Автоматизация & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 2 (55)

февраль 2014

Развитие функций интеллектуального анализа данных в терморегуляторах с целью повышения энергосбережения при управлении системами обогрева помещений 5

Системы интеллектуального управления энергопотреблением 14

Системы и способы терморегулирования электрооборудования 20

Новые средства измерений теплофизических и теплотехнических параметров материалов и конструкций 26

Технические средства обучения оперативного и обслуживающего персонала современной электроэнергетики. Часть 3 30

Энергосбережение и энергоэффективность в секторе центрального теплоснабжения 44

Холод не пройдёт! 49

Программирование становится более сложным 54

Инновации – не роскошь! 69

www.dep.ru

КОМПАНИЯ ДЭП

ТЕРМИНАЛЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ DEP RTU.X.X ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ*

на базе Т-серии ДЕКОНТ

- Расширенные функциональные возможности
- Серия проектно-компонуемых терминалов
- Гибкий набор обрабатываемых сигналов
- Надежная кольцевая структура сети
- Решение задач телемеханики и АСУ ТП
- Простой и удобный монтаж на DIN-профиль
- Расширенный температурный диапазон

117545, Москва, ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 8
Телефон (495) 995-00-12

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

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

Председатель редакционной коллегии
Оклей Павел Иванович, Член правления – руководитель блока производственной деятельности ИНТЕР РАОЕЭС

Редакционная коллегия:
Аблин И.Е., Генеральный директор ИнСАТ, г. Москва
Егоров А.А., к.т.н., профессор АВН РФ, Главный редактор журнала
Гордиенко В.М., к.т.н., Зам. Генерального директора по техническому надзору ОАО "Россети"
Горностаев А.Н., Генеральный директор "ТехЭксерго-Каскад", член-корреспондент РИА, Почетный энергетик РФ
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 инженерного центра системных решений "Эльстер Метроника"
Менделевич В.А., к.ф.м.н., Генеральный директор "НВТ-Автоматика", г. Москва
Непомнящий Ю.В., Зам. Главного инженера "МОЭСК"
Очков В.Ф., д.т.н., профессор Национального исследовательского университета "МЭИ", заслуженный работник ЕЭС России
Панков Д.Л., Директор по стратегиям, развитию и инновациям ОАО "Российские сети"
Сердюков О.В., к.т.н., ст. научный сотрудник ИАиЭ СО РАН
Сеу С.И., Генеральный директор ООО "ИЦ "Энергоаудитконтроль", член совета директоров ОАО "НИИАС", член совета некоммерческого партнерства "Энергострой"
Силин В.И., Техничесий директор ЗАО "ЭФЭСк"
Синенко О.В., д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"
Соколов Н.Н., академик РАЕН, д.ф.м.н., профессор, Ректор Международной Геологоразведочной Академии
Султанов Г.А., д.т.н., профессор, Зав. кафедрой "Применение электрической энергии" Кубанского государственного аграрного университета
Тодирка С.Н., Зам. директора – главный инженер Московских кабельных сетей
Черемисин В.В., д.т.н., Директор "Таврида Электрик Омск"
Шерман В.С., к.т.н.

Главный редактор
к.т.н., профессор АВН РФ Егоров А.А.
E-mail: egorov@avite.ru
Первый зам. Главного редактора
Паппэ Г.Е.
E-mail: pappe@avite.ru
Зам. Главного редактора
Другова Л.З.
E-mail: drugova@avite.ru

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

Тираж: 6000 экз.

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

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

Уважаемые коллеги!

Роль информационных технологий в российской энергетике трансформируется также стремительно, как и сама энергетика. Сравнительно недавно информационные технологии использовались в основном при решении прикладных задач, связанных с масштабным энергетическим строительством, обеспечением стабильной и надежной работы энергетических предприятий. Сегодня IT-решения необходимы для того, чтобы управлять активами и финансовыми потоками, производственными процессами и энергосбытом. Важность IT в энергетике можно проиллюстрировать следующим примером: стоимость системы управления, основанной на IT, в стоимости энергоблока АЭС составляет порядка 7 %.

На сколько преуспели во внедрении эффективных IT-решений российские энергокомпании, какие обстоятельства влияют на их выбор, какие требования могут быть предъявлены к IT-технологиям в ближайшей перспективе? Вот вопросы, на которые необходимо отвечать. Многие ответы на эти и другие вопросы представлены в документе "Об утверждении Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 – 2020 годы и на перспективу до 2025 года" (утвержден Распоряжением Правительства РФ от 01.11.2013 N 2036-р). В Стратегии под отраслью информационных технологий понимается совокупность российских компаний, осуществляющих следующие виды деятельности: разработка тиражного программного обеспечения; предоставление услуг в сфере информационных технологий, в частности заказная разработка программного обеспечения, проектирование, внедрение и тестирование информационных систем, консультирование по вопросам информатизации; разработка аппаратно-программных комплексов с высокой добавленной стоимостью программной части; удаленная обработка и предоставление информации, в том числе на сайтах в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет". Стратегия определяет цели и основные направления развития указанной отрасли, а также механизмы и способы достижения поставленных целей.

Следует также отметить Распоряжение правительства РФ от 30 декабря 2013 года № 2602-р об утверждении новой редакции плана мероприятий ("дорожной карты") "Развитие отрасли информационных технологий". Документ разработан Минкомсвязи России во исполнение решения заседания Правительства РФ от 25 октября 2013 года и с учётом основных положений "Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы, и на перспективу до 2025 года". Распоряжением утверждается обновлённый план мероприятий ("дорожной карты"), который позволит реализовать задачи, поставленные Стратегией развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года. План включает мероприятия, направленные на проведение комплекса исследований в целях создания отечественных технологий вычислений в облачной и суперкомпьютерной среде, и технологий для развития российских суперкомпьютеров, а также использование инфраструктуры и операционных возможностей инновационного центра "Сколково".

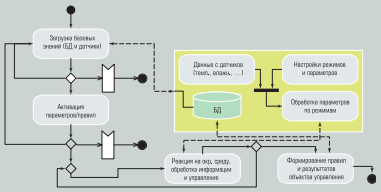
Реализация плана позволит поддержать средний темп роста отрасли информационных технологий на уровне, значительно превышающем средний темп роста валового внутреннего продукта (не менее чем в 3 раза за весь период), удвоить к 2018 году количество высокотехнологичных рабочих мест в указанной отрасли (всего более 600 тыс. рабочих мест), увеличить производство российской продукции в отрасли информационных технологий с 270 млрд рублей до 450 млрд рублей, а также содействовать снижению зависимости экономики страны от сырьевого экспорта (путём удвоения к 2018 году экспорта продукции и услуг) и повышению производительности труда в экономике России за счёт ускоренного внедрения информационных технологий в другие отрасли экономики, включая, безусловно, энергетическую.

В своем выступлении министр РФ Дмитрий Медведев на заседании президиума по модернизации экономики и инновационному развитию страны, проходившем в компании "Яндекс", отметил: "Опережающее развитие информационных технологий определяет устойчивый рост практически всех отраслей экономики, именно поэтому IT-сектор был и останется приоритетом для государства. Для поддержки новых разработок предусмотрен 21 млрд рублей в действующих государственных и федеральных целевых программах. Почти 2,5 млрд рублей выделено вузам на приглашение ведущих ученых в области информационных технологий и реализации совместных проектов с промышленностью. Нашими отечественными институтами развития за последние несколько лет в отрасль вложено более 73 млрд рублей".

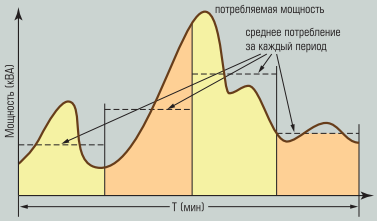
В следующих номерах журнала мы обязательно будем информировать читателей о ходе выполнения Распоряжений Правительства РФ в области разработки и внедрения информационных технологий в энергетике.

С уважением, главный редактор журнала – канд. техн. наук, профессор АВН РФ Александр Егоров

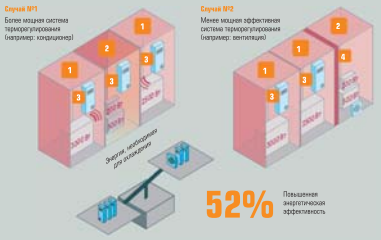
СОДЕРЖАНИЕ



5 *Диаграмма деятельности агента во взаимодействии с микросредой*



14 *График среднего энергопотребления*



20 *Пример шкафа, содержащего несколько потребителей с разной тепловой нагрузкой*

26 *Измеритель тепловогосопротивления ИТС-1*

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Применение методов искусственного интеллекта в энергетике

5 В.А. АЛЕКСЕЕВ
(МАДИ (ВФ)),
С.П. КОЛОСОВ
(ООО «СфераПро»)
Развитие функций интеллектуального анализа данных в терморегуляторах с целью повышения энергосбережения при управлении системами обогрева помещений

Интеллектуальная энергетика

14 Компания АББ
Системы интеллектуального управления энергопотреблением

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Измерители и регуляторы

20 В. АГАФОНОВ
(Schneider Electric в России)
Системы и способы терморегулирования электрооборудования

26 Д.Н. АКСЕНОВ
(ОАО НПП «Эталон»)
Новые средства измерений теплофизических и теплотехнических параметров материалов и конструкций

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Опыт

30 Е.Н. АРХИПОВА (ЗАО «ТЭСТ»),
А.Н. ВИВЧАР (НП «СПЭ»),
И.Ш. ЗАГРЕТДИНОВ (ОАО «Группа Е4»),
С.И. МАГИД (ЗАО «ТЭСТ»)
Технические средства обучения оперативного и обслуживающего персонала современной электроэнергетики. Часть 3

Энергоэффективность и энергосбережение

44 ООО «ГРУНДФОС»
Энергосбережение и энергоэффективность в секторе центрального теплоснабжения

49 Компания CAPAROL
Холод не пройдёт!

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

54 Стивен БРАУН (Steven BRAUN)
(Компания Marindas (штат Вашингтон))
Программирование становится более сложным

ХРОНИКА И НОВОСТИ

56 Число участников Дней управления проектами 2013 в 3 раза превысило показатели прошлого года

58 День рождения энергосбережения

61 «Ракурс»: позиция лидера

62 От модернизации ЖКХ до повышения ВВП «рукой подать»

64 Успешное внедрение генератора отчетов Dream Report на крупнейшем в Европейской части России месторождении алмазов им. М.В. Ломоносова

65 «Родник» представляет типовое решение «Офис под ключ» на основе частной «облачной» инфраструктуры

66 VxWorks 653 управляет авионикой экспериментального БПЛА ProjectZero

67 Новости НПФ «КРУГ»

РАЗНОЕ

На заметку производственнику

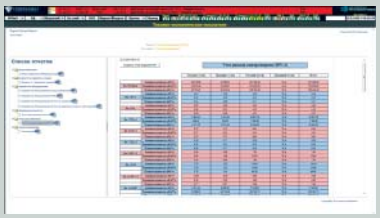
69 Компания Данфосс
Инновации – не роскошь!

Изодром мудрости

72 Талант и убеждения
Подборка Б. ВОЛЬТЕРА

49 *Пример дома с композиционным штукатурным фасадом*

62 *Индивидуальный тепловой пункт (ИТП) Danfoss*



64 *Учет электроэнергии*

66 *Экспериментальный винтокрылый БПЛА ProjectZero компании AgustaWestland*

®

ракурс

ясность цели

ГРУППА КОМПАНИЙ “РАКУРС” - Ваш партнер в области промышленной автоматизации.

Инновационная компания.
Резидент технико-внедренческой особой экономической зоны Санкт-Петербурга
отделение «Нойдорф».

ПРОДАЖА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
Тел./факс: (812) 252-43-90

ПОСТАВКА КОМПОНЕНТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ
Тел./факс: (812) 252-48-83

ДЕПАРТАМЕНТ ЭЛЕКТРОПРИВОДА
Тел./факс: (812) 702-47-50

УЧЕБНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
Тел./факс: (812) 252-78-45

198095, Санкт-Петербург, Химический пер., д.1, к.2, e-mail: info@rakurs.com, rakurs.com

Правительства Российской Федерации в области качества 2005

Сделано в С.-Петербурге 2009

Берегите энергию
Премия 2010 в области энергосбережения

Лучших Товаров России 2010

Лучших Товаров России 2011

Серт Бюро ISO 9001:2008

РАЗВИТИЕ ФУНКЦИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В ТЕРМОРЕГУЛЯТОРАХ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ СИСТЕМАМИ ОБОГРЕВА ПОМЕЩЕНИЙ

В.А. АЛЕКСЕЕВ (МАДИ (ВФ)), С.П. КОЛОСОВ (ООО “СфераПро”)

Рассмотрен подход с применением методов интеллектуального анализа данных в управлении оборудованием, с целью повышения надёжности функционирования систем, под контролем модуля мониторинга или комплексной диспетчеризации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: терморегулятор, системы управления, СППР, ЭС, ИАД, системы диспетчеризации, моделирование процесса.

ВВЕДЕНИЕ

Учитывая, что современные системы обогрева используют различные технологии обеспечения оптимальной температуры помещения в сопряжении со свойствами экономии ресурсов, задачи управления различными системами обогрева, в том числе и тёплых полов, которые могут быть электрическими, водяными и инфракрасными, лежат на терморегуляторах. Применение терморегулятора даёт возможность контроля и регулирования всего процесса обогрева, что требует набор отдельных функций анализа полученных данных с датчиков контроля (ДК) и управления элементами нагрева (УЭН).

Функционирование самого терморегулятора может быть реализовано различными программно-аппартными средствами с применением методов интеллектуального анализа данных (ИАД), управления, которое в сети может быть реализовано во взаимодействии с системами средств поддержки принятия решений (СППР).

Разработка методики управления терморегуляторами должна быть направлена на повышение интеллекта и надёжности функционирования систем.

Задача существующих комплексов управления системами обогрева лежит в развитии функций анализа поступающей информации как рычага повышения конкурентной стороны продукции, с регистрацией выполненных алгоритмов и результатов решений, для последующих применений.

Решение задач формирования и развития “мозгов” в системах управления лежит в рамках функций искусственного интеллекта (ИИ) [1].

Реализация данной задачи требует возможности анализа не только работы самого оборудования, но и мониторинга каналов передачи данных с учётом применяемых типов протоколов и драйверов взаимодействия систем между собой, таких как: OPC, BacNet (BN), ModBus (MB), Fibre Channel (FC) и др.

1. ЦЕЛЬ

Повышение надёжности и качества управления системами обогрева, с применением функций СППР и методов ИАД, как составляющих элементов ИИ в системе диспетчеризации процессов.

2. ЗАДАЧИ

2.1. Поиск методов выявления и формирования алгоритмов с представлением в виде правил и хранения данных.
2.2. Развитие метода ИАД в рамках СППР как средства управления комплексом обогрева с целью повышения интеллекта и надёжности функционирования систем.
2.3. Применение методов ИАД в логике управления элементами оборудования с целью предотвращения устранения ошибок, а также восстановления работоспособности после сбоев.

Рис. 1. Электронный терморегулятор Devireg™ 550

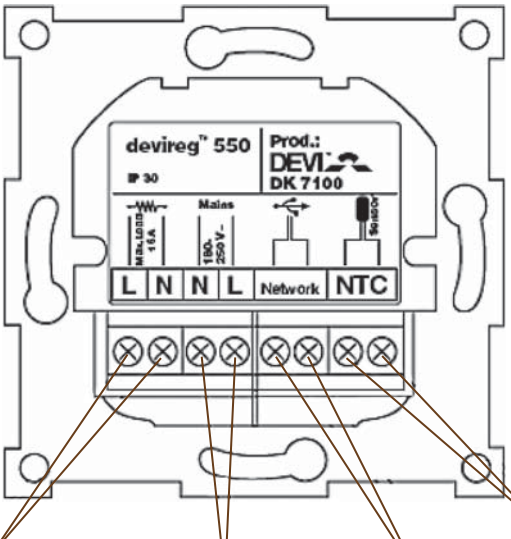


Рис. 2. Схема производителя точек подсоединения к терморегулятору

Кабель нагревательный, выход 180…250 В, макс. нагрузка 3700 Вт, 16 А

Сеть питания 180…250 В~

Управление от компьютера

Датчик температуры

3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Для примера рассмотрим Электронный терморегулятор универсальный, программируемый, с интеллектуальным таймером “Devireg™ 550” (рис. 1, 2), разработанный и выпущенный в Дании [2].

Учитывая наличие в терморегуляторе встроенного интеллектуального таймера (ВИТ), применяющего в работе принцип “Fuzzy Logic” (нечёткая логика): при помощи которого разработчики Divereg предложили оценивать текущие теплопотери помещения на основе получаемой от датчиков информации о скорости остывания и нагрева помещения, а также в соответствии с этим, сдвигаются моменты включения/выключения нагревательного кабеля по отношению к заданным программой периодам работы с комфортной или экономичной температурой. В результате необходимая температура поддерживается **строго** в установленные временные периоды, чем достигается дополнительная экономия электроэнергии при том же комфорте по сравнению с обычными программируемыми терморегуляторами.

Данный подход даёт возможность применять алгоритмы регулирования значениями времени и температуры от функционирующих программных средств, таких как СППР и ЭС, которые в свою очередь могут накапливать знания в виде поведения терморегулятора и его анализом на предмет выявления алгоритма, для последующего формирования правил, выстроенных в алгоритмы.

Также исходными данными являются базовые режимы функционирования терморегулятора, выстроенные самими производителями, а также сформированные в процессе эксплуатации алгоритмов терморегулятора.

Индикация сообщений ошибок состояний терморегулятора также является базовой информацией для работы СППР, с учётом исходных настроек для функционирования комплекса [2].

Группа сформированных исходных данных:

$Pt[i, dt]$ – массив значений параметра температур с привязкой во времени для анализа интервалов средствами ВИТ;

$Yt[i, j, dm]$ – массив выстроенного времени года с данными дискретности времени в рамках заданного интервала времени j;

$mR[i, t]$ – массив значений влажности с дискретностью времени (привязка по времени);

$d\nu$ – интервал по времени между временем работы системы обогрева;

n – количество циклов работы системы обогрева-терморегулятора;

b – включ/выключ (1/0);

Mode – режим работы терморегулятора: интервал, цикл, факт, выборочный.

4. ПОСТРОЕНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ С СОСТАВЛЯЮЩИМИ ПРАВИЛАМИ

Предусмотренные производителем режимы работы терморегулятора при необходимости могут быть дополнены путём внедрения новых или комбинированных функций,

с запоминанием последовательности алгоритмов управления устройством в локальной сети.

Алгоритм выполнения настроек с заданными параметрами может быть представлен в виде правил $R^{j}_{K,L}$, а результаты применения их, если таковые есть и частота применения как показатель актуальности, оценены процентными результирующими коэффициентами k_i^{Sj}.

Функционирование системы требуется выстроить таким образом, чтобы запоминание алгоритмов работы терморегулятора происходило в процессе получения исходных данных температур и соответствующей дискретности времени, заданного интервала. Форма представления может быть реализована в виде правил, накопленных как знаний и хранящихся в локальной базе знаний (БЗ).

1) Алгоритм A_i^{Sk} выполнения режима с настройками выстраивается в систему последовательности правил $R^{j}_{K,L}$ или группу правил Gr_i^{Sj} $[R^{j}_{K,L}]$, при использовании конструкции Паскаля (в случае работы системы в режиме реального времени язык потребуется динамического типа), что может быть представлено так [3]:

$$mA_{Sys} \in \begin{Bmatrix} A^{Sk}_{0,0} & A^{Sk}_{0,1} & \dots & A^{Sk}_{0,m} \\ A^{Sk}_{1,0} & A^{Sk}_{1,1} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A^{Sk}_{n,0} & \dots & \dots & A^{Sk}_{n,m} \end{Bmatrix}; \; A^{Sk}_{i,j} \in Gr_i^{Sj}[R^{j}_{K,L}]. \quad (1, 2)$$

//Листинг 1.0. Элементарное правило сравнения данных по условию

If *[Группа параметров = соответствует]* ***Then*** *[Выполнение решения A]* ***Else*** *[Выполнение решения B]*

For i:=1 to n do begin

[Цикл отработки правил алгоритма по решению (i)]

[Процедура реакции оборудования по правилу (m)]

End;

2) После чего выстроенные настройки отслеживаются в течение эксплуатационного периода по режимам заданного интервала времени до момента смены или изменения, с получением конечного алгоритма от базового – путём клонирования $A^{Sk}_{Clon(i,j)}$ с заданием изменённых правил, значений параметров настройки и сохранением. Сохранённый алгоритм (стабильного состояния) хранится с идентификатором и данными интервала времени – для возможности быстрого поиска системой и внесения видоизменений после клонирования.

$$mA_{Sys} \in \begin{Bmatrix} A^{Sk}_{0,0} & A^{Sk}_{0,1} & \dots & A^{Sk}_{0,m} \\ A^{Sk}_{1,0} & A^{Sk}_{1,1} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A^{Sk}_{n,0} & \dots & \dots & A^{Sk}_{n,m} \end{Bmatrix} \Rightarrow F^{A}_{Clon}[A^{Sk}_{i,j} \rightarrow : A^{Sk}_{Clon(i,j)}]. \quad (3)$$

3) Накопленная группа алгоритмов, стабильного состояния, может быть представлена объектами $O_i^{AS} \in A_j^{Sk}$ и выстроена в логической последовательности применения, с внесением требуемых зависимостей. Это наиболее интересно при смене режимов в течение суток, по причине изменения нагрузок между жилыми и производственными массивами в городе (моногороде), с целью экономии электроэнергии и остановки нагрузочного оборудования – балансировка ресурсов.

1. Вид описания правил и представление объектов.
2. Конструкция для построения логики управления.

Для функционирования системы в целом требуется обработка большого потока задач, реализация которых требует отдельных процедур и критериев. Для этого в рамках применяемого модуля системы экспертного типа (СЭТ), как одного из составляющего элемента СППР, предлагается реализация группы правил, с целью управления процессами, протекающими при взаимодействии между системами.

Применение правил предоставляет возможность настраивать работу алгоритма таким образом, что функционирование становится гибким и само-обучаемым в процессе эксплуатации модуля. Итак:

1) Правило – установленный набор упорядоченных и выстроенных в заданной последовательности логических действий, с целью описания выполнения ряда операций по отношению к рассматриваемому объекту или группе объектов, с последующей функциональной обработкой, в виде $RF_i^{Ui,Si}(f_{[0...n]})$. Объектом может являться Фрейм Φ_i^{Gi} или Граф G_{Ui}^{Si} (рис. 3) с заданным набором свойств или их составляющих.

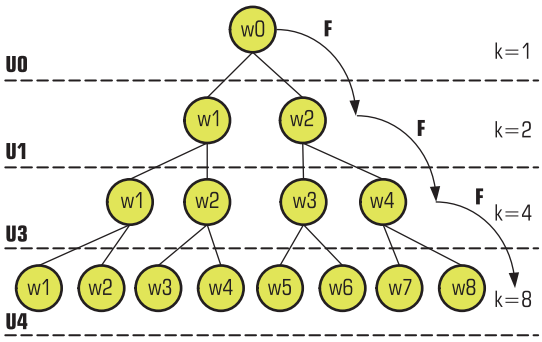


Рис. 3. Поиск связей функцией F по узлам графа G_{Ui}^{Si} выполнения правил алгоритма A_i^{Sk}

В свою очередь правило обработки информации может быть: логическим, математическим, графическим, взаимодействующим, объектным, гибридным (логически-математическим с функциями графического отображения).

В систему входит группа шаблонных правил, которые могут быть настроены внутренними инструментами для работы с данными системами, взаимодействующих как между собой, так и по уровням. Состав правила в данной работе рассматривать не будем.

Функция оценки результативности решения задачи выполняется через анализ критериев качества выполненных действий и результатов, исходя из предложенных вариантов и приоритетности выполненных значений, с которыми будет проходить выполнение задачи по выбранному алгоритму и набору правил $\Pi^{\Phi}_{Gr(i)}$, принадлежащих фрейму Φ^{Gi}_{i}.

Во избежание тупиковых состояний работы алгоритма предоставляется процедура выбора “мусора” в процессе работы алгоритма [4]. Данный подход может быть применён и на промышленных СУБД при работе с конкурирующими транзакциями применяемых БД и их резервирования.

2) Поток – информационный поток (ИП) направленного источника при взаимодействии объектов командами по протоколу (протокол команд управления системами, но не протокол передачи данных).

$$F(c_i) = k_n c_1 x_1 t_1 + k_n c_{i+1} x_{i+1} t_{i+1} + ... + k_n c_n x_n t_n . \qquad (4)$$

$F(c_i)$ – функция передачи группы данных при взаимодействии систем в уровнях, а k_n – указанный номер канала передачи (линии) данных.

Поток – составная часть ИП, что в процессе применения данного понятия в проектном подходе может означать не только потоки внутри анализируемой системы, но ещё и входящие ИП, полученные системой из вне – т.е. из окружающей систему среды.

$$F_{\text{out}}(c_i) = f_1 + f_2 + ... + f_n. \qquad (5)$$

f_i – элемент ИП, полученный системой извне, без преобразования и передачи данных в формате: $k_n c_{i+1} x_{i+1} t_{i+1}$.

Исходя из данной модели и раскрыв ее, можно представить любой из трёх приемлемых способов передачи данных по протоколам:

1) *Способ командной передачи данных.*

ИП обмена между оборудованием могут быть представлены в виде алгоритмов, преобразованных далее в структурные схемы; ранее их представили в виде графа G^{Si}_{Ui} с требуемым числом связей.

$F(x) = c_1 x_1 t_1 + c_2 x_2 t_2 + ... + c_n x_n t_n$ – от систем управления к оборудованию,
$F'(x) = c_1 x_1 t_1 + c_2 x_2 t_2 + ... + c_n x_n t_n$ – к системам управления. (6)

2) *Способ передачи данных идентификатором.*

При идентификационном способе передачи данных Слово содержит не саму команду, а идентификатор данной команды, который будет определен системой после получения в процессе обработки.

$$c \in MOV[Ид.Команды[параметры{:}p1, p2, ..., pn]]. \qquad (7)$$

Применение данного подхода резко сокращает время передачи данных адресуемой системе по каналу, но несколько усложняет процесс обработки.

3) *Способ передачи данных “Кадром”.*

Применяя отдельные современные протоколы обмена данными, появляется возможность передачи данных пакетами – в виде “кадра” Fibre Channel (8). Линию передачи данных – канал k, оставляем аналогичным варианту передачи данных в виде одной команды.

В данном случае предлагается структура в виде:

- номер или имя кадра как идентификатор;
- идентификатор пакета;
- устанавливаемый размер кадра от 9 до 512 слов, величина динамическая;
- относительное смещение оперативной памяти;
- тип сообщения (с ид. протокола);
- далее информационные слова кадра (количество слов в кадре варьируется от 0 до 528);
- EOF (End Of Frame);
- не менее шести слов наполнителей.

$$R = MOV \begin{bmatrix} Com_{0\rightarrow}[p1, ..., pn] \\ Com_{2}[p1, ..., pn] \\ ... \\ Com_{\rightarrow 528}[p1, ..., pn] \end{bmatrix}. \qquad (8)$$

В случае передачи пакета команд (модель 3) параметр c может быть заменён на $\boldsymbol{R}$, с целью демонстрации того, что передаётся уже не сло-

во, а результат первого действия – т.е. кадра, в котором лежит группа данных ПК Сервера, распределяющего по портам терморегуляторов.

В соответствии с тем, что рассматриваемый нами терморегулятор подсоединяется к ПК серверу через порт и работает по протоколу RS-232, представим его в виде модели одним из трёх представленных вариантов обмена данными.

Как правило, в данном типе оборудования применяется первый способ передачи данных – командный, работа с Сервером, в свою очередь, может быть выстроена через "кадровый" обмен данными (8).

Поведение сетевой модели группы терморегуляторов выстраивается на базовой модели, с обеспечением требуемых данных, функций и применяемых алгоритмов, с последующим накоплением соотношения знаний и соответствующим результатом (3).

$$O_i^A \in Gr\left[R_i^j, \mathrm{Pr}_i^j, F_i^j\right]. \qquad (9)$$

С целью обеспечения возможности применения в модели методов ИАД и средств управления ЭС/СППР варианта, опишем процесс взаимодействия объектов сети в виде:

1) Терморегулятор как агент или их группа в сети во взаимодействии с окружающей средой (диагностика и воздействие).
2) К примеру, другой тип агента в сети, с другой группой свойств и возможностей: Озонатор – со своей свойственной средой, который относительно не зависит от значений параметров окружающей среды воздействия терморегуляторов и т.д.
3) **Ситуативность интеллектуального** агента означает, что окружение, в котором он действует, может его изменять и быть изменяемо. Внедрение функций ИИ [труд Брукса] комплекса из группы терморегуляторов может взаимодействовать со своим окружением, без прямого вмешательства, тем самым стремясь к **автономной системе**.
4) Среда сводится к **мультиагентной системе**, так как присутствует множество задач, точек зрения и сущностей, где сам агент системы должен быть гибким и с обеспечением упредительных свойств, что даёт возможность его использования в окружении аналогичных агентов, с возможностью взаимозаменяемости и отзывчивого функционирования и обеспечения **социальности**. Данное функционирование в сети терморегуляторов может обеспечить интеграция ГЭС и СППР с требуемой архитектурой БД [1, 263 с.].
5) При этом мультиагентность системы может рассматриваться как сильно связанная сеть **решателей**, обеспечивающих интегрируемый, распределённый или объединённый тип функционирования по решению ситуационных задач системы.

Как видно из вышеизложенного, социум выстроенной сети терморегуляторов с управляющим звеном в полной мере соответствует мультиагентной системе. При этом каждый из агентов является решателем в системе, но и может быть управляемым объектом под воздействием контроллера, выполненного на базе ПК или специализированного типа.

