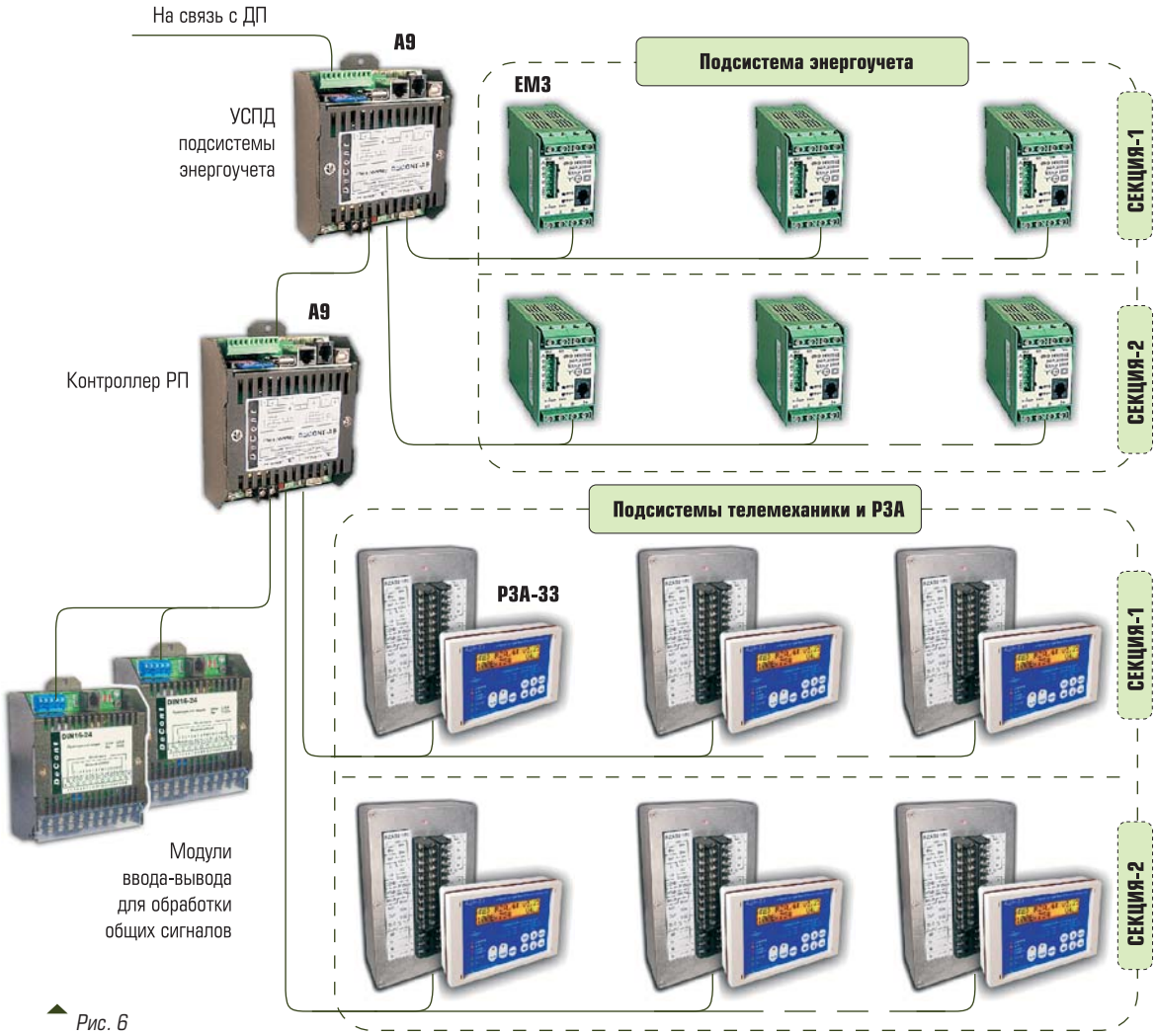


Рис. 6

Структура системы комплексной автоматизации на базе РЗА-33 (рис. 6)

Нижний уровень системы. В каждой ячейке устанавливается терминал микропроцессорной защиты РЗА-33 и многофункциональный измеритель электроэнергии ЕМ3. Терминал РЗА-33 обеспечивает необходимые алгоритмы релейной защиты, осуществляет измерение токов и напряжений по всем фазам, передает сигналы срабатывания релейной защиты, осуществляет управление выключателем ячейки. Кроме того, устройство имеет по 8 каналов дискретного ввода и дискретного вывода, что позволяет подключить при необходимости дополнительные сигналы телемеханики. Для организации энергоучета на каждую ячейку устанавливается многофункциональный измерительный преобразователь (МИП) типа ЕМ3, который обеспечивает первичный сбор данных с точностью 0,5S.

Средний уровень системы. По высокоскоростному интерфейсу RS-485 все блоки РЗА-33 объединяются контроллером типа Деконт-А9 (контроллер РП), который осуществляет управление РП как единым целым (например, выполнение функций АВР и др.). Все устройства ЕМ3 объединяются другой независимой сетью RS-485. В этой сети данные всех МИП типа ЕМ3 собираются и обрабатываются в другом контроллере типа Деконт-А9, выполняющем функции УСПД (архивирование данных с привязкой к астрономическому времени, автоматическое вычитывание архивов на верхний уровень и др.).

Продолжение в следующем номере.

Уваров Андрей Валентинович *— Генеральный директор компании ДЭП.*
Телефон: (495) 995-00-12. E-mail: mail@dep.ru http://www.dep.ru

SIERRA WIRELESS™

GSM/GPRS

модем в миниатюрном корпусе

- **миниатюрный корпус (25 × 25 × 2,8 мм)**
- **наименьшее энергопотребление (1,3 мА в режиме ожидания)**
- **SMD корпус**

– 40...+85°C

контроль потребления энергоресурсов

мониторинг транспорта и системы безопасности

мобильные кассы и платежные терминалы

основные характеристики:

- GSM стандарт SMS, Fax, CSD, GPRS класс 10
- Звуковые кодеки: FR/HR/EFR/AMR
- TCP/IP стек

sierra@eltech.spb.ru

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР SIERRA WIRELESS

ЭЛТЕХ

www.eltech.spb.ru

ISO 9001:2008 TÜVRheinland CertIfIed Management System

Санкт-Петербург ул. Двинская, д.10, к.6 тел.: (812) 635-50-60 факс: (812) 635-50-70 info@eltech.spb.ru

Москва (495) 788-5948 (495) 788-5946 | **Новосибирск** (383)363-3550 (383) 223-4737 | **Екатеринбург** (343)253-1707 (343) 253-1708 | **Ростов-на-Дону** (863) 220-3071 (863) 220-3072 | **Чебоксары** (8352) 563-878 (8352) 560-505

ПЕРВОКЛАССНЫЙ СЕРВИС ИЗ ПЕРВЫХ РУК

СИНТЕЗ НЕЙРОННОГО РЕГУЛЯТОРА НА ОСНОВЕ ИНВЕРСНОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА

С.В. НИКУЛИН, А.Д. СЕМЕНОВ (Пензенский государственный университет)

Представлена процедура синтеза нелинейного регулятора, построенного на базе динамической нейронной сети с использованием инверсной модели объекта, полученной по временным трендам его входа и выхода, в режиме нормальной эксплуатации.

Для систем управления классический подход с реализацией ПИД-регуляторов становится невсегда применим из-за все более сложной структуры объектов, их нелинейности и меняющихся условий работы. Современная теория управления обладает значительными возможностями, основывающимися на применении нейронных сетей, нечеткого, адаптивного и оптимального управления. Нейронные сети наиболее подходят для создания нелинейных регуляторов для управления сложными объектами.

Рассмотрим управляемый процесс, динамика которого представляется нелинейным уравнением:

$$\tilde{y} = \mathbf{P}[u], \tag{1}$$

где $\mathbf{P}$ – нелинейный оператор, отображающий зависимость выхода $\tilde{y}$ от входа u математической модели процесса. Пусть y_d желаемая траектория управляемого процесса. Тогда управление должно удовлетворять условию:

$$J = \min_u \left(\left\| y_d - y \right\|\right), \tag{2}$$

где y – значение регулируемой величины на выходе объекта, в котором протекает управляемый процесс (1). Подставляя в условие (2) уравнение (1), получим:

$$J = \min_u \left(\left\| y_d - \mathbf{P}[u] - e_m \right\|\right), \tag{3}$$

где e_m – ошибка модели.

Очевидно, что минимум (3) достигается при:

$$\left(\left\| y_d - P(u) - e_m \right\|\right) = 0. \tag{4}$$

Откуда искомое управление, отвечающее условию (2), будет равно:

$$u = \mathbf{P}^{-1}(y_d - e_m) = \mathbf{P}^{-1}(\tilde{y}_d). \tag{5}$$

Предлагаемый метод синтеза регулятора, реализующего уравнение (5), наталкивается на ряд трудностей, связанных с условиями существования и реализуемости оператора обратного к $\mathbf{P}$, в том случае, если такой оператор существует и реализуем, возникают проблемы робастности по отношению к ошибкам моделирования и его физической реализуемости.

Не затрагивая пока вопросы существования и реализуемости оператора, обратного к $\mathbf{P}$, будем полагать, что такой оператор $\mathbf{Q}$ существует. Тогда нелинейное управление запишется в виде:

$$u = \mathbf{Q}[\tilde{y}_d]. \tag{6}$$

Подставляя (6) в (1), придем к задаче управления, минимизирующей ошибку регулирования:

$$J = \min_u \left\| \tilde{y}_d - \mathbf{P}\{\mathbf{Q}[\tilde{y}_d]\} \right\|. \tag{7}$$

Минимум ошибки будет достигаться в случае, если выполняется условие:

$$P\{Q[\tilde{y}_d]\} = \tilde{y}_d. \tag{8}$$

Задача получения обратного оператора $\mathbf{Q}$ в нейросетевом базисе опирается на известную теорему А.Н. Колмогорова [1] о представлении непрерывных функций нескольких переменных в виде суперпозиции непрерывных функций одного переменного и операции сложения, обобщённую затем Хехт-Нильсеном [2] применительно к нейронным сетям.

В качестве примера рассматривается достаточно общий случай обучения нейрорегулятора для объекта, заданного дифференциальным уравнением третьего порядка с кубической нелинейностью:

$$a_0 \frac{d^3 \hat{y}}{dt^3} + a_1 \frac{d^2 \hat{y}}{dt^2} + a_2 \frac{d\hat{y}}{dt} + \hat{y} + \gamma \hat{y}^3 = kx_э, \tag{9}$$

На практике данная модель используется для описания релаксационной поляризации

в диэлектриках под действием внешнего электрического поля.

В уравнении (9) были приняты следующие значения коэффициентов a_0=5000; a_1=90; a_2=2100.

Статические характеристики преобразователя, обусловленные нелинейным членом, для различных значений k и γ представлены на рис. 1.

Характеристики 1 и 2 получены соответственно для следующих значений коэффициентов: k_1=1, γ_1=1, k_2=2/3, γ_2=–1/3. Для получения оценки обратного оператора к (9) необходимо сформировать выборку входных и выходных величин объекта [u, y]. Эта выборка затем используется при обучении нейронной сети [3].

Получение устойчивых и сходящихся оценок обратного оператора $\hat{Q}$ может быть достигнуто, если статистические характеристики выборки входной величины достаточно близки к характеристикам белого шума.

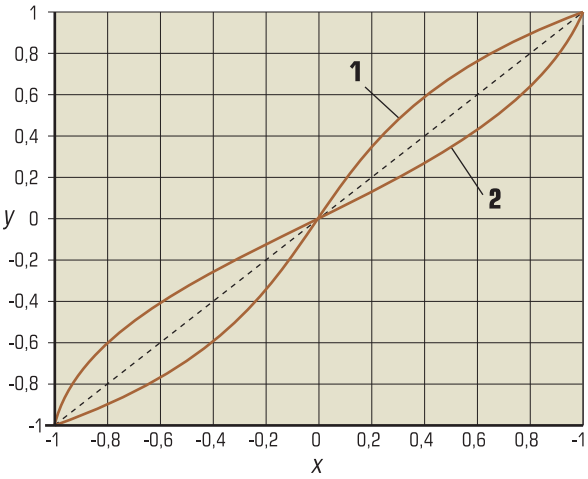
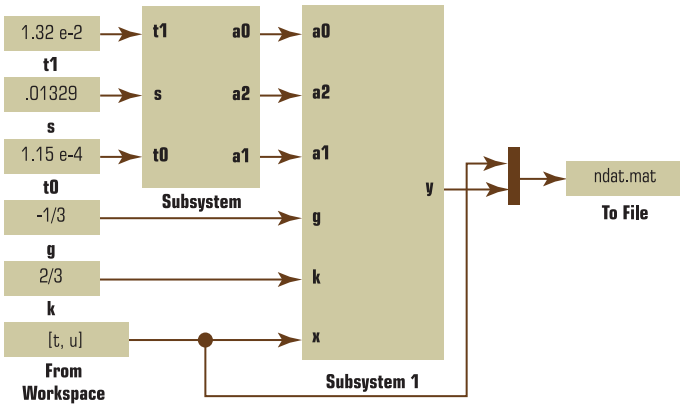
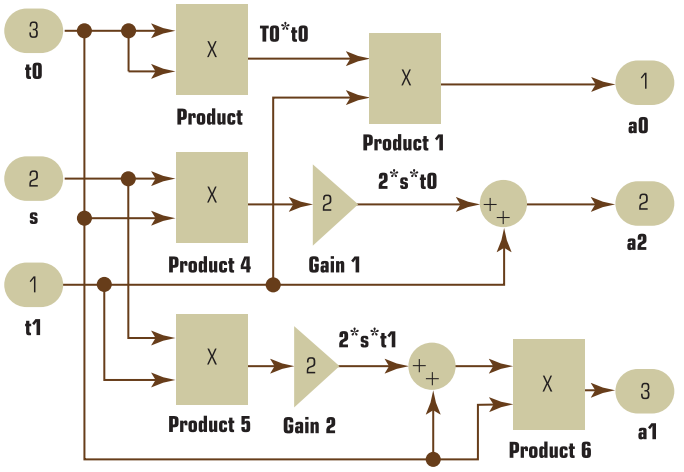


Рис. 1. Статические характеристики преобразователя

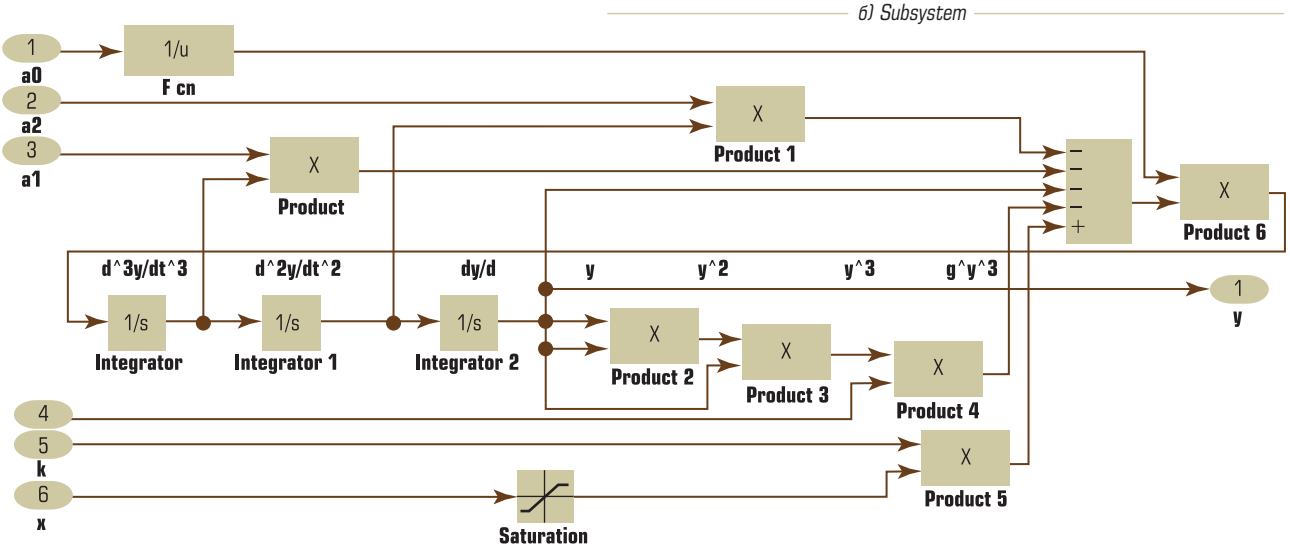
Такими характеристиками в частности обладает “телеграфная волна” при условии, что средняя частота ее переключений соизмерима с полосой пропускания объекта. На рис. 2 изображена структурная схема объекта, соответствующая уравнению (9) и реализованная в Simulink.



а)



б) Subsystem



в) Subsystem 1

Рис. 2. Структурная схема преобразователя

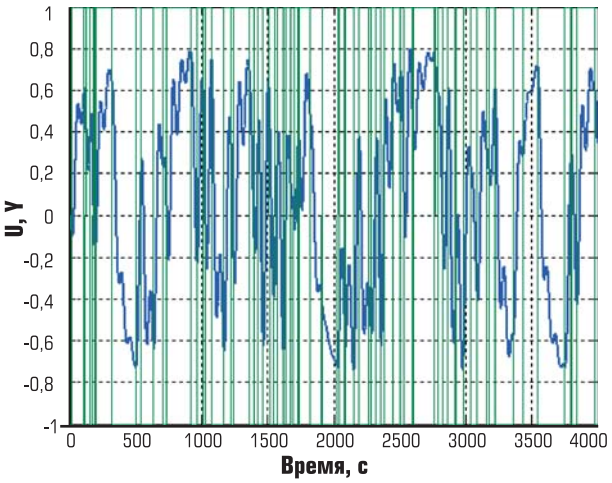


Рис. 3. Осциллограммы обучающей выборки

На рис. 3 представлена обучающая выборка для объекта путем подачи на его вход “телеграфной волны” со средней скоростью отсчетов, равной $\alpha = 0{,}02$ Гц.

Выборка использовалась для обучения многомерной динамической нейронной двухслойной сети прямой передачи с запаздыванием. Удовлетворительные результаты обучения получены при использовании в первом слое трех нейронов с тангенциальными функциями активации, во втором слое – одного нейрона с линейной функцией активации. Обучение проводилось методом Левенберга-Марквардта, регуляризованного по Байесу.

Структура нейронной сети показана на рис. 4.

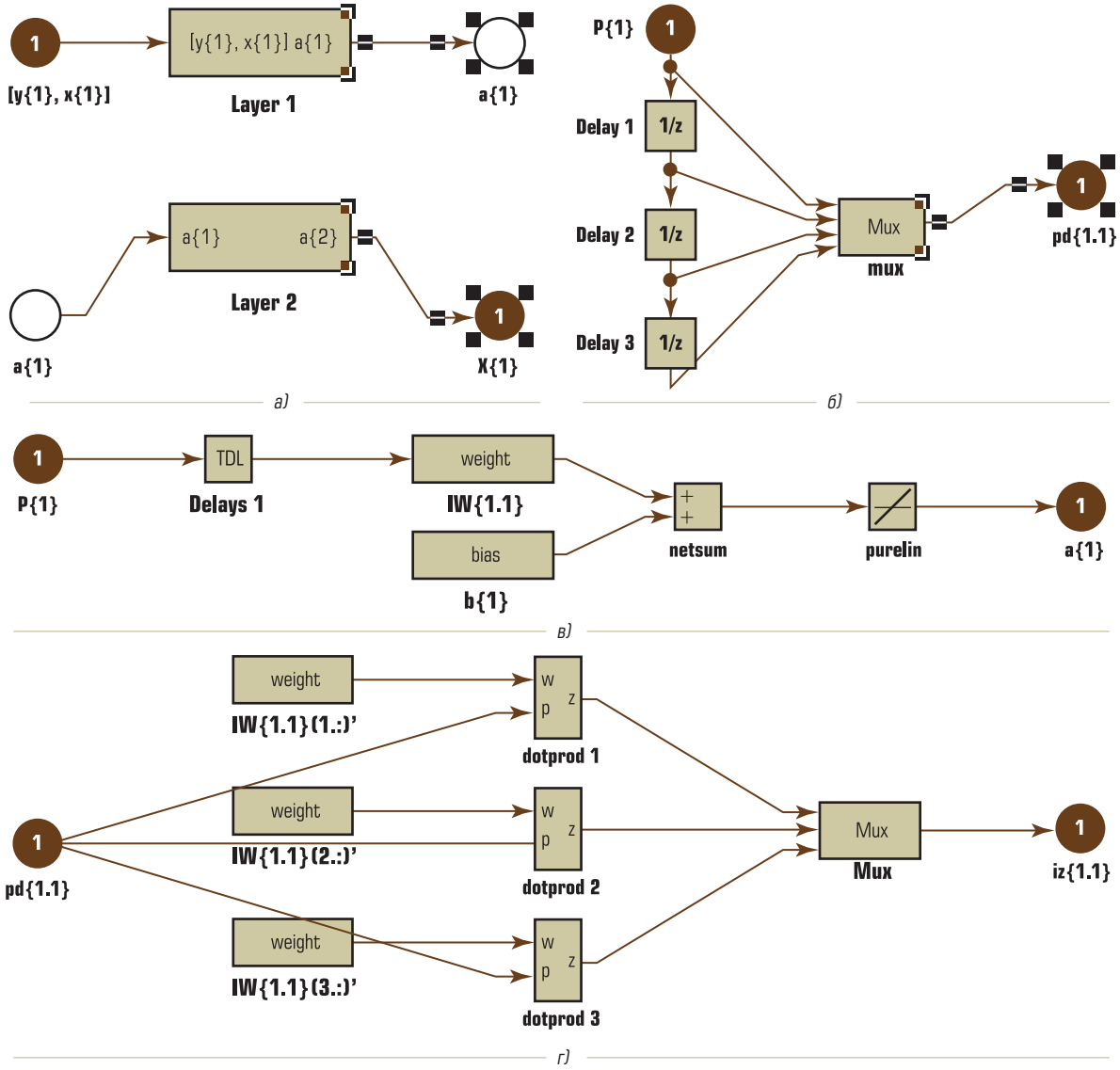


Рис. 4. Структура нейронного регулятора

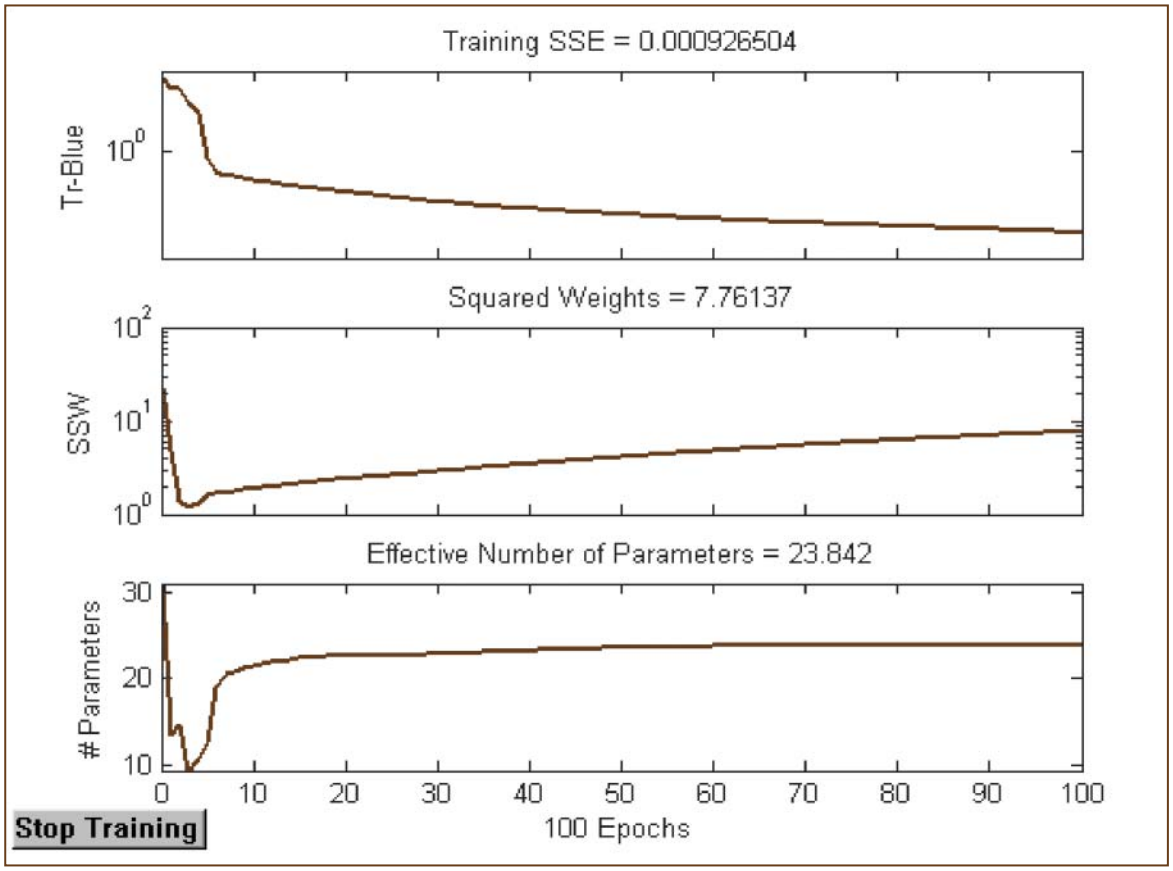


Рис. 5. Процедура обучения нейронной сети

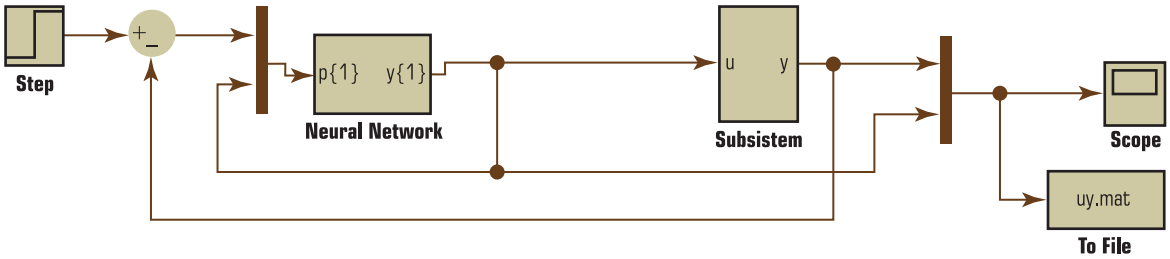


Рис. 6. Система регулирования с нейрорегулятором

Результаты обучения показаны на рис. 5.

После обучения нейронная сеть включалась в систему регулирования (рис. 6) в качестве регулятора.

Переходные характеристики системы приведены на рис. 7.

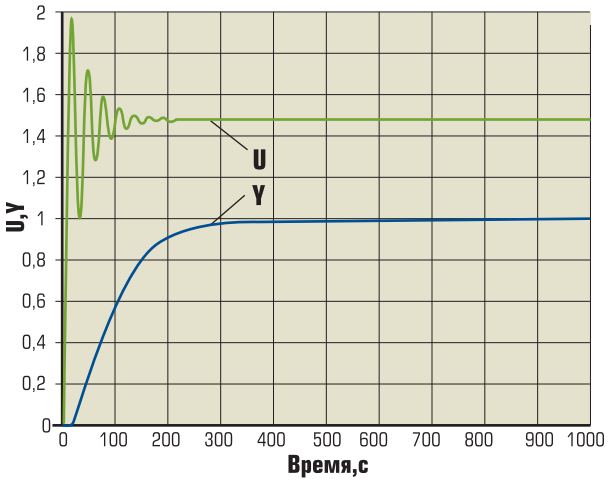


Рис. 7. Переходные характеристики системы

ВЫВОДЫ

1. Результаты моделирования позволяют утверждать, что возможно построение нейронного регулятора на основе инверсной модели нелинейного объекта.

2. Для получения сходящихся оценок при обучении нейронной сети в качестве входного сигнала объекта необходимо использовать сигнал с характеристиками, близкими к характеристикам белого шума.
3. Удовлетворительные результаты обучения достигаются при использовании в первом слое трех нейронов с тангенциальными функциями активации, во втором слое – одного нейрона с линейной функцией активации и обучении по методу Левенберга-Марквардта, регуляризованного по Байесу.
4. Синтезированный нейросетевой регулятор имеет статическую ошибку и осциллирующее управляющее воздействие.

Список литературы

1. *Колмогоров А.Н.* О представлении непрерывных функций нескольких переменных в виде суперпозиции непрерывных функций одного переменного и сложения // Докл. АН СССР. 1057. Е. 114. № 5. С. 953-956.
2. *Hecht – Nielsen R.* Kolmogorov's Mapping Neural Network Existence Theorem // IEEE First Annual Int. Conf. on Neural Networks, 1987. Vol. 3. P. 11-13.
3. *Методы* робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления / под ред. Н.Д. Егупова. – М.: Изд – во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. 744 с.

***Никулин Сергей Васильевич** – аспирант,*
***Семенов Анатолий Дмитриевич** – д-р техн. наук, профессор Пензенского государственного университета.*
Телефон: 8(412) 56-46-83. E-mail: avtomat@pnzgu.ru.

НОВОСТИ

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР ПОЛОЖЕНИЯ EPOS2 70/10

Компания Maxon motor расширяет второе поколение семейства контроллеров EPOS. Новый контроллер EPOS2 70/10 предназначен для управления коллекторными двигателями с энкодером и бесколлекторными двигателями с датчиками Холла и энкодером. Мощность подключаемых двигателей до 700 Вт. Все функции EPOS 70/10 имеются и в новом изделии.

EPOS2 70/10 обладает полной совместимостью по отношению к EPOS 70/10 как по электрическим, так и по механическим характеристикам. Это позволяет параллельно использовать старый и новый контроллеры в существующих системах. Габаритные и присоединительные размеры обоих контроллеров одинаковы, все разъёмы имеют одинаковую цоколёвку. Настройки и параметры EPOS 70/10 могут быть напрямую перенесены в новый контроллер.

В новом EPOS2 70/10 особое внимание стоит обратить на поддержку дополнительного датчика положения. Его использование позволяет получить точное управление выходным звеном привода с компенсацией эффектов, связанных с люфтом и упругостью. Добавлена поддержка других типов энкодеров: аналоговые sin-cos, абсолютные с интерфейсом SSI.

Основные характеристики нового модуля:

- работа в режиме контроллера положения, скорости или тока;
- работа в сетях CANopen;
- возможность управления по интерфейсу RS-232 или USB;
- работа в режиме шлюза RS-232-CAN или USB-CAN;
- поддержка скоростей вращения двигателя до 100 000 об./мин;
- поддержка энкодеров с разрешением до 2 500 000 отсчётов;
- частота следования импульсов энкодера до 5 МГц;
- поддержка аналогового задающего сигнала, разрешение АЦП - 12-бит;
- поддержка различных датчиков положения: цифровой инкрементный энкодер, аналоговый инкрементный энкодер sin-cos, абсолютный многооборотный энкодер SSI;
- поддержка двух датчиков положения с компенсацией люфта и упругости;
- работа в режиме интерполяции положения (привод может точно отрабатывать заданную траекторию перемещения);
- напряжение питания до 70 В, рабочий ток двигателя до 10 А;
- размеры модуля: 150×93×27 мм.

Комбинация с другими устройствами maxon motor

Модуль может работать в сети CAN со всеми устройствами EPOS, EPOS2, EPOS P и EPOS2 P. Модуль может использоваться со всеми двигателями постоянного тока maxon motor мощностью до 700 Вт с энкодером. Может использоваться с бесколлекторными двигателями maxon motor мощностью до 700 Вт с датчиком Холла и энкодером. Для работы требуется 2-канальный энкодер с драйвером линии. Бесколлекторные двигатели серии EC-flat (плоские) могут работать с EPOS2 70/10 без энкодера.

***Компания "АВИТОН"** работает на рынке электронных компонентов с 1998 г., являясь одним из ведущих в России поставщиков широкого спектра продукции для производства электронного оборудования, систем автоматики, телекоммуникаций, робототехнических систем, медицинского оборудования.*

Телефон: (812) 327-52-97.
Факс: (812) 327-51-42.
E-mail: sales@aviton.spb.ru
http://www.aviton.spb.ru

LABWARE LIMS Solutions

GE
Distributor
Intelligent Platforms

ТЕХНОЛИНК

www.technolink.spb.ru

Proficy

Программное обеспечение для автоматизации и управления производством

Proficy Machine Edition
Proficy HMI/SCADA CIMPLICITY, iFIX
Proficy Change Management
Proficy Historian
Proficy Portal
Proficy Plant Applications
Proficy Tracker
Proficy Scheduler
Proficy Workflow
Proficy Troubleshooter & Cause+
Proficy DataMart

imagination at work

МЕТОДИКА ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ МЕЖДУ ПРОПУСКАМИ, КЛЕТЯМИ, АГРЕГАТАМИ И СТАНАМИ ПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Б.Н. ПОЛЯКОВ (РГППУ)

Предлагается математически корректная методика оптимального распределения энергии между технологическими этапами, клетями, агрегатами и прокатными станами, иллюстрируемая на примере распределения энергии между пропусками при прокатке на реверсивном обжимном или заготовочном стане и реализуемая в масштабе реального времени.