Для дальнейшего рассмотрения способа обработки данных и формирования знаний в рамках выстроенной модели определим состояние сети, с применением *оптимизации модернизированного метода построения моментальных состояний* [Алгоритм Фрэнклина – Янга]:

1) Определение активности агентов мультиагентной системы в целом S_n^{Ui} элементов системе S_{Ui}, где S_n^{Ui} – O_i объекты являются агентами решателями и управления, обладающие и локальной возможностью анализа и принятия решения.
2) Определение n элементов m активных связей в системе S_{Ui} при $m_i \neq 0$ сообщений между агентами как источниками и приёмниками: т.е $S_i^{Ui} \leftrightarrow S_{i\pm k}^{Ui\pm j}$.
3) Построение структурной схемы связей систем S_i^{Ui}, путём анализа единого протокола взаимодействующих агентов систем, с выявлением существующих и возможных "повисших" связей ИП – как факт не задействованных/не отработанных команд $com_i^{Sj}(\mathrm{Pr}_{[0...k]})$ (8), выраженных в виде процессов p, приводящих к возникновению некорректной работы системы.
4) Контроль данных по протоколу сообщений ($com_i^{Sj}(\mathrm{Pr}_{[0...k]}) = I_j$ между системами $S_i^{Ui} \leftrightarrow S_{i\pm k}^{Ui\pm j}$ взаимодействия агентов (8) и функций диагностики (с учётом функций Фурье [3, 5]).
5) Формирование и внедрение требуемых правил $RF_i^{Ui,Si}(f_{[0...n]})$, где полученные данные узлом $Y_{[i,j]}$ (рис. 3) могут быть обработаны правилом $RF_i^{Ui,Si}(f_{[0...n]})$ (1, 2), с указанными функциями $f_{[0...n]}$ управления оборудованием и применением ИАД принятия решений пользователем.
6) Обработка данных с применением правил $RF_i^{Ui,Si}(f_{[0...n]})$, с целью отображения функ-

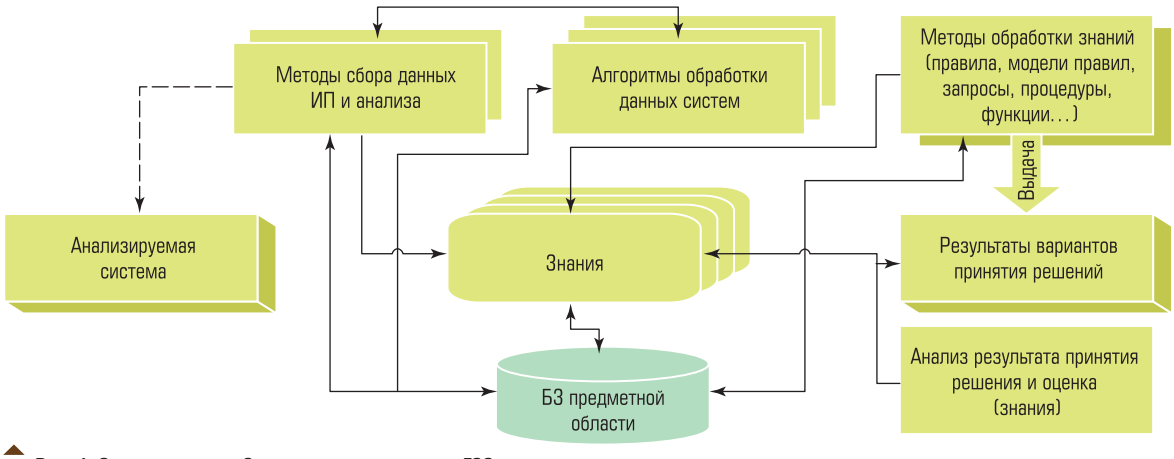


Рис. 4. Схема получения Знаний в процессе работы ГЭС

циональной схемы комплекса с входящими агентами, а также каждой из циклограмм, с привязкой к единице времени $t_i^{Ci}(\Delta t_i)$ и заданной дискретностью шага по времени Δt_i [3, 5].

7) Отображение структурной схемы, связей, систем S_i^{Ui} с установленным каналом передачи данных k_i^n и конкурирующими результатами $R_{[i,j]}^{Si}$ [1, 6], регистрируемых в соответствии с секторами качества результатов и уровней решений.

Сформированная система отношения агентов комплекса не нарушает также возможность рассмотрения всех объектов с точки зрения абстрактных типов данных (АТД), что является полезным в решении задач с очередями приоритетов [7].

Применяемая ГЭС, как правило, содержит модуль для поддержки группового взаимодействия агентов с единой БЗ (рис. 4), в виде обмена данными между объектами другого электрооборудования в сети [4, 8]. Применяется и конструктор для формирования требуемой структуры правил и др. необходимых элементов ГЭС для обработки данных [1, 6].

5. ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ РЕШЕНИЕ

Терморегулятор Devireg™ 550 поддерживает функционирование и в локальной сети, где все установленные в помещении регуляторы объединены в единую сеть обмена информацией, через которую обеспечивается обмен ИП, т.е. передача основных настроек, управление каждым регулятором и сбор информационных состояний объектов управления [2]. Объекты терморегуляторов, далее в рамках модели, рассматриваются как агенты сети.

Управление клиентами регуляторами в сети обеспечивается с серверного компьютера и осуществляется следующим образом. Один регулятор устанавливается в режим **MAS** (MASter – Главный), остальные – в режим **SLA** (SLAve – Подчиненный). Максимально сеть позволяет объединить до 32-х регуляторов. Доступными с “Главного” регулятора становятся все регуляторы, что даёт возможность изменить во всех регуляторах, находящихся в режиме **SLA** (Подчиненный), следующие параметры [2]:

- время и день недели;
- шкалу температуры;
- режим индикации часов;
- программу таймера.

Параметры будут одинаковы для всех регуляторов (агентов) в сети, что может быть представлено в матричном виде (8; 10). Программирование остальных параметров и основное регулирование нужно будет производить на каждом конкретном регуляторе путём передачи данных в сети.

$$Grp_i^j = \begin{bmatrix} p_{1,1} & p_{1,2} & p_{1,3} \\ p_{2,1} & p_{2,2} & p_{2,3} \\ p_{3,1} & p_{3,2} & p_{3,3} \end{bmatrix}. \qquad (10)$$

Управление регуляторами в сети с использованием компьютера позволяет осуществить полный доступ к программированию и управлению работой регуляторов. Для этого используется специальная программа, например, **Devicom™ PC-PRO**. Все регуляторы должны быть в режиме ALO (“Один”). Подключение к компьютеру осуществляется через порт RS-232 [5]. К одному порту RS-232 можно подключить до 31 регуляторов [2].

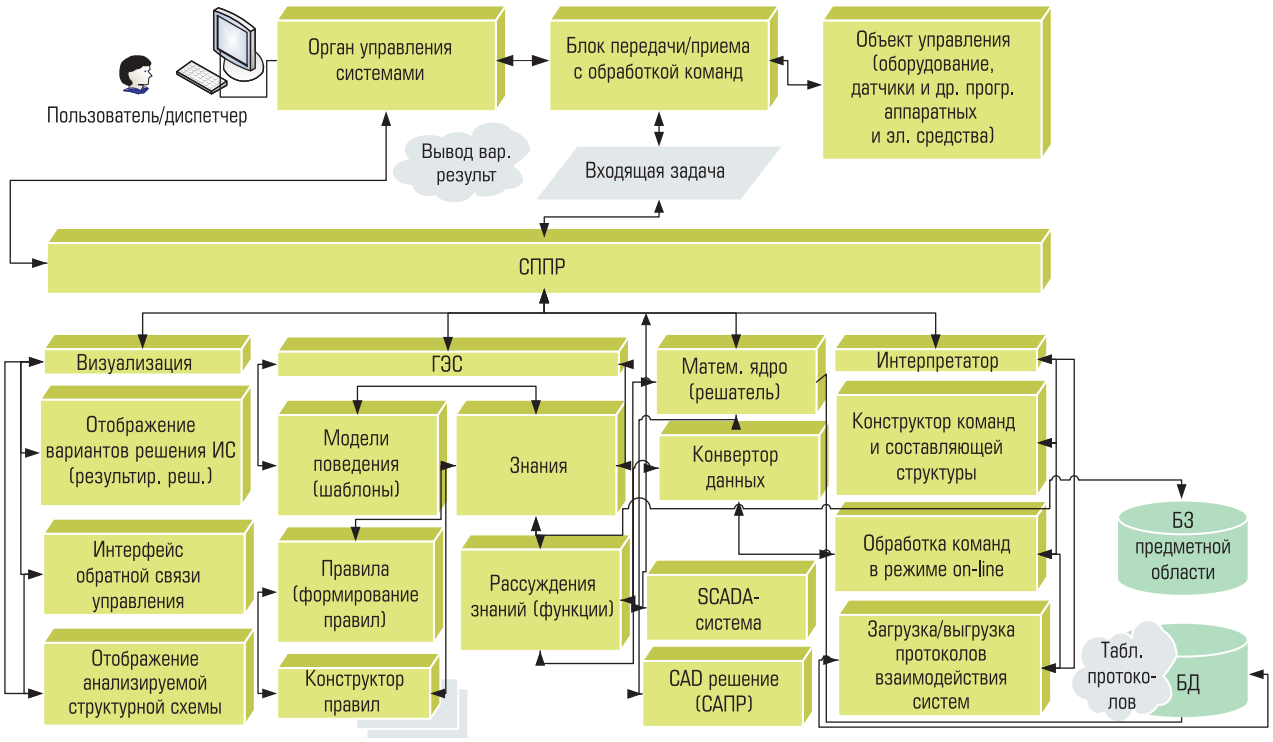


Рис. 5. Структурная схема СППР в интеграции со SCADA системами

Физически объединение регуляторов в локальную сеть осуществляется двумя отдельными обычными проводами (неэкранированные, не витая пара и не полярные). Это значительно упрощает их монтаж.

Максимальная суммарная длина всех проводов сети может быть:

- сечение 0,75 мм^2 – до 100 м;
- сечение 1,5 мм^2 – до 500 м.

Производитель описывает отдельные условия, при которых могут возникать ошибки, что требуется предпринимать с целью их исключения. Условия их возникновения, в свою очередь, также могут быть представлены правилами отрицательного срабатывания работы оборудования, применяемыми как с целью диагностики, так и в случае фактического возникновения данной ситуации.

Формализация правил R_i^k:∈:

1. Если в сети будет установлено более одного “Главного” (MAS) регулятора, то на экране появится сообщение “ошибка 2” [2, раздел 6.4.].
2. Если регулятор будет установлен в режим “Подчинённый” (SLA) и он не сможет найти в сети регулятор в режиме “Главный” (MAS), то на экране появится сообщение “ошибка 3” [2, раздел 6.4.].
3. Любой регулятор в сети можно перевести в режим “Один” (ALO). При этом он не будет воспринимать информацию из сети, но будет считаться одним из устройств сети [2, раздел 6.4.].
4. Объединение регуляторов в сеть надо производить при отключенном питании 220-230 В у всех регуляторов [2. раздел 6.4.].

Сформулированные условия обработки процессов, представленные как правила, могут быть комплексно управляемые, а также обеспечивать сбор информации обратной связи, тем самым накапливая базу знаний БД в рамках системы управления (рис. 5) [6].

Программной средой загрузки базовых правил может быть система как фирмы изготовителя оборудования, так и применение оболочек известных языков программирования, что в любом случае требует экспорта/импорта данных в терморегулятор со стороны контроллера [5] в интеграции со SCADA системой, а также и CAD решений в рамках анализа и сбора информации для расчёта и проектирования систем следующего поколения.

Дистанционным средством управления, как одним, так и группой терморегуляторов,

можно реализовать с применением обычного смартфона, разработав приложение для управления группы устройств – под ОС (Windows Mobile или Android) [9, 10].

7. РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведённых работ, на предмет возможности расширения списка функционирования терморегулятора, как единичного, так и группы, объединённой в единую локальную сеть с СППР, использование терморегулятора Devireg™ 550 обеспечит наиболее гибкое интеллектуальное управление комплексом оборудования, что повысит надёжность и экономичность системы в целом.

Перспективы решения задач:

1) развитие алгоритмов изменения режимов функционирования каждого из терморегуляторов с целью повышения гибкости управления и комфорта состояния отапливаемых помещений;
2) формирование правил, состоящих из алгоритмов, для управления терморегуляторами, как в сети, так и одиночным агентом;
3) анализ собранной информации от объектов управления температурой окружающей среды, влажностью и др., с последующим преобразованием в правила и знания;
4) получение алгоритма управления данными с учётом выдаваемых сообщений;
5) возможность обучения исходного алгоритма на основе базового (рис. 6), с учётом правил и полученных решений, с применением функций определения их качества в результате анализа [7].

8. ЭФФЕКТ ВНЕДРЕНИЯ

Предложенный метод позволяет обеспечить регулирование балансировки нагрузок электросетей между жилым и производственным массивом, с целью распределения нагрузок и их понижением во времени, с целью изменения общей нагрузки в сетях от промышленных факторов суточных работ по сменам.

Также при интеграции статических функциональных элементов СППР, выстроенных на базе данного подхода, с системами электроприводов различных типов, метод позволяет решить группу задач в системах электротранспорта [4, 8], авиалайнеров международных рейсов и т.д., с целью поддержки микроклимата в процессе перевозки пассажиров [МАКС 2013, Франция – микроклимат салонов авиалайнеров и автотранспорта].

Единственным отрицательным свойством данного решения пока всё ещё остаётся сложность в поддержке и сопровождении систем, т.к. оно обладает высоким объёмом требований к техническому персоналу. Но данная проблема решается путём грамотного построения динамической и статической части структурных схем системы, а также организационными мероприятиями.

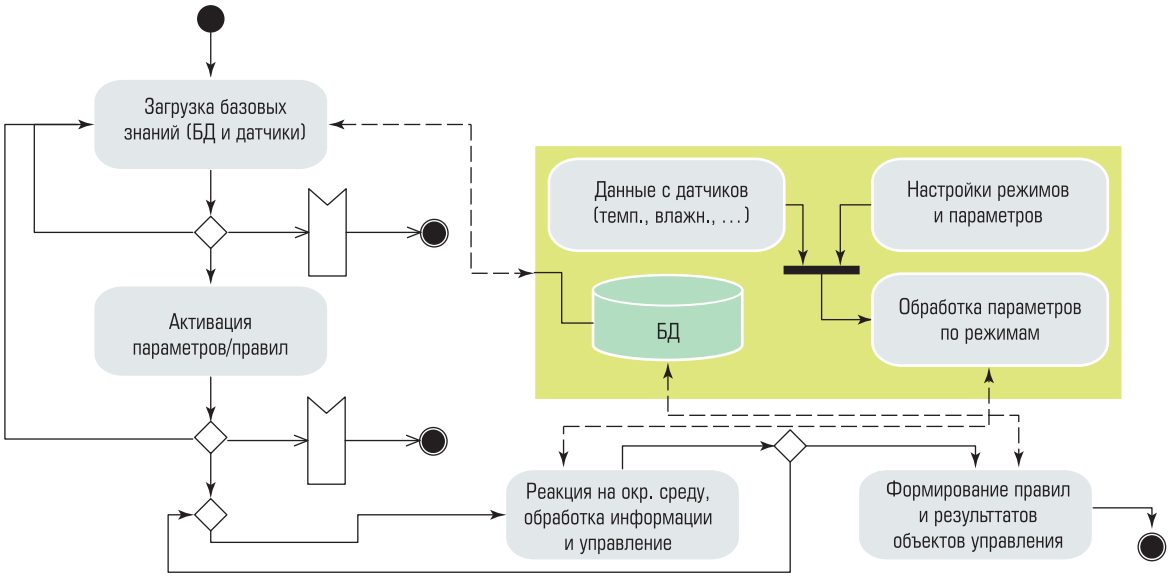


Рис. 6. Диаграмма деятельности агента во взаимодействии с микросредой

9. ВЫВОДЫ

1) Предложенный метод представления и обработки информации позволяет значительно повысить функционирование системы диагностики терморегуляторов и их управления, с внедрением элементов ИИ (методы ИАД).
2) Требует применения высокопроизводительных элементов памяти как в самом терморегуляторе – при локальной эксплуатации, так и внешних ресурсов систем – при сетевом управлении.
3) В отдельных случаях, при необходимости контроля изменений температуры с определённым типом оборудования или конструкций, терморегулятор должен поддерживать режим в заданных диапазонах, при этом его интервал может быть узок, с целью сохранения механических свойств материала, что достижимо в интеграции с единой системой диспетчеризации и БЗ (SCADA системы) [11].
4) Возможность интегрирования с другими типами оборудования в целях контроля, анализа и управления состоянием окружающего микроклимата, таким как ионизаторы, терморегуляторы пола, кондиционеры воздуха, сушилки, печи, холодильники, зерноочистительные системы, ИК лампы и т.д., с заданием исходных критических параметров и правил функционирования, и последующим накоплением знаний в результате обработки в СППР/ГЭС, анализа и формирования наследованно-развитых правил (рис. 4).
5) Решение даёт возможность широкого применения в управлении температурой как бытовых помещений – так и промышленных, а также гостиничных комплексов, конференцзалов и т.д. с применением специализированных систем диспетчеризации или мониторинга оборудования [12]. Наиболее яркие примеры применения предложенных схем реализации систем контроля микроклимата помещений – это гостиные и другие помещения спорткомплекса Сочи 2014.

Список литературы

1. *Джордж Ф. Люггер* Искусственный интеллект. Стратегии и метолы решения сложных проблем. Четвёртое издание. – М.-СПб-Киев: “Вильямс” – 2005 г. – 864 с.
2. *Электронный* терморегулятор универсальный программируемый с интеллектуальным таймером Devireg™ 550. Паспорт. DEVI A/S, Ulvehavevej 61, DK-7100 Vejle, Дания.
3. *Корн Г., Корн Т.* Справочник по математике для научных работников и инженеров, главная редакция физико-математической литературы. – М.: “Наука”, 1977 г. – 832 с.
4. *Алексеев В.А.* Логическое переключающее устройство для реверсивного выпрямителя. Авт. свид. № 1422322. БИ № 33, 1988 г.
5. *Кестер У.* Мир электроники. Аналого-цифровое преобразование. Редактор оригинального издания Уолт Кестер. Пер. с англ. под ред. Володина Е.Б. М.: Техносфера, 2007 г. – 1016 с.
6. *Джарратано, Джозеф, Райли, Гари.* Экспертные системы: принципы разработки и программирование, 4-е издание.: Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2007 г. – 1152 с.
7. *Роберт Седжвик*. Алгоритмы на С++. Анализ, структуры данных, сортировка, поиск, алгоритмы на графах. (при участии Кристофера Дж. Ван Вика в качестве консультанта по С++). – М-СПб-Киев: Вильямс, 2011 г., – 1056 с.
8. *Алексеев В.А.* Реверсивный вентильный электропривод. Авт. свид. № 1536499. БИ № 2, 1990 г.
9. *Климов А.П.* Программирование для мобильных устройств под управлением Windows Mobile. Библиотека программиста. – СПб.: Питер, 2009 г. – 336 с.
10. *Майер Р.* Android 2: программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов: [пер. с англ.] / Рето Майер. – М.: Эксмо, 2012 г. – 672 с.
11. *Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П.* Сопротивление материалов: учебник для ВУЗов – 2е изд. испр. доп. – М.: “Высшая школа”, 2000 г. – 560 с.
12. *Энергосберегающие* технологии. Терморегуляторы для обогревателей. www.kogda-remont.ru/eco-tech-remont/

Алексеев Владислав Алексеевич *– д-р техн. наук, профессор, Заведующий кафедрой электротехники и электрооборудования, МАДИ (ВФ), (Чувашия, г. Чебоксары),*
Колосов Семен Петрович *– ведущий инженер-аналитик, ООО “СфераПро” (Россия, г. Курск).*

СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ

Компания АББ

Сегодня на розничном рынке электроэнергии, помимо товара “энергия”, фигурирует такое понятие, как “договорная (заявленная) мощность”. Гарантированное наличие оплаченного резерва данного ресурса сводит к минимуму вероятность значительного подъёма затрат в период максимальных нагрузок. А также снижает риск перерывов в электроснабжении, вызванных отключением электроустановки вследствие перегрузки. Но нередки ситуации, когда после расширения предприятия, открытия нового офиса или реконструкции каких-либо помещений, нагрузки на электрическую сеть увеличиваются, но выделенная уставная мощность при этом не меняется. В результате, в период пиковых режимов работы, действительная нагрузка может превышать допустимую контрактом величину. При этом, в зависимости от условий контракта, на потребителя накладываются штрафные санкции, в некоторых случаях достигающие четырёхкратного размера от установленного тарифа. Выхода в данной ситуации два. Первый – заключать новый контракт со сбытовой организацией, где будет заявлена новая установленная мощность и, соответственно, новая стоимость. Второй вариант – внедрение систем интеллектуального управления нагрузкой. Именно о нём, как наиболее прогрессивном и экономически выгодном способе контроля потребляемой мощности, и пойдёт речь в данной статье.

На розничном рынке электроэнергии структура платежей за энергопотребление для предприятий и коммерческих организаций, устанавливаемая сбытовыми компаниями, может состоять из следующих элементов:

- Плата за максимальную мощность, то есть наибольшую величину в кВт, зарегистрированную в течение месяца или иной расчётный период.
- Плата за электроэнергию, потреблённую в течение расчётного периода. Сейчас некоторые сбытовые компании стали взимать плату за полную энергию (кВА·ч), векторную сумму активной (кВт·ч) и реактивной (кВАр·ч) энергии.
- Надбавки по коэффициенту мощности или платежи, которые относятся к потреблению реактивной мощности (взимаются не всеми ресурсоснабжающими организациями).
- Топливный сбор – предъявляется к оплате поверх базового тарифа в качестве компенсации роста цен на горючее.
- Аренда приборов учёта.
- Почасовые платежи, например, повышенная плата за потребление энергии в пиковые часы.
- Штраф за превышение договорного потребления.
- Специальные тарифы для измерений на стороне низкого напряжения.

ТАРИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ // ПЛАТА ЗА МОЩНОСТЬ

Для регистрации показаний по двухставочному тарифу сбытовые компании используют электромагнитные или электронные приборы почасового учёта энергопотребления, которые фиксируют:

- максимальное потребление (кВА или кВт);
- активную и реактивную энергию в кВт·ч в расчётный период.

В течение всего расчётного периода интеллектуальный прибор учёта регистрирует максимальное потребление. Оно определяется не как мгновенное значение мощности, а как средняя величина, зарегистрированная в каждый из установленных временных интервалов, на которые поделён весь расчётный период (в качестве примера, на рис. 1 показан график для четырёх временных отрезков).

Допустим, на промышленном предприятии суммарная потреблённая мощность за период регистрации (30 мин) колеблется следующим образом: 2500 кВА за 4 мин;
3600 кВА за 12 мин;
4100 кВА за 6 мин;
3800 кВА за 8 мин.

Таким образом, максимальное потребление за один интервал определяется путём деления суммарного объёма потреблённой за

определённый период времени энергии на время этого периода:

$$\frac{(2500\cdot4)+(3600\cdot12)+(4100\cdot6)+(3800\cdot8)}{30}=3607\ \text{кВА}$$

При этом в счетах фигурирует наивысший уровень потребления из всех зафиксированных в течение месяца, даже если данный показатель присутствовал в течение всего одного цикла записи счётчика.

Предприятие или коммерческая организация имеет возможность существенно сэкономить, позаботившись об исключении длительных периодов потребления высокой мощности. Специально для этого разработаны системы комплексного управления нагрузками.

УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ

Перед инженерами-энергетиками и главными специалистами современных коммерческих структур стоит нелёгкая задача – создать систему, которая смогла бы включать и распределять по времени нагрузки, вызывающие пики потребления энергии. Дополнительную сложность в структуру электрической сети и управление ею привносят современные технологии, которые направлены на повышение энергоэффективности. О сути проблемы рассказал В. Мурашко, генеральный директор компании “Евроклимат-регион”: “В последнее время на рынке появилось достаточно много автоматизированного оборудования, способного управлять временем своего включения и отключения. Простейший пример – климатическая техника, которая запускается только в случае, когда параметры окружающей среды (температура и влажность) вышли за установленные пользователем пределы. С одной стороны – подобные приборы повышают эффективность использования энергии – ведь они не работают постоянно, а включаются лишь по мере надобности. Но с другой – в жаркий летний день все системы обеспечения комфортного микроклимата в здании начинают работать одновременно, создавая пик потребления”. Действительно, в любом здании в любой момент может произойти максимум потребления мощности. В таких условиях укладываться в установленные сбытовой компанией рамки довольно тяжело. Поэтому и необходима интеллектуальная система, которая объединит все нагрузки в здании в единый управляемый комплекс, что упорядочит потребление электрической энергии и исключит бесконтрольный режим работы всех пользователей.

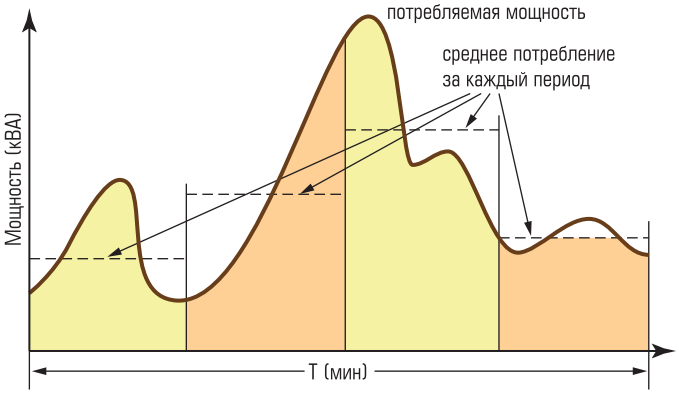


Рис. 1. График среднего энергопотребления

В целом, идея регулирования подключённой к электрической сети нагрузки не нова. Первое поколение подобных систем основано на интеграции в единое информационное пространство всех источников энергии и её потребителей. При этом каждое устройство, входящее в состав сети контроля, снабжается компонентами управления, работа которых регулируется специализированным программным обеспечением. Чем сложнее электрическая система, тем больше потребуется элементов управления, что выльется в необходимость капиталовложений и трудозатрат в проектирование и реализацию описанного технического решения.

Сегодня на рынке есть устройства, которые по своему принципу действия относятся к более современному поколению систем управления нагрузкой. “*Можно разделить всех потребителей на группы по степени важности и управлять каждой из них в отдельности, опираясь на список приоритетов, составленный пользователем,* – поясняет Д. Нечаев, руководитель группы “Силовые автоматические выключатели” компании АББ, лидера в производстве силового оборудования и технологий для энергетики и автоматизации. – *На подобном принципе основан запатентованный алгоритм функции Ekip Power Controller, который реализован инженерами нашей компании в новых воздушных автоматических выключателях Emax 2. Защитный аппарат сам рассчитывает электропотребление и, в случае превышения установленной величины, возвращает нагрузку в допустимые пределы, отключая неприоритетные группы потребителей*”.

Приближенно рассчитаем, сколько средств можно сэкономить, если внедрить интеллектуальную систему управления энергопотреблением в деловом центре. Установленная мощность здания – 1,5 МВт. Энергопотребление выходит за установленные рамки на 15 % на 2 ч в день 20 раз

в год. При расчёте учтём общее снижение энергопотребления за счёт управления нагрузками, а также возможные штрафные санкции за превышение договорной максимальной мощности (в примере штраф = 4 × ставка по тарифу):
Тариф[1] = 2900 руб/(МВт·ч) = 2,9 руб/(кВт·ч)
Штраф = [2,9 руб/(кВт·ч)] × 4=11,6 руб/(кВт·ч)
Экономия в день = (1500 кВт × 0,15) × 2ч × × 11,6 руб/(кВт·ч) = ***5220 руб.***
Экономия в год = 5220 руб. × 20 дней = = ***104 400 руб.***

Примерами контролируемых нагрузок в современном бизнес-центре с развитой инфраструктурой могут быть:

- обогрев пандусов: 150 кВт;
- система антиобморожения крыши: 200 кВт;
- общеобменная вентиляция: 70 кВт;
- воздушно-тепловые завесы: 30 кВт;
- термонасосы циркуляции воды в бассейне фитнесс-центра: 15 кВт;
- вентиляция неответственных помещений: 150 кВт;
- система увлажнения воздуха: 20 кВт;
- система вентиляции и кондиционирования каждого этажа: 40 кВт/этаж.

Для организации рассмотренной системы управления достаточно установить один автоматический выключатель с указанной функцией в качестве вводного в главном распределительном щите. Аппарат будет действовать в соответствии с заданными для алгоритма функции Ekip Power Controller настройками: проводить расчёт потребляемой установкой электроэнергии и решать, когда и какую нагрузку необходимо отключать. Такой автоматический выключатель сможет осуществлять интеллектуальное управление 15-ю отходящими неприоритетными линиями.

В процессе работы, центральный блок Ekip Power Controller, так же, как и приборы учёта, которые устанавливаются сбытовой компанией, анализирует общее среднее потребление за заданный в настройках период времени. Стоит отметить, что алгоритм различает случайные пики мощности и длительное подключение новых потребителей. В первом случае отключение нагрузки не происходит. Во втором – отключатся нагрузки, для которых на этапе настройки был установлен низкий приоритет. Пользователь может выставить приоритеты управления 15-ти нагрузкам. Если в системе есть несколько линий с одинаковой степенью важности, отключена будет та, что работает дольше всего. Помимо важности нагрузки в расчётах, учитываются и такие характеристики, как допустимые частота, минимальное и максимальное время отключения нагрузок и длительность принудительного отключения, также определяемые пользователем. Кроме того, Ekip Power Controller исключает из сети управления коммутационные и защитные устройства, которые были отключены вручную.

Функция Power Controller также позволяет обеспечить дополнительные возможности для более гибкого управления нагрузками:

- 4 тарифных плана для будних дней;
- 4 тарифных плана для выходных дней;
- время в течение дня, во время которого нельзя отключать нагрузку;
- вход для сигнала синхронизации со счётчиком сбытовой компании.

Примечательно, что воздушный выключатель, оборудованный функцией управления нагрузками, при необходимости способен автоматически активировать резервные источники питания, например, генераторные установки. По словам Д. Нечаева (АББ), команда управления нагрузкой может быть подана сигналом на реле или привод аппарата, коммутирующего нагрузки, либо через систему коммуникации. “Все выключатели Emax 2 оснащаются модулями связи для интеграции в системы с протоколами Modbus TCP, Profibus DP, Modbus TCP, Profinet, Ethernet IP и др. – уточнил специалист. – Кроме того, Emax 2 – единственный низковольтный воздушный автоматический выключатель, оснащаемый модулем коммуникации с интеграцией МЭК 61850, благодаря которому появляется возможность быстро и без лишних преобразователей интегрировать аппарат в сети Smart Grid[2] Последние уже получили широкое распространение в Европе и обязательно в скором будущем придут в Россию”.

РЕАЛЬНАЯ ЭКОНОМИЯ

Оценить эффективность работы системы автоматического управления нагрузками можно на примере 4-х звёздочного гостиничного комплекса. В здании находятся 80 номеров и подземная автостоянка, а на территории имеются бассейн, спа-салон, теннисный корт и парковка.

[1] В соответствии с калькулятором, представленным на сайте ОАО “Мосэнергосбыт” *http://www.mosenergosbyt.ru*

[2] В Smart Grid задействованы компьютерные и другие современные технологии для сбора и обработки данных, например, информации о поведении поставщиков и потребителей энергии. Это система, которая работает в автоматическом режиме и способна повысить эффективность, надёжность энергопоставок, улучшить экономическую составляющую, а также наладить устойчивое производство и распределение электроэнергии.

Таблица 1. Энергопотребление (Вт) по помещениям

Номера	168 000
Коридоры	3600
Лестницы	2880
Вестибюль	4800
Кухня (электроплиты и духовки, холодильники, морозильные камеры)	16 000
Ресторан	19 200
Бар	4200
Лифты	32 400
Кондиционирование воздуха	208 320
Прачечная	8400
Бассейны	32 000
Оздоровительный центр/спа-салон	32 000
Конгресс-зал	14 400
Склады и различные сооружения	9600
Теннисные корты (ночное освещение)	4800
Уличное освещение	12 000
Подземная автостоянка	6000
	578 600

Среднемесячное энергопотребление комплекса составляет приблизительно 150 МВт·ч. В разгар сезона максимальное суммарное энергопотребление достигает приблизительно 578 кВт. В таблице 1 представлены результаты более подробного анализа потребления электроэнергии разного рода нагрузками.

Целью использования функции Ekip Power Controller является снижение максимального энергопотребления до 500 кВт. В перечень нагрузок, перерыв в работе которых допустим на непродолжительное время (несколько минут), входят следующие:

- система кондиционирования воздуха (поэтажно);
- системы подогрева воды и циркуляционные насосы бассейнов;
- отопление в сауне, турецкой бане, гидромассажные зоны;
- электрические плиты/духовки;
- прачечная;
- морозильные камеры;
- холодильники;
- освещение подземной парковки и уличные фонари.

На рис. 2 приведена однолинейная схема, на которой показаны нагрузки и соот-

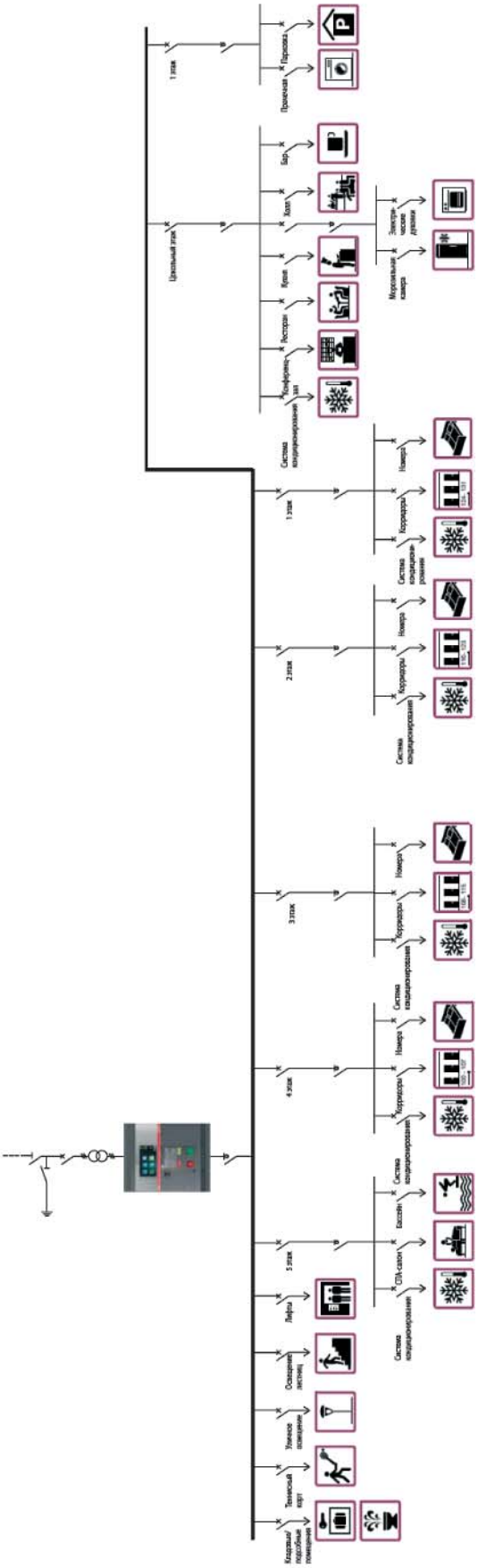


Рис. 2. Однолинейная схема гостиничного комплекса

Таблица 2. Экономический эффект от внедрения автоматического контроля управления нагрузками

Страна	Годовые затраты, €		Годовая экономия, €
	580 кВт	500 кВт	
Италия	16 261,75	14 018,75	**2243,00**
Испания	7638,60	6585,00	**1053,60**
Китай	15 590,40	13 440,00	**2150,40**
Индия	17 748,00	15 300,00	**2448,00**
Бразилия	20 949,60	18 060,00	**2889,60**
Россия	13 210,00	11 440,00	**1770,00**

ветствующие им коммутационные аппараты, а в таблице 2 приведено несколько примеров экономии на оплате такой электроустановки в различных странах.

Становится очевидным, что в интересах обеспечения экономичного и эффективного энергопотребления требуется широкое внедрение интеллектуальных автоматизированных систем управления. Их использование на стороне низкого напряжения, несомненно, является значительным фактором в современной концепции построения “умной” электрической сети.

Компания АББ.

Прочные и надежные панели оператора

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Широкий ассортимент панелей оператора с гибкими функциональными возможностями для самых различных приложений

- Изоляционная защита портов питания и ввода/вывода
- Литая передняя панель из алюминиевого сплава
- Защита от электростатического разряда (4 уровень)
- Среда исполнения Panel Express в комплекте
- Поддержка до 300 промышленных коммуникационных протоколов ПЛК

WebOP-3070T

7 дюймовая WVGA-панель оператора
на базе процессора Cortex™-A8
с широким диапазоном рабочих температур

WebOP-3100T

10,1 дюймовая WSVGA-панель оператора
на базе процессора Cortex™-A8
с широким диапазоном рабочих температур

WebOP-3120T

12,1 дюймовая XGA-панель оператора
на базе процессора Cortex™-A8
с широким диапазоном рабочих температур

WebOP-3150T

15 дюймовая XGA-панель оператора
на базе процессора Cortex™-A8
с широким диапазоном рабочих температур

www.advantech.ru

Advantech Co., Ltd представительство в России
Тел. (495) 232-16-92
Тел. 8-800-555-01-50 (бесплатно по РФ)
Факс (495) 232-16-93
Email: info@advantech.ru

СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

В. АГАФОНОВ (Schneider Electric в России)

С каждым годом производство все более и более автоматизируется. А это значит, что в производственном процессе используется все больше электроники. В статье представлены различные решения, предлагаемые компанией Schneider Electric по оптимизации работы электрических установок в сложных условиях эксплуатации.

Существует множество рисков, связанных с отсутствием терморегулирующих систем на производстве, вследствие которых срок службы и качество работы оборудования систем управления и электрооборудования могут существенно снизиться, что приведёт к остановке производственного процесса, возникновению потерь полученной прибыли, а в случае непрерывных процессов, к примеру металлургических производств или банков, к колоссальному или даже критическому ущербу.

Наличие эффективной системы терморегулирования электрических шкафов поможет увеличить срок службы оборудования и сократить частоту его поломок. В арсенале компании Schneider Electric имеются различные решения по оптимизации работы электрических установок в сложных условиях эксплуатации. В большинстве случаев причиной отключения или нарушения нормальной работы электрооборудования, является та или иная проблема, связанная с тепловым режимом: слишком высокая или слишком низкая температура электрических и особенно электронных устройств, установленных в шкафах.

Этому могут способствовать следующие факторы:

- неконтролируемые внешние погодные условия;
- внутренний тепловой баланс не рассчитан;
- загрязненная окружающая среда или сложные условия эксплуатации.

Даже незначительные неисправности или кратковременные перерывы в работе систем управления и электроустановок могут иметь тяжелые – а иногда катастрофические – финансовые последствия для любого предприятия.

Прежде чем рассматривать варианты решения проблемы, необходимо составить полный и достоверный тепловой баланс используемого оборудования.

Для этого необходимо:

1) провести измерения и анализ тепловых условий внутри шкафа;
2) проанализировать погодные условия снаружи шкафа;
3) измерить и оценить степень загрязнения окружающей воздушной среды и сложности условий эксплуатации оборудования автоматизации и электрораспределения.

Выполнение всех этих операции облегчит специализированное программное обеспечение по подсчету теплового баланса ProClima v5.0, предлагаемое компанией Schneider Electric. Программа ProClima v5.0 предназначена для расчета и выбора устройств управления температурными режимами, требующихся в шкафах, содержащих электротехническое и электронное оборудование. Для этого необходимо всего лишь просто ввести в программу собранные данные по тепловому состоянию. ProClima v5.0 предложит решения, максимально отвечающие требованиям конкретной установки. При анализе тепловых условий внутри шкафа, в первую очередь, необходимо определить наиболее чувствительные устройства, и функции, защите которых следует отдать приоритет. Ведь именно они могут стать причиной аварии или нарушения нормальной работы всей установки.

Одним из способов проанализировать тепловые условия внутри шкафа является измерение температуры воздуха. Рекомендуемая средняя рабочая температура внутри шкафа

составляет 35 °С. Именно это значение является базовым для устройства управления, входящего в состав системы терморегулирования. Процедура измерения температуры должна выполняться за определенный период времени (например, один производственный цикл, 24 часа, одна неделя и т.п.). Кроме того, измерение температуры воздуха внутри шкафа должно выполняться в трех разных зонах (T1, T2 и T3). При этом не нужно забывать, что температура в разных зонах шкафа напрямую зависит от потока горячего воздуха, возникающего при вентиляции шкафа. Таким образом, среднюю температуру воздуха в шкафу можно вычислить по следующей формуле: (T1 + T2 + T3) / 3.

Данные, полученные в ходе измерения температуры будут нужны впоследствии для:

- проведения общего теплового анализа;
- защиты каждого устройства от превышения критической температуры;
- расчета рассеиваемой мощности (Вт) для каждого устройства.

В анализ тепловых условий внутри шкафа входит измерение рассеиваемой мощности. Прежде чем выполнять тепловой расчет, необходимо получить точные данные о рассеиваемой мощности каждого компонента. Анализ внешних условий эксплуатации включает измерение температуры окружающего воздуха снаружи шкафа (максимальной и минимальной) и влажности. В ходе измерения необходимо выяснить, к какому типу относится воздушная среда в зоне установки: сухая (уровень влажности < 60 %), влажная (уровень влажности от 60 до 90 %) или очень влажная (уровень влажности > 90 %). По колебаниям температуры воздушной среды можно судить о наличии в ней конденсации влаги. Для получения полноценной картины о тепловом балансе необходимо выполнить анализ факторов загрязнения воздушной среды и сложности условий эксплуатации в зоне установки шкафов с электронной аппаратурой. К сложным условиям эксплуатации относятся:

- зоны с высоким содержанием масел, растворителей и агрессивных веществ в воздухе;
- воздушная среда с высоким содержанием соли, сахара или коррозионно-активных веществ;
- сильно запыленная воздушная среда: цементный, мукомольный или деревообрабатывающий завод, производство керамики, резиновых изделий и т.п.;
- атомная, нефтехимическая и химическая промышленность и т.п.;
- винно-водочные заводы (высокий уровень влажности);
- металлообрабатывающие заводы;
- текстильные фабрики (волокна засоряют воздухозаборные решетки).

Существует два основных вида систем терморегулирования:

- “пассивные” системы (недорогие, использующие естественные способы терморегулирования, устанавливаемые выше по потоку от установки и т.п.);
- “активные” системы (корректирующие воздействие окружающей среды, имеющие точные размеры и рабочие характеристики, возможно, более дорогие и т.п.).

Компания Schneider Electric располагает различными вариантами систем поддержания микроклимата Climasys:

- ClimaSys CV – системы вентиляции;
- ClimaSys CA – системы аэрирования;
- ClimaSys CE – системы кондиционирования воздуха;
- ClimaSys CU – теплообменные устройства;
- ClimaSys CR – резистивные нагреватели или нагревательные устройства;
- ClimaSys CC – устройства контроля (термостаты, гигростаты, гигротермические и контрольные системы).

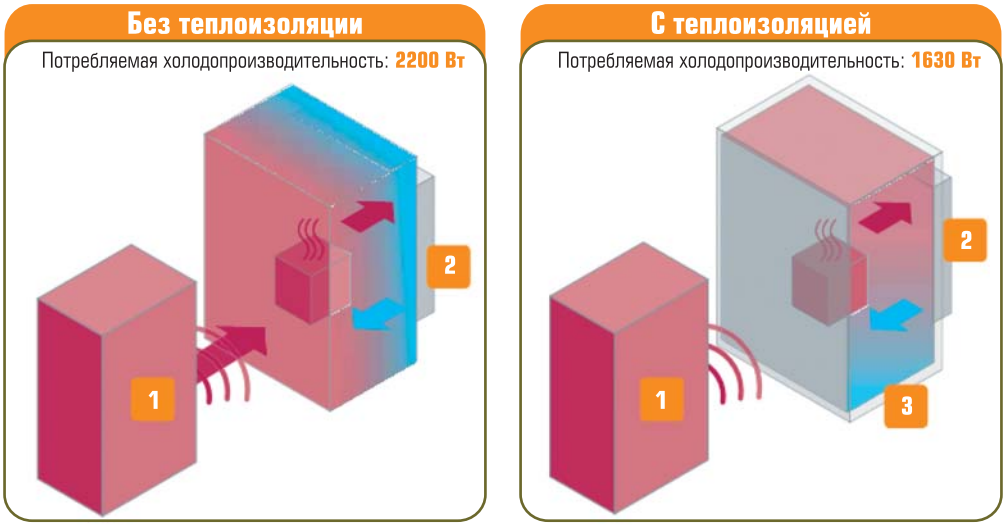
Этот набор позволит найти индивидуальное системное решение для каждого конкретного проекта: для одиночных и сдвоенных шкафов, а также для различных комбинированных конфигураций.

“ПАССИВНОЕ” ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЕ

Выбор конструкционного материала

Выбор материала конструкции шкафа (сталь, полиэфирный пластик) имеет принципиальное значение для естественного рассеяния тепловой энергии, выделяемой электрическими и электронными приборами. При этом нужно не упустить из виду такое явление, как естественное (или пассивное) рассеивание тепловой энергии, эффективность которого зависит от суммарного коэффициента теплопередачи (K). Суммарная теплопередача (Q) включает в себя все процессы, обеспечивающие передачу тепла. Передача тепла может осуществляться тремя

Рис. 1



1 Источник излучения тепла (печь для стекла, керамики, расплавленного металла и т.п.)
2 Кондиционер
3 Теплоизоляция

способами: теплопроводностью, конвекцией и излучением. Q можно рассчитать по следующей формуле: $Q = K \times S \times (Te - Ti)$, где K – это тепловой поток в стационарном режиме, поделенный на площадь поверхности и на разность температур оборудования, расположенного в разных концах системы. Он измеряется в Вт/м^2 × K. Использование полиэфирного пластика, к примеру, благодаря низкому коэффициенту теплопроводности снижает как капитальные, так и эксплуатационные затраты при климатизации шкафов и защите от низких температур.

Увеличение размеров шкафа

Также как и материал конструкции, размер шкафа (занимаемая полезная площадь в м^2) влияет на уровень температур внутри шкафа. Если естественная температура воздуха снаружи шкафа благоприятна для работы электронной аппаратуры (< 35 °C), то экономия энергии может быть весьма значительной:

- до 50 % для стальных шкафов;
- до 65 % для шкафов из полиэфирного пластика.

Положение шкафа

Такой фактор, как положение шкафа, также следует принимать во внимание, поскольку стенки шкафа оказывают заметное влияние на процесс теплопередачи. Например, если шкаф установлен в аппаратном помещении с благоприятной температурой воздуха (< 35°C), то со всех сторон шкафа должны быть оставлены проходы для обеспечения отвода рассеиваемого тепла.

Теплоизоляция шкафа

Если температура воздуха снаружи шкафа высокая (> 35°C, например, 45°C), то тепло, отводимое через контактные поверхности, повышает температуру воздуха внутри шкафа. Если постоянно регистрируется высокая наружная температура (> 40°C) и источник излучения определен, то правильным решением будет тепловая изоляция стенок шкафа. В этом случае отвод теплоты должен осуществляться “активными” средствами с помощью кондиционера или водо-воздушного теплообменника (рис. 1).

Экономия энергии (измеряемая увеличением холодопроизводительности) составляет около 25 % для металлических шкафов и 12 % для шкафов из полиэфирного пластика.

Теплоизоляцию можно также использовать в качестве средства “пассивного” терморегулирования, если наружная температура очень низкая, и она постоянно выходит за пределы рабочего диапазона температур электронных устройств.

Распределение тепловой нагрузки

Распределение тепловой нагрузки в разных группах шкафов очень важно. Кроме возможности экономить энергию, распределение нагрузки дает много преимуществ:

- позволяет избежать нежелательных “горячих” зон внутри шкафа;
- понижает среднюю температуру шкафа;
- облегчает задачу терморегулирования.

Если не обеспечено равномерное распределение нагрузки, то потребители с более низкой нагрузкой будут испытывать тепло-

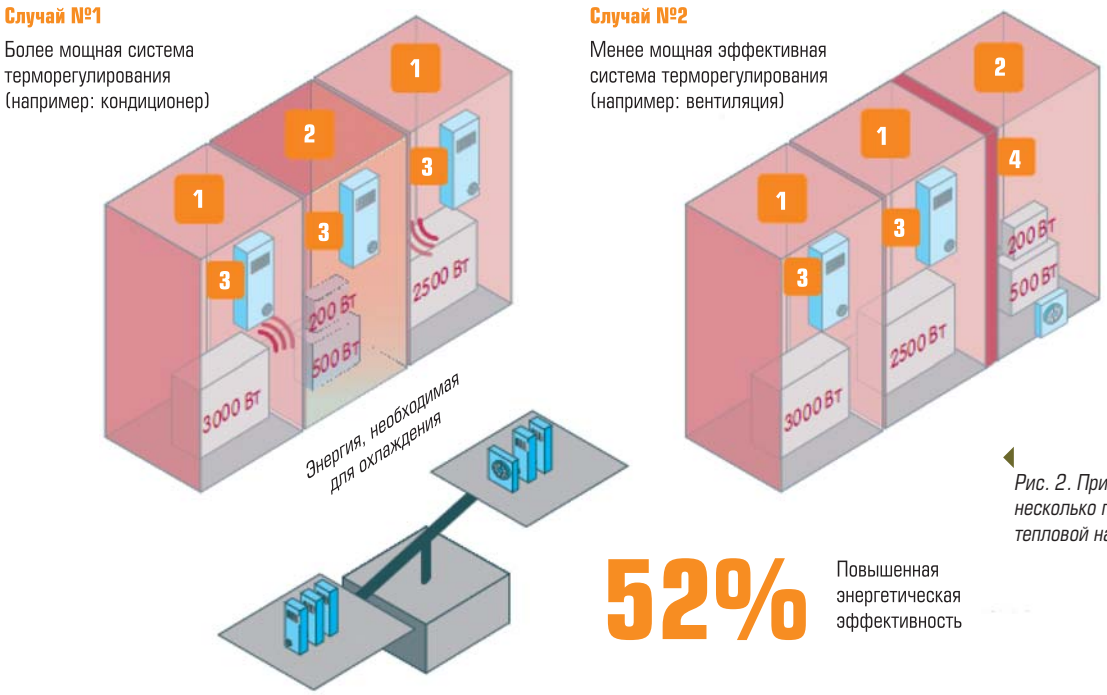


Рис. 2. Пример шкафа, содержащего несколько потребителей с разной тепловой нагрузкой

вое влияние со стороны потребителей с более высокой нагрузкой.

При этом необходимо помнить, что:

- между приборами должны быть оставлены зазоры, обеспечивающие циркуляцию воздуха внутри шкафа;
- должен быть обеспечен воздушный столб шириной от 100 до 200 мм по всей высоте шкафа между воздухозаборным и воздуховыпускным отверстиями. Это позволит избежать перегрева и снижения эффективности теплообмена.

Пример шкафа, содержащего несколько потребителей с разной тепловой нагрузкой представлен на рис. 2.

Установка пассивных электрических нагрузок снаружи шкафа

В большинстве установок размещенное в шкафах электрическое оборудование выделяет значительное количество тепловой энергии. В данном случае с тормозными резисторами преобразователей частоты выделяемая тепловая мощность составляет от 0,5 до 3,5 кВт. Это тепло необходимо отводить с помощью кондиционеров (“активное” терморегулирование), если данное оборудование не установлено снаружи шкафа.

Прокладка кабелей

Соединительные кабели приборов также могут являться источником тепловыделений.

Поэтому рекомендуется выполнять следующие правила:

- кабели не должны лежать на приборах;
- кабели не должны перекрывать вентиляционные решетки и отверстия;
- следует фиксировать кабели в правильном положении с помощью соответствующих элементов крепления, а зажимы должны быть надежно затянуты (рис. 3).

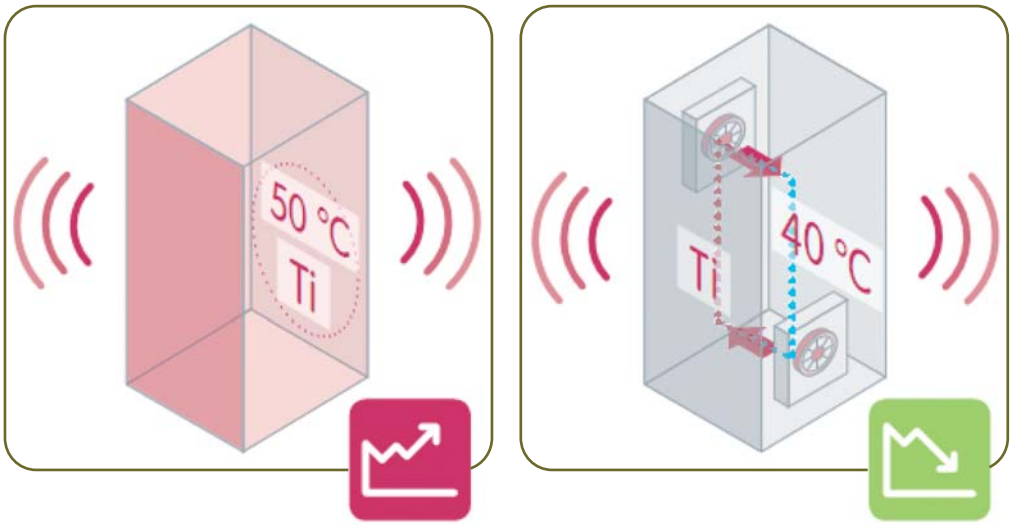
Регулирование расхода воздуха: над и под шкафом необходимо оставлять свободное пространство размером не менее 100 мм для вентиляции

Естественная конвекция или вентиляция

Благодаря выделению тепла внутри шкафа создается естественная конвекция (удаление нагретого воздуха). В этом случае скорость

Рис. 3

Рис. 4.
Схема циркуляции воздуха для одиночного шкафа



Если не обеспечить достаточную циркуляцию воздуха, то температура воздуха в верхней части шкафа может подняться до 50 °C и выше.

Нормальная циркуляция воздуха обеспечивает равномерное распределение температуры воздуха по объему шкафа. При этом температура в любой зоне шкафа ниже, чем максимальная температура воздуха при отсутствии циркуляции.

воздушного потока низкая, если не применяется принудительная вентиляция внутренней части шкафа с помощью вентилятора.

Естественная диссипация тепловой энергии и циркуляция воздуха

Эффективность естественного (или пассивного) рассеивания тепловой энергии зависит от нескольких факторов:

- место установки шкафа (параметры воздушной среды помещения);
- занимаемая шкафом полезная площадь (в м^2);
- материал конструкции шкафа (сталь, полиэфирный пластик);
- другие параметры (распределение нагрузки, схема прокладки соединительных кабелей, температура воздуха снаружи шкафа и т.п.).

Очень важно обеспечить перемешивание воздуха внутри шкафа (рис. 4), для того чтобы:

- выровнять и, по возможности, понизить температуру воздуха за счет равномерного распределения выделяемого тепла по объему шкафа;
- охладить локальные зоны, имеющие высокую температуру;
- равномерно распределять холодный воздух, поступающий из блоков охлаждения (кондиционера, теплообменников).

Решения с использованием вытяжной вентиляции применяются при эксплуатации в агрессивной окружающей среде, когда смешанного воздуха не достаточно для обеспечения теплового режима оборудования.

“АКТИВНОЕ” ТЕРМОРЕГУЛИРОВАНИЕ

Устройства обеспечения терморегулирования

Использование таких регулирующих устройств, как термостаты или гигростаты, позволяет стабилизировать температуру и влажность воздуха внутри шкафа. Это также позволяет оптимизировать потребление электроэнергии, необходимое для поддержания нормальных тепловых условий.

Принудительная конвекция

К примеру, использование воздуховыпускных решеток для отвода тепла, выделяемого преобразователем частоты, позволяет избежать повышения температуры внутри шкафа.

Принудительная вентиляция

В сочетании с устройствами регулирования температуры система принудительной вентиляции является одним из лучших решений с точки зрения энергетической эффективности. Рабочие характеристики системы принудительной вентиляции существенно зависят от температуры и чистоты воздуха в помещении.

Регулирование температуры с помощью кондиционеров воздуха

Кондиционеры и блоки охлаждения широко используются для охлаждения шкафов, содержащих аппаратуру со значительным тепловыделением. Эти устройства осушают воздух

во всем объеме шкафа, конденсируя содержащуюся в воздухе влагу и удаляя конденсат.

Регулирование температуры с помощью водо-воздушных теплообменников

Воздухо-водяные теплообменники обычно используются для охлаждения или обогрева шкафов в сложных условиях эксплуатации: на цементных заводах, в цехах по производству лакокрасочных изделий, в мастерских с высоким содержанием масла в воздухе и т.п. Одним словом, в зонах, где засорение фильтров происходит очень быстро.

Данные системы отличаются герметичностью (степень защиты до IP54). Воздухо-водяной теплообменник способен отводить от шкафа значительное количество теплоты (за счет теплообмена с жидкостью). Эта теплота затем сбрасывается в окружающую среду снаружи установки (чиллер). Это означает, что охлаждающая вода может поступать из других источников.

Регулирование температуры с помощью воздухо-воздушных теплообменников

Для работы воздухо-воздушных теплообменников необходимо, чтобы разность температур воздуха внутри и снаружи шкафа составляла не менее 10 °С. Воздухо-воздушные теплообменники – это герметичные системы, предназначенные для работы со средами при относительно невысоких температурах (приблизительно 25 °С). Применяются в установках со средней мощностью тепловыделения (1000 Вт на каждый шкаф).

Электрические нагреватели

Изменение температуры наружного воздуха (наружная установка) или слишком низкая температура (< 5 °С) может стать причиной образования конденсата на электронных устройствах, расположенных внутри шкафа, что может привести к нарушению нормальной работы оборудования на этапе пуска. Изменяя температуру воздуха внутри герметичного шкафа (IP54 или выше), можно регулировать относительную влажность и содержание водяных паров. Именно поэтому электронагреватели являются самым эффективным решением для предотвращения образования конденсата и чрезмерного повышения влажности воздуха внутри шкафа, а также для защиты установки от воздействия низкой температуры окружающей среды.

Таким образом, избежать или хотя бы свести к минимуму количество неисправностей компонентов используемого электрооборудования можно с помощью эффективной системы терморегулирования. Не секрет что в последнее время природа преподносит нам свои сюрпризы, лето 2010 года было показательным, итогом аномальной жары стал спад промышленного производства в частности из-за отсутствия возможности эксплуатации в критических, но вполне возможных условиях. Использование решений поддержания микроклимата ClymaSys от Schneider Electric позволит решить данную задачу равно как на проектируемых объектах, так и существующих и действующих объектах.

Агафонов Владимир – менеджер по продукту Schneider Electric в России.

НОВОСТИ

КОМПАНИЯ Schneider Electric ПРИОБРЕЛА АКТИВЫ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОБОРУДОВАНИЯ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ В ЕКАТЕРИНБУРГЕ

Завод “Шнейдер Электрик Урал» начнет выпускать оборудование среднего напряжения под брендом Schneider Electric в 1 квартале 2014 года.

Компания Schneider Electric – мировой эксперт в области управления электроэнергией – объявила о завершении сделки по приобретению активов завода Екатеринбургского филиала ЗАО “АЛЬСТОМ Грид”, включая недвижимость и производственное оборудование. Сделка была одобрена советом директоров концерна ALSTOM Grid, стороны получили все необходимые одобрения ФАС России. Завод будет называться “Шнейдер Электрик Урал” и начнет выпускать оборудование среднего напряжения под брендом Schneider Electric в 1 квартале 2014 года. Штат завода полностью укомплектован сотрудниками, перешедшими из Екатеринбургского филиала ЗАО “АЛЬСТОМ Грид”.

Жан-Луи Стази, президент Schneider Electric в России, старший вице-президент по странам СНГ: “Стратегия нашей компании в России – это стратегия роста и локализации производства, поэтому мы продолжаем инвестировать в российскую экономику”.

http://www.schneider-electric.ru

НОВЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Д.Н. АКСЕНОВ (ОАО НПП “Эталон”)

ЭТАЛОН

В статье представлено новое средство измерения теплофизических и теплотехнических параметров и материалов конструкций. Также рассмотрены некоторые проблемы, с которыми приходится сталкиваться в процессе измерения.