История российского прокатного производства составляет более 200 лет, если принять за исходный рубеж 1778 г. – год изобретения первого прокатного сортового стана и непрерывного прокатного стана Е.Г. Кузнецовым – русским механиком и изобретателем Нижне-Тагильского завода А. Демидова. И за этот весьма длительный период сформировалась и доведена до определённого уровня совершенства (не без существенного влияния зарубежных достижений) современная технологическая концепция прокатного производства, основные черты которой – это этапность, цикличность и непрерывность. Например, последовательность пропусков (этапов) и цикличность имеют место при прокатке на реверсивных обжимных и заготовочных сортовых и листовых станах, опять же последовательность клетей – это непрерывные станы горячей и холодной прокатки листового, сортового и фасонного проката и т.п.

Естественно, не исключено и вполне возможно появление в XXI веке принципиально новых физических процессов, основанных на высоких технологиях, в частности, нано- и информационных, которые коренным образом могут видоизменить (а вероятнее всего, сократить!) всю технологическую цепочку прокатного передела (аналогия – технология и машины непрерывного литья). Но этапность (последовательность агрегатов) и непрерывность, по всей видимости, сохранятся ещё на весьма длительный период.

Поэтому, с позиции снижения энергоёмкости производства проката, необходимо технологически и рационально обоснованно (математически корректно), а также с учётом требуемых критериев качества продукции именно распределять энергию между пропусками, клетями, агрегатами и даже прокатными станами, множество которых формируют этапы любого прокатного передела. Таким образом, принимая во внимание объективные современные требования к экономии энергоресурсов и снижению расхода энергии на каждом этапе передела проката, а также с целью выявления и реализации резервов в установленном технологическом оборудовании, необходимо создать математически корректную (и притом компьютерную) методику оптимального распределения (желательно в масштабе реального времени) энергии между этапами и агрегатами прокатного комплекса для обеспечения минимума расхода энергоресурсов всего производства.

Предлагается математически строгая и корректная методика, демонстрируемая на примере оптимального распределения энергии между пропусками при прокатке на реверсивном обжимном или заготовочном стане.

В работе [1] показано, что продолжительность деформации металла T_i (от момента захвата слитка валками до момента его выброса) является монотонно убывающей функцией за-

трат m_i энергии (или их эквивалента – тепловых потерь). Также было доказано, что продолжительность деформации металла в пропуске $i = 1, 2, ..., N$.

$T_i(m_i) = f(m_i)$, а $m_i^0 < m_i < m_i^1$

где m_i^1 – максимально допустимые затраты при данных начальных условиях и ограничениях в пропуске i; m_i^0 – минимально допустимые затраты энергии при тех же условиях и имеет непрерывную производную первого порядка, равную бесконечности в точке m_i^0. Величина m_i^1 определяется при решении задачи максимального быстродействия, а m_i^0– при решении задачи минимизации потерь энергии за время заданного перемещения α под нагрузкой.

Но при расчёте расхода энергии за цикл прокатки обычно учитывают расход энергии не только в период деформации металла, но и в период пауз. Известно, что скорости захвата и выброса металла валками и продолжительность паузы должны удовлетворять определённому условию высокопроизводительной и ритмичной работы механизмов в эти отрезки времени [1]. Поэтому считаем их заданными. Вполне естественно, что:

$$\frac{|v_{з,i}| + |v_{в,i-1}|}{a_{\max}} \le T_{xi}, \qquad (1)$$

где $v_з$, i и $v_{в,i-1}$ – скорости захвата и выброса заготовки в одной паузе; $a_{\max}$ – максимальное ускорение прокатного двигателя; T_{xi} – продолжительность паузы.

Так как продолжительность паузы считается заданной, то управление электроприводом в этот период времени должно обеспечивать минимум затрат энергии. Доказано [1], что в период пауз, когда происходит реверс валков, ускорение должно быть постоянным. Тогда ускорение должно удовлетворять равенству:

$$a = \frac{|v_{з,i}| + |v_{в,i-1}|}{T_{xi}}. \qquad (2)$$

Теперь $T_i(m_i)$ будем считать функцией, описывающей продолжительность пропуска в зависимости от затрат энергии в этот отрезок времени, потому что добавление постоянных величин к аргументу и функции эквивалентно параллельному сдвигу координат. В металлургическом производстве обычно минимальные затраты времени на производство единицы продукции дают максимальный экономический эффект. Поэтому считаем [2], что оптимальным распределением затрат энергии является такое, которое даёт минимум $\sum_{i=1}^{N} T_i(m_i)$ при:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^{N} m_i}{\sum_{i=1}^{N} T_i(m_i)} \le C, \qquad (3)$$

где C – некоторая постоянная, зависящая от характеристик привода.

Обозначим через m_i^* такие m_i, которые дают минимум $\sum_{i=1}^{N} T_i(m_i)$ и удовлетворяют условию (3). Для решения задачи вначале подсчитаем:

$$S_1 = \frac{\sum_{i=1}^{N} m_i^1}{\sum_{i=1}^{N} T_i(m_i^1)}.$$

Если $S_1 \le C$ то, очевидно, $m_i^* = m_i^1$. Если $S_1 > C$, то задача минимизации, сформулированная выше, эквивалентна задаче минимизации $\sum_{i=1}^{N} T_i(m_i)$ при ограничении:

$$\frac{\sum_{i=1}^{N} m_i}{\sum_{i=1}^{N} T_i(m_i)} = C. \qquad (4)$$

Причём решение существует, если:

$$S_0 = \frac{\sum_{i=1}^{N} m_i^0}{\sum_{i=1}^{N} T_i(m_i^0)} \le C.$$

Допустим, что $S_0 < C < S_1$ и ограничение (4) запишем в виде:

$$C\sum_{i=1}^{N} T_i(m_i) - \sum_{i=1}^{N} m_i = 0. \qquad (4а)$$

Тогда задача минимизации $\sum_{i=1}^{N} T_i(m_i)$ при условии (4а) является задачей относительного экстремума и решается обычно путём введения множителя Лагранжа λ.

Для этого рассмотрим новую функцию:

$$F = \sum_{i=1}^{N} T_i(m_i) + \lambda\left[C\sum_{i=1}^{N} T_i(m_i) - \sum_{i=1}^{N} m_i\right], \qquad (5)$$

минимум которой будем отыскивать по m_i, $i = 1, 2, ..., N$.

Имеем:

$$\frac{\partial F}{\partial m_i} = \frac{dT_i}{dm_i} + \lambda C\frac{dT_i}{dm_i} - \lambda = 0,$$

где $i = 1, 2, ..., N$.

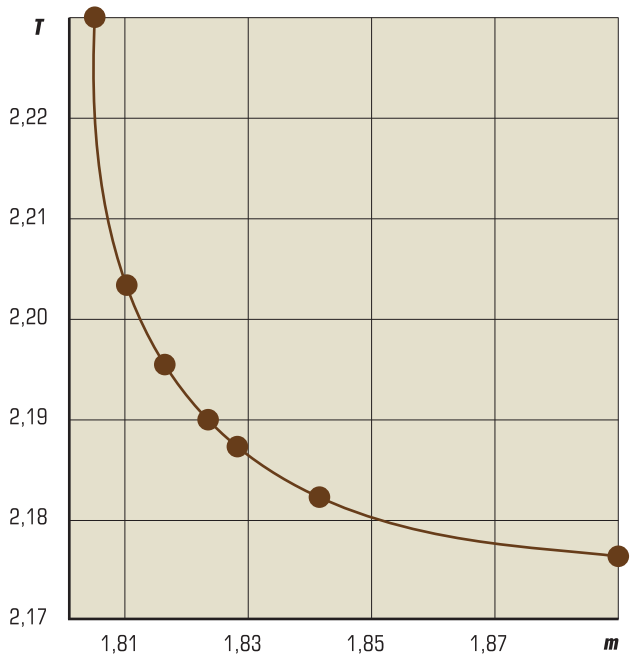


Рис. 1. Зависимость между m и T в период деформации металла при максимально допустимом ускорении электропривода, равном 0,8, в пропуске 5

Отсюда при $i = 1, 2, ..., N$.:

$$\frac{dT_i}{dm_i} = \frac{\lambda}{1+\lambda C}. \qquad (6)$$

Очевидно, что $\lambda < 0$, так как $\frac{dT_i}{dm_i} < 0$ при $m_i^0 < m_i < m_i^1$. По той же причине $\frac{\lambda}{1+\lambda C} < 0$, откуда $\lambda > -\frac{1}{C}$, т.е. $-\frac{1}{C} < \lambda < 0$. При значениях λ, близких к нулю, значения m будут близки к m_i^1, а при λ, близком к $-\frac{1}{C}$, значения будут близки к m_i^0. При λ, изменяющемся от 0 до $-\frac{1}{C}$, S будет изменяться от S_1 до S_0. Нужное значение λ находится из условия (4а), а соответствующие значения $m_i = m_i^*$ являются искомыми.

Алгоритм поиска λ и соответствующих m_i^* следующий. Принимается $\lambda_{1_0} = -\frac{1}{C}, \lambda = 0$. Вычисляются $S(\lambda_{1_0})$ и $S(\lambda_{2_0})$. Далее проверяется условие $S(\lambda_{2_0}) < C$. Если $S(\lambda_{2_0}) < C$, то m_i^1 и $T_i(m_i^1)$ дадут решение поставленной задачи. При $S(\lambda_{1_0}) > C$ решения не существует.

Допустим, что имеем j итерацию и $S(\lambda_{1j}) < C < S(\lambda_{2j})$ при $j = 0,1,2,...$ Вычисляем $\lambda = \frac{\lambda_{1j} + \lambda_{2j}}{2}$ и решаем уравнение (6), зная, что решение должно находиться в пределах $m_i^0 = m_i^1$. Решив уравнение (6), определяем $\bar{m}_i$, вычисляем $T_i(\bar{m}_i)$ и $\bar{S}_j = \frac{\sum_{i=1}^{N} \bar{m}_i}{\sum_{i=1}^{N} T_i(\bar{m}_i)}$. Если $|\bar{S}_i - C| < \varepsilon$, где ε – заданная точность решения, то $m_i^* = \bar{m}_i$.

Пусть $|\bar{S}_j - C| > \varepsilon$. Обозначим $S_j - C$ через Z_j.

Если $Z_j > 0$, то $\lambda_{1,\,j+1} = \lambda_{1j}$, а $\lambda_{2,\,j+1} = \lambda$ и далее продолжаем $j + 1$ – итерацию. При $Z_j < 0$, $\lambda_{1,\,j+1} = \lambda$, а $\lambda_{2,\,j+1} = \lambda_{2\,j}$, и далее продолжаем итерацию.

При выводе ограничения для параметра λ в задаче минимизации цикла прокатки с заданным уровнем нагрева воспользовались только тем, что функция $T_i(m_i)$, – функция продолжительности пропуска от затрат энергии – является монотонно убывающей, имеющей также непрерывную первую производную. Поэтому неравенство $-\frac{1}{C} < \lambda < 0$ может быть справедливым и в других случаях, где можно доказать такие свойства функции $T_i(m_i)$, например, для клетей, станов и агрегатов.

На рис. 1 представлена типичная кривая $T_i(m_i)$. Из работы [1] следует, что эту кривую невозможно получить в аналитической форме. Поэтому задача определения функции $T_i(m_i)$, решается численными методами. Допустим, что в производственных условиях с помощью информационной компьютерной системы получены значения T_{i_k} и m_{i_k}, $k = 0, 1, 2, ..., k$, которые можно представить в табличной форме.

Далее эта таблица аппроксимируется функцией:

$$T_i^* = \sum_{n=1}^{l} c_n t_n(m_i), \qquad (7)$$

где

$$t_n(m_i) = \frac{T_i(m_i^1) - T_i(m_i^0)}{2a_n + 1}\left[2(a_n+1) \times \sqrt{\frac{m_i - m_i^0}{m_i^1 - m_i^0} - \left(\frac{m_i - m_i^0}{m_i^1 - m_i^0}\right)^{a_n+1}}\right] + T_i(m_i^0). \qquad (8)$$

Таблица 1. *Исходные параметры и результаты расчётов переходных процессов в относительных единицах при прокатке на блюминге 1300 слитка спокойной стали массой 10 т*

i	Длина полосы α	Скорость захвата $X_2^0(V_з)$	Скорость выброса $X_2^1(V_в)$	Момент прокатки μ	m_i^0	$T_i(m_i^0)$	m_i^1	$T_i(m_i^1)$
1	1,0979	0,6083	0,3550	1,4636	3,014	1,519	3,163	1,460
2	1,1857	0,4833	1,0000	1,3909	4,578	1,522	4,583	1,519
3	1,3785	0,5500	0,3550	1,6318	4,863	1,812	4,940	1,765
4	1,5298	0,4833	0,3550	1,4091	4,349	2,039	4,452	1,956
5	1,7176	0,4833	0,3166	1,4227	4,891	2,176	5,061	2,023
6	1,9226	0,5500	0,7833	1,2318	4,153	2,141	4,262	2,078
7	2,2251	0,2916	0,4400	1,1773	5,032	2,824	5,154	2,734
8	2,5559	0,2916	0,4400	1,1909	5,596	3,150	5,715	3,065
9	3,0069	0,2916	0,4400	1,2091	6,398	3,596	6,514	3,516
10	3,6985	0,2916	0,8166	1,2273	7,971	4,092	8,077	4,033
11	4,4502	0,3166	0,4833	0,9682	5,678	5,133	5,859	4,943
12	5,6380	0,3166	0,8166	0,9909	7,377	6,072	7,527	5,951
13	6,4740	0,7500	1,0000	0,7227	3,863	6,589	3,963	6,513

При этом $a_n > -\frac{1}{2}$. Коэффициенты c_n находятся методом наименьших квадратов. Нетрудно проверить, что функция $T_i^*(m_i)$ удовлетворяет тем ограничениям, которые были наложены на $T_i(m_i)$. Полученные функции $T_i^*(m_i)$ используются для распределения энергии по пропускам.

На рис. 2 показано, как изменяются скорость электропривода и его ускорение в период деформации металла под постоянной нагрузкой во время заданного перемещения в одном из пропусков, при управлении прокатным двигателем с точки зрения максимального быстродействия и минимума затрат энергии. Графики иллюстрируют, что при выборе управляющего воздействия на систему, с точки зрения быстродействия управление должно быть релейной функцией, а с точки зрения минимума затрат энергии – линейной или кусочно-линейной функцией, реализуемой микропроцессорным управлением.

В заключение рассмотрим некоторые результаты численных расчётов. В таблице 1 в относительных единицах приведены исходные параметры для расчётов переходных процессов при прокатке слитка спокойной стали массой 10 т на блюминге 1300. Здесь же даны результаты расчетов при максимальном

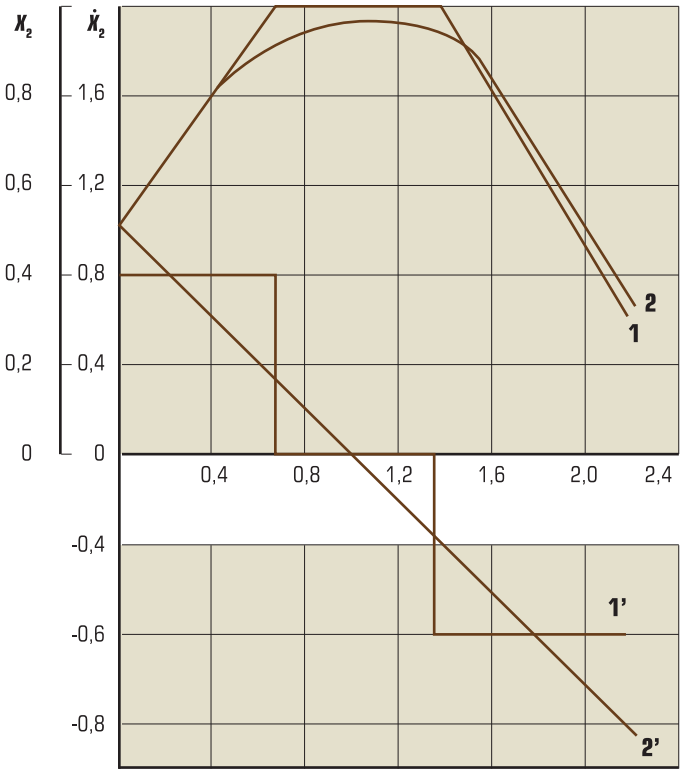


Рис. 2. Графики изменения по времени скоростей (кривые 1 и 2) и ускорений (кривые 1' и 2') электропривода в период деформации металла при выборе оптимальных управляющих параметров по быстродействию (1) и по минимуму затрат энергии (2) при максимально допустимом ускорении 0,8 для пропуска 5

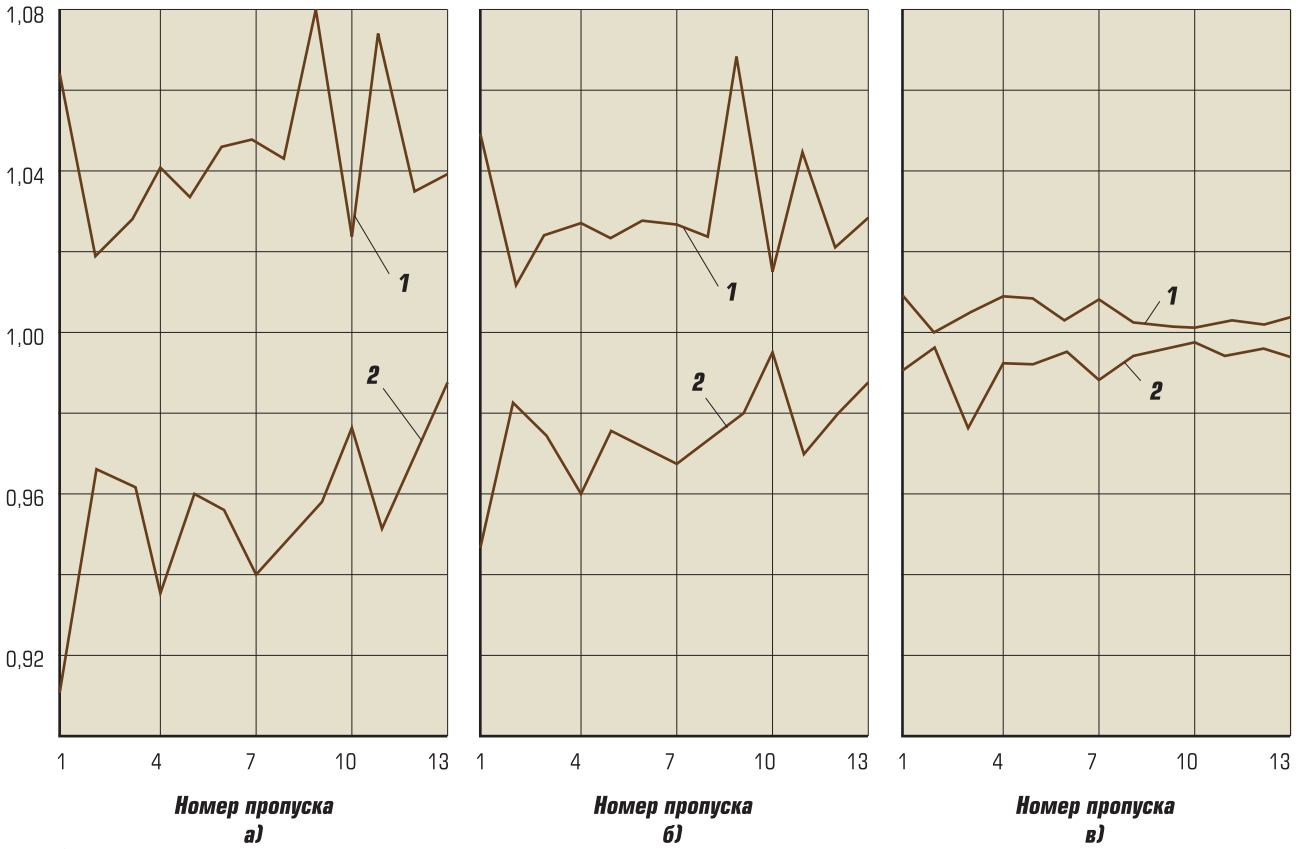


Рис. 3. Графики изменений отношений $\frac{m_i^1}{m_i^0}$ *и* $\frac{T_i(m_i^1)}{T_i(m_i^0)}$ *в зависимости от номера пропуска и максимально допустимых ускорений:*

а) – при $a_{max} = 0{,}1$; *б) – при* $a_{max} = 0{,}8$; *в) – при* $a_{max} = 0{,}4$; *1 – отношение* m_i^1 *к* m_i^0; *2 – отношение* $Ti(m_i^1)$ *к* $Ti(m_i^0)$

ускорении $a_{max} = 0{,}8$, а именно: m_i^0 и m_i^1 с соответствующим временем переходных процессов $T_i(m_i^0)$ и $T_i(m_i^1)$ в период деформации металла. Результаты расчётов характеризуют области варьирования m_i, где должны выбираться m_i^*.

На рис. 3 представлено изменение отношений $\frac{m_i^0}{m_i^1}$ и $\frac{T_i\left(m_i^0\right)}{T_i\left(m_i^1\right)}$ по пропускам в зависимости от величины максимального ускорения a_{max}. Графики показывают, что с ростом a_{max} диапазоны вариации m_i, а также $T_i(m_i)$ увеличиваются. Из совместного рассмотрения данных таблицы 1 и рис. 3 следует, что диапазон вариации m_i больше там, где сумма $v_з + v_в$ в одном пропуске меньше. Но в целом следует отметить, что диапазоны изменений величин m_i и $T_i(m_i)$ малы.

Рассмотрим $\sum_{i=1}^{13} m_i^0, \sum_{i=1}^{13} T_i\left(m_i^0\right)$ и $\sum_{i=1}^{13} m_i^1, \sum_{i=1}^{13} T_i\left(m_i^1\right)$, а также отношения: $\frac{\sum_{i=1}^{13} m_i^0}{\sum_{i=1}^{13} m_i^1}$ и $\frac{\sum_{i=1}^{13} T_i\left(m_i^0\right)}{\sum_{i=1}^{13} T_i\left(m_i^1\right)}$.

Для периода деформации они равны $\frac{\sum_{i=1}^{13} m_i^0}{\sum_{i=1}^{13} m_i^1} = \frac{67{,}76}{69{,}27} = 0{,}978$, а $\frac{\sum_{i=1}^{13} T_i\left(m_i^0\right)}{\sum_{i=1}^{13} T_i\left(m_i^1\right)} = \frac{42{,}665}{41{,}556} =$ $= 1{,}027$, но учитывая, что в период пауз сумма затрат энергии $\sum_{i=1}^{13} m_i^1$ существенно меньше $\sum_{i=1}^{13} m_i^0$, а $\frac{\sum_{i=1}^{13} T_{xi}}{\sum_{i=1}^{13} T_i\left(m_i^0\right)} \approx 1$, можно сделать вывод, что область, в которой можно распределять энергию по пропускам, при прокатке на обжимных и других реверсивных заготовочных прокатных станах, очень узкая. Причина, по нашему мнению, заключается в том, что калибровки валков, схемы обжатий и скоростные режимы прокатки различных сталей на реверсивных станах формировались на протяжении многих десятилетий большим количеством калибровщиков различных меткомбинатов и за

длительный период сформировались квазиоптимальными по отношению и к качеству проката, и к распределению энергии [3]. Кроме того, опытный оператор достаточно осознанно распределяет обжатия и реализует скоростной режим (т.е. энергию) адекватно возможностям главного привода и качеству нагрева заготовки, "чувствуя" металл и привод при управлении контроллером.

Таким образом, учитывая сложность задачи и сравнительно малую эффективность применения управлений по линейным или кусочно-линейным законам и недостаточно высокую точность расчётного определения моментов прокатки, которые представляют собой стохастическую величину, для условий реверсивных заготовочных (обжимных) станов можно сделать следующие выводы:

- нецелесообразно применять предлагаемую математически корректную методику оптимального распределения энергии между пропусками, но для использования "скрытых" резервов, а также при широком прокатываемом сортаменте можно в масштабе реального времени использовать микропроцессорное управление, позволяющее реализовывать практически любые законы, особенно для обеспечения длительной работоспособности технологического оборудования с ощутимым экономическим эффектом;
- при управлении главным приводом в области без ослабления магнитного потока рационально применять только релейные законы управления, поддерживающие постоянство ускорений по пропускам в паузах и в цикле прокатки.

Для непрерывных станов горячей и холодной прокатки, потенциально формирующих более широкие интервалы вариации энергии m_i и функций $T_i(m_i)$, применение предлагаемой компьютерной методики оптимального распределения энергии по клетям и станам совместно с программами оптимизации их технологических режимов прокатки может дать существенный экономический эффект как при проектировании оборудования, так и в реальных промышленных условиях.

Список литературы

1. *Макаров Ю.Д., Мильштейн Г.Н., Поляков Б.Н.* Решение некоторых оптимальных задач с ограничением на фазовые координаты, связанных с прокаткой на блюминге // Автоматика и телемеханика. 1969. № 8. С. 178-185.
2. *Макаров Ю.Д., Поляков Б.Н, Куперманн Л.М.* К вопросу оптимального распределения энергии по пропускам при прокатке на реверсивном стане // Производство крупных машин. Прокатное оборудование: Сб. науч. тр. М.: Машиностроение, 1973. Вып. 22. С. 23-29.
3. *Поляков Б.Н.* Повышение качества технологий и долговечности оборудования прокатных станов. Часть 1. Екатеринбург: Изд-во Свердл. инж.-пед. ин-та, 1993.

***Поляков Борис Николаевич** – д-р техн. наук, профессор Российского государственного профессионально- педагогического университета (г. Екатеринбург).*
E-mail: bpoliakov@hotmail.com

НОВОСТИ

РТСофт – ОБЛАДАТЕЛЬ СЕРТИФИКАТА TÜV NORD CERT

Компания "РТСофт" прошла очередной ежегодный сертификационный аудит на соответствие системы менеджмента качества требованиям международного стандарта ISO 9001:2008.

Проверку провели аудиторы одного из ведущих международных сертификационных органов TÜV NORD CERT (Германия).

Аудиторская комиссия посетила 23 структурных подразделения ЗАО "РТСофт" и вынесла заключение, что действующая система менеджмента качества РТСофт успешно функционирует и соответствует условиям признанного международного стандарта.

Наличие у РТСофт сертификата TÜV NORD CERT – важный фактор, на который обращают пристальное внимание крупнейшие заказчики. Это наглядное свидетельство того, что эффективность внутренних процессов РТСофт и уровень надежности услуг компании отвечают самым высоким требованиям.

Совершенствование системы менеджмента качества – одна из приоритетных задач в области повышения эффективности проектной деятельности компании "РТСофт", ориентированной на предприятия различных отраслей промышленности.

Телефон: (495) 742-68-28, 967-15-05.
E-mail: pr@rtsoft.ru

ВНЕДРЕНИЕ КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЗАЦИИ НА ПС ВОЛОГОДСКАЯ

А. НЕСТЕРОВА, Т. САМОЙЛОВА (ЗАО “РТСофт”)

Рассматривается программно-технический комплекс автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПТК АСУ ТП), созданный для филиала ОАО “ФСК ЕЭС” МЭС Центра – ПС 500 кВ Вологодская и сданный компанией “РТСофт” в промышленную эксплуатацию.

Выступив генеральным подрядчиком, компания “РТСофт” выполнила проект в соответствии с утвержденной ОАО “ФСК ЕЭС” “Программой повышения надежности и наблюдаемости ЕНЭС путем внедрения на подстанциях комплексов мониторинга и управления технологическими процессами”. Этот документ предписывает, что ПТК должен повышать наблюдаемость состояния оборудования подстанции и прилегающей электрической сети в нормальных и аварийных режимах, эффективность управления подстанцией, надежность и безопасность её оборудования, а также комфортность работы оперативного и обслуживающего персонала.

Программно-технический комплекс выполнен на базе многофункциональных контроллеров SPRECON-E-C. Он представляет собой универсальную платформу для построения систем автоматизации энергообъектов и успешно используется в АСУ ТП подстанций, системах телемеханики, АСУ электрической части электростанций, АСДУ энергоснабжения промышленных предприятий и на других объектах. Одно из главных преимуществ ПТК в том, что его можно использовать совместно с устройствами РЗА как отечественных, так и зарубежных производителей. Он обладает большой гибкостью в части коммуникационных протоколов: поддерживает и новую технологию МЭК 61850 и проверенные временем протоколы МЭК 60870-5-101/103/104. Комплекс конфигурируется в соответствии с требованиями конкретного проекта, что позволяет оптимизировать его функциональность и сократить затраты на внедрение.

В рамках проекта компания “РТСофт” установила на подстанции:

- подсистему мониторинга и диагностики трансформаторного оборудования;
- подсистему контроля и управления подстанцией;
- комплекс средств связи подстанции с центрами управления электрическими сетями и энергосистемой.

ПТК АСУ ТП на ПС Вологодская решает множество задач. Среди основных можно выделить интеграцию ранее установленных микропроцессорных устройств управляющих иинформационно-технологических систем, передачу дискретной информации о срабатывании и неисправностях устройств РЗА и ПА и управление элементами силового оборудования.

В результате внедрения ПТК АСУ ТП филиал ОАО “ФСК ЕЭС” МЭС Центра Вологодская ПМЭС и Вологодское РДУ обеспечены значительным объемом технологической информации о состоянии и режимах функционирования контролируемого и управляемого оборудования подстанции и прилегающих участков электрических сетей.

Благодаря гибкой функциональности и масштабируемой архитектуре ПТК АСУ ТП компания “РТСофт” имеет широкие возможности по созданию комплексных решений в области АСУ ТП, ССПИ и систем РЗА подстанций. Комплекс по своим техническим характеристикам не уступает мировым аналогам. При этом стоимость его реализации ниже аналогичных зарубежных решений.

__Анна Нестерова__ – директор по маркетингу,
__Татьяна Самойлова__ – менеджер по маркетингу.
ЗАО “РТСофт”. Телефоны: (495) 967-15-05, 742-68-28.
E-mail: pr@rtsoft.ru http://www.rtsoft.ru

ПЕРЕДОВАЯ РОССИЙСКАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

МИП-02

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
- системы АСУТП, ССПИ, СОТИ;
- системы телемеханики и АСДТУ;
- системы контроля качества электроэнергии.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
- точность измерения основных параметров 0,2S;
- период измерения до 80 мс;
- передача данных по протоколу МЭК 60870-5-104;
- синхронизация от GPS/ГЛОНАСС;
- привязка к астрономическому времени с точностью 1 мс.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА
- гибкая ценовая политика;
- наличие сертификатов;
- собственное производство.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ
- адаптация к требованиям потребителя;
- обучение в специализированном Учебном центре.

RTSoft
СРЕДСТВА и СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

105037, Москва, Никитинская ул., д.3
тел.: +7 (495) 742-68-28, 967-15-05
факс: +7 (495) 742-68-29
e-mail: rtsoft@rtsoft.ru
http://www.rtsoft.ru

Компания сертифицирована на соответствие ISO 9001-2000

www.tecon.ru

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ
готовые решения для отраслей

СОЗДАНИЕ АСУ ТП
инжиниринг, проектирование, внедрение

ПТК «ТЕКОН»
программно-технические комплексы

ОБОРУДОВАНИЕ И ПО
каталог оборудования и по

- **Контроллеры**
- Шкафы комплектной автоматики
- Клеммно-модульные соединители
- Барьеры искрозащиты
- Панели оператора
- Интеллектуальные датчики и термоподвески
- Коммуникационные модули
- Учебные стенды ТеконУС
- Система программирования ISaGRAF
- SCADA/HMI

МФК1500

Универсальный модульный контроллер средней информационной мощности для распределенных систем и ответственных применений

- масштабируемость (от 1 до 64 модулей), шасси на 4, 8 и 16 модулей;
- широкая номенклатура модулей на различные типы сигналов;
- индивидуальная гальваническая развязка каналов модулей ввода-вывода;
- «горячая» замена модулей, поддержка технологии Plug&Play;
- поддержка протокола Modbus;
- резервирование процессорного модуля и модулей ввода-вывода;
- развитые средства диагностики модулей;
- дублированная системная шина;
- дублированное питание контроллера 220 VAC/VDC;
- одностороннее обслуживание;
- исполнения на диапазоны температур: +1...+60°C, -40...+60°C.

tecon 20 ЛЕТ & COMPANIES

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

ЗАО ПК "Промконтроллер", 107023, Москва, ул. Б.Семеновская, д. 40, стр. 18
тел.: (495) 730 41 12, факс: (495) 730 41 13
e-mail: info@tecon.ru, http://www.tecon.ru

МФК1500 – НОВЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОНТРОЛЛЕР СРЕДНЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОЩНОСТИ

Д.П. ТИМОШЕНКО, Н. Н. СЕРГИЕНКО
(Группа компаний “ТЕКОН”)

Производственная компания “Промконтроллер”, входящая в Группу “ТЕКОН”, представляет новую разработку – многофункциональный программируемый контроллер МФК1500, выполненный в оригинальном современном дизайне. МФК1500 знаменует отказ от металлоемкого конструктива «Евромеханика “19”» и переход разработки отечественных средств автоматизации на качественно новый уровень. Модули контроллера МФК1500 имеют запатентованный пластмассовый корпус из негорючего поликарбоната.

МФК1500 (рис. 1) в линейке оборудования ТЕКОН позиционируется как контроллер среднего класса, пришедший на замену широко распространенным контроллерам ТКМ52 и МФК, с расширением возможностей по функционалу, условиям применения и проектирования. Контроллер предназначен для построения управляющих и информационных систем автоматизации технологических процессов среднего и высокого уровня сложности и может применяться как в составе централизованных, так и распределенных систем управления.

Контроллер МФК1500 во многом унаследовал передовые схемотехнические решения от флагмана линейки ТЕКОН – контроллера МФК3000. Разработчики контроллера старались сохранить в новом устройстве надежность МФК3000, расширить возможности масштабирования и снизить стоимость решений, создаваемых на его основе. Конструкция контроллера позволяет гибко выбирать количество и различные сочетания модулей ввода/вывода для каждого объекта автоматизации (от 4 до 64 модулей, в том числе модуль центрального процессора). МФК1500 может применяться в подсистемах АСУ ТП энергоблоков, энергетических и водогрейных котлов, других ответственных объектов в теплоэнергетике, химической промышленности и других отраслях.

Рис. 1. Внешний вид МФК1500

Контроллер МФК1500 имеет сертификат соответствия РОСС RU.ME69.B03793, свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.004.A № 35837 и разрешение на применение № РРС 00-37127.

МФК1500 обладает следующими преимуществами:

- развитые возможности дублирования и резервирования контроллера в АСУ ТП, что позволяет проектировать системы, устойчивые к единичному отказу;
- возможность проектирования систем оптимальной конфигурации масштаба от 100 до 1500 каналов (от 2 до 64 модулей в составе одного контроллера, включая модуль ЦП);
- подключение к объекту через клеммно-модульные соединители, что выносит тепловыделение за пределы контроллера и позволяет обходиться без принудительной вентиляции;

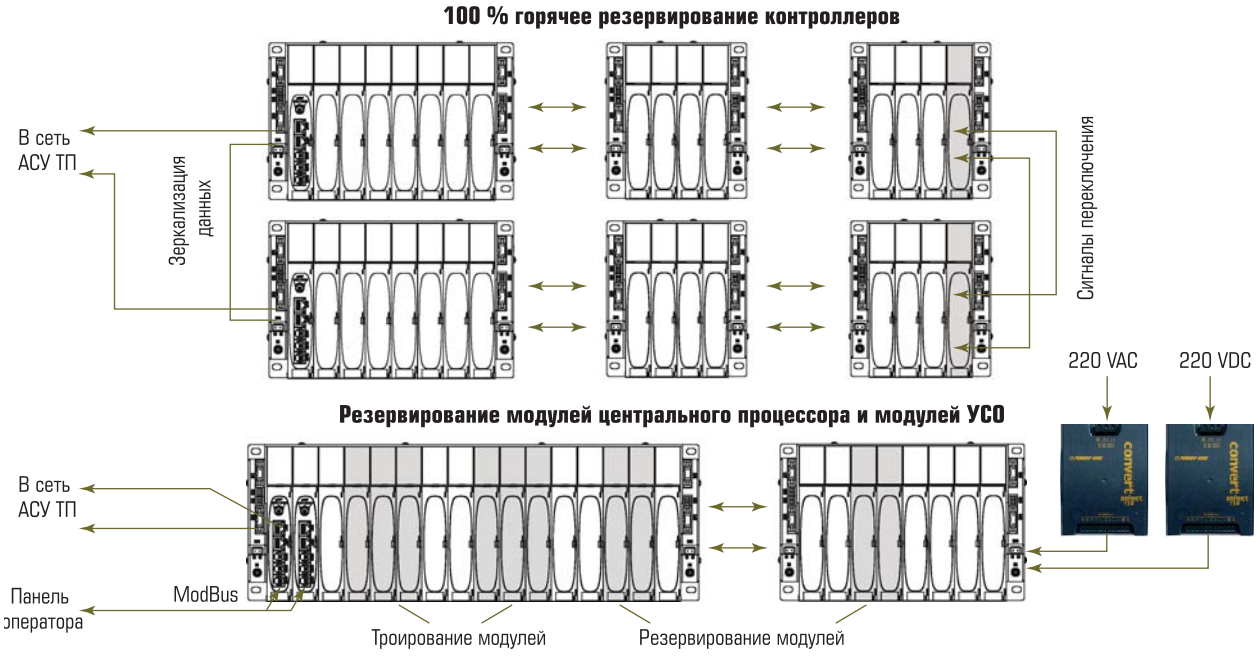


Рис. 2. Резервирование МФК1500

- номенклатура модулей и клеммно-модульных соединителей покрывает основные типы сигналов АСУ ТП;
- индивидуальная гальваническая развязка аналоговых каналов модулей ввода/вывода;
- возможность “горячей” замены модулей, в том числе процессорного модуля, поддержка технологии Plug&Play;
- поддержка протокола Modbus TCP/RTU/ASCI;
- резервирование процессорного модуля и модулей ввода/вывода;
- развитые средства диагностики модулей;
- дублированная системная шина контроллера;
- дублированное питание контроллера 220 VAC/VDC;
- дублированная внутренняя шина синхронизации данных резервированных ЦП;
- дублированный интерфейс Ethernet 100 Base-T;
- исполнения на диапазоны температур: +1...+60 °С, –40...+60 °С.

Большое внимание при создании нового контроллера уделялось возможности оптимального (как по функциям, так и по стоимости) проектирования систем масштаба от 100 до 1500 каналов. В составе контроллера предусмотрено применение шасси на 4, 8, 16 каналов в любых комбинациях, что позволяет проектировать контроллеры от 4 до 64 модулей с избыточностью не более 3 свободных мест. Аналоговые модули имеют исполнения на 2, 4, 8 и 16 каналов, а дискретные – на 16 или 32 канала, что также позволяет выбирать оптимальную конфигурацию системы. Кроме того, в номенклатуре имеются модули с комбинацией каналов ввода и вывода, а клеммно-модульные соединители позволяют подключать к одному модулю УСО дискретные сигналы различных уровней.

Для применения с контроллером МФК1500 разработаны новые клеммно-модульные соединители и умощнители дискретных сигналов унифицированного типоразмера, более компактные по сравнению с устройствами предыдущего поколения. Одностороннее обслуживание контроллера МФК1500 в сочетании с новыми компактными клеммно-модульными соединителями и умощнителями позволяет разместить в одностороннем шкафу глубиной 400 мм систему управления, способную обрабатывать до 550 дискретных сигналов.

В составе контроллера МФК1500, наряду с собственными модулями центрального процессора, предусмотрена возможность использования более мощного процессорного модуля P05-02 от контроллера МФК3000. Модули ЦП МФК3000 устанавливаются в отдельное шасси.

РЕЗЕРВИРОВАНИЕ

В МФК1500 обеспечивается многоуровневое резервирование и дублирование ресурсов контроллера, что позволяет разрабатывать системы автоматизации с различными требованиями к степени безопасности. Разработчику АСУ ТП предоставляется возможность определить режим использования контроллера с частичным или полным резервированием и дублированием ресурсов МФК1500 (рис. 2):

- резервирование или троирование модулей УСО;
- резервирование модулей центральных процессоров (ЦП);
- 100 % горячее резервирование контроллеров.

Резервирование или троирование модулей УСО выполняется программным обеспечением самих модулей без привлечения ресурсов центрального процессора и использования дополнительного оборудования. Резервированные или троированные модули УСО могут устанавливаться в произвольные посадочные места, в том числе в разных шасси. При таком использовании МФК1500 можно осуществить дублирование только тех модулей УСО, входные/выходные сигналы которых участвуют в алгоритмах защит и блокировок, и резервировать модули выходов регуляторов. Это позволяет, например, реализовать в рамках одного контроллера информационную подсистему (без резервирования модулей УСО) и подсистему управления, где требуется резервирование.

Резервирование модулей ЦП значительно повышает надежность всего контроллера. При отказе основного ЦП происходит переключение на резервный за время не более 10 мс с момента обнаружения отказа, без "провалов" по выходам модулей УСО. За счет постоянной синхронизации данных резервного ЦП с данными основного ЦП, регуляторы и защиты переключаются безударно. Механизм резервирования ЦП выполняется программными средствами, при этом синхронизация (зеркализация) данных в ЦП осуществляется по дублированной внутренней шине. Резервирование модулей ЦП и УСО необходимо использовать при разработке систем ПАЗ и автоматического регулирования. Также резервирование ЦП при соблюдении определенных мер безопасности позволяет модернизировать технологическое программное обеспечение контроллера без останова объекта управления. При 100 % горячем резервировании МФК1500 требуется соединение контроллеров дублированным кабелем для передачи сигналов переключения между контроллерами (рис. 2).

Полноценная поддержка технологии резервирования неразрывно связана с необходимостью наличия развитых средств диагностики. Причем диагностика необходима как в основном, работающем в данный момент оборудовании, чтобы при отказе своевременно выполнить переключение на резервное оборудование, так и в резервном, чтобы вовремя обнаружить отказ, не допустить переключения на неисправный модуль и выполнить замену модулей, в которых обнаружены отказы.

В МФК1500 встроены развитые средства диагностики.

На модуле ЦП выполняется контроль:

- "зависания" технологической программы (Watchdog);
- напряжения питания по обеим шинам питания контроллера;
- напряжений внутренних источников питания;
- выполняемых процессов в многозадачной Операционной системе;
- работы внутреннего интерфейса;
- работы внешних сетевых интерфейсов;
- температуры.

В модулях ввода/вывода выполняются:

- контроль "зависания" программы в микропроцессоре модуля (Watchdog);
- контроль целостности программы и данных в flash памяти;
- контроль линии связи с датчиками на обрыв для аналоговых модулей;
- контроль выхода аналогового сигнала за рабочий диапазон;
- контроль отказа АЦП;
- контроль температуры на модуле;
- контроль качества связи по каждому из каналов внутреннего интерфейса;
- контроль времени обращения к модулю по внутреннему интерфейсу;
- индикация остатка количества записей в Flash-память модуля;
- индикация версий встроенного ПО и ревизий печатных плат модулей.

На контроллерном уровне постоянно отслеживается целостность передаваемых данных по дублированным шинам.

СОСТАВ И ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

МФК1500 имеет распределенную архитектуру и модульную конструкцию. Один контроллер может включать несколько шасси на 4, 8 и 16 посадочных мест, расположенных на отрезке до 40 м. В составе одного контроллера может использоваться не более 63 модулей ввода/вывода.

Архитектура контроллера МФК1500 имеет дублированную систему питания, состоящую из двух шин, подключенных к двум источникам питания. Источники питания могут быть подключены к сети переменного тока напряжением от 93 до 240 В или постоянного тока напряжением от 100 до 240 В. Таким образом, можно обеспечить питание контроллера от двух фидеров питания как переменного, так и постоянного тока. Выход из строя любого источника питания или короткое замыкание одной из шин 24 В не приводит к отказу контроллера, равно как и короткое замыкание питания на модуле.

Дублированная внутренняя шина данных МФК1500 разреша-

ет многомастерную работу. Это позволяет при фиксированном цикле опроса всех модулей выделять отдельные сигналы в особый тип инициативных сообщений. При изменении таких сигналов модули УСО сами передают в ЦП данные измененных каналов, что позволяет повысить быстродействие системы защит при сохранении общего цикла опроса модулей УСО. Протокол обмена обеспечивает гарантированное время доставки как инициативных сообщений от модулей ввода/вывода к ЦП, так и сообщений от ЦП к самим модулям УСО. Любой модуль может передавать инициативные сообщения как по результатам диагностики, так и по факту изменения входного сигнала. Гарантированное время доставки инициативных сообщений зависит от общего количества модулей и составляет от 1 мс до 6 мс (6 мс для контроллера, состоящего из 64 модулей).

Модуль центрального процессора *CPU715* (рис. 3) выпускается в 3-х исполнениях, отличающихся тактовой частотой процессора *(INTEL XScale® 266 или 533 МГц)*, объемом памяти (32 Mb SDRAM, 16 Mb Flash или 64 Mb SDRAM, 32 Mb Flash) и аппаратной поддержкой резервирования контроллеров. На модуле ЦП расположены 2 порта Ethernet 100 Mb, 2 порта RS-485 с индивидуальной гальванической развязкой, порт RS-232 и ключ переключения режимов работы ЦП. Переключатель имеет три положения: LOCK, RUN и PRG. При старте ЦП переходит в режим конфигурирования контроллера (положение PRG) или режим управления (положения RUN и LOCK). В случае не резервированного ЦП, положение ключа RUN разрешает управление объектом, а перевод ключа в положение LOCK приводит к блокировке выходов модулей вывода. При резервировании ЦП перевод

Рис. 3. Внешний вид модуля CPU715

ключа в положение LOCK приводит к переключению центрального процессора или контроллера в состояние SLAVE. Текущий режим работы отображается на передней панели модуля с помощью световых индикаторов.

При необходимости восстановления конфигурации ЦП (например, утерян установленный ранее IP-адрес ЦП) можно перевести модуль в режим восстановления заводских настроек с помощью кнопки DEFAULT.

В данный момент в состав контроллера входит 13 различных типов модулей ввода/вывода, поддерживающих все основные типы датчиков и исполнительных механизмов. Номенклатура модулей постоянно расширяется. Приведем перечень доступных для заказа модулей ввода/вывода.

AI8 – модуль ввода 8 аналоговых сигналов тока 0...5 мА, 0...20 мА и 4...20 мА и напряжения 0...10 В, предел основной погрешности 0,15..0,1 %. Индивидуальная гальваническая развязка; время обновления данных по всем каналам 20 мс; индивидуальная настройка диапазона каждого канала; контроль обрыва цепи линии связи для диапазона 4...20 мА.

AI4 – модуль ввода 4 аналоговых сигналов тока 0...5 мА, 0...20 мА и 4...20 мА и напряжения 0...10 В, предел основной погрешности 0,15..0,1 %. Индивидуальная гальваническая развязка; время обновления данных по всем каналам 20 мс; индивидуальная настройка диапазона каждого канала; контроль обрыва цепи линии связи для диапазона 4...20 мА.

AIG16 – модуль ввода 16 аналоговых сигналов среднего уровня, 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 мА, индивидуальная гальваническая развязка; время обновления данных по всем каналам 20 мс, предел основной погрешности 0,15...0,2 %, контроль обрыва цепи для диапазона 4...20 мА.

LIG16 (***предварительно***) – модуль аналогового ввода; 16 каналов RTD3, RTD4; 15 каналов термопар с компенсацией холодного спая; индивидуальная настройка каждого канала на тип датчика и измерительный диапазон. Индивидуальная гальваническая развязка; время обновления данных по всем каналам 500 мс; контроль обрыва цепи линии связи.

LIG8 (***предварительно***) – модуль аналогового ввода; 8 каналов аналогичных LIG16.

AOC4 – модуль вывода 4 аналоговых сигналов тока 0...5 мА, 0...20 мА и 4...20 мА, предел основной погрешности 0,1...0,05 %. Индивидуальная гальваническая развязка; индивидуальная настройка диапазона каждого канала; контроль обрыва цепи.

AOC2 – модуль вывода 2 аналоговых сигналов тока 0...5 мА, 0...20 мА и 4...20 мА, предел основной погрешности 0,1..0,05 %. Индивидуальная гальваническая развязка; индивидуальная настройка диапазона каждого канала; *контроль* обрыва цепи.

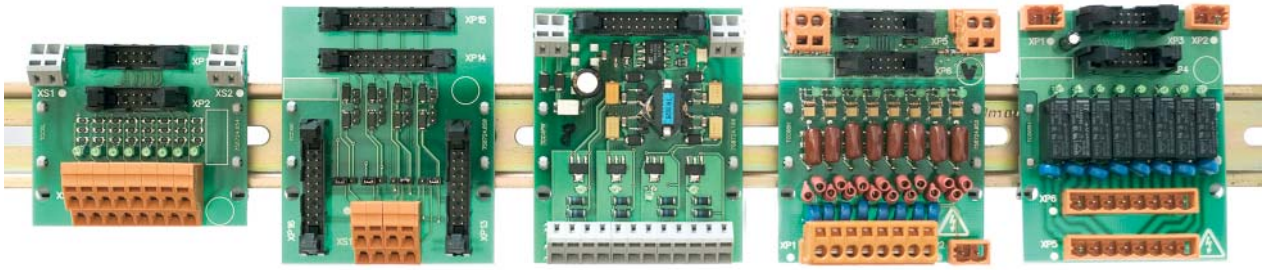


Рис. 4. Клеммно-модульные соединители

ADO24 – комбинированный модуль, предусматривающий ввод 8 аналоговых сигналов 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 мА, предел основной погрешности 0,15...0,2 %, контроль обрыва цепи для диапазона 4...20 мА, индивидуальная гальваническая развязка; время обновления данных по всем каналам 20 мс; вывод 16 дискретных сигналов 24 В с групповой ГР, общий контакт нагрузок в группе минус неограниченное число срабатываний, защита от короткого замыкания и перегрузок.

DO32 – модуль дискретного вывода, 32 канала 24 В/Imax = 0,5 А, групповая развязка 4 группы по 8 выходов, общий контакт нагрузок в группе плюс неограниченное число срабатываний, защита от перегрузок по току, настройка пар каналов на работу в режиме ШИМ.

DO16 – модуль дискретного вывода, 16 каналов 24 В/Imax = 0,5 А, групповая развязка 2 группы по 8 выходов, общий контакт нагрузок в группе плюс неограниченное число срабатываний, защита от перегрузок по току, настройка пар каналов на работу в режиме ШИМ.

DI32 – модуль дискретного ввода, 32 канала 24 В, групповая развязка 4 группы по 8 каналов, 16 первых входов могут использоваться для числоимпульсного и частотного ввода (до 1000 Гц), защита от переплюсовки и перенапряжений, настраиваемый фильтр подавления дребезга контактов.

DI16 – модуль дискретного ввода, 16 канала 24 В, групповая развязка 2 группы по 8 каналов, числоимпульсный и частотный ввод (до 1000 Гц), защита от переплюсовки и перенапряжений, настраиваемый фильтр подавления дребезга контактов.

DIO32 – комбинированный модуль ввода/вывода дискретных сигналов 24 В (16 каналов ввода + 16 каналов вывода), групповая развязка 4 группы по 8 каналов, общий “плюс”. Характеристики каналов ввода и вывода аналогичны модулям DI16 и DO16 соответственно.

Входные и выходные сигналы подключаются к модулям МФК1500 через клеммно-модульные соединители (рис. 4). Перечень доступных на сегодня клеммно-модульных соединителей приведен ниже.

Соединение модулей с клеммно-модульными соединителями выполняется плоским кабелем, что существенно упрощает изготовление шкафа.

Модули ввода/вывода МФК1500 имеют несколько настроечных параметров. Один из этих параметров – так называемое время молчания, с помощью которого можно настроить выходы модуля на размыкание через заданное время при прекращении обращений со стороны ЦП. Шаг изменения времени молчания – 10 мс, при диапазоне изменения от 10 мс до 1 с или 1 с при диапазоне от 1 с до 255 с. Все выходы модуля размыкаются по истечении времени молчания, т.е. выходные каналы полностью отключаются от объекта управления. Эта функция может использоваться в системах с импульсным управлением, для которых безопасное состояние – разомкнутые выходы, а также для безопасного останова объекта при отказе ЦП. Если пользователю необходимо оставить текущее состояние выходов на неопределенное время (время перезагрузки ЦП, перевода в ручной/местный режим управления), время молчания устанавливается равным “0”. В этом случае отключить выход при неработающем ЦП можно только переводом переключателя на модуле в положение STOP, отключением питания или извлечением модуля из шасси.

В дискретных входных модулях дополнительно можно сконфигурировать следующие параметры:

- разрешить передачу инициативных сигналов;
- разрешить прием счетчиков импульсов и число импульсных сигналов;
- время фильтра антидребезга.

В дискретных выходных модулях дополнительно можно сконфигурировать следующие параметры:

- отключение канала;
- разрешить работу каналов в режиме ШИМ;
- для режима ШИМ – время минимальной паузы.

При использовании каналов дискретных выходных модулей в режиме ШИМ пара каналов модуля образует пару

выходов регулятора (“Больше” и “Меньше”). При записи в канал знакового числа (значение в мс) импульс заданной длительности формируется на выходе канала:

- “Больше” – при отрицательном числе;
- “Меньше” – при положительном числе.

Использование данного режима работы модулей значительно снижает требования к циклу исполнения программы регулятора без потери точности регулирования.

В аналоговых модулях дополнительно можно сконфигурировать (задать) индивидуально по каждому каналу следующие параметры:

- отключение канала;
- разрешить контроль обрыва линии связи с датчиком;
- тип датчика (напряжение, ток, термопара, термопреобразователь сопротивления);
- измерительный диапазон;
- предупредительные и аварийные уставки.

Все настраиваемые параметры МФК1500 задаются пользователем при конфигурировании контроллера встроенным Web-сервером.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Контроллер МФК1500 предоставляет разработчику АСУ ТП возможность создания, загрузки и отладки прикладных проектов, используя языки технологического программирования в соответствии с международным стандартом IEC 61131-3. Среда технологического программирования, установленная на инженерной станции разработчика АСУ ТП, взаимодействует с исполнительной системой контроллера, состав и функциональные характеристики которой определяются конфигурацией контроллера и выбранной средой программирования. В зависимости от требований, предъявляемых к АСУ ТП, разработчик системы может использовать для программирования контроллеров среду ISaGRAF v.5, а также инструментальные средства, входящие в состав SCADA ТЕКОН. Базовой системой программирования для всей линейки контроллеров ТЕКОН является система ISaGRAF.

Основой базовой исполнительной системы является системное программное обеспечение (СПО), обеспечивающее доступ ко всем ресурсам контроллера и эффективное выполнение прикладной программы пользователя. Загрузка подготовленных прикладных программ в память контроллера для отладки и выполнения производится по сети Ethernet, используя протокол TCP/IP.

Базовым СПО контроллеров ТЕКОН является СПО *TeNIX*®, включающее ядро многозадачной ОС Linux с драйверами и файловой системой, а также подсистему ввода/вывода, взаимодействующую со встроенным программным обеспечением модулей УСО. СПО TeNIX® контроллеров МФК1500 имеет удобное встроенное средство конфигурирования, тестирования, и мониторинга состояния ресурсов контроллера – программу *TUNER* (рис. 5). Программа TUNER имеет пользовательский Web-интерфейс. Доступ к программе TUNER осуществляется по протоколу TCP/IP при использовании любого графического Internet браузера современных операционных систем: Internet Explorer, Opera, Netscape, Mozilla, Google Chrome и т.д.

Основными функциональными возможностями программы TUNER являются:

- конфигурирование контроллера;
- индикация текущих настроек;
- проверка функционирования контроллера;
- доступ к диагностической информации;
- активизация функций и системных сервисов;
- визуализация архива пользовательских сообщений;
- обновление СПО контроллера.

Конфигурирование контроллера включает настройку сетевых интерфейсов, системы ввода/вывода, службы диа-

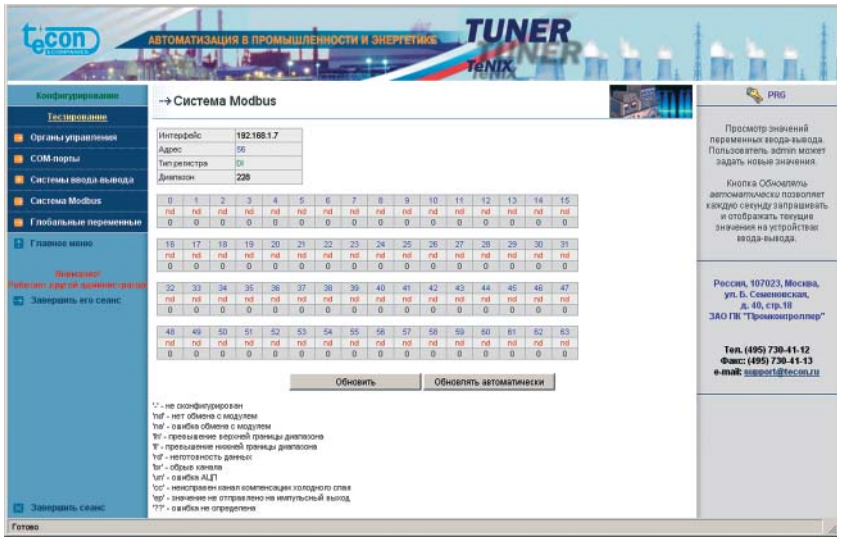


Рис. 5. Пример экранной формы программы TUNER

гностики, режимов резервирования, установку системного времени и режима его синхронизации, а также некоторых других параметров и системных сервисов.

Другой важной функцией программы TUNER является визуализация архива сообщений, формируемых и хранимых в энергонезависимой памяти МФК1500. Архив содержит полную информацию о состоянии и режиме работы контроллера, возникновении и устранении неисправностей. Архив формируется из системных и диагностических сообщений, сообщений служб резервирования (если резервирование активировано), а также пользовательских сообщений, генерируемых прикладной программой.

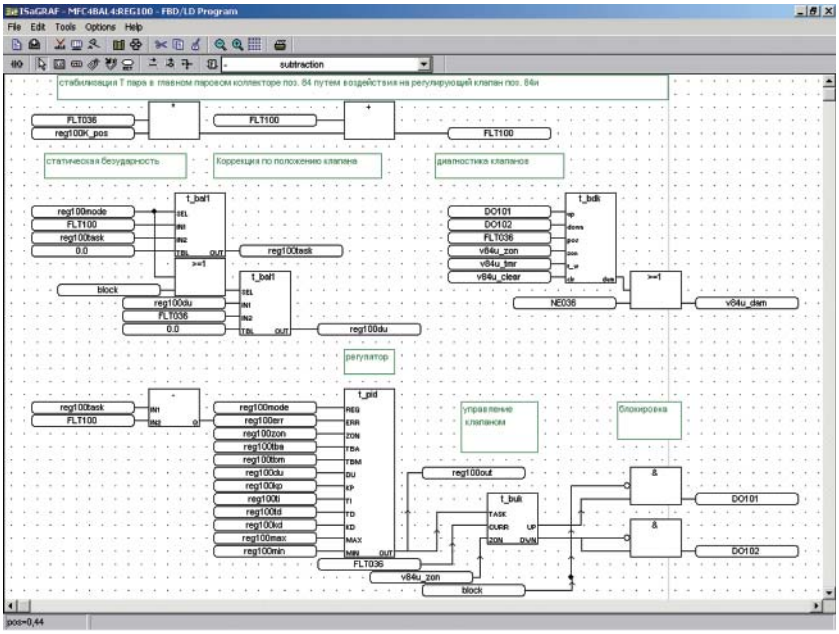


Рис. 6. ISaGRAF Workbanch. Пример экранной формы

Система программирования *ISaGRAF* (рис. 6) состоит из среды разработки ISaGRAF Workbench и среды исполнения (целевой задачи), предустановленной на МФК1500. Среда разработки предоставляет полный набор средств для визуального интерактивного создания программ, документирования проектов, архивации, мониторинга проекта, off-line симуляции, “горячего” редактирования проектов. Встроенная библиотека ISaGRAF включает около ста функций и функциональных блоков обработки целочисленных, вещественных, дискретных, временных и строковых переменных.

В ISaGRAF заложена концепция структурного программирования, предоставляющая возможность описать автоматизируемый процесс в наиболее простой и понятной форме. Система позволяет осуществлять распределенную разработку прикладного проекта, простое построение и конфигурирование сетей, “запускать” несколько ресурсов на одном МФК1500, обмениваться данными непосредственно между контроллерами. Среда ISaGRAF Workbench полностью русифицирована и поставляется с электронной документацией на русском языке.

Разработчику АСУ ТП также доступны алгоритмы из библиотеки *TIL Std*, реализующей функции регулирования, статических и динамических преобразований, индивидуального и группового управления исполнительными механизмами, контроля выборки сигналов. Функциональные блоки библиотеки TIL Std служат дополнением к существующим стандартным функциям и функциональным блокам, интегрированным в среду ISaGRAF. Применение указанных функциональных блоков предоставляет разработчику АСУ ТП средства для более удобной и быстрой разработки пользовательских приложений.

Универсальным средством доступа со стороны SCADA-систем к переменным прикладного проекта ISaGRAF, исполняемого в контроллере, является программа *TeconOPC Server*. TeconOPC Server позволяет связать систему верхнего уровня с МФК1500, работающего в сети Ethernet по протоколу TCP/IP. Возможно автоматическое конфигурирование OPC-сервера. TeconOPC Server может быть запущен SCADA-системой с автоматической загрузкой определенного файла конфигурации. В процессе работы ведется журнал событий с регистрацией времени подключения и отключения, нарушений качества передачи данных.

Помимо открытой платформы на базе системы программирования ISaGRAF и OPC-технологии, контроллер МФК1500 применяется в составе интегрированного программно-технического комплекса ТЕКОН. Программное обеспечение ПТК ТЕКОН имеет мощную базу данных, удобный и простой интерфейс, среду разработки программ пользователя, модульную среду исполнения и современные средства экспорта/импорта данных.

ПРОИЗВОДСТВО И ПОСТАВКА

МФК1500 изготавливается производственной компанией "Промконтроллер ", входящей в Группу компаний "ТЕКОН". Система менеджмента качества производственной компании "Промконтроллер" соответствует требованиям международного стандарта ISO 9001:2008.

На этапе производства контроллера МФК1500 контроль качества обеспечивается Отделом технического контроля с применением технических средств и специального стендового оборудования по утвержденным методикам и в соответствии с технологическими картами. Контролируются 100 % узлов и изделия в целом после каждой технологической операции: монтажа, сборки, настройки, тестирования. Окончательная приемка изделий проводится по результатам заводских испытаний с обязательным термопрогоном. Результаты всех проверок и испытаний документируются в единой базе данных Службы качества. При производстве МФК1500 используются элементная база и компоненты ведущих зарубежных производителей.

МФК1500 производится и поставляется преимущественно в шкафном исполнении, которое обеспечивает необходимую степень защиты и подключение объектовых кабелей (уровень пылебрызгозащиты IP54, по ГОСТ 14254-80). Заказ комплектного контроллерного шкафа, выполненного в соответствии с требованиями Заказчика и полностью готового к монтажу на объекте, существенно снижает затраты на этапах проектирования, монтажа, пуско-наладки и эксплуатации АСУ ТП.

Состав конструктивных элементов, тип и габариты поставляемого шкафа соответствуют требованиям, приведенным в Техническом задании на шкаф МФК1500. Рекомендуемые габариты шкафов для контроллеров МФК1500 (В×Ш×Г):

- 1200×800×300 (навесной с односторонним обслуживанием);
- 2000×800×400 (напольный с односторонним обслуживанием);
- 2000×800×800 (напольный с двухсторонним обслуживанием).

Все элементы и кабели соединений размещаются во внутреннем пространстве шкафа (кабели соединений укладываются в короба). В шкафу располагаются:

- шасси контроллеров;
- панель оператора (опционально);
- блоки питания;
- клеммно-модульные соединители и умощнители дискретных сигналов;
- автоматы защиты цепей питания от короткого замыкания;
- розеточные блоки;
- дополнительное оборудование Заказчика (в соответствии со спецификацией).

При заказе шкафного исполнения МФК1500 производственная компания "Промконтроллер" выполняет:

- проектирование шкафа;
- изготовление шкафа, включая монтаж всего необходимого оборудования;
- тестирование шкафа;
- выпуск проектной документации;
- изготовление специальной жесткой транспортной тары (при необходимости транспортировки шкафа);
- упаковку шкафа.