Ключевые слова: *измерение теплофизических параметров материалов, измерение теплотехнических параметров материалов, измеритель теплового сопротивления.*

Потребность в измерении теплопроводности различных материалов существует практически в любых областях науки и промышленности. Прежде всего, к ним относятся строительство и энергетика. Необходимость технологического контроля и сертификации по теплопроводности возникает при производстве и эксплуатации новых материалов различного назначения, а также при испытаниях на соответствие требованиям нормативных документов наиболее важных элементов сложных инженерных объектов, например, ограждающих конструкций отапливаемых зданий и сооружений. Таким образом, в современном технологическом обществе, характеризующемся все возрастающим уровнем энергопотребления на фоне постоянного увеличения стоимости и ограниченности запасов энергоносителей, измерения теплопроводности наиболее востребованы среди других видов измерений теплофизических свойств материалов и конструкций.

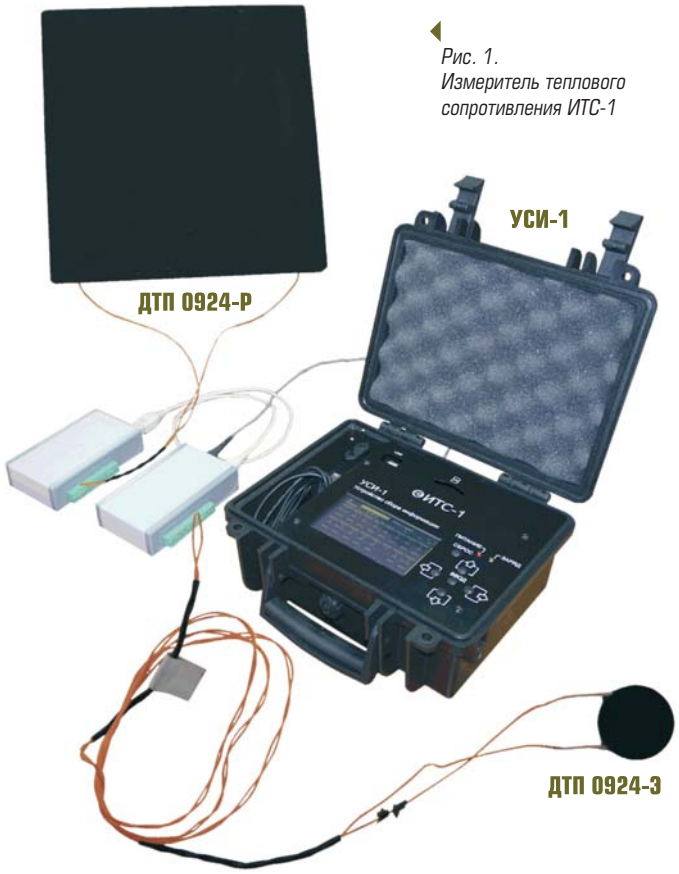


Рис. 1. Измеритель теплового сопротивления ИТС-1

В последнее время интенсивно ведутся работы по усовершенствованию метрологического обеспечения измерений плотности теплового потока и теплопроводности, а также средств измерений.

Для мобильного измерения теплофизических свойств материалов и конструкций специалистами ОАО НПП “Эталон” был разработан многоканальный измеритель теплового сопротивления ИТС-1, отвечающий всем современным требованиям (рис. 1).

Измерительный комплекс теплового сопротивления ограждающих конструкций предназначен для применения на предприятиях стройиндустрии, в органах госнадзора, аудита и сертификационных центрах. Комплекс позволяет определять приведенное сопротивление теплопередаче и термическое сопротивление ограждающих конструкций и материалов

по ГОСТ 26254-84 и ГОСТ 26602.1-99 (стен, перекрытий, оконных и дверных блоков), а также измерять плотность теплового потока, напряжения, температуру внутри и снаружи помещения.

Измерительный комплекс обладает рядом преимуществ перед существующими аналогами:

- комплекс удобен для оперативного транспортирования;
- время непрерывной автономной работы не менее 100 часов;
- имеет возможность выбора периода времени при записи информации в архив значений от 15 сек до 60 мин в каждом канале;
- широкий диапазон измерений плотности теплового потока, температуры и напряжения.
- удобен и прост в эксплуатации.

Разрешающая способность при измерении:

- плотности теплового потока – 0,5 Вт/м^2;
- температуры – 0,5 °С.

Количество каналов измерения в зависимости от вида исполнения – 16, 32, 48, 64, 80, 96.

Измерительный комплекс работает со всеми видами рабочих датчиков теплового потока ДТП 0924, производства ОАО НПП “Эталон” (которых насчитывается 26 типов).

Применяется термопара типа -ТХА(К), рекомендуется термопара ТХА 1105 также нашего производства.

Технические характеристики ИТС–1

диапазон измерения плотности теплового потока ..... от 10 до 2000 Вт/м^2;

предел допускаемой основной абсолютной погрешности (без учета погрешности датчика), не более ..... ±1 Вт/м^2;

количество каналов ..... от 16 до 96;

диапазон измерения температуры ..... от –50 до 1300 °С;

предел допускаемой основной абсолютной погрешности (без учета погрешности датчика), не более ..... ±1 °С;

диапазон измерения напряжения ..... 5-500 мВ;

предел допускаемой основной абсолютной погрешности (без учета погрешности датчика), не более ..... ±5 мкВ;

индикация ..... LCD 480×270;

питание от источника постоянного напряжения ..... 5 В;

время автономной непрерывной работы (не менее) .... 100 ч;

температура окружающей среды ..... от –10 до 50 °С;

габаритные размеры ..... 250×220×110 мм;

масса ..... 1,35 кг.

Для проверки соответствия фактических характеристик требованиям, предусмотренным ТЗ и ТУ, в процессе разработки проводились лабораторные испытания опытных образцов. В частности проверялись такие параметры как абсолютная основная погрешность и диапазон измерений напряжения. Результаты измерений представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1

Номинальное значение напряжения (по ТУ), мВ	Допустимое значение погрешности, мВ	Измеренное значение напряжения прибором № 001, мВ		
		Модуль 1 Канал 1	Модуль 2 Канал 1	Модуль 3 Канал 1
–299,995	±0,04999	–299,9	–300,0	–299,9
–99,995	±0,01985	–99,98	–99,99	–99,99
0	±0,005	–0,003	–0,004	0,002
99,995	±0,01985	99,99	100,0	99,98
299,995	±0,04999	299,9	299,9	300,0

Таблица 2

Номинальное значение напряжения (по ТУ), мВ	Допустимое значение погрешности, мВ	Измеренное значение напряжения прибором № 002, мВ		
		Модуль 1 Канал 1	Модуль 2 Канал 1	Модуль 3 Канал 1
–299,995	±0,04999	–300,0	–299,9	–299,9
–99,995	±0,01985	–100,0	–99,98	–99,99
0	±0,005	0,004	–0,002	–0,002
99,995	±0,01985	99,99	99,99	99,98
299,995	±0,04999	299,9	300,0	300,0

Таблица 3

Номинальное значение напряжения (по ТУ), мВ	Допустимое значение погрешности, мВ	Измеренное значение напряжения прибором № 003, мВ		
		Модуль 1 Канал 1	Модуль 2 Канал 1	Модуль 3 Канал 1
–299,995	±0,04999	–299,9	–299,9	–300,0
–99,995	±0,01985	–100,0	–99,99	–99,99
0	±0,005	–0,002	0,003	–0,001
99,995	±0,01985	99,99	99,98	100,0
299,995	±0,04999	300,0	299,9	300,0

Так же проводилась проверка на наличие ошибок в обмене данными УСИ-1 (устройство сбора информации) и модулями КИ-16 (коммутаторы измерительные), и записи данных на SD карту.

Заключение: в ходе проведения испытаний опытных образцов УСИ-1 было установлено, что полученные технические характеристики соответствуют нормам ТУ.

В процессе измерений теплофизических и теплотехнических параметров материалов и конструкций, из-за наличия множества неутвержденных методов измерений, приходится сталкиваться со многими проблемами, влияющими на обеспечение единства измерений. Хотя и существующие государственные стандарты также поддаются критике.

Возьмем, к примеру, – ГОСТ 26254-84 “Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций”, в соответствии с которым мы проводим измерения приведенного сопротивления теплопередаче:

Пункт 6.4
При обработке результатов натурных испытаний строят графики изменения во времени характерных температур и плотности тепловых потоков, по которым выбирают периоды с наиболее установившимся режимом с отклонением среднесуточной температуры наружного воздуха от среднего значения за этот период в пределах ±1,5 °С и вычисляют средние значения сопротивления теплопередаче для каждого периода.

Согласно ГОСТу, в наружных ограждающих конструкциях стационарный процесс теплопередачи в зависимости от их тепловой инерции устанавливается через 1,5-7,5 суток. Однако на практике при контроле строительных конструкций разница температуры наружного воздуха в ночное и дневное время, например, достигает 10-15 градусов, и это не предел. Этот фактор, в свою очередь, вызывает нестационарные процессы теплопередачи в исследуемых конструкциях. Отсюда и такая продолжительность измерений, не менее 15 суток, а то и больше, что тормозит процесс измерений.

Очевидно, что данный способ измерения применим только при условии стационарности процесса теплопередачи через контролируемое сооружение (т.е. только при условии постоянства теплового потока, входящего в сооружение) на одной поверхности и выходящего из сооружения на другой поверхности: q=const (лабораторные условия).

В то время как при тепловом контроле сооружений с реальным изменением во времени внутренних и наружных температур окружающей среды это условие соблюдается крайне редко.

Это несоблюдение условия постоянства плотности теплового потока значительно снижает точность получаемых результатов и приводит к появлению больших погрешностей в определении R_0.

Лабораторные исследования являются весьма дорогостоящими и требуют длительного времени, к тому же их результаты не характеризуют с достаточной достоверностью теплозащитные свойства реального объекта.

Натурные исследования наиболее полно отражают фактические теплотехнические характеристики наружных ограждающих конструкций, поскольку проводятся в конкретных климатических условиях на реально существующих объектах.

ВЫВОДЫ

1) Отсутствие актуальной информационно-нормативной базы не позволяет добиться единства измерений, а предлагаемые для испытаний средства измерений существенно отстали от современного оснащения.
2) На сегодняшний день завершаются подготовительные работы по внесению измерительного комплекса ИТС-1 в Государственный Реестр Средств Измерений.

***Аксенов Дмитрий Николаевич** – инженер ОАО НПП “Эталон”.*
E-mail: fgup@omsketalon.ru http://www.omsketalon.ru

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ

СЕРИЯ EDS-E

Easy to Use

ПРОСТОТА

- USB консоль
  - Удобная работа через USB, не требуется переходник RS-232/USB
- Порт на передней панели коммутатора
  - Простота администрирования и отладки (обновление прошивки и снятие логов) при помощи USB-накопителя ABC-02-USB-T

Extra-Rugged

ЗАЩИЩЕННОСТЬ

- Стандарты:
  - IEEE 1613 class 2 - энергетика
  - МЭК-50155 - вибростойкость
- Защита от электромагнитных помех: EFT/Surge/ESD Level 4
- Система пассивного охлаждения

Energy Saving

ЭКОНОМИЧНОСТЬ

- Энергопотребление: на 30% ниже, чем у младшего поколения
- Мониторинг потребляемой мощности

MOXA®

www.moxa-net.ru

ipc2U

www.ipc2U.ru

г. **Москва**, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru

г. **Санкт-Петербург**, Телефон/Факс: (812) 600-7197, E-mail: spb@ipc2u.ru

Официальный дистрибутор MOXA Inc., LTD в России и странах СНГ - компания IPC2U

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО И ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ. Часть 3

Е.Н. АРХИПОВА (ЗАО “ТЭСТ”), А.Н. ВИВЧАР (НП “СПЭ”), И.Ш. ЗАГРЕТДИНОВ (ОАО “Группа Е4”), С.И. МАГИД (ЗАО “ТЭСТ”)

В третьей части статьи рассмотрены вопросы организационной культуры и ее влияние на обеспечение безопасности объектов электроэнергетики. Приведена классификация ошибок человека, основанная на принципе целенаправленности (интенциональности) действий. Рассмотрены проблемы современной системы подготовки кадров с точки зрения неадекватного обучения и конфликтов целей. Определено понятие эффективной культуры безопасности как культуры информированности.

Ключевые слова: *организационная культура, объект электроэнергетики, безопасность, человеческий фактор, целенаправленные неверные действия, нарушение правил, организационные факторы, организационно-оптимизирующее нарушение, информированность.*

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

В последние годы в различных высокотехнологичных отраслях (атомная энергетика, авиация и др.) широко распространилось *понятие организационной культуры* как ключевого фактора для создания условий безопасности [1]. Развитие организационной культуры, которая ориентирована на *понятие организационной культуры* и учитывает вопросы безопасности, может уменьшить число аварий, происходящих в сложных социотехнических системах. Возникновение негативных событий рассматривается здесь как неизбежность, определяемая не только технологическими и техническими факторами, но и природой человека.

Безопасность, при внедрении принципов *организационной культуры*, – это состояние, при котором вероятность возникновения негативных событий снижена до приемлемого уровня – риски безопасности устанавливаются так низко, насколько это разумно и практически осуществимо, и поддерживаются на этом или более низком уровне посредством постоянного процесса выявления и управления рисками и опасностями. Система сбора, учета, классификации и анализа негативных событий, адекватное реагирование на них и призваны служить достижению этой цели.

Что же такое “организационная культура”? При анализе нарушений здесь мы вступаем в область анализа доводов и причин, которыми руководствуется индивид, принимая решение об отклонении от намеченной программы, существующих процедур, правил и норм. Важным фактором, который определяет поведение индивида в конкретных ситуациях, является *организационная культура*, включающая *культуру безопасности* – совокупность общепринятых в данной организации ценностей, отношений, норм и форм поведения.

Длительный период в развитии электроэнергетики понятие “человеческий фактор” ассоциировалось только с неверными действиями оперативного и обслуживающего персонала. Однако научные разработки последних лет [2, 3] позволили определить важную роль организационных факторов в порождении неверных действий персонала. Широкое признание в экспертном сообществе при анализе

и оценке человеческих действий получили такие организационные факторы как *недостатки проектирования, дефекты оборудования, неработоспособные процедуры, неадекватное обучение, конфликты целей*.

В настоящее время в рамках организационной культуры наибольшее распространение получила *классификация ошибок человека*, основанная на принципе *целенаправленности (интенциональности)* действий (intentional actions) [1].

Нецеленаправленные неверные действия – это промахи, оплошности и заблуждения.

Промах – неправильное выполнение действия, *оплошность* – правильное действие не выполнено (в нужное время и в нужном месте), *заблуждение* – на основе неверной оценки ситуации принимается и реализуется план действий, не позволяющий решить возникшую проблему.

Целенаправленные неверные действия включают в себя нарушение правил и саботаж или злонамеренный акт.

Основные типы *нарушения правил*:

- *вынужденное или ситуационное* – индивид идет на нарушение, полагая, что при данных обстоятельствах он не сможет выполнить работу, если будет строго следовать процедурам и правилам;
- *организационно-оптимизирующее* – индивид нарушает процедуры и правила, полагая, что так будет лучше для его компании;
- *индивидуально-оптимизирующее* – индивид идет на нарушение процедур и правил для получения личной выгоды;
- *безрассудное* – индивид идет на грубое нарушение процедур и правил, осознавая высокие риски, переоценивая свои возможности и недооценивая последствия.

Саботаж или злонамеренный акт – целенаправленное отступление от плана (процедуры, программы и лежащих в их основе правил и норм) с планированием итоговых негативных последствий – злой умысел. Основным психологическим механизмом данного типа нарушений являются личностные мотивы индивида.

Таким образом, новая классификация ошибок человека, заключающаяся в психологическом анализе неправильных действий и их типологизации, служит решению задачи формирования организационной культуры и культуры безопасности.

Какова же *доля влияния* организационных факторов на обеспечение безопасности энергообъектов?

Детальный анализ коренных причин аварий, повлекших за собой останов энергоблоков, выявил недостатки, прежде всего, в организационных факторах. Возросшее внимание к организационным факторам привело в последующем к тому, что анализ происшествий стал более часто идентифицировать эти факты как *коренные причины*, способствующие аномальным событиям.

Принято оценивать долю организационных недостатков в значимых событиях в атомной индустрии США и Евросоюза в 70 %[1]. Но реальные цифры могут быть значительно выше. Так в 2005 г. причиной приблизительно 94 % событий на коммерческих ядерных объектах США послужили организационные факторы [4].

Группой международных экспертов Агентства по ядерной энергии при ОЭСР (OECD NEA) был подготовлен доклад об идентификации и оценке организационных факторов, влияющих на безопасность АЭС, где были выделены двенадцать наиболее важных факторов, а именно: внешние факторы влияния, цели и стратегии, функции управления и надзора, распределение ресурсов, управление человеческими ресурсами, обучение персонала, координация работ, организационное знание, определение и внедрение процедур, организационная культура, организационное обучение, коммуникации.

Таким образом, международное экспертное сообщество в настоящее время пришло к выводу, что понимание роли человеческого фактора в возникновении нарушений важно не только с точки зрения их предупреждения в будущем, но и в целях формирования эффективной культуры безопасности, в которой преобладает принцип справедливости (Just Culture) в отношении ответственности за нарушение.

ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ. НЕАДЕКВАТНОЕ ОБУЧЕНИЕ И КОНФЛИКТЫ ЦЕЛЕЙ

Основным принципом при обосновании развития электроэнергетики, помимо оптимизации затрат на развитие новых и обновление существующих электроэнергетических

[1] В традиционной энергетике РФ (по данным Ростехнадзора) аварийность на электростанциях и сетях также *более чем в 70 % случаев* определяется “человеческим фактором”, что наводит на мысль о корреляции аварийности по вине персонала и аварийности по организационным факторам.

объектов, является обеспечение требований их надежности, в том числе обеспечение требований *надежности оперативного и обслуживающего персонала*.

Тем не менее, по данным Минэнерго РФ [5] отмечается постоянно растущая аварийность электростанций, увеличившаяся за 9 месяцев 2011 года по сравнению с тем же периодом прошлого года на 18 %.

При этом большинство аварий приходится на вновь вводимые энергоблоки. В число рекордсменов по авариям попали электростанции ОАО "Фортум", ОАО "Газпром энергохолдинг" (ТГК-1, "Мосэнерго"). Основная доля аварийных ситуаций – по вине персонала, что *свидетельствует о его низкой квалификации*.

Необходимо отметить, что практически все вновь вводимые энергоблоки пускались без оснащения их тренажерами, то есть *без нормативной тренажерной подготовки*.

Что же необходимо понимать под *"нормативной тренажерной подготовкой"*?

В Концепции обеспечения надежности в электроэнергетике ("Концепция 2011" [6]) прямо сказано, что "важным аспектом подготовки оперативного персонала является психофизиологическая тренировка, а современным инструментом – *полномасштабные тренажеры*, воспроизводящие *адекватные характеристики объекта управления и штатный оперативный человеко-машинный интерфейс"*.

Воспроизведение адекватных характеристик объекта управления означает имитацию в тренажере результирующих функций, а также внешних и внутренних связей, соответствующих исходному объекту с такой точностью, которая достаточна для решения поставленных задач по обучению человека-оператора в необходимом объеме и должна обеспечивать:

- адекватность имитируемых информационных потоков с точной имитацией каждой составляющей, точный учет динамики ее изменения и синхронизацию информации поступающих от различных источников друг с другом и с динамическими компонентами работы энергообъекта;
- реализацию как нормальных (штатных) режимов работы, пусковых (из всех тепловых состояний), регулировочных и остановочных, так и других (например, аварийных) состояний энергообъекта;
- адекватность математического моделирования, связанную со всережимностью, полномасштабностью, сопряженностью и нормативной точностью.

Воспроизведение штатного человеко-машинного интерфейса означает, что помимо адекватности информационных потоков остальные параметры рабочего места оператора (размеры, цвет, освещенность, наличие мнемосхем, приборов, ключей индивидуального и группового управления, их взаимное расположение, наличие сигнализации, защит, блокировок, систем автоматики с датчиками, систем дистанционного управления и т.п.) были строго одинаковы на тренажере и на энергообъекте.

Необходимость адекватного воспроизведения штатного человеко-машинного интерфейса обуславливается тем, что важнейшими составляющими, формируемых на тренажере навыков, являются не только навыки принятия оперативных решений, но и реализация моторных функций.

Причем по заключению психологов деятельность оператора по управлению любым объектом регулирования рассматривается как сложный поведенческий акт, включающий процессы восприятия и переработки информации, формирования и выполнения на этой основе двигательных действий. В структуре сенсомоторного навыка управления объектом регулирования двигательный компонент является интегральным показателем, отражающим полноту и качество переработки оператором информации, поступающей по каналам различных анализаторов. В конечном итоге почти вся информация, воспринятая оператором, реализуется в управляющих движениях.

По указанным выше причинам отсутствие в тренажере адекватного воспроизведения штатного человеко-машинного интерфейса, лишение человека-оператора возможности получения и развития ориентационно-моторных навыков, лишение его возможности реализации итоговой, интегральной двигательной функции переработки поступающей информации, с точки зрения дидактики в борьбе с аварийностью по вине персонала, совершенно недопустимо.

В связи с этим приведем пример из авиационной практики. Самолет ЯК-42 с хоккеистами "Локомотива" 7 сентября 2011 года разбился под Ярославлем. На борту было 45 человек – 37 пассажиров и восемь человек экипажа. Выжил только бортинженер [7].

В ошибках экипажа, которые погубили самолет ЯК-42 с хоккеистами "Локомотива", виноваты не пилоты, а плохая система организации летной подготовки (неадекватное

обучение) и отсутствие должного контроля безопасности полетов, – утверждают летчики-испытатели, подводя итоги расследования катастрофы.

Согласно выводам Межгосударственного авиационного комитета (МАК), один из пилотов при разгоне нажимал на тормоз. Это произошло от того, что оба пилота привыкли летать на самолетах Як-40, конструкция тормозных педалей которых отличается от Як-42.

Еще одним из существенных факторов, приведших к трагедии, МАК назвал *"негативный опыт"* пилотов по переучиванию с Як-40 на Як-42, хотя экипаж и нельзя назвать неопытным. Правильные навыки пилотирования на Як-42 как у командира, так и у второго пилота не сформировались, что связано, в том числе, с невыполнением в полном объеме тренажерной подготовки, – отметили эксперты МАК.

По их мнению, переподготовка экипажа для пилотирования Як-42 не была проведена в должном объеме. Тренажерная подготовка проводилась формально, с большими перерывами, что не способствовало приобретению устойчивых навыков пилотирования и управления самолетами Як-42.

По словам председателя технической комиссии МАК Алексея Морозова, пилот при разгоне самолета не просто жал на тормозные педали, а буквально упирался в них, вытягивая штурвал вверх, благодаря чему была создана тормозящая сила в восемь тонн в системе торможения основных колес шасси.

Другой, приведший к катастрофе фактор – несогласованность действий экипажа – тоже результат некачественной тренажерной подготовки пилотов (неадекватное обучение), – отмечают специалисты.

Среди рекомендаций комиссии МАК: не допускать ввода в эксплуатацию отечественных воздушных судов, для которых отсутствуют *современные тренажеры, полностью соответствующие оборудованию* данного воздушного судна.

Таким образом, переходя к электроэнергетике, подготовку оперативного персонала на упрощенных, обобщенных, неадекватных объекту управления тренажерах (неадекватное обучение) необходимо категорически запретить, так как указанная "подготовка" дезориентирует персонал, то есть прививает ему "негативные навыки", что и приводит к резкому повышению аварийности по вине персонала.

В связи с этим, проведение *дистанционного обучения* можно, по нашему мнению, рассматривать только как *неадекватное обучение*, то есть *"целенаправленные неверные действия"* или *"нарушение правил"*.

Ввод новых энергоблоков необходимо разрешать только при наличии на электростанции современных тренажеров, полномасштабно моделирующих указанное оборудование.

В Федеральном законе "Об образовании в Российской Федерации" (введен в действие с 01 января 2013 года) в статье 75 "Организация профессионального обучения" сказано:

"1. Профессиональное обучение имеет целью ускоренное приобретение гражданами умений и навыков, необходимых для выполнения определенных работы, группы работ, трудовых (служебных) функций.
2. Профессиональное обучение направлено на освоение лицами различного возраста профессиональных компетенций или навыков, необходимых для выполнения определенных трудовых (служебных) функций, в том числе **работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами**, и направлено на получение квалификации (разряда, класса, категории) по профессии без изменения образовательного ценза".

Необходимо обратить внимание на то, что в части второй ст. 75 основной упор делается на "освоение лицами различного возраста профессиональных компетенций или навыков, необходимых для выполнения определенных трудовых (служебных) функций, в том числе *работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программным и иными профессиональными средствами...*".

Таким образом, новый закон требует от системы обучения *"адекватности"*, то есть работы с *конкретным оборудованием*, а не с *обобщенными* или *"чужими" моделями оборудования*, применяемыми при *дистанционном обучении* в корпоративных учреждениях [8] или некоторых "тренажерных" фирмах [9], т.е. здесь мы имеем дело с явно *"неадекватным обучением"*.

Неадекватное обучение персонала в терминах "организационной культуры" – это *"целенаправленные неверные действия"* [1].

Какие же доводы приводят "энтузиасты" в пользу дистанционного обучения?

Реализация *дистанционного обучения*, по мнению автора в [8], с использованием "интерактивных" (?) тренажеров позволяет:

- сократить *финансовые затраты* на содержание учебных подразделений ТЭС;
- заказчику *самостоятельно* (?) и *обоснованно* (?) выбрать тренажер, на котором будет проводиться обучение;
- отказаться от покупки *дорогостоящих тренажеров*, которые имеют *длительные сроки окупаемости* (?), используются *нерационально* (?) и *морально устаревают* (?) до окончания срока окупаемости;
- использовать опыт *лучших* (?) инструкторов;
- руководителям предприятий *непосредственно* (?) контролировать процесс обучения на тренажере;
- обеспечить *необходимое и достаточное качество обучения* (?) и *требуемый профессиональный уровень оперативного персонала* (?).

По нашему мнению, указанные доводы неверны по следующим причинам:

- во-первых, в терминологии современного тренажеростроения нет такого термина *"интерактивный тренажер"*[2];
- во-вторых, какой смысл *сокращать финансовые затраты на содержание учебных подразделений ТЭС* в условиях *роста аварийности* по вине персонала на тех же ТЭС (несовместимые по величине затраты), при условии одновременного *появления затрат* на *неадекватное дистанционное обучение*?
- в-третьих, как может заказчик *самостоятельно* и *обоснованно* выбрать тренажер, на котором будет проводиться обучение, при наличии у обучающей фирмы *ограниченного номенклатурного перечня тренажеров*, к тому же, как правило, *не соответствующих оборудованию* обучаемой стороны?
- в-четвертых, очевидно рациональнее и экономичнее проводить *адекватное обучение* на *дорогостоящих тренажерах*, чем заниматься **псевдообучением** (неадекватным обучением) и терпеть *убытки от аварийности по вине персонала*;
- в-пятых, если физическая модель энергооборудования тренажера построена на классических законах, то каким образом могут *морально устареть* законы термодинамики, теплопередачи, аэро- и гидродинамики, законы Ома, Кирхгофа и т.п., причем до *окончания срока окупаемости* (?!);
- в-шестых, каким образом можно использовать *опыт лучших инструкторов*, если предлагаемый тренажер *не соответствует конкретному* оборудованию энергообъекта?
- в-седьмых, какой смысл руководителю предприятия *непосредственно* контролировать процесс явно *"неадекватного"* обучения персонала?
- в-восьмых, как можно обеспечить *необходимое* и *достаточное качество обучения* на тренажерах, *неадекватных конкретному оборудованию заказчика*, и обеспечить при этом *требуемый профессиональный уровень* оперативного персонала?

Таким образом, обучение на *неадекватных тренажерах*, да к тому же еще и *дистанционное* (т.е. неадекватное) обучение, совершенно лишено здравого смысла, нарушает как дидактические, так и экономические принципы, а также приводит к явному *нарушению Законов РФ*, ПТЭ, Правил работы с персоналом и других нормативных актов.

Этот тип нарушений правил (стандарта) носит название – *организационно-оптимизирующее нарушение* – индивид идет на нарушение процедур и правил, полагая, что так будет лучше для его компании [1].

Нарушение правил "тренажерной" фирмой [19], а именно: "дистанционная система позволяет *за умеренную плату* (!) охватить тренажерной подготовкой широкий круг станций" – называется *индивидуально-оптимизирующее* нарушение (индивид нарушает процедуры и правила *для получения личной выгоды*).

Если при *организационно-оптимизирующем нарушении* [8] индивид стремится руководствоваться интересами организации (как он их понимает), то при *индивидуально-оптимизирующем нарушении* [9] главным становятся личные интересы и выгоды. В этом случае индивид сознательно сокращает усилия (физические и умственные) на выполнение задачи без учета требований процедур и правил.

Сознательное сокращение усилий на выполнение задачи по качественной подготовке персонала авторы публикации [9] обосновывают с помощью довольно нехитрого, но, тем не менее, некорректного приема **софистики**[3], известного с незапамятных времен, так называемая **"подмена тезиса"**[4].

[2] Есть термин "интервальное обучение", то есть обучение с интервалами – для отдыха детей с физическими дефектами.

[3] В отличие от непроизвольной логической ошибки – *паралогизма*, являющейся следствием невысокой логической культуры, *софизм* – это преднамеренное, но тщательно замаскированное нарушение требований логики и суть его – выдать недостоверное, непроверенное, а то и просто ложное, за истинное и заслуживающее доверия.

[4] *Подмена тезиса* – вместо того, чтобы реализовывать нормативное требование, приводятся аргументы в пользу другого требования, выдвигаемого вместо того, которое требовалось реализовать, – так называемые привходящие обстоятельства или факторы.

Так, если обучение персонала в соответствии с требованиями ПТЭ необходимо проводить на тренажере, установленном *непосредственно на энергообъекте* (тезис), то доказывается, что его невозможно реализовать по привходящим обстоятельствам, а именно – по причине отсутствия квалифицированного инструктора (подмена тезиса).

Второй тезис – необходимость установки **адекватного** тренажера, моделирующего *конкретное оборудование*, – подменяется рассуждениями о привходящих факторах: невозможности одновременного моделирования различных модификаций оборудования, необязательности приобретения и совершенствования у обучаемых **моторных** навыков управления, необязательности моделирования вспомогательных подсистем, сложной и объемной технической поддержки тренажера, неточной отчетности по использованию тренажера и т.д., и т.п.

Из всего этого нагромождения псевдообъективных факторов и ложных сведений делается вывод о **неэффективности существующей системы** тренажерной подготовки персонала и необходимости перехода к тренажерной подготовке персонала на основе **дистанционного доступа** к тренажерам через интернет.

Однако строгая наука логика (но не софистика) проделала с авторами статьи [9] злую шутку – ведь все эти перечисленные во втором тезисе факторы и свойства относятся, прежде всего, к тренажерам, поставляемым фирмой [9], что делает по формулировке авторов **"затраты на них совершенно неоправданными"**. Например, скандальное внедрение тренажера энергоблока ПГУ-410 на Среднеуральской ГРЭС, закончившееся полным провалом и сменой разработчика тренажера, что также относится к "индивидуально-оптимизирующим нарушениям".

Очень близко к индивидуально-оптимизирующему нарушению (а на практике зачастую смыкающегося с ним) находится и так называемое *безрассудное нарушение*, в основе которого лежит активное противодействие всем правилам, инструкциям, процедурам, нормам и стандартам. Индивид [9] ставит себя выше всего этого: он сам устанавливает себе нормы, сам "пишет" себе правила. Его многолетний "опыт" в подобной деятельности, огромное самомнение – в этом порука. Особенно опасно, когда вышестоящая и контролирующая организация "закрывает" на это глаза.

Таким образом, здесь, кроме "нарушения правил", просматривается "конфликт целей". Если заказчик (электростанции и сети) стремится к повышению надежности и безопасности оборудования и персонала, то исполнители (обучающие и некоторые "тренажерные" фирмы) хотят решения *своих корпоративных* и *индивидуальных финансовых проблем*.

В формулировке "целенаправленные неверные действия" (или "сознательно неправильное действие") можно найти такие характеристики как *нарушение правил* (rule violation): "выполнение действий вопреки известной инструкции и правил", так и *саботажа* (sabotage): один из подвидов ошибки – "экстремальная уловка, мотивированная внешними причинами, неадекватными существу работы, сознательное грубое нарушение правил или полное игнорирование безопасности, насилие над техникой" [1].

При описании "сознательно неправильных действий" подчеркивается их преднамеренный характер. Синонимами к этому словосочетанию в русском языке являются такие слова как "злонамеренность", "злостность", "предумышленность", "специальность" [10].

Однако, и это важно учесть, лица, которые совершают нарушения, искренне убеждены, что в данной ситуации "делают все правильно". Так, персонал Чернобыльской АЭС не стремился разрушить электростанцию, в своих действиях работники руководствовались стремлением выполнить программу испытаний и улучшить систему безопасности. В этом главное отличие *нарушения* от *саботажа* или злонамеренного акта, когда человек осознает опасные последствия своих действий и намеренно ждет их наступления.

Тем не менее, в юридической практике есть такое понятие как "преднамеренное банкротство", которое трактуется как "преступление в сфере экономической деятельности". Очевидно, что "преднамеренное отклонение от правил (стандарта, закона)" можно считать "преступлением в сфере производственной деятельности". По крайней мере, аварии уровня Чернобыльской и Саяно-Шушенской диктуют необходимость значительного повышения уровня ответственности за "преднамеренные отклонения от правил". В связи с этим, чрезвычайно актуально мнение Международной электротехнической комиссии (IEC), куда, кстати, входит и РФ, о том, что в электроэнергетике "отклонение от требований, выраженных в нормативной доку-

ментации – недопустимо”[5]. Императивность Директивы ISO/IES еще раз говорит о необходимости принятия жестких мер в случае “преднамеренных нарушений” правил и процедур в области электроэнергетики.

Впрочем, и существующее законодательство РФ предусматривает определенные (нежесткие) возможные меры борьбы с “преднамеренными нарушениями”, например, с “дистанционным обучением”, “внедрением” неадекватных тренажеров и другим. Так, Гражданский кодекс РФ трактует указанные мероприятия, повлекшие явно негативные последствия, как “сделки, совершенные под влиянием заблуждения”. Согласно ГК, возможно расторжение таких сделок, если их участники принимали решение, не понимая его реальных последствий (ст. 178), причем каждая из сторон обязана возвратить другой все полученное по сделке (ст. 167).

Приведенные выше типы неверных действий расположены по мере возрастания индивидуальной ответственности и виновности человека в нарушении. В соответствии с принципами культуры справедливых отношений (Just Culture) границы между *приемлемым поведением* (требующим корректировки в виде консультаций или переподготовки) и *неприемлемым поведением* (требующим соответствующих мер наказания) рекомендуют проводить между организационно-оптимизирующими и индивидуально-оптимизирующими нарушениями. Но во всех случаях человек должен четко осознавать необходимость разграничения приемлемого и неприемлемого поведения.

ЭФФЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ КАК КУЛЬТУРА ИНФОРМИРОВАННОСТИ

Термин “культура безопасности” был предложен в 1986 г. Международной консультативной группой по ядерной безопасности (INSAG) в итоговом докладе совещания, посвященного рассмотрению причин и последствий аварии на Чернобыльской АЭС [11, 12].

Определяется два основных направления воздействия на культуру безопасности организации:

- изменение групповых норм, стандартов, мнений и ценностей ее членов;
- изменение организационной структуры и баланса целей, методов управления и коллективного опыта для достижения целей [13, 14].

[5] Директива ISO/IES часть 2:2004 п. 3.12.1.

Оба направления важны для создания эффективной культуры безопасности. Однако изменить коллективные ценности, групповые нормы и мнения взрослых людей прямыми методами убеждения в заданном направлении чрезвычайно трудно, если вообще возможно. Лишь воздействуя на организационные факторы (см. предыдущую главу), можно сформировать коллективный опыт, такие методы и технические приемы, которые, в свою очередь, позволят достичь правильного понимания целей и приоритетов организации.

С таких позиций система сбора, учета, классификации и анализа событий представляет собой организационный инструмент с мощным потенциалом влияния на ценности, групповые нормы и поведение персонала, и в конечном итоге на культуру безопасности энергообъекта. В контексте современных тенденций в развитии культуры безопасности данная система представляет собой один из компонентов культуры информированности (informed culture).

К отличительным чертам эффективной культуры безопасности как культуры информированности, то есть осведомленности персонала относительно всех аспектов, касающихся безопасности организации, относятся [15]:

- приверженность руководства вопросам культуры безопасности;
- открытая коммуникация;
- среда справедливых отношений;
- вовлечение каждого в процесс на всех уровнях организации;
- обучение в рамках всей организации;
- эффективный процесс принятия решений;
- контроль сроков исполнения, обратная связь и отчетность.

Для обеспечения этих свойств культура информированности должна содержать четыре компонента [16]:

- культуру представления сообщений;
- культуру справедливых отношений;
- культуру обучения;
- культуру гибкого подхода.

Культура представления сообщений – это культура, при которой персонал информирует о возможных, но реально не случившихся событиях, а также о своих ошибках. Но для получения таких сообщений недостаточно создания системы сбора, анализа сообщений и обратной связи по принятым коррекционным мерам. Необходим организационный климат, при котором люди были бы готовы

предоставлять такую информацию, включая сведения о своих ошибках и промахах.

Для этих целей очень важно сформировать *культуру справедливых отношений*, то есть атмосферу доверия, в которой люди имеют все стимулы для предоставления важной информации, имеющей отношение к безопасности, однако в которой они также четко осознают необходимость разграничения приемлемого и неприемлемого поведения. Культура предоставления сообщений зависит в первую очередь от того, как организация рассматривает *вину* и *наказание*. Вина и наказание, как это преобладало в прошлом, являются обычным ответом на ошибку человека, характерным для карательных культур или культур обвинений.

С другой стороны, полный отказ от обвинений, общая амнистия для всех типов опасного и рискованного поведения не только невозможны, но и нежелательны. Для разрешения этого противоречия необходимо провести четкую границу между приемлемыми действиями (не требующими строгих дисциплинарных мер) и действиями неприемлемыми (требующими строгих дисциплинарных мер) (см. выше).

Следующим компонентом, обеспечивающим высокую культуру безопасности, является *культура обучения*. Для любого руководителя повышение безопасности и эффективности производства относится к основным проблемам. Любые события, связанные с этими аспектами, в особенности человеческие и организационные ошибки, необходимо рассматривать как ценную возможность для улучшения деятельности персонала через приобретение им практического опыта, получения обратной связи и извлечения уроков.

Эффективная культура безопасности должна базироваться на *культуре гибкого подхода*. Если культура справедливых отношений стремится установить баланс между наказанием неверного действия и сообщением о нем, то культура гибкого подхода стремится установить баланс между жестким следованием процедурам и гибким, адекватным подходом во время нештатных ситуаций и событий. В культуре гибкого подхода оперативные функции и обязанности становятся все менее централизованными и более изменчивыми, при этом у сотрудников формируется общее чувство ответственности за успех организации, которая в результате ориентируется на цели, а не на правила и инструкции.

Все перечисленные элементы культуры безопасности отражают различные стороны практической деятельности персонала и методы его работы. Воздействуя именно по этим направлениям согласно современным представлениям о человеческом факторе, возможно реально влиять на культуру безопасности организации.

ВЫВОДЫ

1. Современное состояние нормативного обеспечения системы подготовки персонала электроэнергетики характеризуется следующим:

- “Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации” определяют лишь общую организацию профессионального обучения. Их требования реализуются через инструкции и положения, а также организационно-распорядительные документы, действующие в энергетических компаниях. Зафиксированные в них требования *не соответствуют изменившейся институциональной среде, современным подходам к работе с персоналом и являются, по сути, тормозом в развитии системы профессионального обучения*;
- не разработана система *доведения информации* до оперативного персонала об авариях и опыте управления энергетическими установками *в нештатных* и *аварийных режимах*;
- отсутствуют четкая регламентация системы *тренажерной подготовки персонала* и требования к *аппаратно-программным средствам* ее обеспечения.

2. В период 2010-2012 гг. федеральными законодательными, исполнительными органами, а также отраслевыми организациями электроэнергетики предпринимается ряд мер по разрешению обозначенных проблем, а именно:

- рабочей группой Минэнерго РФ подготовлена новая редакция “Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ”; текст Правил прошел процедуры обсуждения и в настоящее время направлен в Федеральные органы для согласования;
- Государственной Думой и Советом Федерации принят Федеральный закон РФ от 3 декабря 2011 г. № 382-ФЗ о Государственной информационной системе топливно-энергетического комплекса (ГИС ТЭК),

целью которого является создание правовых и организационных основ для обеспечения государственных органов, заинтересованных организаций и граждан информацией о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса, в том числе (ст. 10 часть 20) "информацией о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, об инцидентах и авариях, создающих угрозу безопасности на объектах топливно-энергетического комплекса";

- Комиссией Минэнерго РФ разработана "Концепция обеспечения надежности в энергетике" (Концепция 2011), где, в частности, сказано, что "предстоит пересмотр действующих норм, правил, инструкций, методических указаний по надежной и безопасной организации управления, эксплуатации, обслуживания, ремонта, строительства, монтажа и наладки энергооборудования и энергообъектов, в том числе тренажерной подготовки оперативного и обслуживающего персонала и требований к техническим средствам обучения";
- Советом по энергетической безопасности и технологической надежности НП "СПЭ" принято решение о разработке Государственного стандарта "ГОСТ Р. Информационные технологии. Информационно-вычислительные системы. Программное и аппаратное обеспечение инструментальных комплексов технических средств обучения (ТСО) персонала энергетических объектов".

3. С целью подготовки материалов нового стандарта по ТСО для включения в Государственную программу стандартизации на 2013-2014 гг. Советом по энергетической безопасности и технологической надежности НП "СПЭ" было решено провести экспертное техническое обследование современного состояния ТСО на объектах генерации отрасли. Обследовано 73 объекта генерации (ТЭЦ, ГРЭС), принадлежащих организациям, входящим в НП "СПЭ", а именно: Газпром-энергохолдинг, Интер РАО ЕЭС, Э.ОН Россия, Фортум, КЭС Холдинг, Квадра, Татэнерго, ДГК, Башкирэнерго, ОГК-1, ОГК-2, ОГК-3, Энел ОГК-5, ОГК-6 и др.

4. Из анализа материалов обследования следует, что в предкризисное пятилетие в генерации РФ вводилось в среднем по 12 тренажеров в год, после кризиса 2008 года темп ввода тренажеров сократился в среднем до 5 тренажеров в год. Охвачено тренажерной подготовкой 73 объекта генерации, что составляет менее 10 % от общего числа электростанций (суммарное количество тренажеров 123 шт.).

5. На российском рынке работают 17 фирм-производителей тренажеров для электрогенерации (отечественных и зарубежных), из них:

- 6 фирм, профессионально занимающихся разработкой и поставкой тренажеров;
- 3 фирмы – разработчики и поставщики АСУ ТП;
- 3 фирмы – кафедральные лаборатории учебных институтов;
- 2 фирмы – лаборатории НИИ;
- 3 фирмы – монтажно-наладочные предприятия.

6. По количественным показателям, лидирующее положение в области реализации тренажеров для генерации электроэнергетики РФ занимает фирма "Тренажеры электрических станций и сетей" (ЗАО "ТЭСТ"). Так, например, тренажеры традиционных энергоблоков, разработанные и внедренные на объектах генерации указанной фирмой, составили 58 % от общего числа тренажеров данного типа, тренажеры станций с поперечными связями – 63 %, локальные тренажеры котлов, турбин – 50 %, тренажеры для персонала электроцеха – 67 %, тренажеры для ПГУ – 23 % и т.д. При этом следует учесть, что фирма ЗАО "ТЭСТ" первая в РФ с 1978 г. начала разработку и внедрение тренажеров для подготовки оперативного персонала, и ее полномасштабный тренажер теплофикационного энергоблока мощностью 250 МВт, введенный в действие в 1984 г., успешно работает на ТЭЦ-25 Мосэнерго до настоящего времени.

7. С целью оценки *качественных характеристик* тренажерной техники, определяющих эффективность при подготовке оперативного и обслуживающего персонала, предложен *аддитивно-критериальный метод оценки качества тренажера*.

Таким образом, оценка качества тренажера может быть определена по *"индексу уровня качества"*:

$$P_k = \sum_{1}^{n} P_n,$$

где P_n – единичные показатели (критерии) индекса уровня качества тренажера, измеряемые в баллах (от 0 до 10) по требованиям к подсистемам тренажера, *составляющим его структуру*, а именно:

- требования к модели энергообъекта (12 критериев);
- требования к рабочему месту оператора (11 критериев);
- требования к рабочему месту инструктора (8 критериев);
- требования к автоматической контролирующей программе (5 критериев);
- требования к программному обеспечению (15 критериев);
- общие требования к тренажеру (4 критерия);
- требования к разрешительной документации (5 критериев).

Итак, при $n = 60$ и условии, что каждый единичный критерий качества $P_n = 10$, общий *"индекс уровня качества"* тренажера составит:

$$P_k = \sum_{n=1}^{n=60} P_n(10) = 600,$$

то есть максимальный нормированный *"индекс уровня качества"* тренажера равен 600 баллам.

Таким образом, разработанный аддитивно-критериальный метод и входящая в него система единичных показателей (критериев) качества тренажерной техники позволяют определить интегральный показатель – *индекс уровня качества тренажера*, то есть определить способность тренажера удовлетворять как установленные, так и предполагаемые потребности пользователя.

8. В последние годы в различных высокотехнологичных отраслях промышленности (атомная энергетика, авиация и др.) широко распространилось *понятие организационной культуры* как ключевого фактора для создания условий безопасности. Развитие организационной культуры, которая ориентирована на организационную культуру и учитывает вопросы безопасности, может уменьшить число аварий, происходящих в сложных социотехнических системах. Возникновение негативных событий рассматривается здесь как неизбежность, определяемая не только технологическими и техническими факторами, но и природой человека.

Детальный анализ коренных причин аварий, повлекших за собой остановы энергоблоков и авиационные катастрофы, выявил недостатки, прежде всего, в организационных факторах. Возросшее внимание к организационным факторам привело в последующем к тому, что анализ происшествий стал более часто идентифицировать эти факты как *коренные причины*, способствующие аномальным событиям.

9. Длительное время в развитии электроэнергетики понятие "человеческий фактор" ассоциировалось только с неверными действиями оперативного и обслуживающего персонала. Однако научные разработки последних лет позволили определить важную роль организационных факторов в порождении неверных действий персонала. Широкое признание в экспертном сообществе, при анализе и оценке человеческих действий, получили такие организационные факторы как *недостатки проектирования, дефекты оборудования, неработоспособные процедуры, неадекватное обучение, конфликты целей*.

Таким образом, в зону ответственности, помимо персонала "первой линии" (оперативный и обслуживающий персонал), стали включаться подразделения собственно организации (или аутсорсинга), отвечающие за проектирование (технические решения, техническую документацию), ремонтные работы, организацию эксплуатации, квалификацию персонала (обучение, тренажерная подготовка), то есть все исполнители "остальных линий", ошибочные действия которых могут быть вызваны в том числе и "конфликтами целей".

10. В настоящее время в рамках организационной культуры наибольшее распространение получила *классификация ошибок человека*, основанная на принципе *целенаправленности* (*интенциональности*) действий (intentional actions), причем "нецеленаправленные неверные действия" – это *промахи, оплошности* и *заблуждения*, а "целенаправленные неверные действия" включают в себя *нарушение правил* и *саботаж* (злонамеренный акт).

Основные типы нарушения правил: *вынужденное* или *ситуационное, организационно-оптимизирующее, индивидуально-оптимизирующее, безрассудное*.

Таким образом, новая классификация ошибок человека, заключающаяся в психологическом анализе неправильных действий и их типологизации, служит решению задачи формирования *организационной культуры* и *культуры безопасности*.

11. Международное экспертное сообщество в настоящее время пришло к выводу, что понимание роли человеческого фактора в возникновении нарушений важно не только с точки зрения их предупреждения в будущем, но и в целях формирования эффективной культуры безопасности, в которой преобладает принцип справедливости (Just Culture) в отношении ответственности за нарушение.

12. Принято оценивать долю организационных недостатков в значимых событиях в атомной индустрии США и Евросоюза в 70 %. Но реальные цифры могут быть значительно выше. Так, в 2005 г. причиной приблизительно 94 % событий на коммерческих ядерных объектах США послужили организационные факторы.

13. По данным Минэнерго РФ, отмечается постоянно растущая аварийность электростанций, увеличившаяся за 9 месяцев 2011 года по сравнению с тем же периодом прошлого года на 18 %.

При этом большинство аварий приходится на вновь вводимые энергоблоки. В число рекордсменов по авариям попали электростанции ОАО "Фортум", ОАО "Газпром энергохолдинг" (ТГК-1, "Мосэнерго"). Основная доля аварийных ситуаций – по вине персонала, *что свидетельствует о его низкой квалификации*.

Необходимо отметить, что практически все вновь вводимые энергоблоки пускались без оснащения их тренажерами, то есть без *нормативной тренажерной подготовки* (неадекватное обучение).

Что же необходимо понимать под *"нормативной тренажерной подготовкой"*?

В Концепции обеспечения надежности в электроэнергетике ("Концепция 2011") прямо сказано, что "важным аспектом подготовки оперативного персонала является психофизиологическая тренировка, а современным инструментом – полномасштабные тренажеры, воспроизводящие адекватные характеристики объекта управления и штатный оперативный человеко-машинный интерфейс".

14. По заключению психологов, деятельность оператора по управлению любым объектом регулирования рассматривается как сложный поведенческий акт, включающий процессы восприятия и переработки информации, формирования и выполнения на этой основе двигательных действий. В структуре сенсомоторного навыка управления объектом регулирования двигательный компонент является интегральным показателем, отражающим полноту и качество переработки оператором информации, поступающей по каналам различных анализаторов. В конечном итоге почти вся информация, воспринятая оператором, реализуется в управляющих движениях.

15. В Федеральном законе "Об образовании в Российской Федерации" в статье 75 часть 2 сказано, что "профессиональное обучение направлено на освоение лицами различного возраста профессиональных компетенций или навыков, необходимых для выполнения определенных трудовых (служебных) функций, в том числе *работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными* и иными профессиональными средствами, и направлено на получение квалификации (разряда, класса, категории) по профессии".

Таким образом, новый закон требует от системы обучения *"адекватности"*, то есть работы с *конкретным оборудованием*, а не с *обобщенными* или *"чужими" моделями оборудования*, применяемыми при *дистанционном обучении* в корпоративных учреждениях или некоторых "тренажерных" фирмах, т.е. здесь мы имеем дело с *"неадекватным обучением"*.

Неадекватное обучение персонала в терминах "организационной культуры" – это *"целенаправленные неверные действия"*.

16. Обучение на *неадекватных тренажерах*, да к тому же еще и *дистанционное* (т.е. неадекватное) обучение, совершенно лишено здравого смысла, нарушает как дидактические, так и экономические принципы, а также приводит к явному *нарушению Законов РФ*, ПТЭ, Правил работы с персоналом и других нормативных актов.

Этот тип нарушений правил (стандарта) носит название – *организационно-оптимизирующее нарушение* – индивид идет на нарушение процедур и правил, полагая, что так будет лучше для его компании.

Нарушение правил "тренажерной" фирмой, а именно: "дистанционная система позволяет *за умеренную плату* (!) охватить тренажерной подготовкой широкий круг станций" – носит название *индивидуально-оптимизирующее* (индивид нарушает процедуры и правила *для получения личной выгоды*).

Если при *организационно-оптимизирующем нарушении* индивид стремится руководствоваться интересами организации (как он их понимает), то при *индивидуально-оптимизирующем нарушении* главным становятся личные интересы и выгоды. В этом случае индивид сознательно сокращает усилия (физические и умственные) на выполнение задачи без учета требований процедур и правил.

17. Подготовку оперативного персонала на упрощенных, обобщенных, неадекватных объекту управления тренажерах (неадекватное обучение) необходимо категорически запретить, так как указанная "подготовка"

дезориентирует персонал, то есть прививает ему "негативные навыки", что и приводит к резкому повышению аварийности по вине персонала.

В связи с этим, проведение *дистанционного обучения* можно, по нашему мнению, рассматривать только как *неадекватное обучение*, то есть *"целенаправленные неверные действия"* или *"нарушение правил"*.

Ввод новых энергоблоков необходимо разрешать только при наличии на электростанции современных тренажеров, полномасштабно моделирующих указанное оборудование.

18. В соответствии с принципами культуры справедливых отношений (Just Culture) границы между *приемлемым поведением* (требующим корректировки в виде консультаций или переподготовки) и *неприемлемым поведением* (требующим соответствующих мер наказания) рекомендуют проводить между организационно-оптимизирующими и индивидуально-оптимизирующими нарушениями. Но во всех случаях человек должен четко осознавать необходимость разграничения приемлемого и неприемлемого поведения.

19. Система сбора, учета, классификации и анализа событий представляет собой организационный инструмент с мощным потенциалом влияния на ценности, групповые нормы и поведение персонала, и в конечном итоге на культуру безопасности энергообъекта. В контексте современных тенденций в развитии культуры безопасности данная система представляет собой один из компонентов культуры информированности (informed culture).

20. *Культура представления сообщений* – это культура, при которой персонал информирует о возможных, но реально не случившихся событиях, а также о своих ошибках. Но для получения таких сообщений недостаточно создания системы сбора, анализа сообщений и обратной связи по принятым коррекционным мерам. Необходим организационный климат, при котором люди были бы готовы предоставлять такую информацию, включая сведения о своих ошибках и промахах.

21. Важно сформировать *культуру справедливых отношений*, то есть атмосферу доверия, в которой люди имеют все стимулы для предоставления важной информации, имеющей отношение к безопасности, однако в которой они также четко осознают необходимость разграничения приемлемого и неприемлемого поведения.

22. Для любого руководителя повышение безопасности и эффективности производства относится к основным проблемам. Любые события, связанные с этими аспектами, в особенности человеческие и организационные ошибки, необходимо рассматривать как ценную возможность для улучшения деятельности персонала через приобретение им практического опыта, получения обратной связи и извлечения уроков.

23. Эффективная культура безопасности должна базироваться на *культуре гибкого подхода*. Если культура справедливых отношений стремится установить баланс между наказанием неверного действия и сообщением о нем, то культура гибкого подхода стремится установить баланс между жестким следованием процедурам и гибким, адекватным подходом во время нештатных ситуаций и событий. В культуре гибкого подхода оперативные функции и обязанности становятся все менее централизованными и более изменчивыми, при этом у сотрудников формируется общее чувство ответственности за успех организации, которая в результате ориентируется на цели, а не на правила и инструкции.

Список литературы

1. *РД ЭО 0095-2004*. Методические указания по анализу причин нарушений в работе атомных станций, пожаров, несчастных случаев и повреждений зданий и сооружений. Приложение Ж. Метод "Психологический анализ причин неправильных действий персонала" (http://www.tehlit.ru/1lib_norma_doc/47/47805/).
2. *Reason J.* Human error. New York: Cambridge University Press, 1990.
3. *Reason J.* Managing the risks of organizational accidents. Brookfield, VT: Ashgate, 1997.
4. *US DOE*. Human Performance Improvement and Occurrence Reporting. US DOE. ORPS. Energy Facility Contractors Group (EFCOG), 2007 (http://www.hss.doe.gov/sesa/analysis/orps/taskgroup/hpibriefing.pdf).
5. *Пчелин М.М.* Проблемы развития российской энергетики // "Надежность и безопасность энергетики", № 1(16), 2012 г.
6. *Концепция* обеспечения надежности в энергетике-2010. Материалы Комиссии Минэнего РФ, Москва, 2011 г.
7. *http://www.mak.ru/russian/investigations/2011/final_ra-42434.pdf*

8. *Черкасов В.Б.* Современные технологии и опыт подготовки персонала энергопредприятий. / Сб. “Современная система подготовки персонала энергокомпаний: особенности и изменения”. Материалы XIX Всероссийского семинара руководителей образовательных учреждений и служб подготовки персонала предприятий электроэнергетики. Ростов-на-Дону, 2011 г.
9. *Рубашкин А.С., Рубашкин В.А.* Современная система тренажерной подготовки оперативного персонала ТЭС на основе удаленного доступа к тренажерам через Интернет. / Сб. “Труды Второй Всероссийской научно-практической конференции “Повышение надежности и эффективности эксплуатации электрических станций и энергетических систем”. МЭИ, 2012 г.
10. *Толковый* словарь русского языка / Под ред. Ушакова Д.Н. М.: Астрель, АСТ, 2000 г.
11. *Машин В.А.* Культура безопасности и система сбора, учета, классификации и анализа событий на АЭС. // “Электрические станции”, № 8, 2012 г.
12. *Safety* Culture. Safety series No 75-INSAG-4. IAEA. Vienna, 1991.
13. *Bate P.* The Impact of Organisational Culture on Approaches to Organisational Problem-Solving. – In: G. Salaman (ed.). Human Resource Strategies. London: Sage, 1992.
14. *Stress* and Organisational Culture / Thompson N., Stradling S., Murphy M., O'Neill P. – British Journal of Social Work, 1996, № 26.
15. *Safety* Culture Improvement Resource Guide. SCIRG v. 1.6. NextGen. JPDO, Safety Working Group, 2010.
16. *Стаурсет Б.* Политика ФАУ США в области культуры безопасности полётов. IV Международный семинар “Культура безопасности полётов и система предоставления сообщений”. (Москва, 8-9 апреля 2010 г.).

Архипова Елена Николаевна *– д-р техн. наук, технический директор ЗАО “Тренажеры электрических станций и сетей” (ЗАО “ТЭСТ”),*
Вивчар Антон Николаевич *– канд. техн. наук, заместитель директора – директор департамента по внешним связям и стратегическому развитию НП “Совет производителей энергии”,*
Загретдинов Ильяс Шамилевич *– канд. техн. наук, заместитель генерального директора – технический директор “Группы Е4”,*
Магид Сергей Игнатьевич *– д-р техн. наук, профессор, заслуженный энергетик РФ и РК, генеральный директор ЗАО “Тренажеры электрических станций и сетей” (ЗАО “ТЭСТ”).*

ЭЛЕКТРО

23-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ. АВТОМАТИЗАЦИЯ. ПРОМЫШЛЕННАЯ СВЕТОТЕХНИКА»

www.elektro-expo.ru

26—29 мая 2014

Expo Rating

ЛУЧШАЯ ВЫСТАВКА РОССИИ*
2011–2012 ГГ. ПО ТЕМАТИКЕ
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Реклама

*В соответствии с Общероссийским рейтингом выставок 2011–2012 года, составленным ТПП РФ и РСВЯ. Все выставки – участники рейтинга прошли независимый аудит своих статистических показателей в соответствии с международными правилами

Организатор:

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

12+

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В СЕКТОРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ООО “ГРУНДФОС”

Предложены методы, позволяющие определить источники и причины потерь и нерационального использования тепловой энергии. Приведены примеры внедрения экономичного оборудования в теплоцентралях.

За теплоснабжение российских городов и посёлков отвечают 526 ТЭЦ и 72 144 котельные. По сетям, протяжённостью 172 тыс. км, тепло доставляется в дома 44 млн потребителей[1]. Но, к сожалению, техническое состояние коммуникаций и тепловых пунктов оставляет желать лучшего. Ежегодно из-за устаревшего оборудования и изношенных труб увеличивается число разрывов магистральных и распределительных сетей.

Конечно, региональные власти совместно с муниципальными унитарными предприятиями стараются исправить сложившуюся ситуацию, проводя экстренные ремонты. Но очевидно, что отечественным сетям необходима глобальная модернизация, которая будет включать в себя не только замену коммуникаций, но и реконструкцию оборудования тепловых пунктов, а также установку приборов учёта. Комплексный подход приведёт к снижению потребления ресурсов и повышению эффективности работы систем теплоснабжения.