При выпуске шкафа МФК1500 обязательным этапом являются приемочные испытания изделий на полигоне с использованием специального тестового оборудования по согласованной методике и с возможным участием представителей Заказчика.

Проектная документация разрабатывается в соответствии со спецификацией заказа и Техническим заданием на шкаф МФК1500. Проектная документация включает:

- паспорт шкафа;
- схему расположения Э7;
- схему соединений Э4;
- перечень элементов ПЭ4;
- таблицу подключений ТП;
- сборочные чертежи кабелей соединений СБ.

Возможна поставка отдельных контроллеров в соответствии с Картой заказа. При этом инжиниринговым компаниям и проектным организациям предоставляется полный комплект методической, конструкторской и эксплуатационной документации в электронном и печатном виде. На этапе проектирования, внедрения и эксплуатации МФК1500 службой сервиса компании "Промконтроллер" осуществляется техническая поддержка. На МФК1500, как и на всю продукцию ТЕКОН, предоставляется уникальная 3-летняя гарантия.

***Тимошенко Дмитрий Петрович** – технический директор.*
***Сергиенко Николай Николаевич** – директор по маркетингу Группы компаний "ТЕКОН".*
Телефон: +7(495) 730-41-12.
E-mail: tim@tecon.ru
E-mail: sergienko@tecon.ru

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

10 лет

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

ПТА

ВЫСТАВКА

Польза. Традиции. Авторитет.

X Международная специализированная выставка

Передовые Технологии Автоматизации

ПТА-2010

5-7 октября

Москва

ЦВК «Экспоцентр», павильон 3

Тематика выставки:

Автоматизация промышленного предприятия • Бортовые и встраиваемые системы

Автоматизация технологических процессов • Автоматизация зданий

Системная интеграция и консалтинг • Системы пневмо- и гидроавтоматики

Приглашаем к участию!

При поддержке:

WORLD FAIRS INSTRUMENTATION MEASUREMENT AUTOMATION

ISA

МОСКОВСКАЯ торгово-промышленная палата

BACS CENTER

Организатор:

Экспотроника

Москва:
Тел.: (495) 234-22-10
E-mail: info@pta-expo.ru

www.pta-expo.ru

ПЕЧЬ МТП 1200–4 – НОВОЕ КАЧЕСТВО ПОВЕРКИ ТЕРМОПАР

Ю.О. Малышев
(ОАО НПП “Эталон”)

Рассматриваются горизонтальные малоинерционные трубчатые печи МТП-2МР и МТП-1200-4 на соответствие ГОСТ 8.338-2002, и сравниваются их характеристики.

В статье речь пойдет о хорошо известном классе метрологического оборудования – горизонтальных трубчатых печах. Основные требования к характеристикам печей приведены в ГОСТ 8.338-2002 “Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки” , а именно:

- рабочее пространство должно быть длиной от 500 до 600 мм и диаметром от 40 до 50 мм;
- максимальная рабочая температура – не менее 1200 °С;
- градиент температуры по оси печи (в ее средней части) при 1000 °С не должен превышать 0,8 °С/см на участке длиной не менее 50 мм;
- нестабильность поддержания температуры должна быть не более 0,4 °С/мин.

Кроме этого, ГОСТ 8.338-20021[1] в некоторых случаях рекомендует применять в горизонтальной печи никелевый толстостенный стакан длиной от 80 до 100 мм. Толщина стенки и дна стакана должны быть не менее 5 мм. Допускается использовать никелевый блок соответствующих размеров с гнездами требуемого диаметра и глубиной от 70 до 90 мм. Никелевый стакан (или блок) должен быть подключен к контуру заземления.

Многим специалистам метрологических служб различных предприятий и центров метрологии хорошо известна печь МТП-2 МР, которая в течение многих лет серийно выпускается ОАО НПП “Эталон”. Эта печь соответствует всем требованиям вышеупомянутого ГОСТа, но, несмотря на то, что конструкция печи постоянно совершенствовалась и улучшалась, она имеет ряд недостатков.

Известно, что при температурах выше 700 °С муллитокорундовая керамика, применяемая в нагревателях печи МТП-2МР, становится электропроводной. При этом существует вероятность пробоя нагревателя на корпус, если в рабочее пространство печи поместить заземленный выравнивающий блок или стакан, поэтому при эксплуатации выравнивающего блока или стакана в печи МТП-2МР заземлять их запрещается, что лишает измерительную цепь поверочной установки дополнительного экранирования. Кроме этого, возможность электрического пробоя нагревателя вызывает необходимость полностью отключать печь от электрической сети при очередной загрузке партии поверяемых термометров, что приводит к нарушению теплового режима в печи.

Еще одним недостатком печи МТП-2 МР является заметная разность показаний между эталонным термометром, помещенным в рабочее пространство печи, и индикатором блока управления. В отдельных случаях эта разность достигает 30 °С.

Несмотря на то, что печь МТП не является калибратором температуры, и наблюдаемая разность показаний не нормируется, ее наличие вносит некоторое неудобство в работу с печью, заставляя оператора запоминать эту разницу и постоянно учитывать ее при работе.

Необходимо отметить то, что температурный градиент в печи МТП-2МР обеспечивается при помощи специальной намотки проволоки и специальной обработки тепловой изоляции нагревателя, но с течением времени свойства тепловой изоляции меняются, то есть она постепенно выгорает, и проволока нагревателя после многократных циклов нагрева остывания постепенно теряет тепловой контакт с нагреваемой трубой. Эти два процесса со временем приводят к изменению распределения температуры в рабочем объеме печи. Учесть эти изменения в некоторых случаях практически невозможно, что приводит к полной замене тепловой изоляции нагревателя, которая возможна только при полной разборке печи. Также можно сказать, что печь МТП-2МР удовлетворяет требованиям

[1] ГОСТ 8.338-2002.

Таблица 1. Время выхода на режим

Температурный режим, °С	Время выхода на режим по ГОСТ 8.338-2002, мин	Время выхода на режим МТП-2МР, мин	Время выхода на режим МТП 1200-4, мин
100	–	Не более 90	60
600	–	Не более 90	60
1200	–	Не более 90	60

Таблица 2. Нестабильность поддержания температуры

Температурный режим, °С	Нестабильность по ГОСТ 8.338, °С\мин	Нестабильность МТП-2МР, °С\мин	Нестабильность МТП 1200-4, °С\мин
100	Не более 0,4	Не более 0,1	Не более 0,08
600	Не более 0,4	Не более 0,1	Не более 0,06 … 0,08
1200	Не более 0,4	Не более 0,1	Не более 0,06

Таблица 3. Горизонтальный градиент

Температурный режим, °С	Горизонтальный градиент по ГОСТ 8.338, °С\см	Горизонтальный градиент МТП-2МР, °С\см	Горизонтальный градиент МТП 1200-4, °С\см
100	Не более 0,8	Не более 0,8	Не более 0,1
600	Не более 0,8	Не более 0,8	Не более 0,1
1200	Не более 0,8	Не более 0,8	Не более 0,1

ГОСТ8.338-2002 по нестабильности поддержания температуры и по градиенту температуры, но в предельно допустимых значениях.

В новой печи МТП 1200-4 решены все проблемы, имеющиеся в МТП-2МР, а метрологические характеристики на порядок лучше.

В общих чертах рассмотрим конструкцию новой печи МТП 1200-4. Печь МТП 1200-4 включает термоблок и блок управления. Термоблок состоит из нагревателя, теплоизоляции и кожуха. Нагреватель имеет три обмотки из жаропрочной проволоки, расположенные симметрично на трубе из керамики марки МКРЦ. Во внутреннее пространство нагревателя устанавливается еще одна керамическая труба меньшего диаметра (конструкция труба в трубе). В качестве теплоизоляции служит войлок марки МКРВ и радиационный экран. Внешний кожух полностью заимствован у печи МТП-2МР. Питание печи осуществляется пониженным напряжением 36 В.

Таким образом, можно сказать, что основное отличие конструкции печи МТП 1200-4 от печи МТП-2МР заключается в наличии трех независимых нагревателей (вместо одного) и пониженном напряжении питания.

В таблицах 1, 2, и 3 приведены технические характеристики печи МТП 1200-4 в сравнении с характеристиками печи МТП-2 МР и требованиями ГОСТ 8.338-2002 [1].

На рис. 1, 2 и 3 показано распределение температуры вдоль горизонтальной оси печи МТП 1200-4 при температурных режимах 100 °С, 600 °С и 1200 °С соответственно.

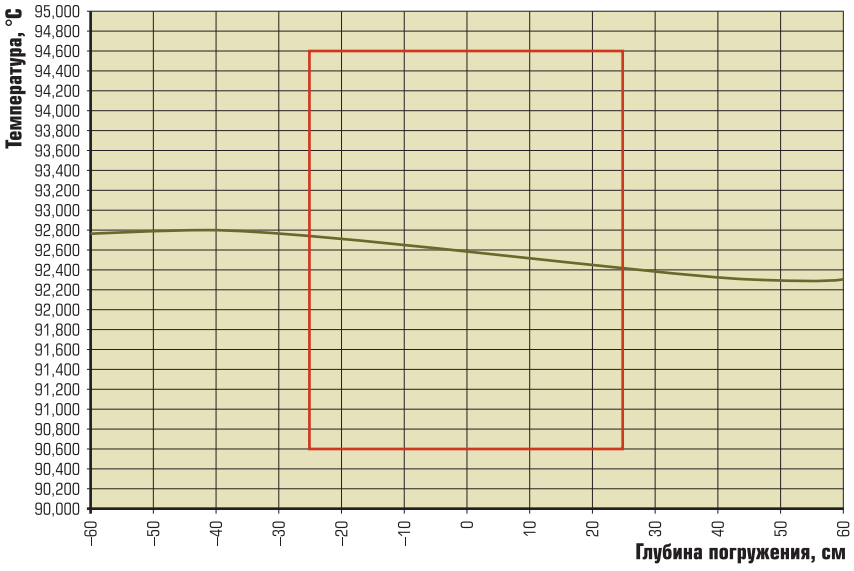


Рис. 1. Распределение температуры вдоль горизонтальной оси печи МТП 1200-4 при температурном режиме 100 °С

Красным цветом отмечена область допустимых значений градиента температуры по ГОСТ 8.338-2002.

Как видно из графиков и таблиц, температурный градиент в печи МТП 1200-4 в восемь раз лучше на длине, в два раза большей, чем в МТП-2МР, время выхода – на 30 мин меньше, а нестабильность у обеих печей на одном уровне. Такой хороший температурный градиент позволяет использовать печь МТП 1200-4 вообще без выравнивающего бока или стакана и при этом иметь сравнимую с ними изотермичность. Градиент температуры в печи МТП 1200-4 обеспечивается подбором температурных режимов каждого из трех нагревателей, и, таким образом, не зависит от физических свойств материалов печи. То есть с помощью подстройки регулятора температуры можно скомпенсировать изменения распределения температуры в рабочем объеме печи, связанные с выгоранием тепловой изоляции и ухудшением теплопередачи от нагревательного элемента к рабочему объему. Кроме этого, нагреватели печи МТП 1200-4 питаются пониженным напряжением 36 В, что полностью исключает возможность электрического пробоя нагревателя на корпус через керамику, позволяет загружать термометры в печь, не отключая ее от электрической сети, и значительно повышает электробезопасность.

Регулятор температуры печи МТП 1200-4 позволяет выполнять коррекцию его показаний и устанавливать соответствие между показаниями индикатора блока управления и образцового средства измерения, расположенного в рабочем объеме печи.

Таким образом, можно с полной уверенностью сказать, что печь МТП 1200-4 имеет отличные метрологические характеристики и высокий уровень электробезопасности, обеспечивая тем самым большую точность и удобство при поверке термопар.

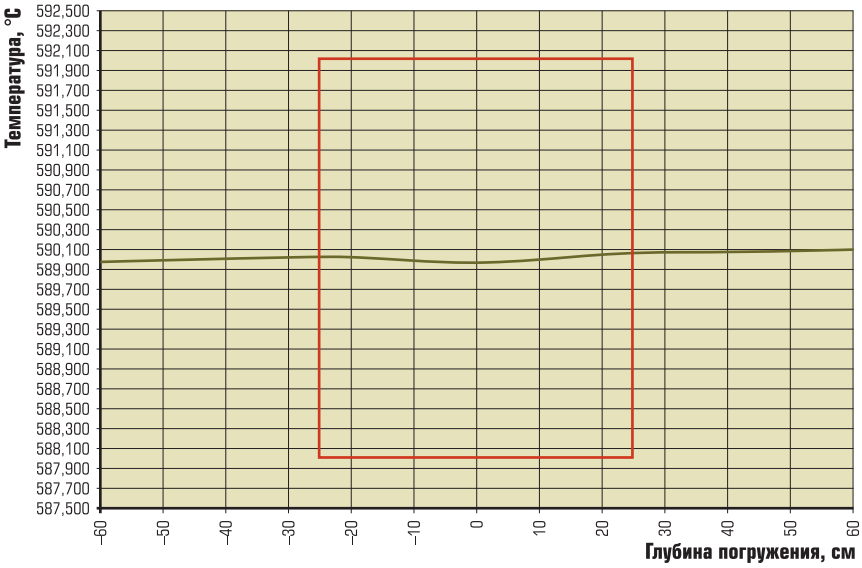


Рис. 2. Распределение температуры вдоль горизонтальной оси печи МТП 1200-4 при температурном режиме 600 °С

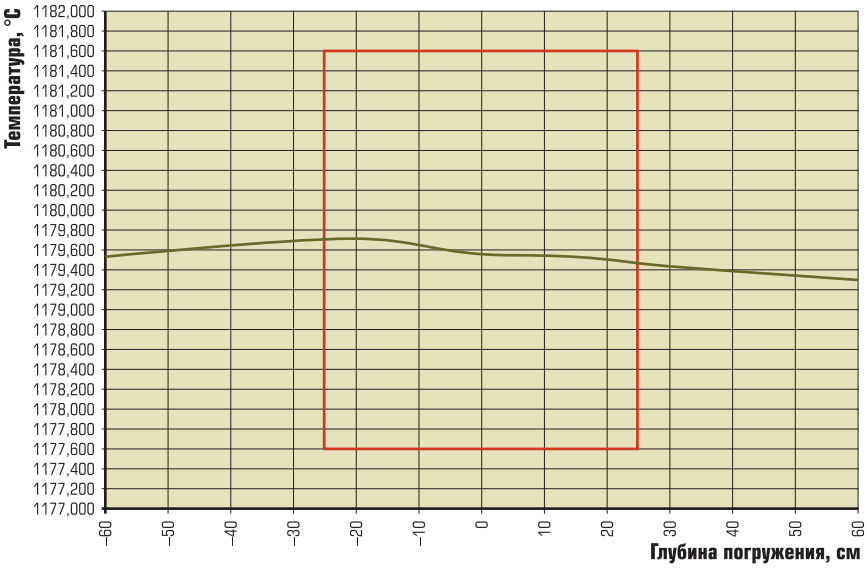


Рис. 3. Распределение температуры вдоль горизонтальной оси печи МТП 1200-4 при температурном режиме 1200 °С

***Малышев Юрий Олегович** – ведущий инженер СКБ ОАО НПП «Эталон» г. Омск.*
Телефоны: (3812) 36-79-18, 36-94-53. Факс (3812) 36-78-82.
E-mail: mailto:fgup@omsketalon.ru
http://www.omsketalon.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ РОССИИ 2010

30 НОЯБРЯ – 03 ДЕКАБРЯ

Москва, ВВЦ павильон №69

Организаторы:

- НП «Совет ветеранов энергетиков»
- ЗАО «ТВЭСТ»

при поддержке:

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

В 2009 году в работе выставки и семинара «Электрические сети России» приняло участие более 360 фирм: акционерные общества энергетики и электрификации России, магистральные электрические сети ОАО «ФСК ЕЭС», электросетевые строительные, монтажные и проектные организации, энергетики стран СНГ, зарубежные фирмы и СП, производители оборудования, конструкций и материалов, специалисты-энергетики других отраслей промышленности из России, Армении, Беларуси, Казахстана, Украины, Болгарии, Германии, Индии, Испании, Китая, польши, Сербии, США, Финляндии, Хорватии, Швейцарии, Южной Кореи. Выставку посетило 21.000 человек.

Генеральные информационные спонсоры

КАБЕЛЬ

ЭНЕРГО INFO

Генеральный информационный спонсор в сети Интернет

RusCable.Ru

Информационный спонсор

АВТОМАТИЗАЦИЯ в энергетике

Специальный информационный спонсор

ЭНЕРГОЭКСПЕРТ

Время работы выставки

30 ноября

11:30 – 12:00 – пресс-конференция
12:00 – 12:30 – официальное открытие
12:30 – 18:00 – работа выставки

01–02 декабря

10:00 – 18:00 – работа выставки и семинара

03 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
Вести в электроэнергетике
Энергополис
Электро
Энергетик
Электрические станции
Новости ТЭК EnergyLand.info

СЕНСОРИКА®
научно-производственная фирма основана в 1991 году

Видеографические регистраторы серии Ш932.9А

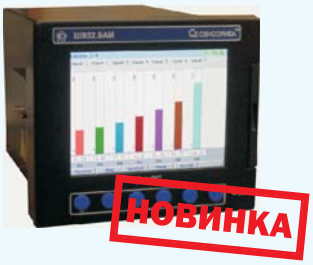
Ш932.9А-010

- Конструктивный и функциональный аналог устаревших бумажных регистраторов ДИСК 250, КСП, КСМ и К1П.
- Три конструктивных исполнения.
- Режим работы: непрерывная регистрация; определение температуры расплава в мартене, определение температуры расплава в ковше.
- 1 универсальный вход.
- Монохромный графический дисплей 3,2 ".

Ш932.9А-011, 012

- 2 или 8 универсальных входа.
- Межканальная гальваноразвязка.
- Класс точности 0,1.
- 4 или 8 дискретных входов.
- Монохромный графический дисплей 3,2".

Ш932.9А-015/1



- 3 или 6 универсальных входов.
- Межканальная гальваноразвязка.
- Класс точности 0,1.
- 3 или 6 дискретных входов.
- Цветной графический TFT-дисплей 5,7".
- 6 математических каналов.
- Наименьшая цена среди приборов данного классса.

Ш932.9А-013/1

- 8, 16, 24 или 32 универсальных входа.
- Межканальная гальваноразвязка.
- Класс точности 0,1.
- До 32 дискретных входов.
- До 8 частотных входов.
- Цветной графический TFT-дисплей 6,5".
- До 48 математических каналов.
- Модульная проектно-компануемая структура.

Ш932.9А-016

- 8, 16, 24 или 32 универсальных входа.
- Межканальная гальваноразвязка.
- Класс точности 0,1.
- До 64 дискретных входов.
- До 16 частотных входов.
- Цветной графический TFT-дисплей 10,4".
- До 48 математических каналов.
- Модульная проектно-компануемая структура.
- Возможность подключения внешних модулей ввода-вывода (до 8 модулей).

ООО НПФ "Сенсорика" г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 145, а/я 784 тел/факс (343) 310-19-07, 365-82-20 e-mail: mail@sensorika.ru www.sensorika.org

УСТРОЙСТВА СБОРА И АВТОМАТИЗАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭНЕРГЕТИКИ

А.С. ВЕРЕНДЕЕВ, К.И. КУТУКОВ, С.В. ЯКУНЦЕВ
(Научно–производственная фирма “Сенсорика”)

Анализируются устройства и технологии сбора и регистрации информации в энергетике. Отмечается, что идет быстрый процесс замены бумажных механических регистраторов на видеографические (безбумажные) регистраторы и ПТК. Рассматривается новая серия видеографических регистраторов, выпускаемых НПФ “Сенсорика” (г. Екатеринбург).

В 2007-2008 гг. стало очевидно, что основными сдерживающими факторами развития экономики России становятся запредельный износ энергетического оборудования и прямой дефицит электроэнергии. Экономический кризис и последовавший за ним спад потребления электроэнергии лишь дали отсрочку для решения проблемы. Т.е. сегодня на первый план выходят задачи по модернизации существующих энергообъектов и строительству новых. В частности, остро стоит вопрос замены парка контрольно-измерительных приборов (КИП) и систем управления. Приводятся [1] цифры порядка 85 % стоящего на станциях оборудования КИП с отслужившим сроком.

В рамках данной статьи рассматривается проблема замены бумажных регистраторов. По оценкам специалистов, в настоящее время на электростанциях эксплуатируется более 500 тысяч бумажных механических регистраторов, выпущенных не позднее 80-х годов. К сожалению, основные усилия направляются на поддержание работоспособности устаревшего оборудования. В последнее время ситуация стала меняться. Наблюдается два основных подхода в замене устаревших безбумажных регистраторов, каждый из которых имеет свои недостатки.

Первый вариант. Приемлем в условиях проектирования новых объектов или кардинальной реконструкции старых. Его суть заключается в передаче всех функций контроля и управления (в том числе сбор и регистрация информации) на программно-технические комплексы (ПТК). Недостаток данного подхода (кроме сформулированных выше ограничений) – большие единовременные затраты.

Следует отметить, что и при создании новых современных АСУ ТП на базе ПТК зачастую целесообразно применять видеографические регистраторы в качестве одного из компонентов ПТК. Например, использование видеографических регистраторов позволяет видеть текущие параметры и графики их изменения не только на мониторах в зале управления объектом, но и на шкафах, установленных вблизи конкретных агрегатов. Наличие видеографических регистраторов позволяет архивировать данные и в центральных процессорах ПТК и в видеографических регистраторах, что повышает надежность архивирования и позволяет иметь в регистраторах наиболее детальный архив, необходимый для расследования аварийных ситуаций.

Второй вариант. Постепенная замена парка механических регистраторов на видеографические. Основные преимущества данного варианта:

- Отсутствуют крупные единовременные затраты.
- Быстрая окупаемость. Стоимость современных видеографических регистраторов практически сравнялась со стоимостью бумажных механических регистраторов. Между тем, стоимость эксплуатации бумажных самописцев за 1-2 года значительно превышает стоимость любого видеографического регистратора [2].

- Отпадает необходимость в расходных материалах (бумага, чернила и т.п.) и регулярном обслуживании (смазка механических движущихся частей, замены диаграммного диска и т.п.).
- Повышается надежность, так как видеографические регистраторы гораздо более пригодны для эксплуатации в производственных условиях (наличие пыли, вибраций, высокой температуры).
- Многоканальный видеографический регистратор может заменить до 32 одноканальных механических регистраторов.
- Повышается точность измерения. Бумажные регистраторы имеют класс точности 0,5-1,0 %. Современные видеографические регистраторы имеют класс точности не хуже 0,1.
- Выпускаются модели видеографических регистраторов (например, Ш932.9А-29.010 “Дискограф”), имеющих полную функциональную и конструктивную взаимозаменяемость с широко распространенными механическими регистраторами типа ДИСК 250, КС-2, К1П (т.е. они могут быть установлены на те же посадочные места).
- Универсальность регистраторов позволяет значительно сократить номенклатуру приборов обменного фонда, который является “головной болью” метрологической службы.
- Наличие в видеографических регистраторах распространенных интерфейсов RS-232, RS-485, Ethernet позволяет объединить их в цифровую сеть и создать на их базе информационные и управляющие системы, подключать их к существующим или создаваемым АСУ ТП. Для этого в комплекте поставки имеются стандартный OPC-сервер и Master Scada на 32 точки, при большом количестве точек измерения пользователь может приобрести самостоятельно любую SCADA-систему, поддерживающую OPC-технологию.
- При последующем создании полномасштабной современной АСУ ТП затраты, понесенные на приобретение видеографических регистраторов, не пропадут впустую. Видеографические регистраторы НПФ “Сенсорика” имеют современные интерфейсы Ethernet и RS-485, поэтому они будут эффективно использоваться и в новой АСУ как компоненты ПТК.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА “СЕНСОРИКА”

Основана в 1991 году и является ведущим российским производителем безбумажных регистраторов. В настоящее время выпускаются регистраторы серии Ш932.9А второго поколения, при разработке которых был учтен опыт эксплуатации приборов предыдущего поколения, а также пожелания заказчиков. Регистраторы нового поколения являются многофункциональными универсальными приборами, выполняющими функции измерения, регистрации, отображения, сигнализации, управления, регулирования. По своим техническим характеристикам соответствуют лучшим зарубежным образцам (YOKOGAWA, YUMO) при значительно более низкой цене. Приборы выпускаются в общепромышленном исполнении, с искробезопасными входными цепями, для АЭС, для систем ПАЗ, с меню на русском, английском или любом другом языке, для низких температур (от –40 °С). Вместе с регистраторами поставляется прикладное программное обеспечение, позволяющее проводить дистанционное конфигурирование и сбор информации с регистраторов в ПК. Регистраторы сертифицированы в качестве средств измерения в России, Украине, Белоруссии и Казахстане.

Видеографические регистраторы серии Ш932.9А (табл. 1) условно можно разделить на две группы:

- регистраторы с монохромными графическими дисплеями (2 модели);
- регистраторы с цветными графическими дисплеями (3 модели).

Приборы первой группы предназначены в основном для замены бумажных регистраторов, просты в настройке, хорошо себя зарекомендовали на сотнях предприятий России и ближнего зарубежья.

Приборы второй группы являются универсальными многофункциональными устройствами, способными решать широкий круг различных задач. Три модели данной группы составляют законченный номенклатурный ряд:

- модели премиум-класса (29.016);
- модели среднего класса (29.013/1);
- модели эконом-класса (29.015/1).

Приборы отличаются количеством входных и выходных каналов, функциональными

Таблица 1

Состав серии	
	Ш932.9А (29.010) “Дискограф” Одноканальный регистратор с монохромным дисплеем. Конструктивный и функциональный аналог устаревших бумажных регистраторов серий ДИСК 250, КСП, КСМ и К1П. Имеет режим измерения температуры расплавленного металла
	Ш932.9А (29.011, 29.012) Двух- или восьмиканальные регистраторы с монохромными дисплеями
	Ш932.9А (29.015/1) Трех- или шестиканальный регистратор нового поколения (эконом-класс) с цветным TFT-дисплеем 5,7"
	Ш932.9А (29.013/1) Многоканальный регистратор нового поколения с цветным TFT-дисплеем 6,5". До 32 аналоговых каналов регистрации
	Ш932.9А (29.016) Многоканальный регистратор (станция) нового поколения с цветным TFT-дисплеем 10,4" и внешними (дополнительными) модулями ввода/вывода. До 48 аналоговых каналов регистрации

Таблица 2

Характеристики	Ш932.9А (29.010)	Ш932.9А (29.011, 29.012)	Ш932.9А (29.015/1)	Ш932.9А (29.013/1)	Ш932.9А (29.016)
структура прибора	заводское исполнение	заводское исполнение	заводское исполнение	проектно-компонуемый	
конструкция	моноблочная	моноблочная	моноблочная	модульная	
количество входов: – универсальных – дискретных (до 4 Гц) – частотных (до 20 кГц)	 1 – –	 2 (8) 4 (8) –	 3, 6 3, 6 –	 8, 16, 24, 32 8, 16, 24, 32 2, 4, 6, 8	 8, 16, 24, 32, 48 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16
напряжение межканальной гальваноразвязки	–	300 В	300 В	300 В	300 В
класс точности	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
тип дисплея	монохромный 3,2”		5,7” TFT	6,5” TFT	10,4” TFT
релейные выходы: – слаботочные (0,1А) – сильноточные (2А)	 – 4 (3А)	 7 (16) 2	 8, 16 –	 16, 32, 48, 64 4, 8	 16, 32, 48, 64 4, 8, 12
аналоговые выходы (4 – 20 мА)	1	–	–	4, 8, 12	4, 8, 12
период опроса всех каналов, сек.	от 0,05	от 0,125 (от 0,4)	0,45	0,45	0,45
время непрерывной регистрации (при периоде регистрации)	56 сут. (2 с) 224 сут. (8 с)	14 (10) сут. (2 с) 56 (40) сут. (8 с)	120 сут. (2 с) 360 сут. (8 с)	80 сут. (2 с) 240 сут. (8 с)	80 сут. (2 с) 240 сут. (8 с)
тип транспортного накопителя	flash–карта	нет (flash–карта)	USB–Flash 1 Гб	USB–Flash 1 Гб, flash–карта, 1 Гб	USB–Flash 1 Гб, flash–карта, 1 Гб
количество подключаемых внешних модулей ввода/вывода	–	–	–	–	8
количество каналов регулирования: – позиционных – ПИД	 1 1	 2 (8) –	 6 (12) –	 16 (48) 8	 16 (48) 12
интерфейсы	RS-232/RS-485		RS-232/RS-485, USB	RS-232/RS-485 – 2 шт., USB, Ethernet	
размеры, мм: – передней панели – выреза в щите	 320x320 (для 29.010/1) 320x240 (для 29.010/2) 200x160 (для 29.010/3) 304x304 (для 29.010/1) 304x224 (для 29.010/2) 186x155 (для 29.010/3)	 148x148 144x144	 146x146 140x140	 197x165 140x140	 253x213 160x140
расположение клемм для подключения внешних цепей	на задней стенке	на задней стенке (на кросс–платах)	на задней стенке	на кросс–платах	на кросс–платах
ценовой диапазон	эконом	эконом	эконом	средний	премиум

возможностями, набором интерфейсов, размером дисплея (табл. 2).

Общим для всех моделей является высокая точность измерения, повышенная скорость регистрации, универсальные входы, индивидуальная межканальная гальваническая развязка, высококачественные TFT-дисплеи с большим углом обзора.

Основным отличием старшей модели является большой дисплей, возможность подключения внешних модулей ввода/вывода [3], возможность управления технологическими

процессами по заданным диаграммам. Это позволяет легко создавать на базе данной модели небольшие (до 100 точек ввода/вывода) информационные и управляющие системы.

Регистратор 29.016 имеет 4 посадочных места для блоков ввода/вывода, при этом пользователь может самостоятельно менять состав блоков для решения конкретной задачи.

Средняя модель 29.013/1 отличается дисплеем меньшего размера (6,5"), наличием 3 посадочных мест для блоков ввода/вывода, стандартным монтажным окном (138×138 мм).

Модель эконом-класса 29.015/1 отличается прежде всего рекордно низкой ценой (от 29 тысяч рублей), дисплеем меньшего размера (5,7"), отсутствием ряда функций (в частности, отсутствует функция ПИД регулятора и программного регулятора), отсутствием интерфейса Ethernet. Особенностью прибора 29.015/1 является расположение клемм для подключения внешних цепей на задней стенке прибора (в отличие от двух старших моделей, у которых клеммы расположены на кросс-платах).

Видеографические регистраторы серии Ш932.9А успешно эксплуатируются на многих предприятиях энергетики России, в том числе: на Белоярской АЭС, Иркутской ТЭЦ-9, Ново-Зиминской ТЭЦ, Уфимской ТЭЦ-2, Ивановской ТЭЦ-2, Курской АЭС и др.

Приборы получили высокую оценку специалистов КИПиА. Предприятия, желающие опробовать регистраторы в работе, могут получить их в опытную эксплуатацию без оплаты. Для этого необходимо направить на предприятие письмо-запрос (форма письма на сайте www.sensorika.org). Срок опытной эксплуатации составляет от 3 до 6 месяцев. По истечении этого срока предприятие может либо выкупить регистратор, либо вернуть его с отчетом (отзывом) о результатах эксплуатации.

Список литературы

1. *Е.В.Романова.* Варианты усовершенствования сбора и отображения информации на энергоблоках // “Автоматизация и IT в энергетике”. 2010. №2 (7), с.41-44.
2. *Рекомендации* по замене бумажных регистраторов, www.sensorika.org
3. *Увеличение* количества каналов ввода/вывода видеографического регистратора (станции) Ш932.9А-016. // “Промышленные АСУ и контроллеры”. 2010. № 4.

***Верендеев Александр Сергеевич** – специалист отдела маркетинга,*
***Кутуков Константин Иванович** – заместитель главного конструктора,*
***Якунцев Сергей Васильевич** – директор НПФ “Сенсорика” (г. Екатеринбург).*
Телефоны/факсы: (343) 310-19-07, 365-82-20, 378-73-95, 263-74-24.
E-mail: mail@sensorika.ru http://www.sensorika.org

НОВОСТИ

90-ЛЕТИЕ ПЛАНА ГОЭЛРО – ИСТОРИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Для энергетиков России нынешний год юбилейный. 22 декабря они отметят 90-летие со дня принятия плана ГОЭЛРО, положившего начало созданию Единой энергетической системы страны.