ЭНЕРГОАУДИТ И ЗАМЕНА ОБОРУДОВАНИЯ НА ТЕПЛОВЫХ ПУНКТАХ

Для того, чтобы расставить приоритеты и составить грамотный план модернизации системы теплоснабжения, в первую очередь, требуется провести энергоаудит. Он позволяет определить источники и причины потерь и нерационального использования тепловой энергии. Согласно проведённому анализу, выполняется технико-экономический расчёт, и составляется план энергосберегающих мероприятий.

Но энергообследование системы теплоснабжения не затрагивает ещё один важный параметр – расход электроэнергии технологическим оборудованием, которое установлено на источниках тепла (ЦТП[2]). Самыми ёмкими с этой точки зрения являются насосы – в среднем они потребляют от 30 до 60 %[3] всей электроэнергии, используемой тепловым пунктом. Кроме того, специалисты утверждают, что в стоимости жизненного цикла насосного оборудования 85 % составляют затраты на потребляемое электричество. В то время как покупка занимает всего 5 % от общих расходов, а ремонт и сервисное обслуживание – 10 %. Именно поэтому важно отслеживать и снижать не только расход такого ресурса как тепло, но и расход электроэнергии.

Исследование насосных систем получило название pump-аудит. Оно включает в себя комплекс следующих мероприятий:

- анализ режимов работы и потребления электроэнергии;
- проведение измерений на объекте;
- подбор насосного оборудования с учётом рабочих характеристик и условий эксплуатации.

Несколько лет назад в Омске, в рамках долгосрочной целевой программы “Развитие жилищно-коммунального комплекса”, был проведён энергоаудит тепловых пунктов и установленного в них технического оборудования. По результатам исследований, на 50-ти котельных прошла замена насосных агрегатов, что привело к существенному снижению затрат на электроэнергию. Например, в посёлках Оконешниково и Азово старые отечественные насосы К (мощностью 55 и 45 кВт, соответственно) были заменены на консольно-моноблочные насосы серии NB (мощностью 45 кВт и 30 кВт). В результате удалось добиться

[1] *http://www.aqua-therm.ru/articles/articles_246.html*

[2] *ЦТП* – центральный тепловой пункт.

[3] В зависимости от системы, в которой работает оборудование, и от того, насколько грамотно был проведён его подбор.

Таблица 1. Данные по годовому сбережению энергии в котельных посёлков Оконешниково и Азово

Годовой показатель	Оконешниково			Азово		
	Существующая система	Новая система	Экономия	Существующая система	Новая система	Экономия
Потребление энергии, кВт·ч	346 195	264 088	**82 107**	205 600	136 960	**64 640**
Стоимость энергии, руб.	27 696	21 127	**262 760**	20 160	13 696	**258 560**
Экономия			**24 %**			**32 %**

существенного сокращения затрат на электроэнергию (подробнее в табл. 1).

Очевидно, что экономия средств выходит колоссальная. Даже с учётом затрат на доставку, демонтаж старого оборудования и установку нового, капиталовложение окупилось в первый же год (стоимость каждого насосного агрегата составляет около 180 тыс. руб.).

ОТ ЗАДВИЖЕК К ЧАСТОТНОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ

Одним из самых популярных энергосберегающих мероприятий, которые проводятся по итогам обследований тепловых сетей, становится оснащение потребителей (промышленных и жилищно-коммунальных зданий) АИТП[4] и насосными узлами с управляемой подачей теплоносителя. Указанные меры приводят к тому, что потребление ресурса становится динамическим. Это означает, что и на распределительных пунктах необходимо регулировать подачу таким образом, чтобы в сети не циркулировал перегретый теплоноситель.

На большинстве ЦТП в нашей стране данный вопрос решается установкой в систему специальных задвижек, которые уменьшают или увеличивают поток воды по мере необходимости. Правда, при этом насосы всё равно работают на полную мощность. Очевидно, что такой путь сложно назвать эффективным. Гораздо разумнее и экономичнее регулировать подачу теплоносителя изменением скорости вращения рабочего колеса насоса. То есть агрегат способен перекачивать ровно столько теплоносителя, сколько нужно потребителям.

Для автоматического регулирования скорости вращения асинхронный двигатель насоса оснащается преобразователем частоты (ПЧ). Пять-десять лет назад ПЧ и моторы устанавливались отдельно, сегодня же крупные производители выпускают продукцию со встроенными “частотниками”. Такой шаг не только снижает общую стоимость оборудования, но и значительно упрощает установку и эксплуатацию насосов.

Тотальное внедрение описанной выше технологии в западных странах принесло высокий экономический эффект. Например, в Дании в конце прошлого века, благодаря применению систем частотного регулирования насосов, удалось достичь двукратного снижения потребления электроэнергии на отопление одного кв. метра жилых и коммерческих помещений.

Такие же цифры даёт и российская практика применения энергоэффективного оборудования на теплоцентралях. Например, в насосной станции “Металлургическая”, которая отвечает за подачу теплоносителя потребителям одноимённого района Челябинска, были установлены насосы GRUNDFOS серии TP со встроенными преобразователями частоты. По данным специалистов городских “Тепловых сетей”, энергозатраты станции стали в два раза ниже.

Ещё одним успешным примером внедрения экономичного оборудования в теплоцентралях является проект в Ижевске, осуществлённый на средства кредита Международного банка реконструкции и развития. В рамках программы “оздоровления” городского коммунального хозяйства были модернизированы несколько десятков квартальных теплопунктов и внутриквартальные сети тепло- и водоснабжения. Старые магистральные трубопроводы заменили на пластиковые предизолированные коммуникации. В ЦТП установили насосы CRE с частотно-регулируемым электроприводом. В итоге теплопотери сни-

[4] *АИТП* – автоматизированный индивидуальный тепловой пункт.

зились в 3 раза, а инвестиции в оборудование окупились в течение двух лет за счёт экономии электроэнергии.

ТЕПЛО – ЭТО ДЕНЬГИ, А ДЕНЬГИ ПРИНЯТО СЧИТАТЬ

Говоря о планировании мероприятий по снижению затрат, нельзя не упомянуть о приборном учёте, тем более, что с 2011 года его внедрение обязательно[5]. Безусловно, сами по себе теплосчётчики не являются средством сокращения финансовых затрат. Но их внедрение позволяет перейти к оплате реально потреблённого тепла и отказаться от устаревшей системы расчёта по нормативам. Так, например, несколько лет назад служба КИП МУП "Смоленсктеплосеть" оснастила 80 % всех городских ЦТП приборами учёта. "*Основной наш поставщик, вырабатывающий 80 % тепла в городе, – это ТЭЦ Смоленской региональной генерации, филиала "ТГК 4"*, – рассказывает Виктор Горохов, мастер службы КИП МУП "Смоленсктеплосеть". – *Когда расход тепловой энергии вычислялся расчётными методами, в зависимости от температуры наружного воздуха и нормативов потребления, поставщик нередко заявлял о большем количестве отпущенного тепла, чем поступало нам на самом деле. В результате возникала ситуация так называемого небаланса, из-за которого мы несём непредвиденные расходы. Чтобы его ликвидировать, необходимо было перейти на расчёты по фактическому поступлению тепла*".

Одним из главных требований, предъявляемых к оборудованию для тепловых пунктов города Смоленска, была широкая зона измерений. Это связано с тем, что расход зимой и летом значительно различается и далеко не все приборы учёта способны проводить измерения в таком диапазоне.

Также специалисты тепловой сети были заинтересованы в приборах учёта, которые прослужат долгие годы без потери метрологических характеристик. Выбор был сделан в пользу приборов теплосчётчиков MULTICAL с ультразвуковыми расходомерами. Оборудование исправно работает уже несколько лет.

Модернизация теплосетей не является некой абстрактной самоцелью, навязываемой сверху, а продиктована существенной экономической выгодой. Это тот случай, когда можно сказать: "Что хорошо для производителя ресурса – хорошо и для его потребителя".

[5] В соответствии с федеральным законом № 261 "Об энергосбережении".

ООО "ГРУНДФОС".
E-mail: press@grundfos-press.ru
http://www.grundfos.ru

НОВОСТИ

Технолинк автоматизация

ЕСЛИ УЧИТЬСЯ, ТО ЛУЧШЕМУ!

Учебный центр ТЕХНОЛИНК (Санкт-Петербург) проводит специализированное обучение по работе с программно-техническими средствами и ИТ-решениями компании GE Intelligent Platforms (GE Fanuc). Все курсы и тренинги проводятся по единым учебным программам, разработанным компанией GE Intelligent Platforms, на специализированных стендах. Обучение проводят высококвалифицированные сотрудники компании, имеющие богатый опыт работы установки и обслуживания АСУ, а также реализации ИТ-проектов в России и странах СНГ. Все участники курсов и тренингов получают индивидуальный комплект учебных пособий на русском языке, а при их успешном окончании – сертификат о прохождении обучения.

График проведения специализированных курсов, семинаров, тренингов и веб-семинаров можно получить на сайте компании www.technolink.spb.ru (раздел "Центр обучения") или по запросу по электронному адресу training@technolink.spb.ru. Для участия в курсах необходимо оформить предварительную заявку с указанием названия и даты курсов. После получения заявки сотрудники учебного центра высылают официальное приглашение на курсы обучения и счет на оплату.

Благодаря небольшому количеству слушателей в группах (от 4 до 8 человек), каждому участнику обеспечивается индивидуальный подход и внимание со стороны преподавателя. Обучение по каждому из направлений включает блок базовых и расширенных курсов. По заявке клиента возможно проведение учебных курсов по индивидуальной программе – в отличное от графика время или с выездом к заказчику. Для этого необходимо предварительное согласование программы тренинга или семинара, условий оплаты и сроков обучения.

По всем возникающим вопросам вы можете связаться с нами по электронной почте ***training@technolink.spb.ru*** *или по телефону 8 (812) 717-27-75.*

16-я специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Энерго- и ресурсосбережение.

ПРОЕКТ ФОРУМА "ВЕЛИКИЕ РЕКИ"/ ICEF

ICEF

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ "ВЕЛИКИЕ РЕКИ"
РОССИЯ, НИЖНИЙ НОВГОРОД, МАЙ 2014

РОССИЯ НИЖНИЙ НОВГОРОД НИЖЕГОРОДСКАЯ ЯРМАРКА

РСПП

Присужден в 2003 году

Присужден в 2000 году

13-16 мая 2014 года

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:

Электротехническое оборудование для гидро-, тепло-, электроэнергетики, атомной энергетики.

Высоковольтное оборудование, трансформаторы.

Кабели, провода, электрокерамические изделия, светотехническое оборудование, низковольтная электроустановочная аппаратура.

Котельное и вспомогательное оборудование, теплообменные аппараты. Турбогенераторы, турбины, насосы, компрессоры.

Электрические машины, электроприводы, аккумуляторы. Измерительное оборудование, диагностика.

Новые технологии в производстве и сбережении электроэнергии.

Услуги по проектированию, установке, обслуживанию энергетического оборудования.

Альтернативная энергетика.

Технологии и оборудование для ликвидации аварийных ситуаций.

ОРГАНИЗАТОРЫ:
ООН, ЮНЕСКО, Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Министерство транспорта РФ, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральное агентство водных ресурсов РФ, Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, Правительство Нижегородской области, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Всероссийское ЗАО «Нижегородская ярмарка»

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:
Полномочного представителя Президента РФ в Приволжском федеральном округе, Комитета по энергетике Государственной Думы ФС РФ

603086, г. Нижний Новгород, ул. Совнаркомовская, 13
Телефоны: (831) 277-56-90, 277-55-95, Факс: (831) 277-54-87
e-mail: irina@yarmarka.ru www.yarmarka.ru

0+

15–17 АПРЕЛЯ | 2014

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ
МОСКВА
КРОКУС ЭКСПО
ПАВИЛЬОН 1, **ЗАЛЫ 1, 2, 3**

ВЕСЬ ЦВЕТ ЭЛЕКТРОНИКИ

ufi Approved Event

E·X·P·O ELECTRONICA

17-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Обладатель звания «Лучшая выставка России»

по тематике «Электроника и комплектующие» во всех номинациях*

Expo Rating

* по итогам Общероссийского рейтинга выставок 2011 - 2012 гг.
www.exporating.ru

Организаторы:
primexpo
ITE GROUP PLC

т. (812) 380 6003/07/00,
ф. (812) 380 6001,
e-mail: electron@primexpo.ru

Совместно с выставками:
electrontech EXPO
LEDTECH EXPO

Запросите условия участия на сайте
www.expoelectronica.ru

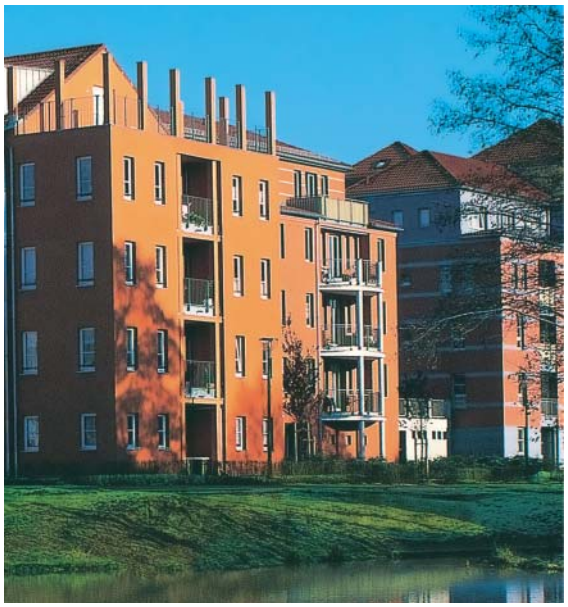
ХОЛОД НЕ ПРОЙДЁТ!

Компания CAPAROL

Для людей, далёких от строительства, термин “мостик холода” звучит вполне безобидно и даже немного поэтично. Между тем, наличие таких “мостиков” на фасаде дома – серьёзная проблема, с которой нужно бороться. Ведь их появление означает, что нарушена теплотехническая однородность внешних стен, из-за чего здание неконтролируемо теряет тепло. Как обнаруживают такие участки и что делать, чтобы не допустить их появления на фасаде?

ЧЕМ ОНИ СТРАШНЫ И КАК ИХ ОБНАРУЖИТЬ

С точки зрения физики, “мостики холода” (или термические мостики) представляют собой элементы строительных конструкций с повышенной теплопроводностью. Как утверждают проектировщики, такие “мостики” присутствуют практически в любой наружной стене. Это могут быть перекрытия, стальная арматура, трубопроводы и прочие коммуникации, проникающие сквозь стену, и т.п. Серьёзную опасность представляют железобетонные плиты перекрытий и перемычки оконных и дверных проёмов. Расчёты показывают, что теплопроводные включения в зонах, где перекрытия выходят в контакт с наружным воздухом, обеспечивают не менее 20 % от всех теплопотерь стены дома. В кирпичной кладке цементно-песчаные швы имеют теплопроводность в 2-3 раза выше, чем сам кирпич, а потому также могут считаться системными “мостиками холода”[1].



“Часто встречается образование “мостиков холода” из-за использования некачественных строительных материалов – например, вследствие применения в каменной кладке ограждающих конструкций бракованного кирпича, – считает Александр Ефимкин, эксперт компании “Руссинтэк”. – Бракованный кирпич в местах “пережёга” имеет высокий коэффициент теплопроводности, во много раз превышающий нормативные характеристики материала”[2].

Количество и выраженность “мостиков холода” в ограждающих конструкциях определяется таким показателем, как коэффициент теплотехнической однородности. Обычно его значение варьируется в пределах от 0,5 до 0,99, причём за 1 принимается совершенно однородная стена без теплопроводных включений.

Строители знают, что “мостики холода” очень опасны для любого здания. Через них не просто теряется тепло, столь дорого обходящееся в наше время. В холодное время года вокруг таких участков стены может начать образовываться конденсат. Этот процесс может идти по нарастающей, вплоть до намокания всей стены. Если же ударят сильные морозы, то мокрые участки в ограждающих конструкциях легко промерзают. Причём ледообразование сопровождается появлением микротрещин и постепенным разрушением строительных материалов. В итоге резко снижается срок службы ограждающих конструкций, а значит, и всего дома. Ещё одним спутником “мостиков холода” может стать плесень, активно растущая во влажной среде.

[1] *http://u-dachniki.ru/tolshhina-naruzhnoj-kirpichnoj-steny/*
[2] *http://www.russintek.ru/interest/weblog/?314*

Чтобы бороться с негативными последствиями термических мостиков, для начала их нужно обнаружить. Проще всего это сделать с помощью тепловизионного обследования здания. Специальные приборы (тепловизоры) снимают обследуемое здание в инфракрасном (тепловом) диапазоне. Полученные термограммы позволяют без труда определить проблемные участки. Они ярко светятся "красным", сигнализируя, что температура в них на несколько градусов выше, чем в окружающих конструкциях[3].

Как правило, тепловизором пользуются в рамках энергоаудита, чтобы выявить "слабые" места с повышенными теплопотерями и разработать способы их устранения. Но этот метод очень удобен и для контроля качества выполнения фасадных работ. Любые дефекты или недоработки, даже не заметные при визуальном осмотре, обязательно проявятся в виде неоднородности теплового поля.

КРАСИВА ШУБА, ДА ГРЕЕТ ПЛОХО

Наиболее эффективным методом устранения "мостиков холода" и повышения теплотехнической однородности наружных стен является использование высокоэффективных теплоизоляционных материалов, таких как пенополистирол, минеральная вата и т.п. За счёт крайне низкой теплопроводности (менее 0,03 Вт/м·°С) они многократно повышают теплозащиту ограждающих конструкций. Поскольку такие материалы уязвимы перед воздействиями внешней среды (осадки, солнечное излучение, ветер), их используют в составе многослойных систем утепления. Но этот "слоёный пирог" сам может содержать теплопроводящие включения, с которыми необходимо бороться.

Разные типы фасадных систем имеют свои проблемные участки, где могут образоваться "мостики холода". Пожалуй, больше всего претензий возникает к устаревшей, но до сих пор применяемой в частном и коммерческом строительстве технологии "колодцевой кладки". Она предполагает размещение утеплителя средним слоем между несущей стеной и кладкой из облицовочного кирпича.

Внутренний и наружный слои такой трёхслойной конструкции должны быть связаны между собой гибкими связями. С точки зрения теплотехники, они являются "мостиками холода" и могут значительно снизить теплозащиту всей ограждающей конструкции дома.

Наибольший негативный эффект даёт применение металлических связей. В таких случаях коэффициент теплотехнической однородности может составлять 0,5-0,6, что считается крайне плохим показателем[4].

Кроме того, размещение утеплителя средним слоем между несущими конструкциями и облицовкой увеличивает риск его намокания с последующей потерей теплоизолирующих свойств и разрушением материала. Со временем это может произойти даже с пенополистиролом, который очень слабо впитывает воду.

У навесных фасадов также есть серьёзные проблемы с теплотехнической однородностью. Самый простой вариант, чаще применяемый в частном строительстве, это так называемое "утепление под сайдинг". Пластиковый или металлический сайдинг крепится на вертикальных направляющих профилях, между которыми монтируются плиты утеплителя. Технически более сложный и дорогой вариант – навесной вентилируемый фасад, в котором облицовочные плиты подвешиваются на системе металлических кронштейнов.

В обоих случаях самое слабое место – это металлические подконструкции, которые нарушают непрерывность теплоизоляционного слоя и выступают в качестве мощнейших

[3] *http://stroyinproject.ru/teplovizionnoe-obsledovanie-zdaniy/teplovizionnaya-diagnostika.html*

[4] *http://www.gosthelp.ru/text/STO00044807001 2006Teploza.html*

"мостиков холода". Достаточно сказать, что теплопроводность алюминиевого кронштейна превосходит показатели минеральной ваты в 5000 раз! Учитывая, что на одном квадратном метре навесного фасада может находиться до 6 таких элементов, расчётный коэффициент теплотехнической однородности конструкции не превышает значения 0,6-0,7[5].

Важнейшей составляющей таких систем является воздушный зазор между утеплителем и облицовкой. Он позволяет теплоизоляционному материалу оставаться сухим за счёт восходящих воздушных потоков. Однако если ширина зазора по каким-то причинам недостаточна или он вовсе отсутствует (например, не учли кривизну стены или решили сэкономить, применив слишком короткие кронштейны), это нарушает движение воздуха и затрудняет удаление влаги из утеплителя, что приводит к плачевным последствиям.

"Подсчитано, что увеличение влажности утеплителя на 1 % ухудшает коэффициент теплопроводности по сравнению с сухим состоянием в среднем на 6 %, – утверждает **Даниил Мазуров**, руководитель отдела оптовых продаж московской строительно-торговой компании "ПКК Интерстройтехнологии". – Он перестаёт выполнять свои функции и фактически становится "мостиком холода".

Ещё одна серьёзная опасность для теплотехнической однородности систем утепления – механическое крепление плит утеплителя к поверхности стены. Для этого используются фасадные дюбели. В среднем на 1 м^2 несущей стены их необходимо не менее 5-6 штук, а на угловых участках – до 10-12 штук. Если используются дешёвые стальные дюбели, это серьёзно снижает теплотехническую однородность стены и повышает её теплопотери. К примеру, по данным специалистов НИИ стройфизики РААСН[6], если на 1 м^2 стены приходится 10 стальных дюбелей, коэффициент теплотехнической однородности обычной стены, закрытой слоем утеплителя, снижается с 0,998 до 0,816[7].

Термические мостики могут образовываться и из-за таких ошибок как использование металлических конструкций при устройстве примыканий навесных фасадов к оконным и дверным проёмам. В случае с оконным проёмом это приводит не просто к росту теплопотерь, но и к промерзанию оконного блока.

ШТУКАТУРНАЯ ШУБА ДЛЯ ДОМА

В поисках оптимальных методов утепления внешних стен многие проектировщики приходят к композиционным штукатурным фасадам. Что представляет собой эта технология? Слой теплоизоляции (плита из минеральной ваты или пенополистирола) крепится на внешнюю стену с помощью клеевого состава и тарельчатых дюбелей. Толщина утеплителя рассчитывается в зависимости от местных климатических условий. Обычно это 50-200 мм. Утеплитель усиливается армирующим слоем (прочной стеклотканевой сеткой и армирующим составом) и покрывается декоративно-защитным слоем.

Эта технология уже несколько десятилетий применяется по всему миру, а в последние годы стала очень популярна и в нашей стране. По словам **Александра Филиппова**, генерального директора торгово-строительной Группы компаний "Концепт", штукатурные фасадные системы хорошо подходят для утепления и внешней отделки любых зданий, в том числе частных домов и коттеджей. Как показывает опыт эксплуатации в самых разных климатических условиях, они хорошо выдерживают и осеннее ненастье, и морозные снежные зимы, оставляя фасад сухим и защищая его от температурных колебаний. Кроме того, разнообразие цветовых решений позволяет угодить любым запросам заказчиков и реализовать самые необычные идеи архитекторов.

Как и другие способы утепления, благодаря применению высокоэффективных теплоизоляционных материалов, штукатурные фасады позволяют выносить "точку росы" за пределы несущей стены. Но, в отличие от упомянутых выше навесных технологий, системы с применением штукатурных составов не имеют проблем с теплотехнической однородностью, что дает возможность с их помощью достигать максимальных значений теплозащиты стен.

"Можно назвать три условия достижения высоких теплотехнических характеристик штукатурных систем утепления: это грамотное проектирование, использование только качественных и тщательно подобранных компонентов и, наконец, правильный монтаж", – поясняет **Тимур Гогуа**, директор сочинского филиала компании CAPAROL, эксперта в области защиты и теплоизоляции фасадов зданий.

---

5 *http://www.best-fasad.ru/articles/article1.html*

6 Российской академии архитектуры и строительных наук.

7 *http://www.avangard-teplo.ru/uteplenie-i-dekorativnaya-otdelka-fasadov-zdaniy/diubeli-dlya-krepleniya-teploizolyatsii.html*

С этим согласен и **Даниил Мазуров** (“ПКК Интерстройтехнологии”), который утверждает, что все достоинства штукатурных систем от известных производителей могут в полной мере проявиться только при отсутствии ошибок на стадиях проектирования и монтажа. Важна даже схема крепления теплоизоляционных плит к стене – обычно их монтируют по принципу “швы в разбежку”. Кроме того, для предотвращения появления “мостиков холода” ширина щелей между плитами утеплителя не должна превышать 2 мм. Более широкие щели нужно заполнять специально нарезанными полосами из того же утеплителя. Грубейшей ошибкой является заполнение открытых стыков штукатурным раствором или клеем. В местах примыкания утеплителя к другим конструкциям здания нужно оставлять открытый стык шириной около 15 мм, который должен заполняться специальными материалами для герметизации и гидроизоляции швов.

Даже фасадные дюбели для фиксации плит утеплителя в таких системах используются особенные.

“Композиционная система CAPATECT (Caparol) поставляется с фасадными дюбелями EJOT. Втулки дюбелей изготавливаются из полиэтилена, а штифты снабжены пластмассовой отделкой головки. Такая конструкция дюбеля позволяет снизить теплопотери через крепёжные элементы до минимальных значений, так что коэффициент теплотехнической неоднородности системы теплоизоляции близок к единице, – рассказывает **Ольга Логинова**, директор по маркетингу компании CAPAROL. – Кроме того, сопряжения штукатурной системы с кровлей, дверными и оконными проёмами, цоколем и углами здания выполняются при помощи специальных примыкающих профилей, не образующих термических мостиков. Это даёт возможность закрыть все проблемные, с точки зрения тепловой защиты, участки фасада”.

Итак, в руках проектировщиков и строителей появились “инструменты”, позволяющие создавать фасады с высокой теплотехнической однородностью. А обследование с помощью тепловизора даёт возможность заглянуть внутрь системы утепления, проконтролировать качество монтажных работ и выявить все дефекты и термические мостики. Любое здание, построенное с помощью таких технологий, будет отвечать мировым стандартам энергосбережения. Кроме того, в нем будет приятно и комфортно жить или работать.

Компания CAPAROL.
E-mail: press@press.caparol.ru

НОВОСТИ

КОМПАНИЯ «РОСА» СТАНОВИТСЯ ПАРТНЕРОМ HP ПО ПРОГРАММЕ AllianceONE

Цель технологического партнерства – поддержка разработки решений для высокопроизводительных вычислительных систем.

Взаимодействие компаний, начатое осенью 2012 года, привело к оформлению технологического партнерства компании HP с отечественным разработчиком операционных систем, построенных на открытом коде. В рамках программы HP AllianceONE для оказания содействия ИТ-компаниям по созданию бизнес-решений. На программно-аппаратных платформах HP партнеры могут использовать базу знаний HP, получать консультации и тестировать разрабатываемые решения на оборудовании HP.

“Включение компании “РОСА” в партнерскую программу HP AllianceONE подтверждает приверженность HP развитию экосистемы свободного программного обеспечения. Российские заказчики получают еще больше возможностей от сочетания лучшей в индустрии конвергентной аппаратной платформы HP и богатого портфеля программных решений от компании “РОСА”. Строить комплексные решения, в том числе соответствующие требованиям в области защиты информации, становится еще проще”, – комментирует **Сергей Зотов**, Директор по работе с альянсными партнерами, HP в России.

E-mail: pr@rosalab.ru
http://www.rosalab.ru

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПТА
ВЫСТАВКА

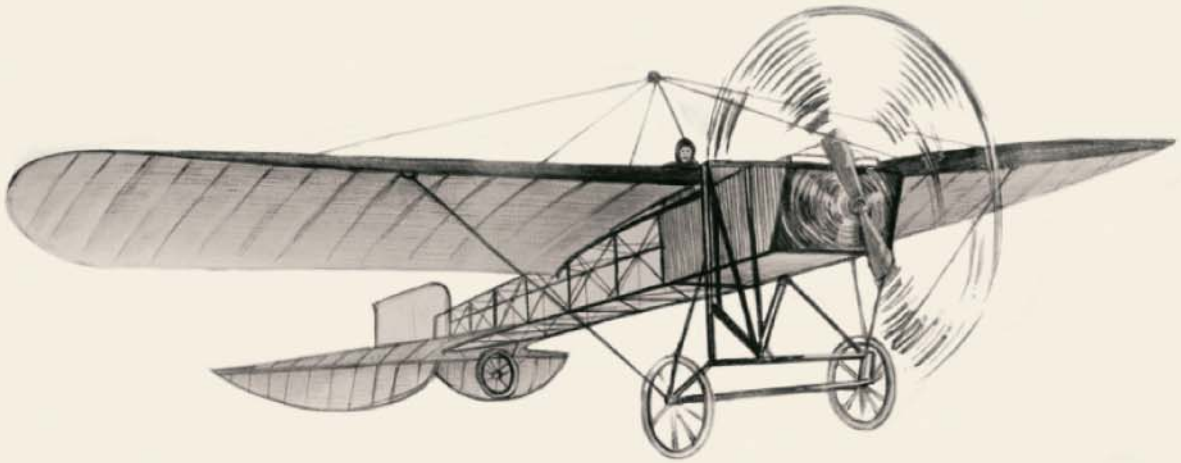
www.pta-expo.ru

VI Международная специализированная выставка
Передовые Технологии Автоматизации

ПТА-Сибирь 2014

Красноярск

МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19



• 12-14 марта •

Организатор:
Экспотроника

Новосибирск:
Тел.: (383) 230-27-25
E-mail:nsk@pta-expo.ru

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

ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНОВИТСЯ БОЛЕЕ СЛОЖНЫМ

Стивен БРАУН (Steven BRAUN) (Компания Marindas (штат Вашингтон))

"Интернет вещей" запаздывает в продвижении к непрерывным производствам, особенно для пользователей, пытающихся программировать и управлять небольшими объектами.

Когда в ранние 1980-е программирование отделили от сферы управления и автоматизации, создалось представление, что нам скоро не нужны будут системные интеграторы, поскольку системы управления станут достаточно умными, чтобы самим заботиться о себе.