К этой памятной дате в ОАО “Холдинг МРСК” принято решение разработать труд об истории развития российского распределительного электросетевого комплекса. Как отметил Генеральный директор ОАО “Холдинг МРСК” Н. Швец, “крайне важно собрать по крупицам воедино все славные страницы из богатого прошлого наших компаний, проанализировать их и сделать практические выводы для продолжения трудовых традиций в интересах реновации распредсетей. Мы заинтересованы в том, чтобы у работников отрасли воспитывалось и поддерживалось чувство профессиональной гордости за принадлежность к дружному и сплоченному коллективу электроэнергетиков. В нашей истории мы черпаем силы для дальнейшего развития Компании”.

В Холдинге МРСК состоялось инструктивно-методическое совещание с представителями дочерних зависимых обществ, Координацинного Совета ветеранов и Советов ветеранов МРСК, посвящённое вопросам разработки истории распределительного электросетевого комплекса. Его участники ознакомились с экспозицией Музея энергии, расположенного в павильоне “Электроэнергетика” Всероссийского Выставочного Центра, и обсудили методологические подходы к написанию труда “Распределительные электрические сети России”. По замыслу авторского коллектива, в будущую книгу войдут главы, раскрывающие эволюцию всех электросетевых компаний, научно-исследовательских, проектно-конструкторских, энергосбытовых, строительных и обслуживающих организаций, входящих в структуру Холдинга МРСК, начиная со второй половины XIX века и по сегодняшний день. Авторы намерены привлечь к работе профессиональных историков, журналистов, архивистов и сотрудников краеведческих музеев. Особое внимание в книге будет уделено описанию заслуг династий электроэнергетиков и ветеранам, отмеченных званиями “Заслуженный энергетик”, “Почётный работник ТЭК” и внёсших заметный вклад в развитие отечественного распредсетевого комплекса. По мнению участников совещания, фундаментальный комплексный труд “Распределительные электрические сети России” станет подарком к предстоящему юбилею работников отрасли.

E-mail: webmaster@kirovenergo.ru

23—26 ноября
2010 года
г. Красноярск

сибирь
международный выставочно-деловой центр
имени Карена Мурадяна

XVIII специализированная выставка

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

энергетика автоматизация светотехника

Электротехника
Автоматизация
Электроника
Робототехника
Приборостроение

Энергетика
Теплоэнергетика
Энерго- и ресурсосбережение
Светотехника

XI Всероссийская научно-практическая конференция

«Энергоэффективность систем жизнеобеспечения города»

Официальная поддержка

МРСК СИБИРИ

Генеральные информационные партнеры

КАБЕЛЬ
elec.ru Электротехнический Рынок России и СНГ

Специальные информационные партнеры

ЭНЕРГОЭКСПЕРТ информационно-аналитический журнал
RusCable.Ru

Официальный информационный партнер

ЭНЕРГО INFO

Информационная поддержка

Релейщик
Электротехнический рынок
atomic-energy.ru
Рынок электротехники
Вестник Электроники
Энергетика и промышленность России
Промышленные страницы Сибири
ВЕСТА
Автоматизация и энергетика
ММ
Энергополис деловой журнал
Еженедельник Снабженец
Электрик
itech

МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19,
тел.: (391) 22-88-401, 22-88-612,
22-88-611 (круглосуточно),
эл. почта: iva@krasfair.ru, vital@krasfair.ru,
kashirina@krasfair.ru,
сайт: www.krasfair.ru

ТРАВЭК

Международная Ассоциация делового сотрудничества
по трансформаторам, высоковольтной аппаратуре, электротехнической керамике и другим комплектующим изделиям и материалам

VII Международная научно-техническая конференция

«СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ И СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ»

Конференция состоится 22-23 июня 2010 г.
в гостинице «Холидей Инн Сокольники», г. Москва

ТЕМАТИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ КОНФЕРЕНЦИИ:

1. Исследования и разработки в области создания новых видов трансформаторного и реакторного оборудования.
2. Перспективы развития силовых, распределительных трансформаторов и реакторов. Конструирование, производство и испытания.
3. Состояние и перспективы производства силовых, распределительных трансформаторов и реакторов (масляные, элегазовые, сухие, сверхпроводящие ит.п.).
4. Повышение надежности работы трансформаторного и реакторного оборудования, снижение эксплуатационных затрат и потерь электроэнергии.
5. Новые комплектующие и изоляционные материалы.
Вопросы и перспективы производства электротехнической стали;
6. Программно-методическое обеспечение для конструирования трансформаторов и реакторов. Опыт разработки и применения.
7. Технологическое оборудование для производства трансформаторов и реакторов.
8. Комплектные трансформаторные подстанции.
9. Исследования внешних воздействий на трансформаторное и реакторное оборудование на моделях энергосистем и результаты испытаний оборудования в эксплуатации.
10. Системы диагностики и мониторинга трансформаторного оборудования, в том числе анализ масла при диагностике маслонаполненного оборудования.
11. Развитие методологии систем диагностики, направленных на определение ресурса работы трансформаторного оборудования.
12. Опыт обслуживания и ремонта трансформаторного оборудования.
13. Требования потребителей к трансформаторному и реакторному оборудованию.
14. Вопросы рынка трансформаторного и реакторного оборудования.

ОРГКОМИТЕТ МА ТРАВЭК

Адрес: 107023, г.Москва, Электрозаводская ул., 21
Телефон: +7 (495) 777-82-85, 777- 82-00 (доб. 27-93,26-43)
Факс: +7 (495) 777-82-85 E-mail: travek@elektrozavod.ru
www.travek.elektrozavod.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТП

Т.А. ЛЕБЕДЕВА (НПФ "КРУГ")

Показано, что используя исходные данные заказчика (опросный лист и техническое задание) и инженера АСУ ТП, проектировщик получает необходимую информацию для компоновки оборудования и автоматического создания документации на шкаф.

Конструкторское и технологическое проектирование, выполняемое на машиностроительных предприятиях и предприятиях, занимающихся автоматизацией технологических процессов, постепенно и уверенно изменяется и становится автоматизированным на основе современных технических и программных средств систем автоматизированного проектирования (САПР).

В настоящее время передовые машиностроительные, научные и производственные предприятия уже перешли на использование САПР, а многие находятся на этапе возможного перехода, когда возникает вопрос, связанный с выбором конкретного программного обеспечения САПР, его возможностями, трудоемкостью освоения и ценой. Следует отметить, что в рамках современного промышленного производства неавтоматизированное проектирование неизбежно будет заменяться автоматизированным с применением САПР, которое приобретают уже не для "галочки" или престижа, как в недавнем прошлом. Заказчика, вкладывающего средства в САПР, интересуют вопросы эффективности, окупаемости и сокращения сроков внедрения.

Несмотря на стабильное повышение спроса, на рынке услуг наблюдается жесткая конкуренция, которая требует от предприятий, осуществляющих проектно-изыскательские работы, предоставлять заказчикам итоговую документацию на высоком качественном уровне и в сжатые сроки.

Из выше изложенного можно сделать вывод, что сокращение сроков разработки проектной документации является одним из основных факторов как для Заказчика АСУ ТП, так и для предприятий, использующих САПР в проектных работах.

Выполнение проектных документов требует конкретизации требований технического задания (ТЗ) на проектирование, которые имеют неоднозначные решения и применение различных средств СА и СВТ. На основе полученного от Заказчика ТЗ и заполненного опросного листа (ОЛ) (рис. 1, 2) возможно усовершенствовать и ускорить процесс создания проектной документации на шкаф управления с контроллерным оборудованием.

Разработчик схем с применением разнообразных программ САПР ограничен рядом проектных, закупочных и эксплуатационных требований. Среди ограничений отметим следующие:

- система электропитания на проектируемом объекте управления;
- род тока и величина напряжения;
- места установки оборудования (щиты, помещения, наружные установки);
- взрыво- и пожароопасность помещений, в которых предполагается применение отдельных элементов АСУ ТП;
- особенности эксплуатации и режима работы АСУ ТП;
- предполагаемый к использованию набор средств автоматизации (датчиков, преобразователей, вторичных приборов, исполнительных механизмов, контроллеров, сигнальной и управляющей аппаратуры, источников питания и т.п.);
- предполагаемую сеть передачи данных, вид кабельной продукции.

Все эти вопросы должны быть решены на этапе получения от Заказчика ТЗ и ОЛ.

Для размещения контроллерного и вспомогательного оборудования (блоков питания, автоматических выключателей,

Количество сигналов

Аналоговые входные сигналы

Тип сигнала		Количество		Исполнение (Оп, Ех)	Предусмотреть резерв, %
		Активный	Пассивный		
ВА 0-5 мА					
ВА 0-20 мА					
ВА 4-20 мА					
ВА 0-5 В					
ВА 0-10 В					
ВА ТСМ					
	указать градуировку				
ВА ТСП					
	указать градуировку				
ВА ТХК					
ВА ТХА					
Вход импульсный					

Аналоговые выходные сигналы

Тип сигнала	Количество	Исполнение (Оп, Ех)	Предусмотреть резерв, %
АВ 0-20 мА			
АВ 4-20 мА			
АВ 0-5 В			
АВ 0-10 В			
Выход импульсный			

Дискретные входные сигналы

Тип сигнала	Количество	Исполнение (Оп, Ех)	Предусмотреть резерв, %
DI = 24В			
DI ~ 220В			
DI = 220В			

Дискретные выходные сигналы

Тип сигнала	Количество	Исполнение (Оп, Ех)	Предусмотреть резерв, %
DO = 24В			
DO~/=220В			

Другие сигналы

Тип сигнала	Количество	Исполнение (Оп, Ех)	Предусмотреть резерв, %

Рис. 1. Опросный лист (1 стр.)

Питание, размещение и условия эксплуатации

Система электропитания на объекте	☐ 1 ввод ~220 В	☐ 2 ввода ~220 В =220 В
Бесперебойное питание	☐ Нужно	☐ Не нужно
в течение		минут
Предполагаемая сеть для передачи данных		

	Длина, м	Ширина, м	Высота, м
Габариты помещения для установки оборудования			
Габариты предполагаемого места установки			
Исполнение шкафа	☐ Напольное	☐ Навесное	
Возможность двухстороннего обслуживания	☐ Есть	☐ Нет	

Характеристики помещения для установки шкафа	☐ Взрывоопасное
	☐ Пожароопасное
	☐ Взрывобезопасное

Рабочая температура		
	min	max
Требования к степени защиты шкафа, не ниже IP		

Особые замечания, не учтенные опросным листом:

Рис. 2. Опросный лист (2 стр.)

предохранителей, проходных клеммников, реле, барьеров искрозащиты) используются шкафы. Ускорение разработки проектной документации на шкаф планируется путем заполнения Заказчиком специального ОЛ для шкафа с контроллером и использования программы, которую планируется создать, с библиотекой возможных типовых решений по всем схемам. Отметим, что полученный программно проект лишь на 70 % будет отвечать всем требованиям ТЗ, т.к. в каждом конкретном случае много специфических вопросов, которые может разрешить только проектировщик.

После детальной обработки ОЛ инженер-проектировщик совместно с инженером АСУ ТП принимают технические решения в целом по созданию АСУ ТП и в частности по разработке шкафа с контроллерным оборудованием. В соответствии с принятыми решениями в диалоговом окне программы указываются все необходимые параметры и условия для создания проекта. Для удобства обращения с программой предполагается наличие в диалоговом окне набора вкладок (рис. 3). Каждая вкладка будет соответствовать тому или иному виду схемы, входящей в комплект проектной документации на шкаф управления.

Во вкладке *Общие данные* указывается информация для заполнения основных надписей чертежей: заказчик, тема проекта, шифр, стадия, исполнители, название шкафа. При создании проекта данная информация будет применена ко всем листам.

Во вкладке *Схема ЛВС* указываются данные для создания структурной схемы, дающей информацию о сети передачи данных в рамках разрабатываемой АСУ ТП (RS-485, RS-232, Ethernet, ВОЛС) и оборудовании, посредством которого будет реализована данная связь. Необходимая для заполнения

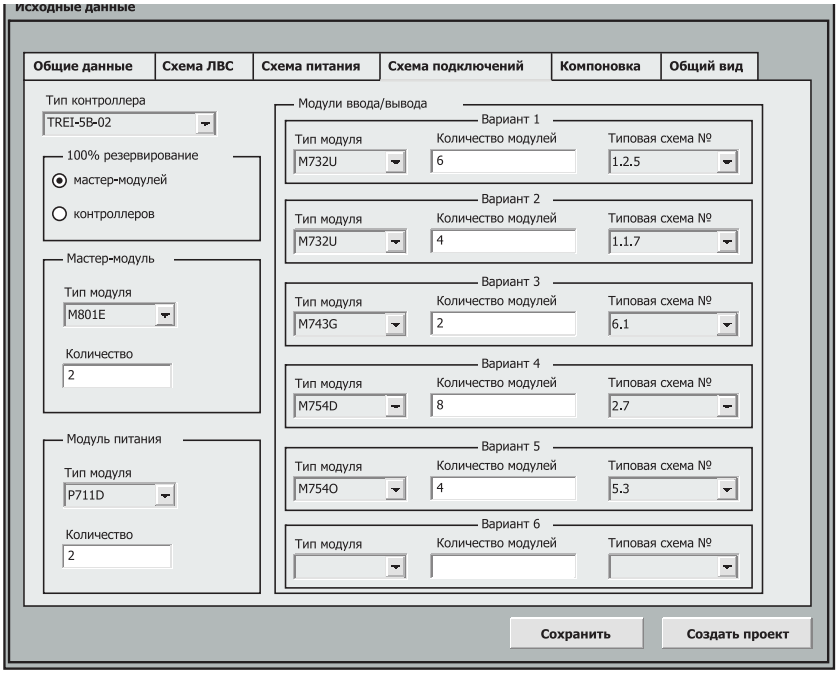


Рис. 3. Диалоговое окно программы с набором вкладок

данной вкладки информация содержится в ОЛ. Данные по оборудованию проектировщик получает от инженера АСУ ТП. Согласно введенной информации программой из библиотеки типовых схем будет выбран нужный вариант.

Для создания схемы питания в ОЛ содержится информация о системе электропитания: количестве вводов и требованиях к бесперебойному питанию. Для бесперебойного питания системы АСУ ТП в этом случае должен быть предусмотрен источник бесперебойного питания с учетом нагрузок системы. В соответствующей вкладке *Схема питания* согласно ОЛ заносятся данные о количестве вводов питания, выбранном типе ИБП (если нужно), количестве блоков питания, необходимости освещения и вентиляции шкафа.

Исходя из опыта проектирования шкафов и удобства чтения чертежей для создания схем подключений “датчик-контроллер”, создается библиотека типовых схем подключений для одного входа контроллера (рис. 4), и при автоматическом создании проекта данная схема повторяется

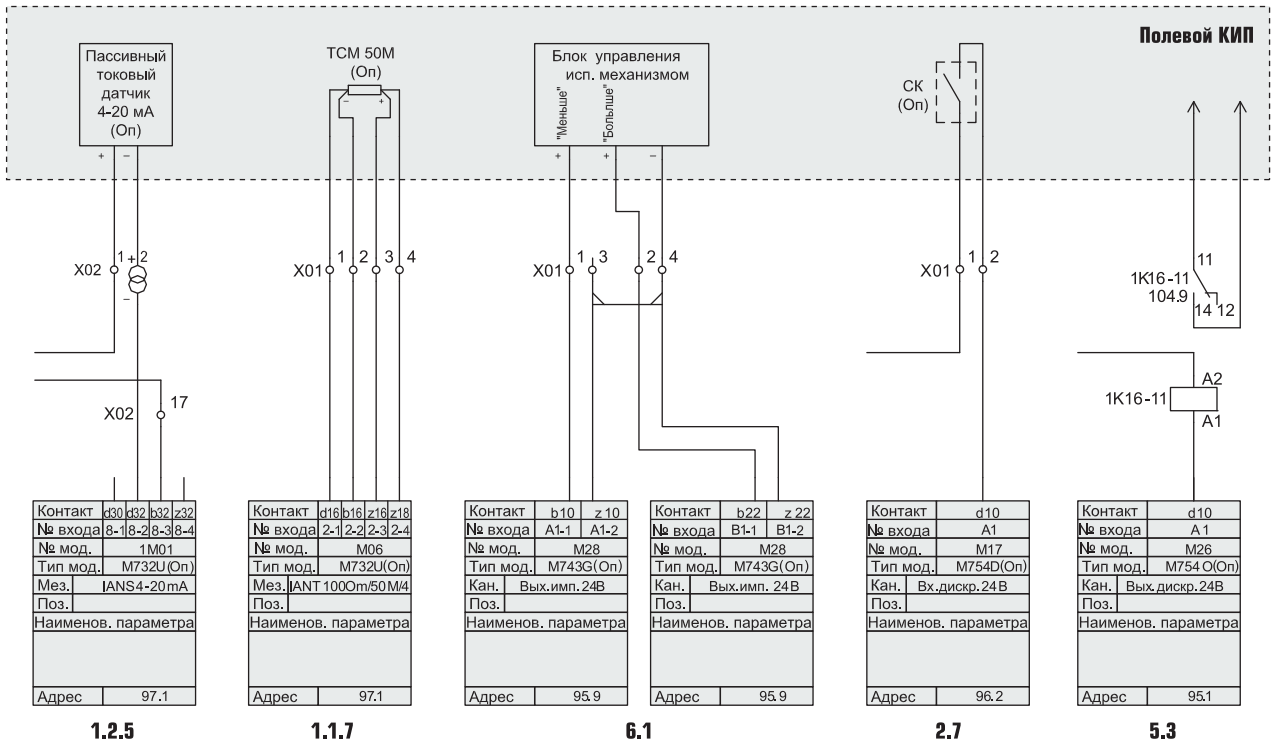


Рис. 4. Схемы подключений входов/выходов контроллера

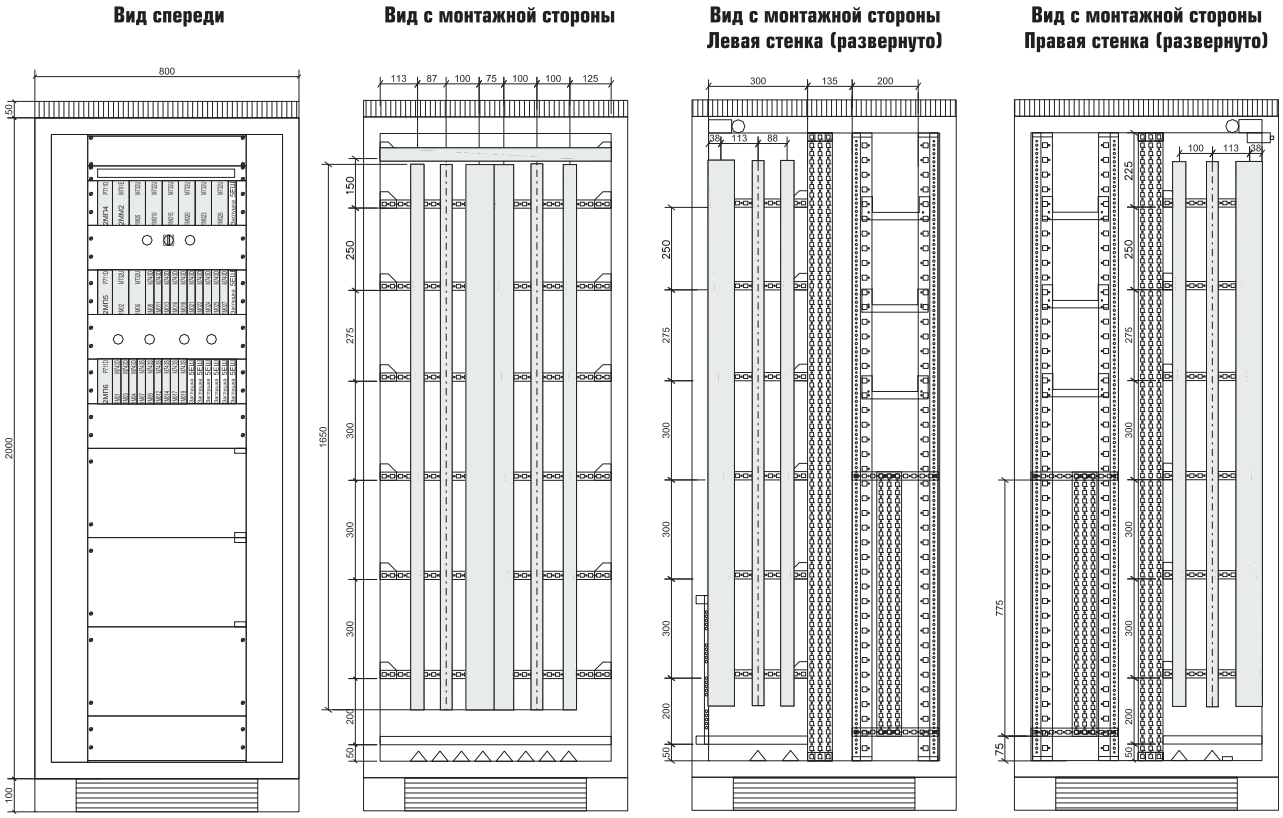


Рис. 5. Шкаф габаритами 2000(H)×800×800

требуемое количество раз в зависимости от типа контроллерного оборудования. Для этого во вкладке *Схема подключений* указывается тип модуля контроллера, количество модулей и номер типовой схемы из библиотеки программы.

Для создания чертежа компоновки контроллера в программе используются данные как из вкладки *Компоновка*, так и уже указанные во вкладке *Схема подключений*. Из библиотеки символов в заданной последовательности на чертеже компоновки размещаются по каркасам модули питания, мастер-модули и модули ввода/вывода. Разработка компоновки является одним из важнейших этапов проектирования шкафа управления, т.к. основным элементом уровня контроля и управления технологическим процессом является контроллер.

Чертеж общего вида шкафа разрабатывается в результате проведения многочисленных проектных процедур. Проектировщик АСУ ТП при разработке общего вида шкафа должен учитывать:

- схему комплекса технических средств АСУ ТП;
- выбор и компоновку программируемого логического контроллера;
- тип и количество модулей ввода/вывода сигналов (аналоговых и дискретных);
- тип и количество процессоров;
- тип и количество источников питания;
- набор средств автоматизации, которые следует разместить на фасадной стороне шкафа.

Проектировщиком по информации ОЛ выбирается типоразмер шкафа (рис. 5, 6), для которого уже определено оптимальное месторасположение оборудования внутри шкафа, в том числе: количество DIN-реек, на которых можно разместить оборудование; длина DIN-реек; количество и размеры кабельных каналов.

При создании чертежа общего вида оборудование размещается на DIN-рейках по ее высоте, которая будет программно задана для конкретного типоразмера шкафа. Для этого в программе должна содержаться информация о габаритных размерах всего набора используемого оборудования и монтажных изделий.

Таким образом, заполнив все вкладки диалогового окна, посредством кнопки *Создать проект* получим документацию на шкаф с контроллером, которую можно использовать для дальнейшего оформления.

Размещение на полях схем всех необходимых и сопутствующих чертежам *Общих указаний*,

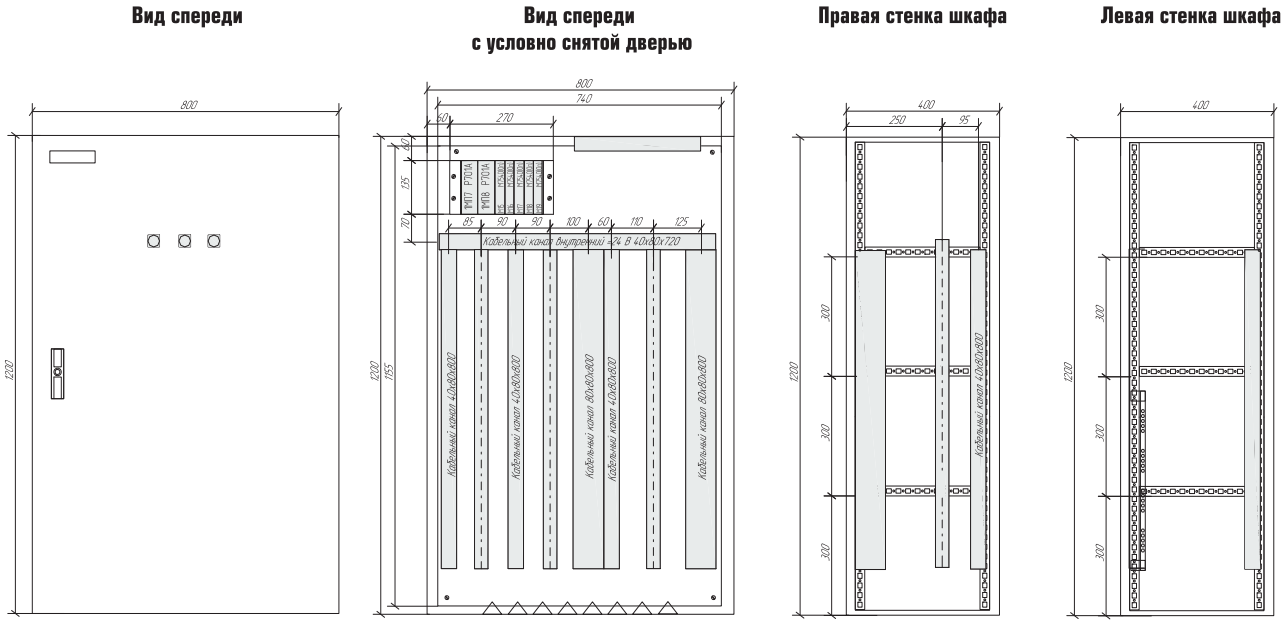


Рис. 6. Шкаф навесной габаритами 1200(Н)×800×400

Угловых спецификаций, *Условных обозначений* задается программно на первом листе схемы (если они являются общими для всей схемы). Примечания согласно ГОСТ, СНиП, РМ и т.п., которые необходимо указать при разработке чертежа, помещаются самим проектировщиком при окончательной доработке и корректировке проектной документации.

Таким образом, получив исходные данные от Заказчика (опросный лист, техническое задание) и от инженера АСУ ТП, проектировщик будет иметь необходимую информацию для компоновки оборудования в шкафу и автоматического создания документации на шкаф.

***Лебедева Татьяна Александровна** – Руководитель группы КИП НПФ “КРУГ”.*
Телефон: (8412) 49-97-75 (многоканальный). Факс: (8412) 55-64-96.
E-mail: krug@krug2000.ru http://www.krug2000.ru

НОВОСТИ

ООО «КАСКАД – ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ»

ООО «Каскад – ТЕХНОЛОГИИ и СИСТЕМЫ» приняли участие в демонстрации оборудования в учебном центре ОАО МОЭСК наряду с другими производителями. Представленное оборудование успешно прошедшее типовые испытания в «НТЦ Электроэнергетики» на соответствие требованиям НТД и ГОСТов, вызвало живой интерес у специалистов.

В процессе были высказаны пожелания, которые наши специалисты учтут при дальнейшей работе.

Телефон/факс: (4842) 716-059.
E-mail:kts@kaskadenergo.com
www.kaskad-ts.ru

БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГЕТИКИ И ТРУБОПРОВОДОВ

Билл Макги (компания Cisco)

Показано, что для удовлетворения растущего мирового спроса на энергию энергетическая отрасль непременно должна измениться. Внедрение новых сетевых решений для коммуникаций и совместной работы, построенных на базе интеллектуальной интегрированной безопасности, увеличит эффективность работы, темпы роста, производительность труда и прибыльность энергетики.

Требования безопасности быстро распространяются за пределы традиционных сетей. Мобильные сотрудники, растущий ассортимент новых устройств доступа, требования совместной работы и доступа к критически важным данным до предела загружают ресурсы сетевой инфраструктуры и создают огромную нагрузку на коллективы, отвечающие за безопасность все более динамичной сетевой среды.

Нигде эти проблемы не стоят с такой остротой, как в энергетической отрасли, где инфраструктура включает буквально все – начиная с ковровых дорожек в корпоративной штаб-квартире до нефтеперерабатывающих заводов, трубопроводов, танкеров и добывающих скважин. Необходимость защиты этой инфраструктуры всегда заставляла ИТ-специалистов энергетической отрасли выходить за рамки того, что делалось в более традиционных организациях.

Главная проблема защиты столь обширной сетевой среды состоит в разработке, установке и технической поддержке особо прочного оборудования, непрерывно передающего критически важную системную информацию и работающего в крайне неблагоприятной среде. Добавьте к этому проблемы политической нестабильности, экотерроризма и черного рынка плюс неумышленные нарушения работы трубопроводов, и вам предстанет действительно сложная картина. Но это лишь верхушка айсберга. Ниже приводится более внушительный, хотя и неполный, список новых задач в сфере безопасности, встающих перед энергетической отраслью в XXI столетии:

- необходимость удовлетворения экологических и законодательных требований, соблюдение этих требований в бизнес-процессах и регулярный аудит процессов;
- предоставление безопасных инфраструктурных услуг (таких, как передача голоса, видео и данных по требованию) множеству предприятий и отделений для совершенствования совместной работы и развития бизнеса;
- сокращение расходов за счет виртуализации приложений и инфраструктуры без ущерба для прозрачности и управляемости;
- защита непрерывно растущих объемов трафика, передаваемого через порт 80 (рост этого трафика обусловлен разработкой и внедрением новых веб-приложений, имеющих критически важное значение для бизнеса);
- разработка и внедрение решений, позволяющих сотрудникам, партнерам и подрядчикам связываться друг с другом, сотрудничать и конкурировать в любое время в любой точке, независимо от физического местоположения и без ущерба для безопасности критически важных корпоративных данных и ресурсов;
- поддержка (в реальном времени) прозрачности и управляемости трубопроводов, а также безопасности и надежности прочих трубопроводных ресурсов, включая защиту глобальных сетевых активов (систем видеонаблюдения, защиты периметра, пожаротушения и т.д.) от хакерских атак, намеренных и ненамеренных повреждений и диверсий.

Еще больше усложняет эту и без того непростую ситуацию и такое обстоятельство: как отметил не так давно руководитель ИТ-отдела одной крупной международной нефтегазовой компании, сегодня информацию в его центре обработки данных получает больше внешних специалистов, чем его собственных сотрудни-

ков. Может ли компания экономично и эффективно поддержать безопасность данных в подобных условиях?

ОБЩИЕ ОШИБКИ В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При оценке стратегии в области безопасности прежде всего необходимо точно оценить текущее состояние вашей защитной инфраструктуры. Для этого недостаточно определить, какие аппаратно-программные компоненты у вас есть, а каких нет: безопасность на аппаратно-программном уровне (избыточность, контроль доступа, межсетевые экраны и т.д.) понятна представителям практически любой организации и так.

Проблема состоит в том, что аппаратно-программные продукты зачастую рассматриваются как отдельные компоненты безопасности, а не как части единого целого. Кроме того, даже взгляд на безопасность как единую систему страдает неполнотой: как единое целое следует рассматривать всю нашу инфраструктуру. Есть ли более экономичные и эффективные способы защиты сетей в удаленных точках, чтобы каждому подрядчику не приходилось создавать собственную инфраструктуру? Какие технологии могут предоставить безопасный дискретный доступ множеству участников, не увеличивая стоимость решения до астрономических размеров? Ниже приводится краткий обзор четырех типичных ошибок в области безопасности, которые допускаются на начальном этапе оценки инфраструктуры.

1. Изолированные продукты и решения

Изолированные решения возникают из-за того, что инфраструктура безопасности строится из разнородных устройств, приобретаемых по отдельности в течение длительного времени. Эти устройства либо полностью независимы друг от друга, либо (в лучшем случае) имеют между собой довольно слабую связь. Вот проблемы, которые возникают в этой стихийно складывающейся архитектуре безопасности:

- отсутствие централизованного управления;
- непрозрачность состояния сети;
- ненужная и весьма дорогостоящая избыточность;
- невозможность сбора и передачи критически важной информации о событиях в сфере безопасности;
- нехватка или отсутствие совместной работы устройств, отражающих угрозы и повышающих прозрачность;
- отсутствие реальной интеграции между системами безопасности и сетевыми компонентами;
- чрезвычайная сложность технической поддержки и управления изолированными системами безопасности.

2. Безопасность, основанная на страхе

Организации часто попадают в ловушку, если строят систему безопасности, реагируя на наиболее разрушительные атаки и газетные заголовки вместо того, чтобы подойти к проблеме со стратегических позиций и отражать новые угрозы с помощью интегрированной политики, основанной на передовом опыте. Многие из этих организаций готовы легко пресечь распространение нового интернет-червя и отразить атаку DoS (*отказ в обслуживании*), но оказываются беспомощными в самых простых ситуациях, когда надо отключить неиспользуемые порты, разработать последовательную политику управления доступом для пользователей и устройств, прекратить неправильное или злоумышленное использование информации своими же сотрудниками, создать безопасные зоны в существующей инфраструктуре или обнаружить пиратские точки беспроводного доступа. Безусловно, нужно уметь отражать самые грозные атаки, однако компания должна грамотно управлять рисками любого типа и иметь исчерпывающую стратегию безопасности, охватывающую сеть, сетевые услуги и системы безопасности и рассматривающую их как интегрированные элементы единой целостной инфраструктуры.

3. Управление продуктами или управление рисками?

Выбирая продукты для систем безопасности, многие организации допускают еще одну ошибку, делая выбор по результатам сравнения функциональности продуктов той или иной категории. Такой подход не всегда ведет к оптимальному решению.

Сравнение функциональности не может быть долгосрочным. В современном мире все продукты непрерывно развиваются, и если сегодня у какого-то из них появилась уникальная функция, отсутствующая у других систем, то это лишь вопрос времени – через полгода сравнение функций даст совершенно иные результаты.

Продукты безопасности нужно сравнивать по гораздо более широкому набору критериев, включающему способность к поддержке критически важных деловых приложений, услуг и инфраструктуры. В частности, при оценке продуктов можно использовать следующие вопросы:

- Может ли это устройство собирать информацию и обмениваться ею с другими системами безопасности и сетевыми устройствами?
- Может ли это устройство распознавать критически важные приложения и услуги, работающие в сети (телефонию, видео, трафик прикладного уровня, протоколы коммутации и маршрутизации и т.д.)?
- Если изменятся протоколы, не имеющие отношения к безопасности (например, в случае обновления протокола или услуг IP-телефонии), насколько быстро данное устройство сможет обновиться и обеспечить поддержку новых протоколов?
- Может ли это устройство распознать и сразу же защитить новые технологии (например, трафик IP-видео) с момента их появления в сети, или между появлением этих технологий и их защитой появится временной разрыв? Насколько хорошо поддерживал поставщик новые технологии в прошлом?
- Будет ли это устройство поддерживать прозрачность сети и единство управления всеми защищаемыми сетевыми элементами, или оно дает лишь узкий взгляд на события, происходящие в отдельных сегментах вашей сети?
- Может ли это устройство пользоваться интеллектуальными функциями вашей сети для принятия более качественных решений?

Любой рассматриваемый вами продукт должен включаться в более широкий контекст управления рисками. Новое устройство должно снижать уровень деловых рисков и удовлетворять потребности вашей уникальной среды сегодня и в будущем.

4. Слабая политика в сфере безопасности

Важнейшей основой любой стратегии безопасности следует признать интеллектуальную политику, основанную на самых эффективных отраслевых и экологических мерах. К сожалению, у многих организаций такая политика или полностью отсутствует, или была разработана “для галочки” и с тех пор никогда или почти никогда не использовалась. В других случаях политика носит весьма общий характер и пытается навязать всем подразделениям единый шаблон или, наоборот, отличается чрезмерной детализацией, игнорируя при этом крупные задачи безопасности, такие как интеграция сети и физических средств защиты или интеграция этих средств в более общую сетевую стратегию.

Слабая политика в сфере безопасности сконцентрирована на размещении продуктов в сети, при этом она не уделяет должного внимания поддержке и защите корпоративной сети и деловой стратегии. Такая политика не поддерживает бизнес, не обеспечивает его непрерывность и поэтому не может значительно снизить уровень риска и оказать помощь в организации управления, контроля и прозрачности.

ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ: ПРОЗРАЧНОСТЬ И УПРАВЛЯЕМОСТЬ

Успех вашей стратегии безопасности во многом зависит от единого набора правил. Единый набор правил безопасности дает следующие долгосрочные преимущества:

- общая терминология и таксономия;
- непротиворечивость устройств и услуг;
- должное внимание к операционным аспектам дизайна;
- более точное определение вектора угроз и средств технического контроля;
- разработка эффективных процессов безопасности.

Вот два главных принципа разработки единых правил безопасности: максимальная *прозрачность* сетевых устройств и событий и управление пользователями, устройствами и трафиком, передаваемым по сети.

Рассмотрение безопасности с точки зрения прозрачности и управляемости создает новый подход к разработке политики, а также к выбору и установке любого защитного устройства. Такой подход позволяет сформировать единую политику безопасности для всех сетевых сегментов, максимально расширить возможности распознавания и отражения атак, угрожающих деловым целям и задачам, и внедрить единую систему реализации правил безопасности.

Каждое решение, связанное с политикой или установкой любого устройства безопасности (как и любого другого сетевого устройства), должно приниматься с учетом того, может ли оно расширить прозрачность событий, пользователей, устройств и действий в сети и поддержать точное управление устройства-

ми, пользователями и трафиком в интересах отражения угроз в любой точке вектора атаки.

Принципы прозрачности

1. Идентификация и классификация пользователей, услуг, трафика и оконечных устройств.
2. Мониторинг производительности, поведения, методов использования, событий и соблюдения политик.
3. Сбор, анализ и корреляция системных событий внутри сети и за ее пределами по всей инфраструктуре трубопровода.

Принципы управления

1. Защита оконечных устройств, услуг, серверов, приложений и инфраструктуры от экологических и технических угроз.
2. Изоляция пользователей, систем и сервисов для сдерживания атак.
3. Применение правил доступа и политик безопасности, минимизация последствий инцидентов и атак.

Безопасность трубопроводов

Применение перечисленных принципов к энергетической инфраструктуре, особенно к трубопроводам, может дать мгновенный и достаточно глубокий результат не только для укрепления безопасности, но и для более широкой задачи сдерживания роста текущих и капитальных расходов и поддержки пропускной способности.

Две главные задачи эксплуатации трубопровода – это управление потоком и связь с полевыми работниками. Рассмотрим каждую из них по порядку.

Управление потоком. Один из уникальных подходов к эксплуатации трубопровода состоит в том, чтобы по возможности максимально объединить средства сетевой и физической безопасности в единое интегрированное решение. Интегрированное решение снимает множество проблем безопасности, связанных с мониторингом состояния трубопровода. Оно помогает выявить неисправности в работе насосных станций, распознать случайные физические аварии (обрыв кабеля экскаватором и т.д.), вскрыть действия злоумышленников (воровскую откачку нефти и газа), а также выявить преднамеренные диверсии против трубопровода и сетей, используемых для мониторинга и управления. Все эти проблемы решаются с помощью одной главной стратегической функции, имя которой – прозрачность.

Даже простое наблюдение за трубопроводом с помощью IP-видео существенно сокращает текущие расходы. Обычно, когда сеть регистрирует то или иное событие (например, высокий уровень вибрации рядом с трубой), вы можете либо поплевать через левое плечо и понадеяться на авось, либо выслать на место вертолет для выяснения обстоятельств. Но если сеть сможет реагировать на событие простым включением видеокамеры, ИТ-оператор сразу же увидит причину вибрации. И если вибрация вызвана не экскаватором, а крупным животным (например, лосем), вам не придется отправлять на место происшествия вертолет. В этом случае вы сразу же сэкономите весьма внушительную сумму.

Не менее важна и прозрачность насосных станций. Недавно на одном крупном трубопроводе подрядчик вошел на территорию станции и подключился к сети. Вирус, которым был заражен его компьютер, попал в сетевую инфраструктуру и остановил станцию на целых два дня. Использование принципа прозрачности могло бы предотвратить это происшествие или по крайней мере значительно смягчить его последствия.

Как уже говорилось, первая задача прозрачности – идентификация и классификация пользователей, услуг, трафика и оконечных устройств. Функция контроля доступа, включающая аутентификацию пользователей и применение единого набора правил ко всем устройствам, не позволила бы подрядчику подключиться к сети через открытый порт или подключила бы его к отдельному сегменту VLAN, предоставляющему доступ к сети, но изолирующему корпоративную инфраструктуру от зараженных устройств.

Связь с полевыми работниками, как и управление потоком, представляет собой особо сложный аспект эксплуатации трубопровода. Проблема усугубляется тем, что большинство удаленных полевых сотрудников даже не входит в штат эксплуатационной компании. Для нормальной работы крупной энергетической компании нужно до 250 000 сотрудников, при этом ее постоянный штат может составлять всего 40 000 человек – остальную работу выполняют подрядчики, субподрядчики и суб-субподрядчики.

В такой многоуровневой среде вопрос связи приобретает особо важное значение. А если к этому добавить быстро растущее число устройств, используемых подрядчиками, и невиданную ранее необходимость предоставления им критически важной информации в реальном времени,

то мы поймем, насколько сложным становится управление современной сетевой средой.

Принципы прозрачности и управляемости играют важную роль и в этом случае. Давайте кратко рассмотрим управляемость. Полевым работникам нужен доступ к данным в любое время в любом месте с помощью любого устройства. В этой ситуации традиционные подходы к безопасности (установка на каждом оконечном устройстве определенных защитных систем – антивирусов, межсетевых экранов, веб-фильтров и т.д.) нереальны. Как заставить внешних сотрудников выполнить ваши требования? Что делать с нарушителями? На кого возложить задачи технической поддержки всех оконечных устройств? Здесь нам необходим совершенно иной подход.

Защита оконечных устройств упрощается, если функции безопасности реализуются не на устройствах, а в среде доступа. Один из вариантов – создать политики доступа с помощью таких технологий, как NAC (Network Admission Control – *контроль сетевого доступа*). В этом случае система сначала проверяет состояние безопасности устройства и лишь затем, в зависимости от результатов проверки, разрешает или не разрешает ему доступ. Ваши требования к безопасности сообщаются подрядчикам, после чего любое устройство, не удовлетворяющее этим требованиям, не сможет подключиться к сети.

Еще один метод состоит в изоляции пользователей, систем и услуг. Для этого в организации можно создать зоны доверия или динамические сети VLAN, отделяющие гостевой трафик от трафика авторизованных сотрудников и различающие трафик разных категорий сотрудников и разных подрядчиков.

И, наконец, функция корреляции событий и реагирования позволяет в реальном времени распознавать вредный трафик и в динамическом режиме изолировать устройства, ведущие себя неправильно, и тем самым минимизировать их вредное влияние на вашу сеть.

Связь корпоративной штаб-квартиры с полевыми работниками – задача важная. Поддержка этой связи на основе IP-решения дает компании максимальную гибкость коммуникаций по разным физическим инфраструктурам (волоконно-оптическим, радиорелейным, беспроводным, спутниковым и т.д.). В то же время интегрированная IP-инфраструктура позволяет непрерывно внедрять все новые технологии связи и совместной работы, такие как IP-телефония, видео и “телеприсутствие” (telepresence), а также в реальном времени получать доступ к критически важным данным, например, к данным с буровых установок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мир быстро уходит от традиционной модели, когда безопасность сетей обеспечивалась лишь защитой их периметра. Сегодня сетевой периметр утратил свою монолитность. Более того, порой вообще трудно определить, где начинается и где заканчивается та или иная сеть. В этой новой среде, где работают сети без границ, пользователям нужен доступ к данным и друг к другу в любом месте в любое время с помощью любого устройства. Ни на одну отрасль это требование не оказывает такого глубокого влияния, как на энергетику. В энергетической отрасли переход к сетям без границ несет с собой большие преимущества и большие проблемы.

Преимущество состоит в том, что в течение долгого времени энергетика безуспешно боролась с проблемами безопасности, не имея для них адекватного решения. Отрасль пыталась изобрести или выработать решения, отвечающие требованиям широко распределенной среды и рабочей силы. Современная технология может дать ответ на эти вопросы и предложить энергетике огромный выбор мощных инструментов для доступа, совместной работы и коммуникаций.

Проблема заключается в том, что новая технология заставляет предприятия энергетической отрасли менять традиционные подходы к инфраструктуре, проектированию и безопасности персонала. Хотя новые технологии дают удачные ответы на целый ряд неприятных проблем, они заставляют отрасль изменить не только магистральную сетевую инфраструктуру, но и некоторые устоявшиеся подходы к сетям, коммуникациям и безопасности.

Энергетическая отрасль непременно должна измениться, чтобы более экономично и эффективно удовлетворять растущий мировой спрос на энергию. Внедрение новых сетевых решений для коммуникаций и совместной работы, построенных на базе интеллектуальной интегрированной безопасности, увеличит эффективность работы, темпы роста, производительность труда и прибыльность энергетической отрасли, вступившей в новый, XXI век.

***Билл Макги** – менеджер компании Cisco по маркетингу решений в области информационной безопасности.*
http://www.cisco.ru и www.cisco.com

ЧТО БЫЛО, ТО СПЛЫЛО. Часть 1

Грэг МасМИЛАН и Стен ВИНЕР (Greg McMILLAN и Stan WEINER)
(Журнал CONTROL)

Greg McMillan и Stan Weiner привносят свое понимание и более чем 66-летний опыт в управлении процессами, реагируя на вопросы читателей, комментарии и проблемы.

Stan: “Я полагаю, что для перерабатывающей промышленности в США потери знаний (компетентности, квалификации) составляют, по крайней мере, 25 %. В области традиционных изделий, производство которых переведено за границу, 75 % специалистов, если не больше, ушли, осталась лишь оболочка технических возможностей”.

Greg: “Несколько крупных компаний утверждают, что почти 51 % их инженеров будут иметь право уйти на пенсию в последующие пять лет, но нахождение финансового рынка на нижнем уровне может задержать их выход на пенсию, так что здесь существует окно возможностей, чтобы удержать этот опыт, пока он не исчез навсегда”.

Stan: “Когда мы ушли на пенсию, не было предпринято попыток сохранить наш опыт. Ушли в отставку свыше 100 лучших умов в области моделирования и управления технологическими процессами, а отрасль не предприняла попытки сохранить фрагменты их знаний. Из этого следует: если люди, которые принимают решения по кадровому обеспечению, не понимают ценности ваших знаний, вам остается представить их в форме пакета. Возможно, это то, что вам необходимо создать”.

Greg: “Была ошибочная попытка отобразить профессиональные технические знания в режиме онлайн с использованием экспертных систем. Около дюжины специалистов были заняты этой работой около пяти лет. Идея казалась привлекательной, пока не осознали, что гибкость просто от добавления произвольных и эвристических правил ведет к неорганизованной и нечеткой базе знаний. Тогда мы добавили нечеткую логику. Дальше надо рассказывать? Экспертные системы не могли передавать знания. Был случай, когда экспертная система определила проблему с оборудованием, но операторы заявили, что они могли бы догадаться в любом случае”.

Stan: “Затем мы носились с идеей извлечения информации из данных с помощью нейронных сетей. Подумать только, всякого рода информация должна быть в больших количествах накопленных данных. Сбросить ее прямо в программное обеспечение, и появятся удивительные и глубокие результаты. Хотите верьте, хотите нет, некоторые приобрели эти линии у поставщиков программного обеспечения и даже ожидали, что нейронные сети смогут прогнозировать состав или качество того, что не измеряется на периферии или в лаборатории. Около полудюжины специалистов работали в течение пяти лет над установкой программного обеспечения самой мощной нейронной сети в режиме реального времени. Подобно тому, как было и с экспертными системами, только в присутствии разработчика казалось, что приобретаются знания о процессе. Как только специалист покинул установку, систему выключили. Полмиллиона долларов, затраченных на программное обеспечение экспертной и нейронной сетей, затмили 10 миллионов долл. США, затраченных на инженерное сопровождение”.

Greg: “С другой стороны, некоторые венчурные вложения в управление с прогнозирующими моделями (MPC) оказались успешными с довольно большими результатами. Обратная сторона состоит в том, что чрезмерное количество времени было затрачено на изучение, установку специальных компьютеров и сопряжение с программным обеспечением MPC”.

Stan: “Всего около 5 % стоимости произведенной продукции (COG[1]), полученные за год

[1] Себестоимость произведенной продукции

благодаря улучшению управления технологическими процессами, поступили за счет настройки регуляторов, изменения контрольных точек и добавления управления с обратной связью на серийных колоннах и реакторах".

Greg: "Наиболее успешные инженеры, добивающиеся улучшения управления технологическими процессами, обладали комбинацией навыков в процессах, моделировании, управлении, конфигурировании и оснащении контрольно-измерительными приборами. Они могли воспринять идею, оценить ее значимость, детальное выполнение ее и осуществить улучшение на всех этапах пути – от концепции до пуска. Самые лучшие из них имели глубочайшее понимание процессов. Это не только образец для воспитания инженера по наиболее эффективному управлению процессом, это, возможно, единственный путь продвижения вперед для химических и нефтехимических компаний, которые сокращают специалистов и больше полагаются на внешних подрядчиков и поставщиков. За исключением небольших проектов, инженеры по управлению процессами становятся координаторами внешнего обслуживания".

Stan: "Наилучший инженер обладает познаниями в том, какие измерения и клапаны являются выигрышными, а какие – неудачными, так что проектирование не основывается исключительно на наиболее низкой цене, и проект не заканчивается системой автоматизации "с неполноценным выполнением" (à la упакованное оборудование)".

Greg: "Он должен также понимать взаимосвязи в процессе и систему измерений как для непрерывных процессов, так и для процессов групповой технологии, чтобы сосредоточиться на том, что важно, и оценить улучшения. Это ведет к необходимости понимания основ материальных и тепловых балансов, массообмена, выигрыша от обработки данных и затрат на обработку данных. Такие знания могут дать модели процессов при условии, что их легко применить, и основы закладываются в понятиях физических свойств, компонентов и параметров. Чтобы оценить уменьшение изменчивости процесса, инженер должен понимать, как перейти от ключевых выходных сигналов к соответствующим входным сигналам процесса, уметь оценить затухание колебаний по величине и установить контрольные точки для основных рабочих условий так, чтобы сохранить эти оценки (смотрите "Цена и источник колебаний, части 1-4, апрель 20, май 11, 2009, запись на www.modelingandcontrol.com). Динамические модели могут значительно помочь усовершенствовать концепцию и макет для реализации в случае, если используется реальная конфигурация распределенной системы управления (DCS). Идея полного копирования возможностей и нюансов DCS (даже с ПИД законом) в динамическом моделировании нелепа с точки зрения затрат усилий и точности ее воспроизведения. Инженер должен знать, как выполнить конфигурирование, чтобы выявить всю силу преимуществ DCS".

Stan: "Лучший инженер должен понимать динамику измерений и клапанов; в противном случае термопары для управления экзотермическим реактором будут установлены за облицованными стеклом экранами, а для труб будут закуплены клапана типа включено-выключено, позиционируемые как управляющие клапана. Большинство динамических моделей не позволяет получить детальной картины того, что может произойти или сломаться или стать неустойчивым при внедрении".

Greg: "Мне не нравится, что управляющие клапаны в моделях не имеют установленных расходных характеристик, запроектированных прерывистых перемещений и люфтов. При этом настройка регулятора мыслится просто как несущественный вопрос. Многим консультантам и высоким профессионалам вероятно невдомек, что интегральное рассогласование, вызывающее сброс нагрузки, пропорционально времени интегрирования и обратно пропорционально коэффициенту усиления регулятора. Расстройка регулятора эквивалентна введению запаздывания в контур. Значительно расстроенный регулятор становится настолько вялым, что граничит с ручным управлением. Если возмущающие воздействия реально малы или очень медленны, что обычно характерно для биореакторов, влияние настроек незаметно, и поэтому в биофармацевтической отрасли не понимают всех споров о настройках".

Stan: "Университеты должны помочь инженерам в приобретении этих профессиональных навыков посредством обучения основным принципам организации групповых и непрерывных процессов, выпуску продукции в динамике в реальном времени и COGs, динамике процессов и систем автоматизации,

изменчивости процессов и наилучшим технологиям измерений и клапанов. При работе на объекте и в компьютерных классах должно использоваться промышленное программное обеспечение для моделирования групповых и непрерывных процессов, особенно для DCS, таким образом, студенты окажутся вовлеченными в терминологию и возможности современных промышленных систем".

Greg: "Далее мы поговорим больше о передаче знаний и о том, что необходимо знать сегодняшним инженерам. Большей части того, что необходимо знать, я научился на работе и из книг Shinskey и Lipták, а также на кратких технических курсах, но не в учебном заведении. Руководство со стороны тех опытных инженеров и техников, кто не опасался объяснять свои методы, было наиболее важным. Это было больше, чем просто обучение по типу "практикант и ментор" (*менторство – способ обучения молодого специалиста или нового сотрудника, при котором он становится напарником более опытного сотрудника и перенимает полезные навыки, наблюдая за работой профессионала*). Вы продвигались, обладая самыми лучшими инструментальными средствами – предусмотренными, установленными и введенными в эксплуатацию. Stan был мастером в этом".

Stan: "Мой опыт работы позволяет мне специфицировать приборы скорее по их характеристикам, чем стоимости. Я не пытался решать вопросы с менеджерами. Мне надо было удостовериться, что в проект заложены измерения и клапаны с наилучшей чувствительностью и диапазоном изменения регулируемой величины, реализующие заложенные в проекте преимущества, даже если они не очень очевидны".

Greg: "Мне посчастливилось провести большую часть из моих первых шести лет в сфере управления строительством и пуском крупных проектов. В ту пору я погрузился в технологию, при этом я реально применял диаграммы Найквиста, чтобы выявить соотношения, характеризующие предельный промежуток времени установления и коэффициент усиления по амплитуде для переходных процессов и для интегральных процессов (*т.е. включающих и переходные режимы, и установившиеся*). Эти уравнения были особенно полезны для анализа групповых реакторов (смотрите "Life is a Batch" – "Жизнь – это объединение в группы"). В ходе решения задач управления мне удалось развить динамические модели компрессоров, нейтрализаторов и реакторов, что помогло глубже проникнуть во взаимосвязи и динамику процессов".

Stan: "Greg и я вместе написали много книг, чтобы передать некоторые из наиболее практических материалов в юмористической форме. Наиболее широко читаемая наша книга называлась "Как стать инженером по инструментальным средствам". Это была, вероятно, единственная техническая книга, последовательно читаемая от корки до корки. Она устойчиво продавалась в течение 20 лет, пока ISA (*Американское общество измерительных приборов*) не стало ее выпускать только в качестве электронной копии. Продажи упали до нуля. Это урок".

Greg: "Электронные поиски действенны и необходимы для исследования обсуждаемой темы, но здесь, в обучении, на мой взгляд, попрежнему скорее место для книг. Если вы не знаете, что вам надо или будет нужно, – поиск, перелистывание страниц твердой копии для меня все еще является наиболее эффективным способом".

Stan: "Вы можете найти почти что угодно в Интернете, но фрагментарно. Трудно собрать все подробности вместе".

Greg: "Будем справедливы. На наш взгляд, размещение технической информации от внутренней и внешней экспертизы на веб-сайте является наиболее эффективным способом обмена информацией среди возможной самой широкой аудитории. Мой веб-сайт (www.modelingandcontrol.com) получает 15 000 обращений в месяц".

Stan:: "Для получения сведений о современных перспективах передачи знаний в химической отрасли мы обратились к Nick Sands, вице-президенту ISA, отвечающему за повышение квалификации".

Продолжение следует.

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

Где много света, там тень гуще.

Иоганн Вольфганг Гете

ЭНЕРГИЯ СВЕТА ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ: ДА БУДЕТ СВЕТ!

Свет – фундаментальная категория человеческого бытия. Неслучайно, библейская история сотворения мира начинается с сотворения света. В своем противоположении тьме свет носит глубоко символический, этический характер. В то же время и естественный, и искусственный свет являются феноменом физического мира и, разумеется, подчиняются строгой логике физических и химических законов, поэтому развитие осветительных приборов шло рука об руку с постижением этой логики.

История искусственного света насчитывает примерно 12 000 лет, а начинает она свой отсчет примерно с 10 000 года до н.э., когда смоляные факелы и лучины стали достаточно распространенным явлением в жизни человека. Понадобилось еще около 9000 лет, чтобы пройти путь к созданию масляных ламп и первых свечей, освещавших собою античные своды Греции и Рима. Тогда же, кстати, появились и первые производители светотехнического оборудования – началось серийное производство глиняных ламп с маслом.

Самым первым из используемых людьми в своей деятельности источником света был огонь (пламя) костра, который, как известно, был подарен человечеству Прометеем. В качестве стационарного источника света служил костер, в качестве переносных – факелы, конструкция которых со временем менялась от простой головешки, вынутой из костра, до рукоятки, обмотанной паклей и пропитанной нефтью, жиром или маслом.

Первые попытки создания осветительных приборов предпринимались уже в античности. Так, древние египтяне и жители средиземноморья использовали для освещения оливковое масло, заливая его в специальные глиняные сосуды с фитилями из хлопчатобумажных нитей. А вот жители побережья Каспийского моря в похожие светильники помещали другой подручный горючий материал – нефть.

Впервые свечи упоминаются еще в библейские времена – в начале I-го тысячелетия до н.э. Эти древние свечи представляли собой фитиль, воткнутый в контейнер, заполненный жиром или каким-либо другим горючим материалом.

Происхождение свечей неизвестно, хотя существуют факты, доказывающие использование свечей из пчелиного воска в Египте и на Крите уже примерно в 3000 году до н.э. Другие ранние свечи представляли собой длинные трубки из волокнистого материала, такого как камыш, и набивались смолой. Впоследствии, около III века н.э., светильники, а возможно, и свечи использовались египтянами в магическом ритуале “вещего сновидения” – при получении ответов на различные вопросы с помощью сна. Человек садился в темной пещере лицом на юг и смотрел на пламя светильника до тех пор, пока не увидит божество. Затем этот человек ложился и засыпал в надежде, что божество явится ему во сне и ответит на все интересующие его вопросы.

Между тем ряд ученых полагает, что в Древнем Египте, Месопотамии и Южной Америке электричество уже существовало. По их мнению, внутри египетских и южноамериканских пирамид росписи стен цветными красками могли осуществляться при электрическом освещении помещений с помощью небольших переносных светильников. Действительно, на внутренней поверхности пирамид не обнаружено следов копоти, что исключает использование факелов. Зато источники искусственного света упоминаются в древних текстах. Более того, на сохранившихся рисунках у древних рудокопов во лбу сияет подобие фонаря, а на стенах храмов в Египте обнаружены изображения жреца, держащего в руках огромную лампу. Конечно, древние рисунки часто носят символический характер, однако совершенно достоверно известно, что для защиты от ударов молний египтяне использовали вколоченные в землю металлические мечи!

С течением времени и ростом опыта сжигания различных горючих материалов люди обнаружили, что большее количество света может быть получено при сжигании каких либо смолистых пород дерева, природных смол, масел и воска. С точки зрения химических свойств подобные материалы содержат больший процент углерода по массе и при сгорании сажистые частицы углерода сильно раскаляются в пламени и излучают свет. В дальней-

Масляные лампы

шем при развитии технологий обработки металлов, развития способов быстрого зажигания с помощью огнива позволили создать и в значительной степени усовершенствовать первые независимые источники света, которые можно было устанавливать в любом пространственном положении, переносить и перезаряжать горючим. Прогресс в переработке нефти, восков, жиров и масел, а также некоторых природных смол позволил выделять необходимые топливные фракции: очищенный воск, парафин, стеарин, пальмитин, керосин и т. п. Такими источниками стали, прежде всего, свечи, факелы, масляные, а позже нефтяные лампы и фонари. С точки зрения автономности и удобства, источники света, использующие энергию горения топлива, очень удобны, но с точки зрения пожаробезопасности (открытое пламя), выделений продуктов неполного сгорания (сажа, пары топлива, угарный газ) представляют известную опасность как источник возгорания. История знает великое множество примеров возникновения больших пожаров, причиной которых были масляные лампы и фонари, свечи и пр.

Помимо факела в каменном веке человечество изобрело масляную лампу – кувшин, наполненный жиром или маслом, с погруженным в него фитилем (веревочным или тканевым). Принцип действия ее схож с принципом действия керосиновой лампы: в некую ёмкость заливается масло, туда опускается фитиль – верёвка, состоящая из растительных или искусственных волокон, по которым, согласно свойству капиллярного эффекта, масло поднимается наверх. Второй конец фитиля, закреплённый над маслом, поджигается, и масло, поднимаясь по фитилю, горит.

В третьем тысячелетии до нашей эры появились первые свечи – бруски из перетопленного твердого животного жира (сала) с фитилем внутри. Такие свечи были дешевы, доступны, а посему вошли в повседневную жизнь на долгие столетия.

В средние века в качестве материала для свечей применяли китовый жир и пчелиный воск, в настоящее время для этих целей используется парафин.

Факелы, свечи и лампы дают очень слабый свет. Спектр открытого огня сильно отличается от солнечного, под который природа “заточила” человеческий глаз. Существенная часть излучения приходится на тепловой (ИК) диапазон. Видимый свет излучают в основном частицы углерода, нагреваемые пламенем до высокой температуры (как раз эти несгоревшие частицы и образуют копоть). Спектр огня в видимом диапазоне захватывает лишь часть желтой и красной области. Работать при таком свете практически невозможно, и многие средневековые ремесленные гильдии дальновидно запрещали работу по ночам при искусственном свете, так как качество изделий при этом резко падало.

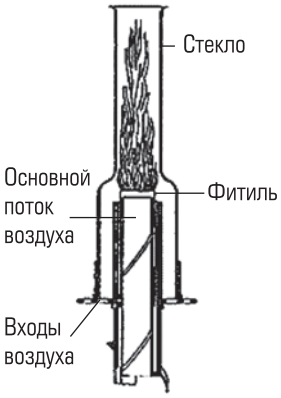
В течение нескольких столетий величайшие умы человечества, включая Леонардо да Винчи, трудились над изобретением керосиновой лампы. Однако безопасная конструкция, годная для массового производства, появилась лишь в середине XIX века.

Ещё в далёком 1417 году мэр Лондона Генри Бартон дал распоряжение на вывешивание *уличных фонарей* зимними вечерами. Этот шаг он предпринял для того, чтобы рассеять непроглядную тьму в британской столице. Французы решили не отставать и по прошествии некоторого времени подхватили его инициативу.

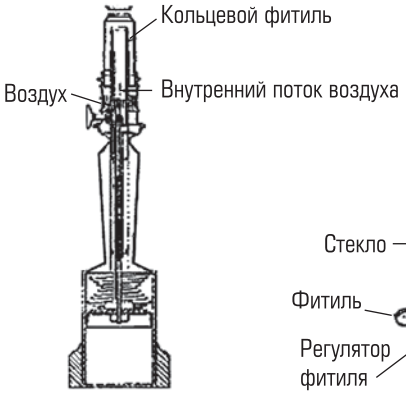
В 1550 году итальянский ученый Иероним Кардан принципиально изменил конструкцию устарелой масляной лампы. В новом светильнике резервуар с маслом размещен выше горящего фитиля, благодаря чему пламя стало ярче. Ведь в такой лампе масло пропитывало фитиль, перемещаясь не только за счет капиллярных сил, но и под действием силы тяжести. Кстати, это не единственное изобретение талантливого итальянца. До сих пор в технике применяют подвеску (рычаг) Кардана, например, чтобы обеспечить правильное положение компасов и ламп во время качки на кораблях.

В самом начале XVI столетия каждый житель французской столицы был обязан держать светильники у окон, которые выходят на улицу. Именно при Людовике XIV Париж наполнили огни многочисленных фонарей. В 1667 году он издал

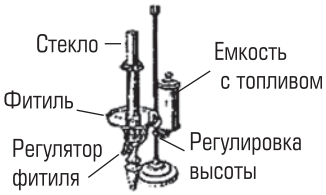
Стационарный застекленный светильник



Горелка Арганда (1836)



Лампа Хьютона (1836)



Лампа Арганда девятнадцатого века

указ об уличном освещении, на основании которого на улицах Парижа устанавливались огни в особых футлярах на деревянных столбах или прикреплялись на стенах домов. За это Людовик XIV и получил прозвище “Король-солнце”. По легенде, именно благодаря этому указу царствование Людовика и назвали блестящим.

Первые уличные фонари давали сравнительно мало света, поскольку в них использовали обыкновенные свечи и масло. После, когда уже стали применять керосин, значительно увеличилась яркость освещения.

В России все царские дворцы и дома бояр были освещены всё теми же факелами или слюдяными фонарями, в которые вставлялась свечка или фитиль, пропитанный маслом. Можно сказать, что это и были далекие прообразы *московских уличных фонарей*. А когда в самом начале XVII века в Москве готовилась свадьба царевны Ксении, дочери Бориса Годунова, с датским принцем, царь повелел для торжественной встречи жениха разжечь в Кремле костры на особых высоких жаровнях. В тот раз Москва была впервые ярко освещена вечером.

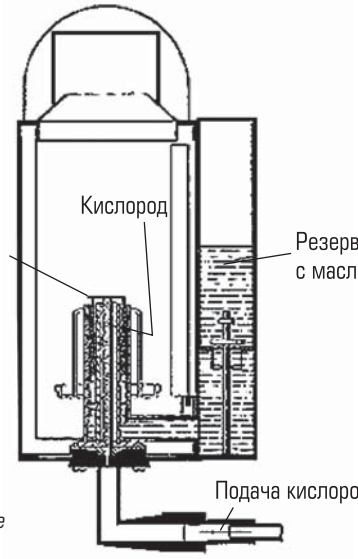
В 1718 году на петербургских улицах появились первые стационарные светильники.