Хорошо, что настольные компьютеры, лэптопы, смартфоны и планшетные компьютеры – все эти устройства стали умными и интуитивно понятными. Но я сейчас смотрю на самые последние PLC и программное обеспечение и вижу, что они до сих пор потрясающе трудны для установки и программирования. И кто может позволить себе $4 000+ только за программирование программного обеспечения? Стоимость технических средств снижается, но их применение часто тормозится из-за стоимости программ и программирования. В одном из моих типичных приложений не кажется странным затратить $10 000 или меньше на техническое обеспечение и $70 000+ на программное обеспечение и изменения – и эти затраты не представляются окончательными .

В результате, если я занимаюсь небольшим предприятием коммунального водоснабжения, чтобы разработать SCADA, которая должна быть доступна откуда угодно для некоего ее оператора, я не могу ее связать с айпедом без перерасхода бюджета предприятия. Вследствие этого, я до сих пор должен использовать тот же самый инструментарий, которым пользовался в течение 35-40 лет для включения насоса. Базовый инженерный процесс по установлению точек ввода-вывода, конфигурированию многозвенной логики, построению HMI и разработке проекта остается таким же, каким он был в 1970-е. Так где же мейнстрим, основывающийся на IT инструментарии для подключения к сети и управления?

К примеру, я работал на гидроэлектростанции Black Creek в Bellevue, штат Вашингтон, чтобы модернизировать ее небольшие, на 400 мегаватт, гидроустановки, которые находятся на полпути к Mount Si в North Bend, примерно в 20 милях на восток от Сиэтла. Модернизация включала механические изменения, например, добавление ограничителей к насадкам, которые работают на рабочем колесе активной гидротурбины. Мы к тому же сохранили на установке первоначальный контроллер GE Series 90-70, но отказались от старого программирования PLC и заменили его последовательной связью посредством модуля TCP/IP и коммутационных модулей сети Phoenix Contact's Ethernet и брандмауэра mGuard.

Старое программное обеспечение управления, базирующееся на GE LogicMaster DOS, было заменено программным обеспечением на базе GE Proficy Machine 7.0, и мы установили 12-дюймовую панель GE View. Мы также добавили высокоскоростную цифровую абонентскую линию (DSL), так что электростанция получила связь через Ethernet с водоприемным сооружением станции на расстоянии 1,5 миль. Это делает программируемый контроллер GE Series 90-30 на водоприемном устройстве, подобным удаленному устройству ввода-вывода новой сети. Я заметил, что хотя Proficy лучше выглядит и лучше генерирует протоколы, это все еще занимает много времени для программирования и устранения неполадок. Если программы или графики общепринятого характера не работают, это до сих пор занимает часы, чтобы разгадать, в чем ошибка, перепрограммировать, перезагрузить, и все происходит снова. Практически ничего не изменилось. Это тот же путь, который мы проходили 30 лет назад. Я думаю, что на сегодняшний день мы могли бы быть более продуктивны с нашим старым программным обеспечением LogicMaster, поскольку непроизводительные расходы на него стали гораздо меньше, и PC не отказывал так часто. Вот почему я пытаюсь развивать iPad, чтобы дать возможность операторам связываться с периферийными RTU (дистанционными терминалами) так, чтобы им не были нужны тысяче-

долларовые HMI в каждом удаленном пункте. Но я до сих пор не могу установить iPad у клиента так, чтобы он мог подключиться к сети и связаться с его серверами. Планшетные PC предоставляют вам все виды окон и приложений, но они все еще не могут обеспечить связь с базами данных, PLC, HMI или другими серверами без больших затрат денег.

Подобным образом, панели GE View выдают веб страницы, но они используют Flash (*флэш-карты*) и Javascript (*язык для написания сценариев*), которые пока не могут применяться на айпедах. GE Intelligent Platforms (*подразделение GE Energy*) сообщает, что ее Cimplicity (*новый пользовательский интерфейс с HMI/SCADA*) и программное обеспечение iFix одним нажатием кнопки дают доступ к веб страницам, публикуемым на PC, но в последнем проекте, использующем Allen-Bradley RSView32, мы обнаружили, что преобразование графики в Cimplicity обошлось бы в $35 000. А компания Red Lion имеет страницы HTML (*язык разметки гипертекста*), которые отлично передаются на iPad, но наличие единственного сервера приводит к тому, что все пользователи вынуждены смотреть одно и то же изображение. Мы хотим строить графики и создавать веб страницы без кодирования в HTML, PHP и в чем-нибудь еще. Мы хотим сделать это один раз для SCADA master и использовать для доступа айпедам на периферии. В настоящее время этого никто не предлагает. Только в штате Вашингтон существует более 400 небольших предприятий коммунального водоснабжения, и всем им необходимо более подготовленное подключение к сети, чтобы связаться с серверами и базами данных для управления, но они не могут позволить себе тратить тысячи долларов дополнительно на терминалы HMI и графики. К сожалению, крупные поставщики, кажется, обращают внимание только на крупных потребителей и не стремятся к общению с малыми городами. Так что, конечно, существует “Интернет вещей”, но он безусловно запаздывает в продвижении к непрерывным производствам, особенно для пользователей, пытающихся программировать и управлять небольшими объектами. К счастью, существуют некоторые другие способы связи с сетью и передачи данных и функций туда, где люди смогут ими воспользоваться.

***Стивен Браун (Steven Braun)** – президент компании Marindas (штат Вашингтон), являющейся системным интегратором и специализирующейся в области автоматизации и корабельных систем.*

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

НОВОСТИ

ЭКСПЕРТЫ WANO РЕКОМЕНДУЮТ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ ОТ «НЕОЛАНТ»

НЕОЛАНТ

Эксперты Всемирной ассоциации операторов АЭС – ВАО АЭС (WANO) – официально рекомендуют информационную систему “База данных вывода из эксплуатации блоков АЭС” (ИС БДВЭ), разработанную “НЕОЛАНТ”, для российских и зарубежных атомных станций. Об этом они заявили в ходе партнёрской проверки на Курской АЭС.

База данных вывода из эксплуатации блоков АЭС – информационная система для содействия принятию решений по выводу из эксплуатации блоков атомных электростанций. В России это первая система подобного класса. Впервые она была применена на Ленинградской АЭС, а вслед за ней на Курской, Кольской, Билибинской и Смоленской станциях. На сегодняшний день она также активно внедряется на Нововоронежской АЭС.

В ходе плановой партнёрской проверки WANO, проходившей на Курской АЭС в ноябре прошлого года, состоялась демонстрация возможностей ИС БДВЭ, в которой приняла участие и экспертная группа “НЕОЛАНТ”.

“Демонстрация проходила на одном из рабочих мест, где установлена система. Мы показали, что ИС БДВЭ – это не только мониторинг и анализ процесса вывода из эксплуатации энергоблоков, но и возможность решать целый ряд прикладных задач. Систему можно использовать для моделирования операций демонтажа оборудования энергоблоков, планирования дозовых нагрузок специалистов при проведении демонтажных мероприятий, определения затрат на вывод блоков из эксплуатации, управления процессом захоронения радиоактивных отходов, а также при обучении персонала станции”, – рассказал **Александр Шкарин**, руководитель управления цифровых моделей предприятий.

Эксперты, в число которых вошло 26 независимых специалистов из США, Франции, Китая, Индии, Чехии, Словакии, Болгарии, Венгрии, Украины, Армении, Литвы и России, высоко оценили информационную систему от “НЕОЛАНТ”. Они приняли решение – официально рекомендовать ИС БДВЭ как положительный опыт для других атомных станций России и зарубежья. Рекомендация будет документально зафиксирована в отчёте о партнёрской проверке.

E-mail: pr@neolant.ru

Russia POWER
A POWER-GEN EVENT

Выставка и конференция
4 – 6 марта 2014 года | Экспоцентр, Москва, Россия

Поддерживая модернизацию
эффективность и инновации

НЕ ПРОПУСТИТЕ **12-я выставка и коференция Russia Power возвращается в Экспоцентр, Москва, 4 - 6 марта 2014 года.**

RUSSIA POWER, проходящая совместно с HydroVision Russia, предоставляет идеальные условия для исследования возможностей ведения бизнеса и встреч с новыми партнерами и наиболее влиятельными руководителями отрасли в динамичной обстановке.

Трехдневное мероприятие включает в себя конференцию, состоящую из двух направлений и вызывающую оживленные дискуссии, а также активную выставку, представляющую ведущие компании российского и международного энергетического сектора.

Три ключевых направления Russia Power:

- Модернизация - Определение решений, которые помогут удовлетворить потребность в модернизации и увеличении существующей мощности генерации.
- Рентабельность - Пропаганда идей и возможностей, повышающих энергоэффективность и ускоряющих процесс декарбонизации энергетического сектора России
- Инновации - Освещение последних технических новшеств и решений, обеспечивающих безопасную и эффективную инфраструктуру энергетики.

Присоединяйтесь к элите мирового сообщества в России и станьте частью мероприятия, которое влияет на отрасль.

По вопросам выставочных площадей и спонсорства Russia Power 2014, пожалуйста, посетите www.russia-power.org или свяжитесь с:

Россия и СНГ:
Наталия Гайсенок
Т: +7 495 258 31 36
Ф:+7 495 258 31 36
E: nataliag@pennwell.com

Светлана Струкова
Т: +7 495 258 31 36
Ф:+7 495 258 31 36
E: svetlanas@pennwell.com

Собственник и устроитель: PennWell | Представлено: PEi Power Engineering International, Renewable Energy World Magazine, cospp, PennEnergy | В партнерстве: СПЭ Совет производителей энергии | При поддержке: MAKO

www.russia-power.org

Совместно с: HydroVision RUSSIA

HydroVision® RUSSIA

Выставка и конференция

4 – 6 марта 2014 года | Экспоцентр, Москва

Поддерживаямодернизацию
эффективность и инновации

НЕ ПРОПУСТИТЕ

4-я выставка и конференция HydroVision Russia возвращается в Экспоцентр, Москва, 4 - 6 марта 2014 года.

HydroVision Russia, проходящая совместно с Russia Power, предоставляет идеальные условия для исследования возможностей ведения бизнеса и встреч с новыми партнерами и наиболее влиятельными руководителями отрасли в динамичной обстановке.

Трехдневное мероприятие включает в себя конференцию, программа которой составлена профессионалами отрасли для отрасли и всегда вызывает живые дискуссии, а также активную выставку, представляющую ведущие компании российского и международного гидроэнергетического сектора..

Три ключевых направления HydroVision Russia:

- **Модернизация** - Определение решений, которые помогут удовлетворить потребность в модернизации и увеличении существующей мощности генерации.
- **Эффективность** - Пропаганда идей и возможностей, повышающих энергоэффективность и безопасность работы гидроэлектростанций и связанных с ними плотин и гражданских сооружений.
- **Инновации** - Освещение последних технических новшеств и решений, обеспечивающих безопасную и надежную энергетическую инфраструктуру.

Присоединяйтесь к ведущим специалистам России и всего мира в гидроэнергетической отрасли на выставке-конференции HydroVision Russia и примите участие в завоевавшем прочную репутацию мероприятии, которое продолжает активное влияние на гидроэнергетическую отрасль.

По вопросам выставочных площадей и спонсорства HydroVision Russia 2014, пожалуйста, посетите
www.hydrovision-russia.com

или свяжитесь с:

Наталия Гайсенок
Т: +7 495 258 31 36
Ф: +7 495 258 31 36
nataliag@pennwell.com

Собственник и устроитель: PennWell®

Представлено: HRW Hydro Review Worldwide, HYDRO REVIEW, RENEWABLE ENERGY WORLD MAGAZINE

При поддержке: НП Гидроэнергетика России, РусГидро

www.hydrovision-russia.com

Совместно с: Russia POWER A POWER-GEN EVENT

ЧИСЛО УЧАСТНИКОВ ДНЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ 2013 В 3 РАЗА ПРЕВЫСИЛО ПОКАЗАТЕЛИ ПРОШЛОГО ГОДА

В Санкт-Петербурге 11-13 декабря прошли Дни управления проектами, завершающие ежегодную серию открытых семинаров, организованную ГК ПМСОФТ. Совокупно в Днях УП 2013 года, прошедших в пяти городах России, Казахстана и Украины, приняли участие около 600 специалистов в области проектного менеджмента из государственных и коммерческих организаций, что в 3 раза превышает аналогичный показатель 2012 года.

Дни управления проектами-2013 были посвящены обсуждению ключевых тенденций проектного управления, стоимостного инжиниринга и управления проектными рисками, а также новинкам в области информационных систем/интеграционных платформ на базе линейки Oracle Primavera.

Петербургское мероприятие продлилось 3 дня, в течение которых эксперты ГК ПМСОФТ, представители российских и зарубежных компаний рассказывали о собственном опыте создания и развития проектных подходов в компаниях; подготовке и повышении квалификации производственного и проектного персонала; российских и международных стандартах в области проектного управления и стоимостного инжиниринга.

Программа Дней УП в Северной столице была разделена на три тематических блока. В рамках центрального Дня – 11 декабря – основной упор был сделан на обсуждение практических аспектов создания и внедрения информационных систем управления проектами. Были представлены доклады компаний ООО "ГСИ-Пермнефтегазстрой" (практика внедрения ИСУП капитальных ремонтов), ООО "Газпром нефть шельф" (практические аспекты детального планирования строительных работ на сложных технологических объектах), ООО "АЛЬСТОМ Атомэнергомаш" (методология формирования единой информационной базы проектов). Специалисты Департамента проектных решений и технологий совместно с ведущими консультантами отдела разработки ГК ПМСОФТ представили вниманию слушателей практические кейсы построения интеграционного решения между Oracle Primavera-SAP R3 на примере проекта в ОАО "Татнефть".

Особый интерес вызвал доклад специалистов ГК ПМСОФТ, посвященный современным технологиям многомерного моделирования при проектировании промышленных объектов и организации строительного производства. В рамках выступления была представлена как сама технология 4-6D-моделирования, так и одни из ведущих инструментов реализации этого метода – программные решения компании Bentley Systems – Bentley Navigator и Bentley ConstructionSIM.

В завершении Дня управления проектами 11 декабря с докладом по разработке профилей компетенций и ролевым программам обучения в проектном институте выступил начальник сектора управления проектами ОАО "ЛЕНГИПРОТРАНС" – Тигран Перчевич Акопян.

Параллельным потоком прошла специализированная секция "Стоимостной инжиниринг – основы комплексного управления стоимостью проектов". Ведущим докладчиком секции стал Марк Хастак, (Mark Hastak), профессор университета Purdue (Ph.D., PE, CCE, Professor and Head of CEM / Professor of Civil Engineering, Purdue University). В качестве экспертов-консультантов на семинар были приглашены представители ОАО "ФОРТУМ", ОАО "НИАЭП", ГК "ЭТАЛОН" (ЛенСпецСму), "СПб Реновация", компании NOMITECH. В рамках секции прозвучали доклады о практических подходах использования стоимостного инжиниринга в России, включая: обзор ИТ-решений по управлению стоимостью на всех стадиях жизненного цикла проекта; особенности применения методики освоенного объема на проектах капитального строительства; практический опыт использования BIM-решений для построения системы комплексного управления затратами при реализации программы реновации застроенных территорий и многое др.

Доклад Марка Хастака "Введение с дисциплину "Стоимостной инжиниринг. Основы комплексного управления стоимостью" вызвал большое число вопросов от заинтересованных слушателей. Петербургских специалистов интересовали классы оценки стоимости проекта, существуют ли международные стандарты, устанавливающие данные классы, методы определения точности оценки, особенности оценки на прединвестиционной фазе проекта. Большой интерес вызвала тема методики

освоенного объема, в том числе слушателей интересовали возможности создания действующей эффективной системы контроля проектов на основе данной методики. Заинтересовал участников секции доклад, посвященный обзору практических подходов к использованию стоимостного инжиниринга и ИТ-решений по управлению стоимостью в проектах. Вопросы касались методики планирования и контроля капитальных вложении, а также интеграции различных программных продуктов в области управления стоимостью со сметными программами и системами класса ERP.

12 и 13 декабря в рамках деловой программы Дней управления проектами в Санкт-Петербурге прошли два дополнительных семинара: "Управление проектами в области капитального строительства" и "Управление проектами ПИР/НИОК", которые посетило более 100 человек. Семинары были выстроены по единой схеме: первая часть посвящена введению в тематику, обзору тенденций и требований отраслевых применений, основным методологическим аспектам управления проектами. Во второй части семинаров прозвучали доклады, посвященные обзору прикладных программных решений, применяемых для выполнения практических задач.

Всего в Петербургских Днях УП приняли участие порядка 160 специалистов из ОАО "Ленэнерго", ОАО "Нижнекамскнефтехим", ОАО "Пивоваренная компания Балтика", ЗАО "Ленстройтрест", ОАО "Выборгский судостроительный завод", ООО "Энергостроймонтаж", ЗАО "РосСтройИнвест", ООО "СПб Реновация", ООО "Балтийский завод – Судостроение", ОАО "Гипроспецгаз", ОАО "ФОРТУМ", ОАО "ДнепрВНИПИэнергопром", ОАО ГМК "Норильский никель", ОАО "СевЗап НТЦ" и других предприятий.

"Семинары, прошедшие в Санкт-Петербурге в рамках Дней управления проектами, оказались очень востребованными и стали достойным завершением серии мероприятий 2013 года, – рассказывает Екатерина Искерко, руководитель отдела маркетинга ГК ПМСОФТ. – Аудитория Северной столицы всегда очень грамотная и подготовленная, поэтому нам не только интересно, но и полезно общаться с участниками семинаров. Дни управления проектами для нас, как организатора, являются важным этапом программы подготовки ежегодной майской Конференции ПМСОФТ, предоставляя важные ориентиры для выбора тем и подготовки деловой программы".

Александр Цветков, генеральный директор ГК ПМСОФТ, о современных тенденциях в области управления проектами и стоимостью: "Сегодня мы вступаем в совершенно новое экономическое поле. Уходит эпоха недооцененных активов, когда инвесторы могли позволить себе покупать "кота в мешке" и надеяться успешно его капитализировать и продать, заработав деньги на то, чтобы снова вложиться. Приходит момент, когда заказчики больше не могут работать, не опираясь на модели бизнес-аналитики BIM. А активы с BIM оказываются выгоднее, поскольку стоимость владения ими при сравнительно продолжительной эксплуатации снижается. И чем дольше актив эксплуатируется, тем применение модели выгоднее, что приводит к появлению на рынке новых инвестиционных бизнес-моделей "бережливого производства". Символичен в данном ключе и переход на государственном уровне к новому законодательству в области проведения госзакупок. Новый Федеральный закон "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд", вступающий в силу с начала 2014 года, рассматривает результаты тендера не как выбор, а именно как результат выполнения подряда, что в корне меняет весь подход к выполнению проекта со стороны исполнителя. Именно в этот переломный для экономики момент мы готовы предложить инвесторам и всем участникам проектной деятельности методологию и инструментарий, обеспечивающий эффективное управление стоимостью, в том числе и в связке с BIM-системами. Фактически, стоимостной инжиниринг становится своевременным, эффективным ответом на потребности развивающейся экономики России".

Информационную поддержку семинаров обеспечили ведущие специализированные печатные издания "Автоматизация в промышленности", REM, "Автоматизация и IT в энергетике", "Управление проектами и программами" (ИД Гребенников), PC WEEK/Russian Edition, "Корпоративные Университеты", "Сфера. Нефть и Газ", "Вестник ГЛОНАСС", "GasWeek", "ЭнергоРынок", "Евразийский химический рынок", "Электронный документооборот в Украине", электронные издания DailyComm, НП "Содействие", @ASTERA, PROFIT.kz, "Корпоративный менеджмент", Expomap, Info Киев.

http://www.pmsoft.ru

Официальная поддержка:

Правительство Челябинской области

Министерство строительства, инфраструктуры и дорожного хозяйства Челябинской области

Администрация г. Челябинска

некоммерческое партнерство саморегулируемая организация союз строительных компаний Урала и Сибири

12-15 МАРТА

ДС «Юность»
г. Челябинск

УРАЛ СТРОЙ ЭКСПО -2014

VII МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

УралСтройЭкспо - 2014

Энерго- и РесурсоСбережение. ЖКХ – новые стандарты

- Строительные материалы и оборудование для их производства
- Инженерные сети: водо-, тепло-, газо-, электроснабжение
- Строительство
- Строительно-дорожная, коммунально-уборочная, специальная техника
- Жилищно-коммунальное хозяйство
- Фасадные и кровельные системы
- Энергосберегающие технологии в строительстве и ЖКХ и др.

В РАМКАХ ВЫСТАВКИ: **"IV ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ"**

Организатор:

Первое Выставочное Объединение

Свердловский пр., 51

Тел.: (351) 215-88-77, 231-37-41 www.pvo74.ru

12+

22 апреля 2014 г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва) состоится Пятая Нефтегазовая конференция «ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2014», посвященная экологической безопасности нефтегазовой отрасли, новейшим технологиям и оборудованию для сероочистки, газоочистки, водоочистки, переработки отходов, утилизации попутных нефтяных газов (ПНГ), комплексному решению различных экологических задач нефтяных и газовых месторождений, нефтехимических, газоперерабатывающих и нефтеперерабатывающих заводов.

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

WINDOWS EMBEDDED DAY 2014 WED

16 апреля 2014

Москва, Рэдиссон Славянская

Площадь Европы, д.2

Генеральный партнер:

Microsoft

Организатор:

QUARTA TECHNOLOGIES | Кварта Технологии
www.quarta-embedded.ru

© Владельцем товарного знака Microsoft, зарегестрированного на территории США и/ или других странах, и владельцем авторских прав на его дизайн является корпорация Microsoft

VII Ежегодная конференция

«Встраиваемые технологии 2014. Современные программные и аппаратные решения»

- Презентация новой операционной системы Windows Embedded 8
- Аналитический обзор рынка встраиваемых систем
- Обзор планов по выходу новых продуктов
- Средства разработки приложений и интерфейсов
- Выставка аппаратных компонентов и готовых решений на базе технологий Windows Embedded
- Выступления представителей Microsoft, Intel, Advantech, Texas Instruments, Freescale и других.

www.embeddedday.ru

ТРАВЭК

Международная Ассоциация производителей высоковольтного электротехнического оборудования

XVIII Международная научно-техническая и практическая конференция

«Перспективы развития электроэнергетики и высоковольтного электротехнического оборудования. Энергоэффективность и энергосбережение»

25-26 марта 2014 г.

Гостиница «Холидей Инн Сокольники»
Москва, ул. Русаковская, 24

Конференция проводится при поддержке Российской академии наук, Академии электротехнических наук РФ, Министерства энергетики РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, ОАО «Российские сети», ОАО «ФСК ЕЭС».

Тематическая направленность конференции:

1. Перспективы развития электроэнергетики.
1.1. Концепции и стратегии развития электроэнергетики России.
1.2. Перспективы развития электрических сетей России.
1.3. Развитие малой энергетики.
2. Энергоэффективность и энергосбережение в электроэнергетике.
2.1. Новые методы и средства обеспечения энергоэффективности и энергосбережения в электроэнергетике.
2.2. Энергосбережение при передаче, распределении и потреблении электрической энергии:
- статические компенсаторы реактивной мощности; СТАТКОМы;
- управляемые шунтирующие реакторы;
- электротехническое оборудование для передач и вставок постоянного тока;
- устройства батарей статических конденсаторов для компенсации реактивной мощности;
- устройства продольной компенсации для ЛЭП;
- частотно-регулируемый электропривод;
- устройства плавного пуска электродвигателей;
- статические преобразователи частоты;
- устройства плавки гололеда на проводах ЛЭП;
- методы и средства снижения потерь на корону;
- обоснование эффективных значений плотностей тока в электрических сетях.

3. Перспективные разработки энергоэффективного электротехнического оборудования.
3.1. Силовая электроника.
3.2. Преобразовательное оборудование для передач и вставок постоянного тока.
3.3. Силовые и распределительные трансформаторы.
3.4. Силовые кабели.
3.5. Компактные и самонесущие изолированные провода.
3.6. Разработка электротехнического оборудования с использованием технологий «теплой» сверхпроводимости.
3.7. Накопители электрической энергии.
3.8. Другие виды электротехнического оборудования.
4. Электромагнитная совместимость высоковольтного электротехнического оборудования.
5. Методы и средства испытаний. Испытательные центры.
6. Опыт эксплуатации электротехнического оборудования на объектах ОАО «Российские сети», ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Газпром», ОАО «РЖД», промышленных предприятиях, ЖКХ и предприятиях нефтедобычи.
7. Государственные программы и законодательная база энергосбережения.
8. Вопросы рынка высоковольтного электротехнического оборудования.

Оргкомитет конференции

Адрес: 107023, г. Москва, Электрозаводская ул., 21
Тел./факс: +7 (495) 777-82-85, 777-82-00 (доб. 27-93, 26-61)

E-mail: travek@elektrozavod.ru,
www.travek.elektrozavod.ru

ДЕНЬ РОЖДЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

2013 год был объявлен в России годом охраны окружающей среды. По стечению обстоятельств, именно в этом году компания "Данфосс" отметила 20-летие своей деятельности в нашей стране. Такое совпадение стало для ведущего мирового производителя энергосберегающего оборудования хорошим поводом подвести итог двух десятилетий работы и рассказать о планах на будущее. Это стало лейтмотивом организованного компанией конгресса по вопросам энергоэффективности "Практика применения энергосберегающих технологий". Его участниками стали специалисты различных отраслей промышленности, коммунального хозяйства и стройиндустрии, представители региональных администраций, партнеры компании и журналисты.

Конгресс начался пленарным заседанием, в ходе которого перед участниками выступили представители региональных администраций и зарубежные гости. Посол Дании в России Томас Винклер обратился к присутствующим с приветственной речью и горячо поздравил компанию с юбилеем. Одновременно была организована пресс-конференция для журналистов. Во второй половине дня гости приняли участие в работе 5 специализированных секций, посвященных вопросам энергосбережения в коммунальном и городском хозяйстве, энергетике, различных отраслях промышленности.

Открывая пленарное заседание, генеральный директор "Данфосс" Михаил Шапиро отметил, что за два минувших десятилетия в стране произошли серьезные перемены. В первую очередь это относится к уверенному курсу на повышение энергоэффективности экономики в целом и коммунального хозяйства в особенности.

Период становления российского подразделения Danfoss пришелся на эпоху реформирования ЖКХ, которому необходимы энергоэффективные решения, адаптированные к российским условиям эксплуатации. И здесь очень кстати оказался опыт, международного концерна, накопленный в период работы в странах Восточной Европы и углубленный в сотрудничестве с ведущими российскими проектными организациями.

"К настоящему моменту мы уже поставили российским потребителям более 15 миллионов автоматических радиаторных терморегуляторов и более 50 тысяч автоматизированных тепловых пунктов с погодозависимым регулированием. Большая часть этой продукции была использована в ходе модернизации существующего жилого фонда и при возведении новых многоквартирных зданий", – рассказал Михаил Шапиро.

По словам исполнительного директора Danfoss A/S Кима Фаузинга, Россия, наряду с США, Германией и Китаем, является сегодня одним из ключевых рынков для концерна, имеющего уже 80-летнюю историю. Именно в России будут впервые реализованы многие из 100 новых инновационных решений, над которыми сегодня работают инженеры компании, в том числе ее российского подразделения. Во многом это объясняется тем, что нашу страну и Данию объединяет и схожесть климатических условий, и некоторых факторов экономического развития. Например, в ЖКХ обеих стран исторически используется система централизованного теплоснабжения.

В свое время Дании пришлось преодолеть серьезные экономические трудности, связанные с дефицитом топливно-энергетических ресурсов, и сегодня эта страна обладает поистине бесценным опытом в области энергосбережения. В частности, несмотря на серьезный рост национального продукта, ее энергопотребление начиная с 1980-х годов практически не увеличилось. Здесь действительно есть чему поучиться.

Как отметил Томас Эгебо, заместитель министра климата, энергии и строительства Дании, объединенная Европа всерьез столкнулась с похожими проблемами совсем недавно, а именно, после 2004 года, когда в ее состав вошли бывшие государства соцлагеря, где также исторически использовалось централизованное теплоснабжение. Сейчас в странах Евросоюза насчитывается более 160 миллионов жилых зданий и около 40 % всего энергопотребления приходится на жилой сектор. Сокращение потребления ресурсов является для Старого Света одним из наиболее эффективных способов экономии в условиях глобальной финансовой нестабильности. И хотя

Россия, обладающая значительными запасами ископаемых, чувствует себя в этой ситуации относительно уверенно, ее не могут не коснуться глобальные экономические процессы. Именно об этом недавно говорил президент РФ Владимир Путин. А значит, нам также необходимо учиться экономить.

Например, по словам выступившей перед журналистами Тамары Меребашвили, заместителя генерального директора по коммерческим вопросам Центра энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС, в отечественной энергетике еще не реализовано до 80% имеющегося потенциала энергосбережения. Именно это дает применение технологии регулирования частоты вращения сетевых насосов на электростанциях и ТЭЦ. Это решение, которое позволяет оперативно, в режиме реального времени, корректировать отпуск тепла абонентам в зависимости от потребности в нем. Частотные приводы — еще одно техническое решение, в области реализации которого Danfoss является одним из признанных мировых лидеров. Если же говорить в общем, то для России, как и для Европы, энергосберегающие мероприятия сегодня наиболее привлекательны с точки зрения инвестиций, поскольку относятся к первой группе окупаемости — до 5 лет.

Коммунальное хозяйство страны также находится только в начале пути к энергетической эффективности. Несмотря на успех отдельных региональных проектов, в целом ситуация пока что остается непростой. Так, общедомовыми счетчиками тепла в России на данный момент оборудована лишь половина жилых зданий, а ведь экономия невозможна без детального учета потребляемых ресурсов.

Во многом сложности объясняются отсутствием действующих механизмов обеспечения возвратности инвестиций в энергосбережение. Понятие энергосервиса уже хорошо знакомо в России, но на практике механизм пока что получил очень ограниченное распространение, если не считать отдельных компаний, которые реализуют подобные проекты на свой страх и риск. В частности, об этом рассказал Владимир Сыромятников, генеральный директор компании ООО "Энергосберегающие технологии" (Якутия).