Осенью 1720 года 4 полосатых красавца, изготовленные на Ямбургском стекольном заводе, были выставлены на набережной Невы возле Петровского Зимнего дворца. На деревянных столбах с белыми и голубыми полосками крепились на металлических прутьях застекленные светильники. Горело в них конопляное масло.

Самые первые – масляные фонари – появились в Москве в 1730 году. В то время Сенат, который готовился к коронации Анны Иоанновны, издал указ установить их на центральных улицах города и в Немецкой слободе как часть праздничной иллюминации. Хотя на самом деле Москва на то время уже имела несколько прообразов устройств *уличного освещения*, в этом русская столица сильно отставала от Европы. У Москвы был недостаток – с наступлением сумерек весь город моментально погружался во тьму. Собственно, можно сказать, что город полностью пустел – обывателям было запрещено выходить вечерами из дому, и только свита, сопровождавшая повозки знати, носилась по улицам вскачь на лошадях, освещая дорогу факелами.

Регулярному же освещению города положил начало указ Анны Иоанновны “О сделании

для освещения в зимнее время в Москве стеклянных фонарей”, вышедший в конце 1730 года, когда двор императрицы находился в Первопрестольной. Было велено установить на центральных улицах, на столбах и по стенам домов через каждые 10 саженей фонари со стеклянным колпаком и с нитяным фитилем, заправляемые не свечкой, а маслом. Обязанности по их заправке и починке, равно как и связанные с оными расходы, были возложены, как это обычно водилось в старину, на мирных обывателей. Фонарное освещение в то время предусматривалось “для зимних ночей”, то есть на сезонный период с 1 сентября по 1 мая, причем только на 18 ночей в месяц – в остальные фонари заменяла луна.



Свет Буде (1839)

Дальнейший прогресс и развитие знаний в области химии, физики и материаловедения, позволили людям использовать также и различные горючие газы, отдающие при сгорании большее количество света. Настоящая революция уличного света случилась только в начале XIX века, когда появились газовые фонари. Изобрёл их англичанин – изобретатель Уильям Мердок. Естественно, поначалу он подвергся насмешкам. Сам Вальтер Скотт писал одному из своих друзей, что какой-то сумасшедший предлагает освещать Лондон дымом. Эти насмешки не помешали Мердоку воплотить в жизнь свою идею, и он с успехом продемонстрировал преимущества газового освещения.

В 1807 году первые газовые фонари зажигаются на одной из центральных улиц Лондона – Пэлл-Мэлл. А уже к 1823 году улицы Лондона, общей протяженностью 215 миль, освещали сорок тысяч газовых фонарей (которые было принято называть рожками). Зажигались они каждый вечер вручную специальными людьми – фонарщиками. Кстати, эта должность была в некоторых странах выборной и весьма почетной.

Однако газовое освещение было не слишком эффективным. Главная проблема заключалась в том, что газовое пламя, горящее при недостаточном притоке кислорода, дает яркий свет, но при этом сильно коптит, а чистое некоптящее пламя (при избытке кислорода) практически невидимо.

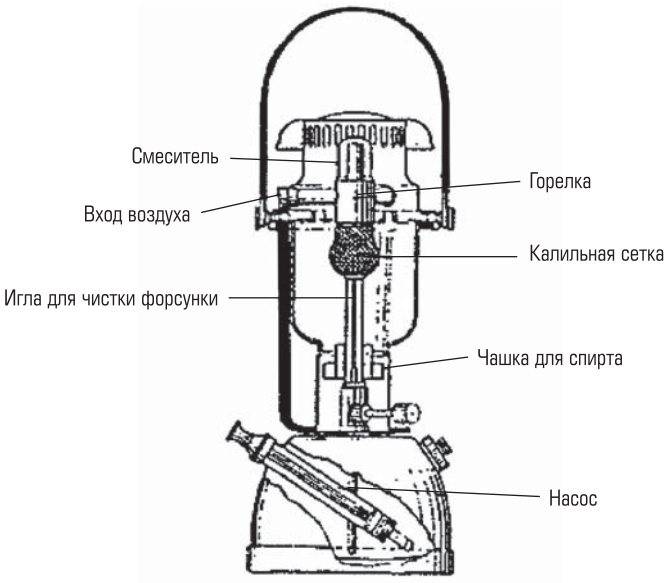
Когда знаменитый Василий Кокорев наладил производство бакинской нефти, в Москву потекло “минеральное масло”, как тогда говорили, или “белая нефть” – керосин. Модное и дешевое горючее начали охотно применять и в домах – керосиновые лампы под непременным зеленым абажуром быстро приобрели популярность у городского населения.

А на московских улицах керосиновые фонари зажглись уже в 1862 году. Примерно в это же время в экономике стали явственно заявлять о себе капиталистические начала и принципы. В Москве, в отличие от столичного Петербурга, городское освещение долгое время обеспечивалось частными предпринимателями, заключавшими договор с городскими властями и получавшими благодаря этому весьма солидный доход. Неудивительно, что европейские компании, уже имевшие в этом деле солидный опыт, с вожделением смотрели на Москву.

Уже в 1863 году городская Дума провела торги на устройство керосинового освещения Москвы, и подряд получил французский коммерсант Боаталь. Через два года в городе было уже 9 тысяч новых фонарей в 9-12 свечей, обязанности по наблюдению за которыми возложили на полицию. Москву поделили на четыре части по качеству и степени интенсивности освещения. К примеру, на Тверской фонари горели ярко, как солнце, а на окраинах было по-прежнему темно. В дождливую, холодную и снежную погоду освещение попросту гасло, вызывая раздражение у москвичей, которые зло язвили: “Не надейся на фонари, лучше на звезды посмотри”.

Одним словом, керосин не оказался панацеей, хотя и продержался до самой революции. Между тем в то самое время, когда француз Боаталь устанавливал на городских улицах свои фонари, в Москве параллельно вводилось газовое освещение, достаточно широко развитое в Англии и в ряде европейских стран.

Особым удобством газового освещения было то, что появилась возможность освещения больших



Современная калильная лампа с избыточным давлением

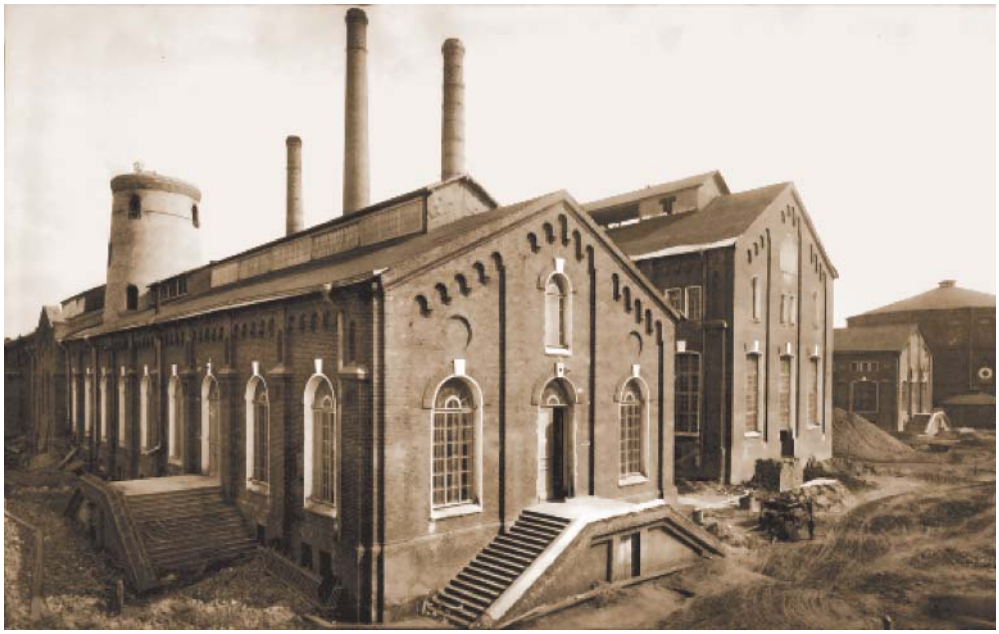
Газовый фонарь XIX век

площадей в городах, зданий и др. за счёт того, что газ очень удобно и быстро можно было доставить из центрального хранилища (баллонов) с помощью прорезиненных рукавов (шлангов) либо стальных или медных трубопроводов, а также легко отсекать поток газа от горелки простым поворотом запорного крана. Важнейшим газом для организации городского газового освещения стал так называемый "Светильный газ", производимый с помощью пиролиза жира морских животных (китов, дельфинов, тюленей и др.), а несколько позже производимый в больших количествах из каменного угля при коксовании последнего на газосветильных заводах. Одним из важнейших компонентов светильного газа, который давал наибольшее количество света, был бензол, открытый в светильном газе М. Фарадеем. Другим газом, который нашел значительное применение в газосветильной промышленности, был ацетилен, но ввиду его значительной склонности к возгоранию при относительно низких температурах и большим концентрационным пределам воспламенения, он не нашел широкого применения в уличном освещении и применялся в шахтерских и велосипедных "карбидных" фонарях. Другой причиной, затруднившей применение ацетилена в области газового освещения, была его исключительная дороговизна в сравнении со светильным газом. Параллельно с развитием применения самых разнообразных видов топлива в химических источниках света совершенствовалась их конструкция и наиболее выгодный способ сжигания (регулирование притока воздуха), а также конструкция и материалы для усиления отдачи света и питания (фитили, газокалильные колпачки и др.). На смену недолговечным фитилям из растительных материалов (пенька) стали применять пропитку растительных фитилей борной кислотой (свечное производство) и волокна асбеста, а с открытием минерала монацита обнаружили его замечательное свойство при накаливании очень ярко светиться и способствовать полноте сгорания светильного газа. В целях повышения безопасности использования рабочее пламя стали ограждать металлическими сетками и стеклянными колпаками различной формы.

Сначала газовое освещение вводилось только для важных объектов – первый газовый заводик был построен в городе в 1863 году с целью освещения Большого и Малого императорских театров. Спустя два года английская фирма "Букье и Голдсмит" приобрела концессию от городской Думы на установку в Москве уличных газовых фонарей на целых 30 лет из-за крайне выгодных цен: 14 руб. 50 коп. за один уличный фонарь, горящий ежегодно 2000 часов. Уголь для получения газа решено было доставлять из Великобритании.

В 1865 г. Общество выкупило часть огородов Кобыльской слободы под застройку. Четыре кирпичных газгольдера 20 м высотой и 40 м в диаметре были возведены по проекту архитектора Рудольфа Бернгардта, два конторских корпуса созданы Федором Дмитриевым. Сам газовый завод был выстроен между газгольдерами и административным корпусом и представлял собой сооружение, состоявшее из нескольких цехов.

Пробное освещение провели на Кузнецком Мосту 25 декабря 1865 года, а 27 декабря состоялось торжественное открытие



Газовый завод. Ретортное и аппаратное здание со стороны подъездной ветки. Из альбома зданий, принадлежащих Московскому Городскому Общественному Управлению.

"газификации" Москвы – возле Архангельского собора в Кремле зажгли первый газовый фонарь.

Следует заметить, что отношение москвичей к газу было противоречивым. С одной стороны, они любовались диво-фонарями, изумляясь, как это воздух может гореть "сам", без фитиля. У "Мюра и Мерилиза" была оборудована специальная комната без окон, с газовыми фонарями – там придирчивые модницы могли любоваться разноцветными шелковыми материями при вечернем освещении. С другой стороны, многие новинку встретили в штыки, так как газ составил серьезную конкуренцию керосину. "Керосинщики" распускали слухи о вреде газа для здоровья, получившие широкое распространение среди москвичей, которых раздражало то, что газовое освещение представляло собой слишком дорогое удовольствие.

Не помогло даже предпринятое повышение арендной платы до 40 рублей за один фонарь. Страсти утихли, когда в 1882 году австрийский ученый Ауэр изобрел газокалильную сетку. Под давлением общественности в Москве установили такие сетки, что позволило увеличить мощность света в три раза. Но в 1885 году Уэлсбах предложил использовать калильную сетку, представляющую собой мешочек из ткани, пропитанный раствором неорганических веществ (различных солей). При прокаливании ткань сгорала, оставляя тонкий "скелет", ярко светящийся при нагревании под действием пламени.

В 1888 году Английская компания передала концессию Генеральному Французскому и Континентальному Обществу освещения.

В 1905 году, по истечении срока контракта, завод перешел к городу. Надо отметить, что к тому моменту дело было основательно запущенно, сеть газовых труб давала сильную утечку газа – до четверти от годового расхода. Поэтому дума пошла на беспрецедентный шаг и выделила на развитие и переустройство завода сразу четыре миллиона рублей, большую по тем временам сумму. В 1912 году начались работы по строительству шести новых корпусов и еще одного небольшого газгольдера с целью увеличения мощности завода. По данным на 1910 год в Москве было 8725 газовых фонарей, 322 – электрических, 13873 – керосиновых и 236 керосино-калильных.

В 1914 году газовый завод был перестроен, но в его продукции город с каждым годом нуждался все меньше и меньше. Последние газовые фонари исчезли с московских улиц в начале тридцатых годов.

Список литературы

1. *Фарадей М.* История свечи: Пер. с англ./Под ред. Б.В. Новожилова. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. 128 с.
2. *http:*//flashlight.com.ua/category/istoriya/
3. *http:*//moskva.kotoroy.net/histories/90.html
4. *http:*//oillamp.ru/links/11.shtml

Статью подготовил к публикации ***А.А. Егоров***

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИИ В.В. ПУТИН 13 МАЯ 2010 ГОДА ПРОВЕЛ РАБОЧУЮ ВСТРЕЧУ С ГЕНЕРАЛЬНЫМ ДИРЕКТОРОМ ОАО «ХОЛДИНГ МРСК» Н.Н. ШВЕЦОМ

В ходе беседы обсуждались результаты работы холдинга в осенне-зимний период. Кроме того, Премьера интересовало, как исполняются решения Правительства, связанные с упрощением процедур подключения к сетям малого и среднего бизнеса.

СТЕНОГРАММА НАЧАЛА ВСТРЕЧИ:

В.В. Путин: Добрый день. Как Вы оцениваете результаты работы в осенне-зимний период, и как эта работа, в том числе по развитию, влияет на тарифную политику? И как исполняются решения Правительства, связанные с упрощением процедур подключения малого и среднего бизнеса к сетям?

Н.Н. Швец: Владимир Владимирович, 190-тысячный коллектив “Холдинга МРСК”, который функционирует в 69 регионах Российской Федерации, осенне-зимний период 2009-2010 года завершил достойно. Технологические нарушения, которые были, устранялись своевременно. В ходе этого осенне-зимнего периода удалось добиться сокращения времени на устранение технологических нарушений. В среднем в прошлых осенне-зимних периодах было 5,5 часа, в этом – время сокращено до 4 часов, хотя технологических нарушений стало больше почти на тысячу. Провели серьезные организационные мероприятия, тренировки, организовали совместные действия с силами МЧС. Один из самых важных показателей, который характеризует деятельность сетевого распределительного комплекса по ликвидации технологических нарушений, – это уменьшенный недоотпуск электроэнергии. Мы снизили его почти на 20 %.

В.В. Путин: С этими аномально низкими температурами в отдельных регионах справились?

Н.Н. Швец: Да, справились. Особенно МРСК Сибири достойно провела весь этот период. Приняли дополнительные меры, провели тренировки, пополнили запасы, приобрели передвижные резервные дизель-электрические

станции. Осенне-зимний период пройден на высоком уровне благодаря тому, что в 2009 году была в полном объеме реализована инвестиционная программа, а также в полном объеме (в размере 17 млрд рублей) были выполнены ремонтные работы. О высоком качестве проведения ремонтных работ свидетельствует то, что выхода из строя оборудования, на котором проводился ремонт, не было.

В.В. Путин: Основные инвестиции, Вы считаете, какие? За предыдущий период?

Н.Н. Швец: Основные инвестиции – это строительство подстанций, строительство линий электропередач. И 76 млрд рублей, которые были в прошлом году освоены, позволили ввести новые трансформаторные мощности в размере 9 ГВт и 10448 км линий электропередач.

Что касается Вашего второго вопроса, то “Холдинг МРСК” полностью справился с поставленной задачей по подключению малого

и среднего бизнеса. Это постановление было подписано в апреле и является очень важным фактором для поддержки малого и среднего бизнеса. В целом "Холдинг МРСК" последние три года производил подключения в объеме 3 ГВт. В 2009 году из этой мощности предприятий малого бизнеса было подключено на 660 МВт. Они подключались по льготе – по стоимости 550 рублей за 1 кВт мощности.

В.В. Путин: По сравнению с прежним периодом эта льгота существенная?

Н.Н. Швец: Да, эта льгота существенно активизировала запросы малого бизнеса, и количество заявок возросло. Но были и небольшие злоупотребления, когда малый бизнес стал заявлять 15 кВт подключения тотально по всем регионам. Поэтому мы подписали соглашение и установили конструктивные отношения с общероссийской общественной организацией ОПОРА и провели серьезную разъяснительную работу. К этому времени еще вышел закон об энергосбережении, который тоже заставил малый бизнес более активно думать над энергоэффективностью.

Что касается среднего бизнеса, который подключается от 15 до 100 кВт, то оплата здесь происходит так: 5 % – это первый взнос, а остальная сумма – в течение трех лет равными долями. Для того чтобы реализовать это подключение, "Холдинг МРСК" привлекал заемные средства. По нашим расчетам они составили 16 млрд рублей.

Для того чтобы получить компенсацию в соответствии с постановлением Правительства, мы подали все обоснования в регулирующие органы во всех субъектах Российской Федерации, но, к сожалению, на сегодня учтено только 9 млрд рублей. По остальным мы будем обосновывать с тем, чтобы в следующем периоде регулирования эти суммы были учтены.

В.В. Путин: Вы сказали об инвестициях прошлого года. Что Вы планируете в текущем?

Н.Н. Швец: На 2010 год планируется инвестиционная программа в объеме 89 млрд рублей. На сегодня уже согласована с регионами инвестиционная программа в размере 85 млрд рублей.

"Холдинг МРСК" – это компания, которая контролируется регулирующими органами непосредственно в субъектах Российской Федерации. Поэтому мы очень заинтересованы в конструктивном и тесном сотрудничестве с высшими должностными лицами, с правительствами каждого из субъектов. И у глав регионов, и у регулирующих органов есть возможность увеличивать тариф для реализации инвестиционной программы по территориям.

В.В. Путин: Да, это мне известно. Еще раз скажите, пожалуйста, в прошлом году какая была инвестпрограмма в целом, сколько она стоила?

Н.Н. Швец: 76 млрд.

В.В. Путин: 76. А в этом году?

Н.Н.Швец: 89. Согласовано 85. Согласование инвестиционных программ в настоящее время идет в связи с тем, что компании холдинга переходят на долгосрочную методику регулирования с применением метода доходности на инвестированный капитал.

И мы очень благодарны, что и Вы, и Правительство, и Министерство энергетики нас поддержали после оценки нами использования этой методики в пилотных регионах. С 1 января 2011 года все филиалы будут переведены на новый метод регулирования.

Мы как холдинг очень заинтересованы, чтобы это состоялось. Потому что, во-первых, новый метод дает возможность более эффективно подходить к выбору наших инвестиционных проектов: они должны быть синхронизированы с инвестиционными проектами, которые реализуются непосредственно в регионах, с тем чтобы появлялись объекты, которые потом будут генерировать возврат капитала, и доходность капитала, которая устанавливается в соответствии с методикой.

И второе, что очень важно в связи с переходом на новое регулирование, – это сокращение затрат на операционную деятельность. Если компания добивается сокращения затрат более чем на один процент, то эти средства на период регулирования – он сейчас будет пятилетним – остаются в компании. Компания может их направить как на реализацию новых инвестиционных дополнительных проектов, так и на ремонтные программы.

В.В. Путин: Хорошо.

http://www.holding-mrsk.ru

КОНФЕРЕНЦИЯ «РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ СЕТЕВОЙ КОМПЛЕКС РОССИИ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПУТИ РЕШЕНИЯ» МОЖЕТ СТАТЬ ЕЖЕГОДНОЙ

12 мая 2010 года в рамках выставки “Энергетика и Электротехника” в павильоне №7, 8А выставочного комплекса “Ленэкспо” (г. Санкт-Петербург) по инициативе ОАО “Холдинг МРСК” впервые состоялась конференция на тему “Распределительный сетевой комплекс РФ: состояние, проблемы, пути решения”.

Партнерами ОАО “Холдинг МРСК” в организации Конференции выступили ОАО “Ленэкспо”, журнал “Энергополис”, медиа-холдинг “РусКабель”, в состав которого входят Интернет-портал “RusCable” и журнал “Кабель-news”.

В мероприятии приняли участие более 600 человек. Среди них – руководители группы компаний “ВС Энерджи Интернешнл” (Украины), крупных международных компаний: EDF, ERDF, “Шнейдер Электрик”, “Нексанс” (Франция), представители администраций г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области, главные инженеры и технические специалисты дочерних операционных компаний Холдинга МРСК, руководители и специалисты крупнейших российских и зарубежных энергетических компаний, научно-исследовательских и образовательных учреждений, ООО “ОПОРА РОССИИ”, а также ветераны распределительного электросетевого комплекса России.

ОАО “Холдинг МРСК” на Конференции представили заместитель генерального директора – технический директор Павел Оклей, директор по информационной политике и коммуникациям Александр Ужанов и начальник Департамента технического развития и регулирования Дмитрий Медведев.

В ходе конференции были заслушаны следующие доклады:

- Оклей П.И. – заместитель генерального директора – технический директор ОАО “Холдинг МРСК” “Распределительный сетевой комплекс РФ: состояние, проблемы, пути решения”;
- Медведев Д.Б. – руководитель департамента технического развития и регулирования ОАО “Холдинг МРСК” “Основные требования к современному электротехническому оборудованию, предназначенному для использования в распределительном сетевом комплексе РФ”;
- Буалло Марк – советник председателя Правления компании Electricite Reseau Distribution France (ERDF), Орвилёр Жак – генеральный директор компании Electricite Reseau Distribution France - International (ERDF) “Умные сети”;
- Марков Г.А. – президент ОАО “Севкабель-Холдинг” “Севкабель – Холдинг”: видение перспективы развития сетей передачи и распределения электроэнергии”;
- Скворцов Д.А. – руководитель отдела по работе с ключевыми клиентами в области распределительных сетей городского электроснабжения ЗАО “Шнейдер Электрик” “Комплексное предложение Шнейдер Электрик для распределительных сетей 0,4-20 кВ”;
- Засыпкин С.В. – коммерческий директор ООО “Управляющая компания “Электрощит” – Самара” “Уменьшение габаритов и варианты снижения стоимости подстанций 110-220 кВ для системы Холдинга МРСК”;

- Воротницкий В.В. – директор по маркетингу Российской группы компаний “Таврида Электрик” “SMART-решения в программе реновации Холдинга МРСК”;
- Якунин А.В. – руководитель отдела телемеханики ООО “СистеК” “Инновационная система комплексной диагностики КЛ”;
- Костиков И.С. – технический менеджер ООО “Нексанс Рус” “Современные провода для ВЛЭП – надежность и экономия”;
- Шеин В.Ю. – управляющий директор ООО “Производственная компания Электроконцепт” “Системы оперативного тока распределительных подстанций. Вчера, сегодня, завтра”;
- Гаврилов Д.С. – генеральный директор ООО “Неф” (ЗАО “Power Group”) “Обследование высоковольтных линий электропередачи”;
- Воротницкий В.Э. – начальник центра энергоэффективности ОАО “НТЦ электроэнергетики”, Туркина О.В. – с.н.с ОАО “НТЦ

Выступление П.И. Оклея

электроэнергетики" "О результатах и путях совершенствования, нормирования и снижения потерь электроэнергии в электрических сетях ОАО "Холдинг МРСК".

Павел Оклей передал участникам Конференции приветствие от генерального директора ОАО "Холдинг МРСК" Николая Швеца. В своем выступлении Павел Оклей отметил, что текущее состояние распределительного сетевого комплекса РФ характеризуется высокими уровнями износа оборудования (69 % в среднем по МРСК) и потерь (8,7 % по итогам 2009 года). По его словам, ключевым способом повышения энергетической эффективности в распределительном сетевом комплексе РФ является снижение технологических и коммерческих потерь.

Одними из главных показателей качества электроснабжения потребителей являются длительность и частота перерывов электроснабжения. "В осенне-зимний период 2009/2010 годов, несмотря на некоторый рост количества технологических нарушений, произошло существенное снижение их средней продолжительности – с пяти с половиной до четырех часов", – заявил Павел Оклей. По его мнению, добиться таких показателей Компания смогла благодаря своевременному и полному выполнению ремонтной программы, а также стабильно высокому уровню капитальных вложений в модернизацию и техническое перевооружение распредсетей.

Павел Оклей акцентировал внимание участников Конференции на необходимости проведения масштабной реновации электросетевого оборудования. При ее проведении планируется использовать новые технологии и современное оборудование, позволяющее снизить удельные затраты и улучшить эксплуатационные характеристики элементов сети с целью обеспечения бесперебойного и надежного электроснабжения потребителей.

В соответствии с проектом Программы реновации (обновления) распределительного сетевого комплекса, который в мае с.г. планируется на рассмотрение Правительства Российской Федерации, ожидается снижение износа оборудования до 2020 года с 69 % до 48 %, потерь в сетях – с 8,7 % до 6,1 %.

В реализации поставленных целей Холдингу МРСК поможет "Положение о технической политике в распределительном сетевом комплексе": утверждение документа запланировано на второе полугодие 2010 года.

Начальник Департамента технического развития и регулирования Дмитрий Медведев отметил, что одним из основных требований к современному электросетевому оборудованию является обязательное использование новых технологий, позволяющих снизить удельные затраты и повысить эксплуатационные характеристики элементов сети.

В рамках Конференции также прозвучали доклады представителей зарубежных энергетических компаний. Своим опытом управления электрическими сетями поделились коллеги из Франции: генеральный директор компании Electricite Reseau Distribution France International (ERDF) Жак Орвилёр и советник председателя Правления ERDF Марк Буалло. По мнению участников Конференции, передовой зарубежный опыт должен найти применение в регионах Российской Федерации.

В рамках Эстафеты Знамени Победы, стартовавшей 5 мая 2010 года в Зале Победы Центрального Музея Вооруженных Сил Российской Федерации по инициативе ветеранов распределительного электросетевого комплекса России, на Конференции состоялось чествование участников Великой Отечественной войны.

В своем выступлении председатель Координационного совета ветеранов распределительного электросетевого комплекса Юрий Жуков отметил мужество и героизм электроэнергетиков в годы Великой Отечественной войны. По его словам, "опыт проектирования и строительства энергообъектов военных и послевоенных лет послужил основой для создания мощной Единой Энергетической Системы страны".

В продолжение мероприятий, посвященных чествованию ветеранов, 13 мая с.г. состоялось открытие памятной доски в честь ветеранов-энергетиков, обеспечивших электроснабжение Северной столицы в 1941-1945 годы.

В решении, принятом по итогам Конференции, отмечается целесообразность проведения подобных мероприятий на регулярной основе.

*Материал подготовил **А.А. Егоров***

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «ПТА–2010» – 10 ЛЕТ ВНЕ КОНКУРЕНЦИИ

Интервью генерального директора компании «ЭКСПОТРОНИКА» АФАНАСЬЕВОЙ Оксаны Валентиновны – организатора выставок «Передовые Технологии Автоматизации»

1. В этом году Международной специализированной выставке "Передовые Технологии Автоматизации" исполняется 10 лет. Оксана Валентиновна, какова Ваша оценка пройденного ею пути?

Путь, который прошла наша выставка, действительно большой. Она начиналась с маленького семинара в 2001 году, а к 2010 году выставка превратилась в статусное мероприятие, которое занимает уверенные позиции на российском рынке. В числе постоянных участников "ПТА-2010" крупные отечественные и зарубежные производители, системные интеграторы и дистрибьюторы средств автоматизации.

2. Не секрет, что число выставок по данной тематике растет. С каким результатом откроется Ваша выставка?

Наша выставка существует уже 10 лет. За эти годы мы наблюдали, как появлялись выставки по автоматизации, и как они уходили. Мы накопили колоссальный опыт в организации и проведении выставок по промышленной автоматизации и досконально исследовали специфику российского рынка. Поэтому на данном этапе выставка "Передовые Технологии Автоматизации" с большим отрывом опережает своих конкурентов и не собирается сдавать свои позиции. В некоторой степени мы даже рады нашим конкурентам, ведь они пробуждают в нас дух азарта, стимулируют к инновациям.

В этом году "ПТА" проводится под патронажем Торгово-промышленной палаты РФ при поддержке Федерального агентства по науке и инновациям, Союза Нефтегазопромышленников России, Комитета ТПП РФ по предпринимательству в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, Московской Торгово-промышленной палаты, Международного общества приборостроения, систем и автоматики (ISA), Центра Автоматизации Зданий НП АВОК, АПИК и Ассоциации инженерного образования России, что также подтверждает статус и общественную значимость нашего проекта.

Что касается празднования юбилея, то мы планируем организовать пышную церемонию открытия, в рамках которой пройдет награждение компаний – постоянных участников выставки. Мы долго и серьезно готовились к этому событию: изготовили сувенирную продукцию, создали юбилейный логотип, интенсивно освещали юбилей в средствах массовой информации и в интернете.

3. Оксана Валентиновна, изменится ли экспозиция выставки? Какие новинки ожидают нас в этом юбилейном году?

Основные направления, которые будут представлены на выставке "ПТА-2010" – это автоматизация промышленного предприятия, автоматизация технологических процессов, бортовые и встраиваемые системы, системы пневмо- и гидроавтоматики, системная интеграция и консалтинг, автоматизация зданий. Впервые в этом году в тематику выставки введён новый раздел – Метрология.

Традиционно на "ПТА-2010" можно будет ознакомиться с новейшими продуктами и технологиями в области промышленной автоматизации, которые будут представлены компаниями-лидерами рынка, такими как GE Fanuc, ABB, PEPPERL+FUCHS, BECKHOFF Automation, Phoenix Contact, Weidmueller Interfuce, АТ-Электро, Хартинг, Прософт, Rittal, Eplan, Schroff, Softlink Technology Co, SWDSoftware, VIPA, МЗТА, Iconics, ПРОВЕНТО, ЭлеСи,

Элемер, Техника Сервис, IPC2U, Турк Рус, Электро-Профи, КУКА Роботикс РУС, КРУГ, компания ПОИНТ, Кварта Технологии и многие другие.

В рамках юбилейной выставки "Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2010" состоится X международная конференция по промышленной автоматизации, встраиваемым системам и автоматизации зданий, а также семинары компаний.

4. Как можно посетить выставку?

X Международная специализированная выставка "Передовые Технологии Автоматизации" пройдет в третьем павильоне Экспоцентра, который сочетает соответствие всем последним требованиям мировых норм для выставочных залов с шаговой доступностью от станции метро "Выставочная".

На сайте www.pta-expo.ru открыта интернет-регистрация, где можно заполнить анкету и тем самым сократить время регистрации на самой выставке. Хочу подчеркнуть, что все зарегистрированные посетители проходят строгую проверку, что обеспечивает высокий качественный состав нашей выставке. Наши посетители – это руководители и специалисты, которых в первую очередь интересует продукция и новейшие разработки, представленные на стендах компаний-участников, установление деловых контактов для дальнейшего перспективного сотрудничества. Зевак и случайных прохожих на выставке "ПТА-2010" нет.

5. Сказался ли мировой экономический кризис на юбилейной "ПТА-2010"?

Мы существуем внутри рынка, соответственно кризис не обошёл стороной и выставки. Наблюдаются такие тенденции, как сокращение компаниями площади стендов, замена эксклюзивной застройки на стандартную, отказ от стендового присутствия на выставке в пользу участия в деловых мероприятиях. В столичном регионе дела обстоят несколько лучше, чем в регионах, мы можем сравнивать, поскольку проводим выставки в различных городах (Москва, Санкт-Петербург, Киев, Новосибирск, Екатеринбург).

6. Какими Вы видите перспективы развития "ПТА-2010" и отрасли в целом?

Выставка "ПТА" развивается как сама по себе (расширение ассортимента сервисов, актуализация тематики и т.д.), так и в контексте экономического и политического развития страны. По моим прогнозам, через год-полтора экономический спад приостановится и постепенно начнется подъем. А к 2014 году, возможно, экономика выйдет на докризисный уровень.

Сейчас при администрации Президента РФ создана Комиссия по модернизации и технологическому развитию экономики России, приоритетной задачей которой является внедрение новых технологий и инновационных разработок. В перспективе это должно поднять отечественное производство на качественно новый уровень. Уделяя внимание этому вопросу, руководство страны решает важнейшие стратегические задачи. Ведь внедрение передовых технологий во все сферы как в быту, так и в промышленности является своего рода индикатором развития страны, ее современности и соответствия мировым достижениям.

Сейчас значительную долю рынка российской автоматизации занимают крупные иностранные бренды, многие из которых присутствуют на "ПТА-2010". Но скоро придут компании второго эшелона. Также началось освоение сегмента промышленной автоматизации фирмами из Юго-восточной Азии. Я говорю об этом, основываясь не на прогнозах, а на реальных показателях нашей выставки. К примеру, китайские компании медленно, но настойчиво наращивают своё присутствие на российском рынке. Я искренне надеюсь, что появится новое поколение отечественных производителей, их продукция будет конкурентоспособна, а услуги – востребованы.

По любой экономической и жизненной теории после падения неизбежен взлет, поэтому мои прогнозы достаточно оптимистичны.

*Беседовала **Мария Козляева** – пиар- менеджер ЗАО «Экспотроника».*
Телефон: (495) 234-22-10

РТСофт СТАНОВИТСЯ ОФИЦИАЛЬНЫМ КАНАЛОМ ПРОДАЖ ПРОДУКЦИИ DIGITAL-LOGIC (НЫНЕ KCC) В РОССИИ И СНГ

Как ранее сообщала компания “РТСофт”, международный холдинг Kontron приобрел в сентябре 2009 г. контрольный пакет акций швейцарской компании DIGITAL-LOGIC, одного из ведущих поставщиков компактных защищенных встраиваемых плат и систем для жестких условий эксплуатации. В настоящее время процесс приобретения завершен и DIGITAL-LOGIC вошел в состав холдинга Kontron под названием Kontron Compact Computers (KCC).

В результате проведенных переговоров компании “РТСофт” и Kontron пришли к соглашению о том, что с 01.04.2010 компания “РТСофт” становится официальным каналом продаж продукции подразделения KCC на территории России, стран СНГ и Болгарии. В соответствии с соглашением права на распространение продукции KCC на данных территориях переходят к компании “РТСофт”.

Kontron Compact Computers производит защищенные встраиваемые платы и системы, предназначенные для самых жестких условий эксплуатации. Особое внимание уделяется разработке передовых решений, обладающих высокой вибро- и ударопрочностью и способностью безотказно работать в расширенном температурном диапазоне. Изначально предусмотренная длительная наработка на отказ (MTBF) и гарантированная длительная поддержка продукции обуславливают ее популярность во многих крупных проектах мирового уровня. Компания разрабатывает и производит широкий спектр малогабаритных компьютерных систем на основе архитектуры x86: от процессоров AMD Élan SC520 и Geode LX800 до Intel Pentium M, Core Duo, Core2 Quad и Atom. Продуктовое предложение включает в себя встраиваемые компьютерные модули самых различных форматов, а также линейку защищенных безвентиляторных компьютеров MICROSPACE и другую продукцию.

Российских разработчиков высоконадежных решений прежде всего заинтересуют встраиваемые компьютерные платы в популярных форматах PC/104, PC/104-Plus, PCI/104-Express. Одним из конкурентных преимуществ продукции KCC является возможность доработки уже существующих изделий по требованию заказчика, включая такой сервис, как комфорное покрытие платы и поставка оборудования в краткие сроки за счет применения технологии “компьютер-на-модуле” в своих изделиях, в том числе в оборудовании форматов PC-104, PC/104-Plus, PCI/104-Express. Данная стратегия существенно сокращает временные и финансовые затраты при разработке новых систем и дальнейшей модернизации существующих систем конечным пользователем. Разработчикам остается лишь выбрать наиболее подходящую стандартную плату производства KCC в вышеуказанных форматах с необходимыми интерфейсами и предоставить техническое задание по модификации платы.

Компания “РТСофт” рассматривает приобретение DIGITAL-LOGIC холдингом Kontron как важный шаг по расширению уже имеющихся продуктовых линий для улучшения взаимодействия с собственными партнерами в России и СНГ. Тесное партнерство РТСофт и Kontron позволяет рассчитывать на большие перспективы в области предоставления отечественным разработчикам новейших встраиваемых технологий и продуктов жесткого и специального исполнения (от малогабаритных модулей до аппаратно-программных платформ) для разработки на их основе конкурентоспособных отечественных решений мирового уровня телекоммуникационного, промышленного и специального назначения.

Стратегическим партнером международного холдинга Kontron в России и странах СНГ является ЗАО “РТСофт” (www.rtsoft.ru).

Телефоны: +7(495) 742-68-28, 967-15-05.
E-mail: pr@rtsoft.ru

КОМПАНИЯ Р.В.С. ВЫПОЛНИЛА КОМПЛЕКС ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ПС «КОТОРОСОЛЬ» 110/6/6 КВ

В рамках проекта по строительству ПС 110/6/6 кВ "Которосль" филиала МРСК-Центра Ярэнерго специалистами компании Р.В.С. выполнен комплекс пусконаладочных работ, включающий проверку, настройку и испытания оборудования с целью обеспечения установленных параметров и режимов работы подстанции. Генподрядчик проекта – компания Облэнергоресурс. Исполнитель пусконаладочных работ – компания Р.В.С.

Строительство ПС "Которосль" обусловлено существующим дефицитом электроэнергии в Кировском районе Ярославля. Установленная мощность новой ПС – 50 МВА с сооружением захода на объект двухцепного участка линии электропередачи 110 кВ протяженностью 3 км. В числе основных потребителей подстанции – объекты, строящиеся к 1000-летнему юбилею города. Это новый жилой комплекс, Конгресс-центр, Парк 1000-летия, гостиница "Мариотт", торгово-развлекательный комплекс и Успенский кафедральный собор.

Специалистами Р.В.С. проведены наладочные работы ячеек КРУ 6 кВ, сконфигурированы микропроцессорные терминалы защит отходящих линий. Завершены силовые испытания трансформаторов тока, напряжения, ограничителей перенапряжения, дугогасящих реакторов. В проекте использованы высоковольтные компактные коммутационные устройства DTC Siemens. Новое оборудование обеспечивает быструю интеграцию устройства, минимизацию строительной части и снижает эксплуатационные расходы, связанные с долгосрочной эксплуатацией без обслуживания. С точки зрения экологии представленное оборудование отвечает всем международным стандартам и требованиям – при эксплуатации DTC выброс вредных веществ в окружающую среду исключен.

Строительство ПС "Которосль" позволит повысить надёжность электроснабжения социально значимых объектов центральной части Ярославля и подключить новых потребителей.

Филиал ОАО "МРСК Центра" "Ярэнерго" обеспечивает централизованным электроснабжением народнохозяйственный комплекс области с территорией площадью 35,5 тыс. кв. км и населением 1315 тыс. В состав филиала входят 3 производственных отделения: Ярославское, Рыбинское и Ростовское. В рамках реализованной ОАО РАО "ЕЭС России" реформы энергетической отрасли "Ярэнерго" стало одной из 11 региональных сетевых компаний, вошедших в конфигурацию ОАО "МРСК Центра". Основными задачами филиала ОАО "МРСК Центра" "Ярэнерго" являются распределение и передача электроэнергии от генерирующих источников к потребителю, а также услуги по технологическому подключению потребителей электроэнергии к распределительным сетям. На балансе Ярэнерго в настоящее время находятся по трассе 25559,00 воздушных линий электропередач и 246,8 км кабельных линий. Количество ПС-35-110 кВ – 161 шт. Количество ТП 6-10/0,4 кВ – 6322 шт.

Общая мощность подстанций 35-110 кВ – 2882,8 тыс. кВА. Мощность ТП 6-10/0,4 кВ – 937,87 тыс. кВА. Количество районов электрических сетей – 18.

Облэнергоресурс (www.glavess.ru) входит в группу компаний ГлавЭлектроСпецСтрой. Компания предоставляет услуги в области проектно-изыскательских, строительно-монтажных и пусконаладочных работ.

Р.В.С. (www.rvsco.ru) – инжиниринговая компания, внедряющая решения учета энергоресурсов и управления технологическими процессами для компаний энергетической отрасли и энергоемких производств. Среди партнеров Р.В.С.: General Electric, Schneider Electric, Cisco, Эльстер Метроника, OSI Software, MRO Software, РТСофт. Р.В.С. имеет два региональных представительства – в Тамбове и Туле.

Телефон:+7(495) 797-96-92.
E-mail: pr@rvsco.ru

ООО «ДиалогЭлектро»

Основной профиль компании, образованной в 2006 г., – организация и проведение научно-технических семинаров и конференций по актуальным вопросам электроэнергетической отрасли России и стран СНГ.

Семинары собирают ведущих специалистов различных сфер электроэнергетики, позволяют обобщать отечественный и зарубежный опыт эффективной организации деятельности энергетических компаний в современных условиях.

Миссия компании: "Создание оптимальных условий для эффективного обмена опытом и получения новых знаний в электроэнергетике".

Девиз компании: **"Управляя знаниями".**

Основные направления деятельности:

- организация, проведение и информационное обслуживание научно-технических семинаров и конференций по электроэнергетике;
- издательская деятельность – издание книг, брошюр, буклетов и аналогичных публикаций;
- подготовка рекламных кампаний в сфере электроэнергетики;
- разработка интернет-проектов (продвижение и сопровождение интернет-сайтов);
- интернет-маркетинг.

Семинары "Системы АСКУЭ и автоматизация расчетов с потребителями электроэнергии в энергосистемах" и "Метрология электрических измерений в электроэнергетике" проводятся в ОАО "ВНИИЭ" с 1998 г. С 2006 г. семинары совмещены в один ежегодный семинар с названием "АИИС КУЭ, метрология электрических измерений и системы автоматизации энергосбытовой деятельности и расчетов с потребителями ".

Цель семинара – обмен опытом и ознакомление широкого круга специалистов с современными требованиями, состоянием разработок и передовым опытом в области:

- создания, развития и эксплуатации приборов учета электроэнергии, программно-технических средств автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) коммерческого учета электроэнергии (мощности) субъектов ОРЭ и потребителей розничного рынка электроэнергии, системы автоматизации учета электроэнергии энергетических объектов;
- проблем метрологии в электроэнергетике и современного состояния методических и программно-технических разработок в данном направлении;
- разработки, внедрения и использования программных комплексов и систем автоматизированных расчетов с потребителями электроэнергии (биллинговых систем), АСУ сбытовой деятельности, их интеграции с АИИС КУЭ.

На семинаре представляются доклады: ОАО "ФСК ЕЭС", НП "АТС", филиала "НТЦ электроэнергетики" – ВНИИЭ, ОАО "Институт "Энергосетьпроект", ОАО "Фирма ОРГРЭС", Ростехрегулирования РФ, генерирующих электросетевых и энергосбытовых организаций.

ТЕМЫ СЕМИНАРА

Системы АИИС КУЭ (АСКУЭ):

- опыт функционирования оптового рынка электроэнергии (мощности) и его информационное обеспечение;
- развитие требований к АИИС КУЭ, регламенты и стандарты оптового рынка электроэнергии (мощности) переходного периода, развитие нормативно-методической базы;
- многоуровневые системы АИИС КУЭ (АСКУЭ) ФСК ЕЭС и ЕНЭС, генерирующих и электросетевых компаний, крупных потребителей электроэнергии;
- АИИС КУЭ (АСКУЭ) энергообъектов (электростанций, подстанций, промышленных предприятий);
- учет электроэнергии на розничном рынке электроэнергии и его автоматизация, перспективы развития АИИС КУЭ РРЭ;
- новые разработки в области приборов учета электроэнергии и ПТК АИИС КУЭ;
- опыт внедрения, развития и эксплуатации АИИС КУЭ (АСКУЭ), опыт работы операторов коммерческого учета.

Автоматизированные системы энергосбытовой деятельности и расчетов с потребителями:

- розничный рынок электроэнергии в свете последних постановлений Правительства и его нормативное обеспечение;
- энергосбытовая деятельность в условиях реструктуризации АО-энерго, АСУ сбытовой деятельности;
- программные комплексы автоматизации расчетов с промышленными и бытовыми потребителями;
- опыт внедрения и эксплуатации автоматизированных систем.

Участники семинара – руководители и специалисты ОАО "ФСК ЕЭС", НП "АТС", ОАО "СО-ЦДУ ЕЭС" и его филиалов СО-ОДУ и СО-РДУ, АО-энерго, генерирующих и электросетевых компаний, электростанций и подстанций, энергосбытовых организаций, Энергобалансов и организаций Ростехнадзора, организаций Ростехрегулирования, промышленных предприятий, научно-исследовательских и проектных организаций, высших учебных заведений, предприятий-разработчиков и производителей средств электрических измерений и приборов учета электроэнергии, ПТК АИИС КУЭ (АСКУЭ), систем автоматизации расчетов с потребителями и энергосбытовой деятельности.

15477, г. Москва, а/я 7.
Телефон/факс: (495) 540-59-45.
E-mail: info@dialogelektro.ru
http://www.dialogelektro.ru

НОВОСТИ

КОД БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДСТАВЛЯЕТ МЕЖСЕТЕВОЙ ЭКРАН «КОНТИНЕНТ АП»

Компания "Код Безопасности" представляет персональный межсетевой экран "Континент АП" (средство защиты информации "Континент АП", версия 3), предназначенный для защиты компьютера от сетевых угроз, обеспечения безопасного подключения АРМ к сетям общего пользования (в том числе Интернет) и разграничение доступа к сетевым ресурсам АРМ.

ПМЭ "Континент АП" ориентирован на организацию безопасного сетевого взаимодействия автоматизированных рабочих мест в составе автоматизированных систем до класса 1Г включительно. Продукт позволяет осуществлять фильтрацию входящих и исходящих IP-пакетов в соответствии с заданными правилами и расписанием. Наряду с этим обеспечивается регистрация событий, связанных с фильтрацией сетевого трафика (журнал событий и журнал пакетов). В отличие от СЗИ "Континент АП", входящего в комплекс АПКШ "Континент" в качестве программного VPN-клиента, ПМЭ "Континент АП" предназначен для автономного использования.

ПМЭ "Континент АП" разработан в соответствии с требованиями руководящих документов ФСТЭК, имеет сертификат, подтверждающий соответствие по 3-му уровню контроля на отсутствие НДВ и 4-му классу защищенности для межсетевых экранов. ПСЭ "Континент АП" может применяться в составе АС до класса 1Г включительно, а также для защиты информационных систем обработки персональных данных (ИСПДн). Ключевым достоинством продукта ПМЭ "Континент АП" является возможность аттестации АРМ по требованиям ФСТЭК России к защите конфиденциальной информации и персональных данных.

Приобрести ПМЭ "Континент АП" можно через официального дистрибьютора продуктов компании "Код Безопасности" компанию SafeLine или авторизированных партнеров.

Компания "Код Безопасности" – российский разработчик программных и аппаратных средств, обеспечивающих безопасность информационных систем, их соответствие требованиям международных и отраслевых стандартов. Компания предлагает решения по информационной безопасности сертифицированными техническими средствами, которые применяются для защиты конфиденциальной информации, коммерческой и государственной тайны, обеспечивают соответствие систем обработки персональных данных требованиям законодательства. "Код Безопасности" стремится предоставить клиентам качественные решения для любых задач информационной безопасности как традиционных, так и появляющихся в процессе развития высоких технологий. Более 400 авторизованных партнеров "Кода Безопасности" поставляют продукты и поддержку компании в 70 российских регионах.

"Код Безопасности" входит в группу компаний "Информзащита" (www.infosec.ru), которая специализируется в области обеспечения безопасности информационных систем и более 10 лет является лидером российского рынка информационной безопасности. ООО "Код Безопасности" ведет свою деятельность на основании лицензий ФСТЭК России и ФСБ России.

Пресс-секретарь компании "Информзащита"
Телефон: (495) 980-2345-218.

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И IT-ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА И ИХ РЕШЕНИЕ

Сегодня на вопросы Круглого стола отвечает

КОНДРОВ Александр Сергеевич

Магистр техники и технологий, аспирант.

Главный специалист дирекции технологий энергосбережения **ОАО «Энера Инжиниринг», ГК «Оптима»**.

Окончил Уфимский государственный авиационный технический университет по специальности **«Информационные и измерительные техника и технологии»**.

Опыт работы в области электроэнергетики – **4 года**.

1. Крупным компаниям – ОГК, сетевым да и сбытовым тоже – досталась в наследство мозаика информационных систем, слабо связанных друг с другом, так называемая "лоскутная автоматизация".

Вопрос: *Каким образом следует преодолевать трудности, связанные с этим наследством?*

Ответ: Все зависит от того, какие цели поставлены перед компаниями в информационной сфере. Если информационные потоки данных и необходимость в развитии новых технологий в конкретных организациях растут не самым интенсивным образом, еще 3-5 лет многие компании энергокомплекса Российской Федерации могут протянуть на эксплуатации существующих информационных систем. Однако ясно то, что развитие в сфере применения и использования информационных технологий является необходимым условием стабильной работы предприятий энергетики.

Поскольку "лоскутная автоматизация" имеет большие объемы, а также морально начинает устаревать, проведение работ по обновлению морального и физического фонда средств автоматизации и связи является довольно затратным мероприятием. Соответственно, мы говорим об акционерных компаниях (ОАО "ФСК ЕЭС", ОАО ОГК-2" и т.п.), вынужденных "считать" свои деньги и прибыль, поэтому процесс упорядочивания, повышения уровня унификации и стандартизации технологий, применяемых в информационной сфере энергетики, является неминуемым процессом. Заключаться он будет в разработке технических политик, создании этапных инвестиционных программ по замене и обновлению фонда информационных систем. Например, ОАО "ФСК ЕЭС" уже сейчас имеет:

- утвержденную техническую политику, описывающую основные требования к информационным системам и принципы их построения;
- программу развития на 2003-2013 гг., учитывающую развитие информационных систем, как один из основных приоритетов развития компании в целом;
- систему аккредитации применяемого первичного и вторичного оборудования.

Сложно назвать все вышеперечисленные документы, хорошо проработанными с точки зрения ясности и продуманности технических решений, однако наличие этих документов позволяет ОАО "ФСК ЕЭС" и филиалам ОАО "ФСК ЕЭС" проводить развитие и реконструкцию информационных систем в одном согласованном направлении.

Тенденция по созданию частными компаниями своих стандартов является естественным и законодательно проработанным вопросом. Так, в соответствии с федеральным законом "О техническом регулировании" от 27 декабря 2002 года стандарты организаций являются одним из трех уровней структуры нормирования и стандартизации Российской Федерации. Однако стоит отметить, что закон "О техническом регулировании" до сих пор не заработал в полную силу. Так, для сферы электроэнергетики, например, утвержден только один технический регламент, касающийся безопасности низковольтного оборудования. И это несмотря на то, что в 2003 году для сетевых предприятий электроэнергетики было заявлено о необходимости разработки, как минимум, 8-ми технических регламентов.

В связи с трудностями по проработке верхнего (технические регламенты) и среднего (национальные и международные стандарты) уровней структуры нормирования и стандартизации России уместной будет деятельность Министерства Энергетики Российской Федерации по стимулированию всех

компаний энергокомплекса на предмет формирования и совершенствования технических политик и стандартов предприятий, а также генеральных планов развития производства.

2. Охват автоматизацией на разных предприятиях энергетики различен. Степень ее часто обратно пропорциональна времени строительства (модернизации) основного оборудования. На российских предприятиях автоматизация в основном "лоскутная". При этом зачастую предприятиями используются собственные разработки, а их набор повторяет этапы развития мирового рынка программного обеспечения и соответствует региональным особенностям.

Вопрос: *Что необходимо предпринять, чтобы множество разнородных информационных систем отвечало возрастающим требованиям к оперативности, достоверности и надежности информации?*

Ответ: На законодательном уровне обязать компании энергокомплекса РФ разрабатывать и обновлять свои технические политики, а также следить за выполнением требований технических политик при строительстве и реконструкции энергообъектов.

3. Одной из основных проблем энергетических компаний является большое разнообразие локальных автоматизированных систем как в рамках одного филиала, так и в рамках компании.

Вопрос: *Следует ли для решения задач интеграции разнородных систем в энергетике использовать стандарт IEC 61970 "Общая информационная модель"?*

Ответ: Процессы, происходящие на предприятиях энергетики – это бизнес-процессы, присущие любым крупным компаниям. Лишь с одной ремаркой энергетика – одна из основополагающих экономических отраслей страны, и все предприятия энергетики работают в одной технологической связке. Поскольку речь идет о стандарте, учитывающем обмен данными не только внутри энергокомпаний, но и между ними, вопрос о применении или не применении МЭК 61970 должен прорабатываться совместно всеми участниками энергетического рынка при председательстве Министерства энергетики России.

4. Вопрос: *Как бы Вы оценили уровень автоматизации и IT оснащенности энергетических компаний на данный момент? Соответствуют ли IT компании тем задачам, которые предстоит решать в условиях реформирования энергетики и развивающегося кризиса?*

Ответ: Уровень автоматизации и IT оснащенности на 5 из 10 при условии, что 10 – это уровень развития автоматизации и IT, обеспечивающий максимизацию прибыли организации в краткосрочном периоде и возможности по максимизации прибыли организации в долгосрочном периоде. Соответственно, уровень автоматизации и IT оснащенности энергетических компаний на сегодняшний день не соответствуют тем задачам, которые следует решать в условиях реформирования энергетики и развивающегося кризиса.

5. Российские энергетические компании тратят всего около 1 % своего оборота на IT-технологии, в то время как на Западе такие затраты считаются наиболее перспективными и приоритетными.

Вопрос: *Следует ли энергетическим компаниям активнее использовать новые информационные технологии в своей бизнес-практике и если да, то каким образом?*

Ответ: Следует. И это однозначно подтверждает министр энергетики Российской Федерации Сергей Шматко в своем выступлении на всероссийском совещании энергетических компаний. Со слов министра, есть смысл от 2 до 5 % инвестиционных средств инвестиционных программ компаний энергетики направлять в область инноваций, что положительно скажется на развитии и совершенствовании технологий и применяемых технических решений. Применение всего нового должно быть обосновано с финансовой и качественной стороны в краткосрочном и долгосрочном периоде. Учитывая, что энергетика – одна из самых консервативных отраслей промышленности, новые информационные технологии первоначально должны быть апробированы с помощью пилотных проектов.

6. Вложения в построение единого информационного поля, в стандартизацию подходов к автоматизации в рамках энергетических компаний рассматриваются сегодня как инвестиции, как инструмент повышения эффективности управления предприятием.

Вопрос: *На ваш взгляд, меняется ли IT- политика энергетических компаний в этих направлениях?*

Ответ: Вопрос задан неясно. Однако использование средств, направленных на создание единого информационного поля, стандартизацию подходов к проектированию и строительству автоматизированных систем, является эффективным инвестированием, непосредственно повышающим конкурентоспособность предприятий энергетики.

7. Есть еще одна сфера применения информационных технологий в энергетике – это долгосрочное технологическое прогнозирование развития энергетики. Современная энергетика устроена таким образом, что больше нет отдельной энергетической системы отдельной страны.

Вопрос: *Следует ли рассматривать единую мировую энергосистему и роль энергосистемы нашей страны в ней с целью долгосрочного технологического прогнозирования развития энергетики в целом.*

Ответ: Конечно. Особенно в нефтегазовом и электроэнергетическом направлениях.

8. Известно, что сравнительно легко решаются задачи, неспецифические для энергетической отрасли: авто-

матизация делопроизводства, управление финансами, бухучет. Сложнее обстоит дело с задачами экономического управления и управления производством.

Вопрос: *На какие бизнес-процессы энергетическим компаниям следует обратить внимание в первую очередь в условиях кризиса?*

Ответ: Снижение издержек, учет энергоресурсов, повышение эффективности работы персонала.

9. Еще недавно никто и подумать не мог о покупке электроэнергии в другом регионе. Теперь, когда не за горами либерализация рынка энергосбыта, борьба за клиента становится жизненно необходимой. Без развитых IT технологий цивилизованная торговля электроэнергией в современном мире невозможна, поскольку рынок очень велик.

Вопрос: *Имеет ли автоматизация предприятий электроэнергетики свои отраслевые особенности?*

Ответ: Естественно имеет. Начиная от технических требований к системам автоматизации, заканчивая особенностями процесса проведения работ по созданию автоматизированных систем.

***10.* Вопрос:** *Какие задачи в сфере IT стоят перед энергетическими компаниями на будущее?*

Ответ: **1.** Формирование единого стандартизованного информационного пространства между предприятиями в отраслях энергетики, где производственные процессы предприятий связаны.

2. Формирование единого стандартизованного информационного пространства внутри предприятий энергетики.

3. Уменьшение издержек на ФОТ. Автоматизация максимального количества функций, выполняемых сейчас ручным трудом. Объекты, где теоретически возможно обойтись без присутствия персонала, – сделать необслуживаемыми, на других объектах – максимально сократить количество работников.

4. Повышение качества предоставляемых услуг клиентам энергетических компаний, через:

- автоматизацию систем контроля качества продукции;
- повышение управляемости и наблюдаемости объектов энергетики;
- автоматическое прогнозирование технологических характеристик работы объектов энергетики на основе текущей и ретроспективной информации.

5. Повышение прозрачности и наблюдаемости производственных процессов энергетических компаний.

6. Уменьшение аварийности, травматизма и смертности на объектах энергетики.

11. Известно, что одна из серьезнейших проблем отрасли – старение энергетического оборудования. К настоящему времени более 50 % турбогенераторов гидроэлектростанций выработали свой проектный ресурс, а к 2010 году эта величина, по оценкам экспертов, достигнет 79 % (к 2020 году – 97 %).

Вопрос: *Каким образом автоматизация и IT технологии могут повысить эффективность деятельности предприятий по ремонту и обслуживанию оборудования?*

Ответ: Очень просто. Внедрение средств мониторинга силового оборудования энергообъектов позволяет своевременно выявлять технологические неисправности и предотвращать аварии. Автоматизированные средства прогнозирования работы энергосистемы позволяют более точно определять время периодического и внеочередного технического обслуживания силового оборудования, тем самым снижая затраты энергокомпаний на обслуживание и замену вышедших из строя элементов силового оборудования. Применение средств автоматизации и IT технологий позволяют определять временные зоны, при которых является возможным проводить отключения, ремонт и замену силового оборудования. А также управлять предприятиями энергетики в режиме ограниченных функциональных и производственных возможностей во время проведения работ по ремонту, замене и обслуживанию оборудования.

***12.* Вопрос:** *С какими проблемами и трудностями Вы сталкиваетесь на предприятиях энергетики при разработке, внедрении и эксплуатации систем автоматизации и IT технологий? Каковы пути их преодоления?*

Ответ: **1.** Отсутствие утвержденной однозначной технической политики, позволяющей однозначно принимать технические решения.

2. Высокий уровень бюрократизма предприятий энергетики и инертность персонала предприятий энергетики к процессу создания систем автоматизации и IT. Особенно остро эти вопросы видны на этапах согласования проектной документации.

3. Отсутствие у персонала энергокомпаний точных сведений о технических характеристиках существующего силового оборудования и информационных систем.

4. Временные ограничения, связанные с реконструкцией работающего энергообъекта. Проблемы допусков и отключений силового оборудования для производства работ.

Уважаемые специалисты, *убедительная просьба присылать в виде ответов Ваше мнение по сформулированным вопросам. Ваше мнение очень важно для наших читателей. Наиболее активные участники Круглого стола будут премированы бесплатной подпиской на журнал (второе полугодие 2010 года)!*

Ведущий Круглого стола – Главный редактор журнала ***Александр Егоров***

УЧЕНАЯ БАЙКА О НЕУСТОЙЧИВОСТИ, ПРИЧИНАХ И СЛЕДСТВИЯХ

Это случилось у берегов южного синего моря. Солнце клонилось к закату. Море было, как зеркало – полный штиль. На палубе стоящего на рейде корабля старый боцман раскурил трубку. Дымок тонкой струйкой потянулся вверх. Слабое дуновение коснулось бороды боцмана. Едва заметная рябь нарушила зеркальную поверхность моря. Нежное движение воздуха становится слабым ветерком. Но вот уже белесые гребешки возникают то тут, то там. Началась, буря, шторм, пришла беда. Корабль срывается с якорей и гибнет в пучине моря. Вот что натворил дымок от трубки боцмана.

Надо сказать, история эта – всего лишь плод фантазии математика, читавшего студентам лекцию по теории устойчивости. Лектору нужны были яркие примеры, как непредсказуемо могут развиваться события там, где затаилась скрытая неустойчивость.

Увы, этот гипотетический пример не так уж и далек от реальностей нашего беспокойного мира, в котором малые причины иногда приводят к великим следствиям, катастрофам не только в технике, но и в атмосфере, геосфере, в биосфере, в социальных системах. Даже рождение нашей Вселенной, как утверждают теоретики, обязано неустойчивости, Большому взрыву.

© Болеслав ВОЛЬТЕР

ПОДПИСКА НА 2-Е ПОЛУГОДИЕ 2010 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 каталогу Российской прессы “Почта России”: подписной индекс **99495**;
  - 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 и следующего года.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

МИР

Эффективный инструмент снижения затрат

Сокращение потребления энергоносителей на 20-50%

Автоматизированная система технического учета энергоресурсов

АСТУЭ «МИР»

предназначена для автоматизированного сбора информации о потреблении энергоресурсов структурными подразделениями предприятия и предприятием в целом.

Внедрение АСТУЭ “МИР” позволяет:

- контролировать текущее энергопотребление предприятия;
- контролировать потребление электроэнергии, газа, пара, ХВС, ГВС и др.;
- оптимизировать работу энергооборудования;
- обосновывать проведение энергосберегающих ОТМ;
- снизить себестоимость продукции;
- определять удельные затраты на единицу продукции.

Производственная система НПО “МИР”

ИСО 9001 Система менеджмента сертифицирована

ИСО 14001 Система менеджмента сертифицирована

OHSAS 18001 Система менеджмента сертифицирована

IQNet Сертифицировано Русским Регистром

Правительства Российской Федерации в области качества

Гарантийный срок эксплуатации на оборудование, производимое НПО “МИР”, - 5 лет

Научно-производственное объединение “МИР”, 644105, г. Омск, ул. Успешная 51
Тел./ факс:(3812) 61-83-72, 61-91-73, e-mail: urz@mir-omsk.ru, http: //www.mir-omsk.ru

System Platform 4.0

NEW!

Простой способ интеграции систем автоматизации и информационных систем на производстве

Wonderware® Russia

Системная платформа **Wonderware System Platform 4.0** предоставляет широкий набор инструментальных средств для автоматизации производственных процессов и формирования отчетности: сервер промышленных приложений **Application Server** для быстрой эффективной разработки и управления приложениями; реляционную базу данных реального времени **Historian**; информационный web-портал **Information Server** для распределения информации в сети и формирования интерфейсов пользователя. Готовые интерфейсы обеспечивают стыковку с оборудованием от большинства известных поставщиков и изготовителей средств автоматизации.

Системная Платформа обеспечивает интеграцию приложений, связь с устройствами, архивирование производственных данных и быстрый доступ к ним, обработку алармов и событий, безопасность, централизованную диагностику и администрирование и т.п., а также позволяет производить поэтапное безрисковое внедрение решений для наращивания функционала существующих систем.

InTouch 10.1

Свыше 550.000 пакетов InTouch установлены и работают на более чем 150.000 промышленных объектах по всему миру. InTouch обеспечивает интерфейс ко всем основным контроллерам для систем автоматизации - Rockwell, Siemens, Schneider, Unitronics и др., а также используется в системах автоматизации таких известных фирм, как ABB, Honeywell, Foxboro и других поставщиков DCS. Wonderware – единственное стандартное программное обеспечение мониторинга и формирования отчетности для всех основных систем автоматизации.

Дополнительная информация представлена на сайте www.klinkmann.ru

В офисах компании Klinkmann Выможете заказать демо-версию, а также 30-дневную лицензию на использование программного обеспечения Wonderware

Для визуализации процесса системная платформа Wonderware System Platform 4.0 использует удостоенное многочисленных наград программное обеспечение человеко-машинного интерфейса Wonderware InTouch.

Wonderware® Russia
www.wonderware.ru

Санкт-Петербург
тел. +7 812 327 3752
info@wonderware.ru

Москва
тел. +7 495 641 1616
info@wonderware.ru

Екатеринбург
тел. +7 343 376 53 93
info@wonderware.ru

Пятигорск
тел. +7 8793 318441
info@wonderware.ru

Самара
тел. +7 846 342 6655
info@wonderware.ru

Київ
тел. +38 044 495 3340
info@wonderware.ru

Минск
тел. +375 17 2000 876
info@wonderware.ru