Тем не менее, уже накоплен достаточный опыт реализации энергосберегающих мероприятий в масштабах целых муниципальных образований, который может быть транслирован на всю страну. При строительстве многих новых жилых районов в российских городах сегодня используются современные эффективные технологии регулируемого потребления тепла. Например, МОЭК установила в новых многоквартирных домах "спального" микрорайона Некрасовка на востоке столицы блочные тепловые пункты (БТП) Danfoss. Это решение является значительно более эффективным, нежели применявшаяся в нашей стране в течение многих лет система "кустового" теплоснабжения, при которой один ЦТП обслуживает несколько зданий. Как отмечают специалисты МОЭК, БТП с погодозависимым регулированием способны производить корректировку режима теплоснабжения в отдельно взятом здании в реальном времени. При этом учитываются суточные колебания температуры воздуха и изменения потребления в квартирах, где жители регулируют режим отопления с помощью автоматических радиаторных терморегуляторов. Это позволяет экономить порядка 25-45% тепла и значительно повышает уровень комфорта. Кроме того, БТП необычайно прост в настройке и эксплуатации, а его компактные габариты экономят площадь и облегчают монтаж.

Подобные решения используются сегодня во многих городах России. Некоторые из проектов были представлены участникам конгресса. Особый интерес специалистов вызвали примеры жилой застройки с использованием двухтрубной поквартирной разводки системы отопления, которая по своей энергоэффективности существенно превосходит традиционно применяемую в нашей стране вертикальную однотрубную. Причем нужно отметить, что речь идет не об отдельных зданиях бизнес-класса, а именно о проектах массовой застройки доступного жилья. Одним из них является новый микрорайон Академический в Екатеринбурге — первый реализованный проект комплексного освоения территорий (КОТ) в России. Здесь была использована система регулируемого теплопотребления на основе БТП Danfoss, а также схема поквартирного учета тепла. Другой подобный проект, разработанный институтом "ЛЕННИИПРОЕКТ", — новый жилой комплекс "Балтийская жемчужина" в Санкт-Петербурге. В ходе строительства жилых зданий микрорайона также используются предложенные "Данфосс" решения: система поквартирного учета тепла, балансировочное оборудование и автоматические радиаторные терморегуляторы.

Не меньший интерес вызвали у специалистов и локальные проекты, где современные энергосберегающие решения для систем отопления используются в рамках строительства отдельного здания. В качестве примера можно привести недавно построенный трехэтажный жилой дом в городе Волжском (Волгоградская область), предназначенный для расселения семей из сносимых ветхих домов, не подлежащих реконструкции. Этот небольшой по масштабам проект включает все современные решения для системы отопления: блочный тепловой пункт, автоматическую балансировку, горизонтальную двухтрубную разводку и поквартирный учет тепла.

Здесь нужно отметить, что у компании "Данфосс" сегодня есть энергосберегающие решения как для двухтрубной, так и для однотрубной системы отопления, которая, как уже было отмечено, пока что преобладает в России. Например, это уникальная технология термостатирования стояков, позволяющая добиться на однотрубной системе практически таких же показателей энергоэффективности, которые дает применение двухтрубной схемы. Решение используется при модернизации отопительных систем зданий старой постройки и впервые было испытано в Польше и Восточной Германии. Сегодня оно начинает успешно применяться и в России. Например, испытания, проведенные на базе жилого дома № 59 по улице Обручева в Москве, показали, что термостатирование стояков дает порядка 11% дополнительной экономии тепла.

Также заслуживает внимания технология поквартирного учета тепла в зданиях с однотрубной системой — до недавних пор эта задача считалась практически неразрешимой. Сегодня решение начинает применяться в массовом типовом строительстве. Например, система поквартирного учета тепла INDIV AMR с 2012 года применяется Домостроительным комбинатом № 1 при возведении популярной серии домов П44Т, хорошо знакомых россиянам по облицовке стен "под кирпич" и скатным кровлям, крытым металлочерепицей. Первые дома с системой поквартирного учета тепла были построены в столичном районе Бутырский. Следует отметить, что ДСК 1, еще в 1997 году, первым в России начал массово устанавливать в возводимых зданиях конвекторы "Сантехпром" со встроенными автоматическими терморегуляторами Danfoss.

Гости конгресса познакомились с примерами внедрения описанных технологий, в том числе при реконструкции городских теплосетей. Например, при участии "Данфосс" модернизированы системы теплоснабжения в Горно-Алтайске, Набережных Челнах, Тольятти и других российских городах. Специалисты компаний, принимавших непосредственное участие в реализации проектов, поделились с участниками форума полученным опытом, рассказали о трудностях, с которыми пришлось столкнуться в процессе работы, и планах на будущее. В качестве главной проблемы большинство гостей называли отсутствие надежных механизмов финансирования энергосберегающих мероприятий.

Например, по словам Владимира Степаненко, генерального директора компании "Витотех" (Алтайский край), по этой причине в Горно-Алтайске был проведен энергоаудит только 250 из 500 имеющихся жилых зданий, и лишь в трети из обследованных домов установлено энергосберегающее оборудование. Полученная в результате экономия тепла составляет не менее 20-30 %, что подтверждает эффективность и быструю окупаемость модернизации, но чтобы получить этот эффект, сперва нужно инвестировать в преобразования.

Серьезные вопросы поднимались и ведущими отраслевыми специалистами, которые обсуждали прикладные и общетехнические вопросы в ходе специальных секций по энергосбережению в ЖКХ, строительстве, инженерных сетях, центральном теплоснабжении промышленности, торговле продуктами питания. В частности, не обошлось без эмоциональной дискуссии о преимуществах и недостатках различных схем подачи тепла в жилые здания.

По единодушному мнению участников конгресса, наша страна вступает сегодня в эпоху больших экономических перемен, которые должны пройти под общим знаменателем энергоэффективности. 20-летняя история Danfoss в России свидетельствует о том, что потенциал энергосбережения — ничуть не меньшее национальное богатство, чем ископаемые топливные ресурсы. Реализовать этот потенциал — значит, уверенно войти в новую мировую экономическую реальность.

Пресс-служба ООО "Данфосс".

Cabex — энергия успеха

Российский союз выставок и ярмарок

ufi Approved Event

Cabex

13-я Международная выставка кабельно-проводниковой продукции

11–14 марта 2014 года

Москва, КВЦ «Сокольники»

- Кабели
- Провода
- Электротехника
- Электромонтаж

Получите билет на

www.cabex.ru

Организаторы:

MVK
В составе группы компаний ITE

Тел.: +7 (495) 935 81 00
E-mail: cabex@ite-expo.ru

ОАО «ВНИИКП»

Ассоциация Электрокабель

Генеральный интернет-партнер:

RusCable.Ru

Реклама

newElectronics® ChipEXPO RUSSIA

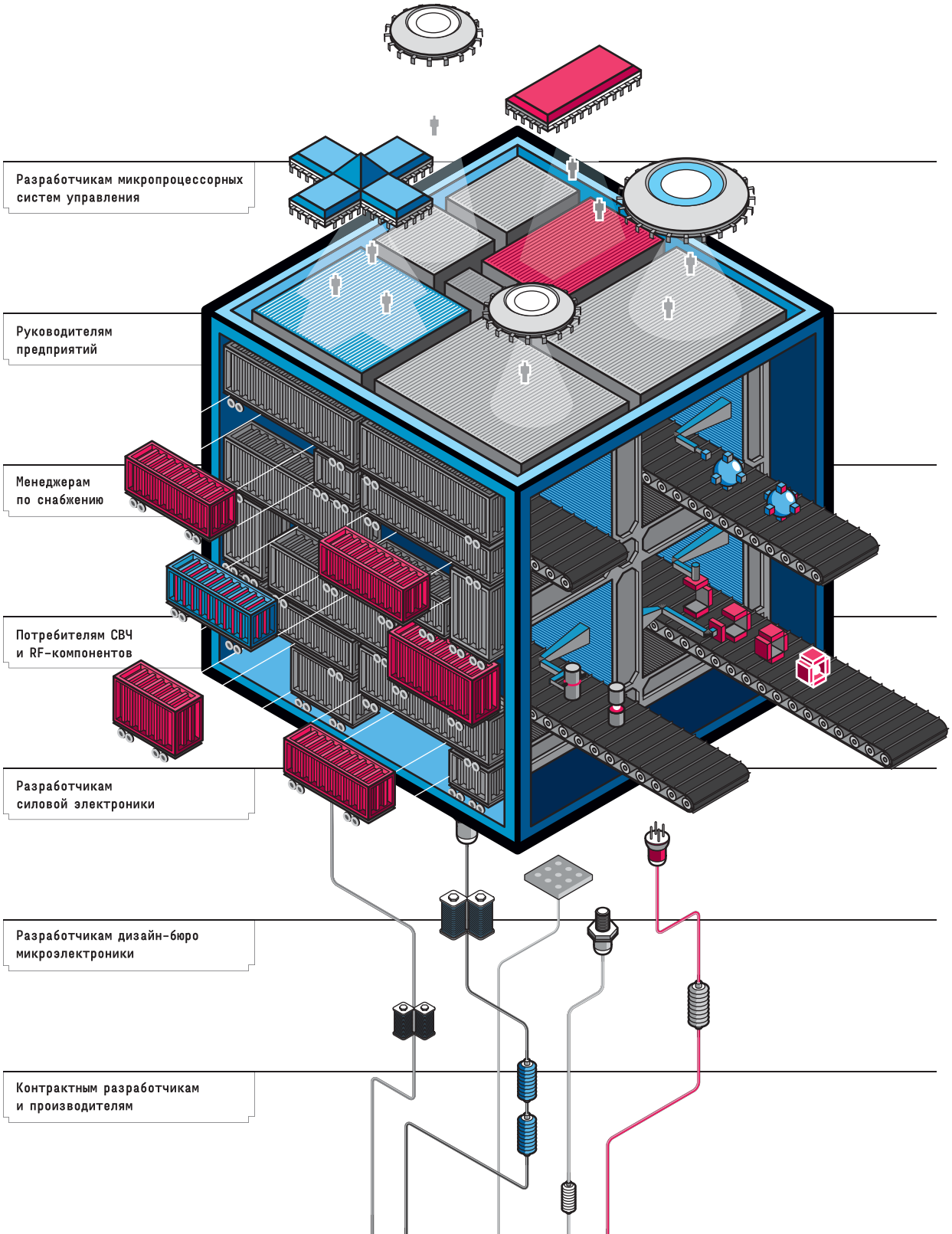
тел. +7 (495) 221-5015 — факс +7 (495) 946-1874 — www.new-electronics.info — info@chipexpo.ru

НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА / РОССИЯ

25–27 МАРТА 2014

МОСКВА
ЭКСПОЦЕНТР
НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ

главная российская выставка электронных компонентов и модулей



«РАКУРС»: ПОЗИЦИЯ ЛИДЕРА

ракурс
ясность цели

2013 год стал для "Ракурса" еще одним этапом больших свершений: более 120 реализованных проектов, 3337 рабочих дней, проведенных сотрудниками компании на энергетических объектах, совершенствование бизнес-процессов и создание новых самостоятельных направлений – сервисного центра и сборочного производства. Компанией реализованы масштабные проекты автоматизации на объектах гидро- и теплоэнергетики, дан старт работе научно-технического центра "Ракурс-инжиниринг" – современной инфраструктуры по разработке и производству решений автоматизации.

"Ракурс" продолжает успешно реализовывать проекты в гидроэнергетике и удерживать лидирующие позиции в отрасли, участвуя в знаковых проектах гидротехнического строительства и реконструкции. Особого внимания заслуживают проекты по разработке и поставке комплексных проектов автоматизации для Братской ГЭС, Богучанской ГЭС, Новосибирской ГЭС. В 2013 году продолжилось сотрудничество компании "Ракурс" с Красноярской ГЭС, стартовавшее еще в 1997 г. созданием одной из первых систем технологического контроля параметров гидрогенератора. Сегодня "Ракурс" участвует в реконструкции станции. Начиная с 2010 года компанией отгружены ПТК и системы плавного пуска, доработана СТК-ЭР для второго и девятого гидрогенераторов, в конце прошлого года отгружена система СТК-ЭР для ГА №11.

Все эти генерирующие объекты имеют колоссальную социальную значимость, ведь от них напрямую зависит энергоснабжение огромного количества населения, промышленных и инфраструктурных объектов, общественных организаций.

Компания активно возвращается в теплоэнергетику и имеет хорошие перспективы развития. В 2013 году "Ракурс" завершил очень важный проект АСУ ТП для пылеугольного энергоблока №4 установленной мощностью 210 МВт Гусиноозерской ГРЭС в Забайкалье, Республика Бурятия. Выстроены надежные партнерские отношения с компанией Metso, выступившей поставщиком технических средств комплексной автоматизации для проекта.

Реализуются важные проекты автоматизации на Ленинградской АЭС, с ОАО "Интер РАО ЕЭС Востока", ГУП "ТЭК СПб", "Лукойл-Энергоинжиниринг".

Продолжается активная работа с крупнейшими производителями энергетического оборудования: ОАО "Уральский турбинный завод", ОАО "НПО "Элсиб", ОАО "Силовые машины", ООО "Комтек-Энергосервис".

"Для укрепления наших рыночных позиций мы создаем новое направление – обслуживание систем АСУ ТП и автоматики на промышленных предприятиях, – рассказывает генеральный директор ГК "Ракурс" Леонид Чернигов. – Подразделение отвечает за полный комплекс работ по сопровождению действующих систем производства Группы компаний "Ракурс" на протяжении всего жизненного цикла, в том числе, за продление срока жизни систем. По системам стороннего производства на базе оборудования Omron, Siemens, Metso сервисный центр "Ракурс" готов вести консультации, техническое обслуживание, модернизацию, ремонты, поставки ЗИП".

ВНИМАНИЕ К НИОКР

В 2013 году "Ракурс" прошел важный рубеж – инновационному направлению "Ракурс-инжиниринг" и проекту компании в Особой экономической зоне в Санкт-Петербурге исполнилось 5 лет. "На протяжении развития подразделения главной задачей остается выполнение НИОКР программ и увеличение доли инновационной продукции в объеме реализации компании, представление качественных и безопасных решений автоматизации заказчикам", – рассказывает исполнительный директор компании Андрей Мисюль.

Инвестиционная программа "Ракурс-инжиниринг" с каждым годом растет. В 2014 году компания планирует продолжить разработку нишевых продуктов и активно включаться в НИОКР программы госкомпаний. По решению V Всероссийского совещания гидроэнергетиков в текущем году результаты НИОКР "Ракурс-инжиниринг" по проекту на Новосибирской ГЭС должны быть

подтверждены натурными испытаниями при внедрении нового регулятора скорости гидротурбины.

“Востребованность результатов НИОКР “Ракурс” является положительной оценкой работы за 2013 год, фактом признания наших разработок со стороны самой крупной гидрогенерирующей компании страны”, – комментирует Андрей Мисюль. Ежегодно доля затрат на НИОКР, а также затрат на разработку новых технологий в общем объеме расходов группы компаний “Ракурс” составляет более 10 %. “Это позволяет нам сохранять лидирующие позиции на рынке”, – отмечают в компании.

СПРОС НА ЗНАНИЯ

122 специалиста из различных энергетических и производственных компаний прошли обучение в учебно-консультационном центре “Ракурс” в 2013 году. Центр провел 26 курсов, в числе которых популярный базовый курс, посвященный промышленным средствам автоматизации Omron, курсы по преобразователям частоты Control Techniques, Danfoss, Schneider Electric, Omron/Hitachi, Omron/Yaskawa, а также специальные курсы по ПТК производства “Ракурс” и их обслуживанию.

“Важными событиями в развитии учебно-консультационного центра “Ракурс” в 2013 году стали разработка учебных курсов по собственным ПТК, проведение первого обучения по ПТК “ЭЧСРиЗ” и полноценного обучения в рамках Центра Компетенций Rakurs – Siemens Solution Partner”, – рассказывает Михаил Горохов, директор УКЦ. – Также состоялось первое обучение по приводам Omron/Hitachi, ввод в эксплуатацию стендов для обучения обслуживанию ПТК “ЭЧСРиЗ” и ПТК “Апогей” на дублированном контроллере Omron. В планах центра в 2014 году увеличить пропускную способность представленных курсов и предложить новые программы обучения нашим заказчикам”.

СЕРВИСНЫЕ ПАРТНЕРЫ

В 2013 году департамент электропривода вновь подтвердил статус сервисного партнера Omron, Danfoss, Control Techniques, Schneider Electric. А направление дистрибуции компонентов автоматизации ООО “Ракурс” традиционно остается лидером по объемам реализованной продукции Omron в России.

“Мы активно занимаемся поиском путей повышения нашей конкурентоспособности и эффективности – совершенствуем внутренние бизнес и производственные процессы”, – отмечает генеральный директор Леонид Чернигов. “Потребности наших заказчиков продолжают оставаться нашим ключевым ориентиром в научно-производственной деятельности компании. Сервисный центр, создаваемый как самостоятельная бизнес-единица в Группе компаний, призван объединить работу всех подразделений по выстраиванию долгосрочных отношений с нашими заказчиками. “Ракурс” станет еще ближе”.

ООО “НПФ “Ракурс”.
Телефон (812) 702-47-53. http://www.rakurs.com

ОТ МОДЕРНИЗАЦИИ ЖКХ ДО ПОВЫШЕНИЯ ВВП «РУКОЙ ПОДАТЬ»

В конце ноября 2013 года министр энергетики РФ Александр Новак сообщил, что меры по энергосбережению могут дать дополнительный прирост ВВП России в размере 2-3 % в год. А ежегодная экономия составит около 200 млн тонн условного топлива, что эквивалентно 20 % от уровня потребления энергии в России в 2012 году.

Основными потребителями энергоресурсов в любой стране являются промышленное производство и коммунальное хозяйство. В энергобалансе крупных российских городов, например, Москвы, доля коммунального хозяйства составляет от половины до 2/3 всего объема потребления. По мнению Михаила Шапиро, генерального директора компании “Данфосс” (ведущий мировой производитель энергосберегающего оборудования), ЖКХ является своего рода индикатором состояния российской экономики.

[1] Единица учёта, применяемая для сопоставления эффективности различных видов топлива и их суммарного учёта.

В настоящее время высока степень износа основных фондов коммунального хозяйства. По данным Министерства регионального развития РФ, около 85 % из них отслужили свой нормативный срок. Потенциал снижения энергоемкости в отрасли огромен. Например, только в теплосетях ежегодно теряется более 120 миллионов Гкал[2], при этом износ сетевых коммуникаций достигает 70 %.

Решить вопрос таких потерь возможно, если провести комплексную модернизацию магистральных теплосетей и оптимизировать распределение теплоносителя в системе отопления и ГВС.

В качестве "ответа" для сетевых коммуникаций используют современные конструкции, по типу "труба в трубе", изолированные пенополиуретаном (ППУ). Их срок службы, по подсчетам специалистов, 30-40 лет, что в 1,5 раза выше нормативных. Такие системы уже более полувека применяются в Европе и Северной Америке.

Рациональное распределение теплоносителя в системе теплоснабжения возможно при отказе от центральных тепловых пунктов (ЦТП) в пользу индивидуальных. Связано это с тем, что автоматика ЦТП отслеживает температурный график подачи тепла в среднем для всех зданий квартальной сети: многоэтажных жилых домов, складов, детских садов и др. Каждое из них имеет свой температурный режим. Усреднение показателя может привести к "перетопам" в одних помещениях и "недотопам" в других.

В странах Скандинавии, схожих по климатическим условиям с Россией, от такой системы ушли, взамен внедряют индивидуальные тепловые пункты (ИТП) (рис. 1). Они представляют собой котельные, которые располагаются в подвалах жилых домов или в специальных пристройках рядом с домом.

В нашей стране с недавнего времени возводятся многоэтажные здания, изначально оснащенные ИТП. Примером служит первый в ЮФО энергоэффективный жилой дом класса А (г. Волжский, ул. Карбышева, 77). Его эксплуатация обходится жильцам дешевле в 2 раза, чем в среднем по городу. "Около половины данной экономии обеспечивает индивидуальное регулирование подачи тепла в радиаторы с помощью ИТП, – отмечает Вячеслав Насонов, региональный представитель компании "Данфосс" в Волгоградской области, – в расчете на одну квартиру это приводит к сокращению оплаты услуг ЖКХ в среднем до 1250 руб. в месяц, или до 15 000 руб. в год".

Рис. 1. Индивидуальный тепловой пункт (ИТП) Danfoss

Используя современные технологии в ЖКХ, жители многоквартирных домов уже сейчас могут сократить расход денежных средств на коммунальные услуги. Проведение энергосберегающей модернизации в масштабах всей страны позволит в разы увеличить эффективность использования генерирующих мощностей России. Поэтому такой шаг для ЖКХ – приоритетная задача российской экономической стратегии.

Компания "Данфосс" – ведущий мировой производитель энергосберегающего оборудования. Занимает лидирующие позиции на рынке тепловой автоматики, холодильного оборудования, приводной техники. На российском рынке тепловой автоматики доля "Данфосс" составляет 35 %. В настоящее время у компании 22 представительства на территории России и Белоруссии. Российское представительство компании "Данфосс" было образовано в 1993 году. На сегодняшний день на российском рынке представлена вся продукция, производимая концерном. В 2007 году в Истринском районе Московской области был открыт завод "Данфосс" площадью 11 тыс. м^2. Общий объем инвестиций в новое производство составил 35 млн евро. Производственная мощность предприятия: 600 тыс. терморегуляторов и 100 тыс. шаровых кранов в год.

Пресс-служба ООО "Данфосс".
Телефон +7 (495) 210-89-54.

[2] По данным Росстата.

УСПЕШНОЕ ВНЕДРЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА ОТЧЕТОВ Dream Report НА КРУПНЕЙШЕМ В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ МЕСТОРОЖДЕНИИ АЛМАЗОВ ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА

"ФИОРД" (www.fiord.com, официальный дистрибьютор Dream Report в России) информирует об успешном внедрении генератора отчетов Dream Report специалистами ООО "НПО "СПб ЭК" (http://energy.spb.ru/) на горно-обогатительном комбинате, на месторождении алмазов им. М.В. Ломоносова, входящем в состав акционерного общества "Севералмаз" (http://www.severalmaz.ru/).

Рис. 1. Учет электроэнергии

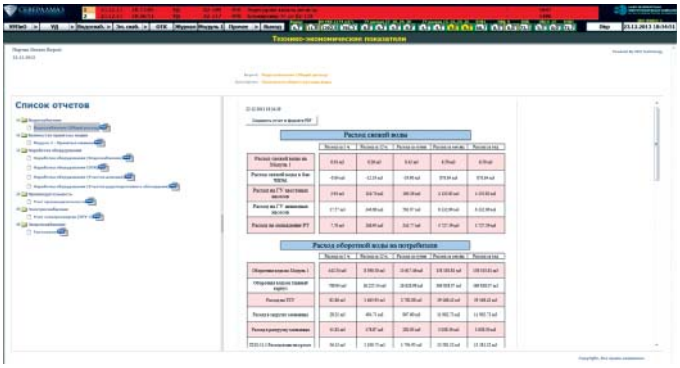


Рис. 2. Водоснабжение (Общий расход)

Рис. 3. Наработка оборудования (Участок рудоподготовки и обогащения)

На уровне контроллеров управление построено на базе оборудования фирмы Siemens. Верхний уровень человеко-машинного интерфейса – SCADA-пакет WinCC. Программное обеспечение, включая Dream Report, развернуто на серверах под управлением Windows Server 2008, 64-битная архитектура. Dream Report формирует отчеты на основании данных реального времени, получаемых с помощью драйвера для WinCC. Частота опроса либо каждые 2 секунды, либо по изменению значения тега в определенном интервале. Функционал архивов и тревог реализован средствами WinCC. Сохранение данных производится на выделенный удаленный SQL-server.

Основная задача Dream Report – формирование отчетов по технико-экономическим показателям (ТЭП) работы фабрики, включая электроучет, энергоучет, расход воды, учет моточасов оборудования, учет общей производительности. Вывод результата производится за фиксированный промежуток времени, либо задается оператором.

Пользовательский интерфейс реализован стандартными функциями Dream Report через веб-браузер. Для удобства все это представление интегрировано в HMI-интерфейс. Количественные характеристики проекта:

1) Около 300 внешних тегов.
2) Во внутренней сети установлено около 18 рабочих станций, которые имеют доступ к настроенному веб-серверу.

О ГЕНЕРАТОРЕ ОТЧЕТОВ Dream Report

Dream Report компании Ocean Data Systems (www.oceandatasys.com, Франция) – это система для создания отчетов, специально разработанная для процессов контроля и управления, которая предоставляет доступ к данным из любых источников и дает возможность создавать великолепные отчеты, а также совмещать данные из разных источников в одном приложении. Dream Report позволяет генерировать отчеты, основанные на исторических данных, записанных в SQL Server, Oracle, Sybase, DB2, Access, MySQL или в любой другой стандарт-

ной базе данных. Возможен доступ к одной или более существующей исторической базе данных через ODBC соединение. Это программное обеспечение имеет драйверы для работы со многими известными SCADA пакетами: PcVue, InTouch, iFix, Wizcon, DeltaV, WinCC, RS View и др.

Компания "ФИОРД" распространяет Dream Report в России по специальным ценам (для среды исполнения) и в рамках очень выгодной для заказчиков бизнес-модели лицензирования. **Среда разработки (Студия) Dream Report является бесплатной.** На сайте компании "ФИОРД" размещена фотогалерея примеров отчетов, сделанных с помощью Dream Report, документация, презентация (в формате Power Point).

http://www.fiord.com

«РОДНИК» ПРЕДСТАВЛЯЕТ ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ «ОФИС ПОД КЛЮЧ» НА ОСНОВЕ ЧАСТНОЙ «ОБЛАЧНОЙ» ИНФРАСТРУКТУРЫ

Компания "Родник" объявляет о выходе нового решения для быстрого и безопасного ввода в работу удаленных подразделений и филиалов компании. "Офис под ключ" – это современное ИТ-решение для широкого спектра заказчиков.

Готовое решение "Офис под ключ" обеспечивает:

- Удобство и быстроту настройки рабочих мест. "Офис под ключ" позволяет без существенных затрат развернуть рабочие места на новой территории, в регионе или в стране.
- Безопасность и конфиденциальность информации. Все рабочие документы, базы данных и прочие важные информационные ресурсы хранятся на удаленном сервере, защищенном от вирусных атак и отключений электроэнергии.
- Экономию. Для работы требуется терминальный клиент или компьютер с минимальной производительностью.
- Техническое обслуживание с минимальными затратами. Специалисты головного подразделения имеют полный контроль и доступ к сетевой инфраструктуре "Офис под ключ".
- Удобство доступа к корпоративным ресурсам с различных устройств. Доступ к корпоративной сетевой инфраструктуре с планшетных ПК и смартфонов.

Типовое решение "Офис под ключ" включает в себя:

- высокопроизводительный сервер;
- коммутационное оборудование;
- терминальные клиенты в качестве рабочих мест сотрудников;
- периферийное и специализированное оборудование;
- программное обеспечение.

Решение на основе частного "облака" позволяет обеспечить гарантированный уровень безопасности информации, получить полностью управляемую ИТ-инфраструктуру, обеспечить единство и унификацию компонентов. Готовое решение "Офис под ключ" отличает гибкость и модульность инфраструктуры, которая обеспечивает:

- отказоустойчивость информационной инфраструктуры с применением специального программного обеспечения EverRun;
- автоматизированную отправку и получение факсов с помощью факс-сервера ZetaFax;
- полный контроль за ИТ-инфраструктурой программно-техническими средствами Lantronix;
- голосовое оповещение и трансляцию аудиосообщений посредством аппаратуры Barix;

- обмен видеоинформацией с использованем технических средств HRT;
- обеспечение безопасности данных и возможности обработки информации с полным соблюдением требований Федерального закона от 27.07.2006 N 152-ФЗ "О персональных данных".

Программно-аппаратный комплекс "Офис под ключ" может поставляться в готовых конфигурациях на 10, 30 или 50 рабочих мест с набором необходимых модулей и программ. Кроме того, данное решение может быть разработано в соответствии с индивидуальными пожеланиями заказчика, с учетом его конкретных потребностей и особенностей.

Более подробную информацию Вы можете получить у специалистов отдела Информационных технологий и специальных проектов НПП "Родник", а также на сайте компании – http://www.rodnik.ru/product/server/ofis-pod-kluch/

VxWorks 653 УПРАВЛЯЕТ АВИОНИКОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО БПЛА ProjectZero

AgustaWestland

ОС для систем интегрированной модульной авионики (ИМА) VxWorks 653 от WindRiver позволила компании AgustaWestland разработать, изготовить и испытать инновационный винтокрылый БПЛА в рекордные сроки.

Компания WindRiver объявила об использовании программной платформы VxWorks 653 в инновационном экспериментальном винтокрылом летательном аппарате ProjectZero компании AgustaWestland, входящей в состав холдинга Finmeccanica.

ProjectZero, прототип перспективных винтокрылых летательных аппаратов будущего, представляет собой полностью электрический беспилотный БПЛА с поворотными винтами, одновременно способный и зависать в воздухе, как вертолет, и выполнять горизонтальный полет, как ЛА с неподвижным крылом.

Данный проект является плодом тесного сотрудничества членов холдинга Finmeccanica, включая компанию SelexES, принимавшую участие в проекте на всех его стадиях, от начальной фазы до разработки и приемосдаточных испытаний. В рамках проекта сотрудниками Selex ES были разработаны и изготовлены ключевые компоненты авионики БПЛА ProjectZero – блок датчиков навигационной системы (NavigationSensorUnit, NSU) и вычислитель системы управления полетом (FlightControlComputer, FCC).

В качестве программной платформы для проекта ProjectZero была выбрана операционная система (ОС) VxWorks 653 от WindRiver – передовая коммерческая (COTS) ОС для построения безопасных приложений интегрированной модульной авионики (ИМА). VxWorks 653 входит в портфель решений компании WindRiver для систем повышенной функциональной безопасности и обеспечивает разделение программных приложений согласно спецификации ARINC 653. Ставка на открытые стандарты и содействие со стороны подразделения профессиональных сервисов WindRiver позволили AgustaWestland провести все необходимые

работы, в том числе испытания инновационного БПЛА, менее чем за год.

WindRiver, мировой лидер в области встраиваемого ПО для интеллектуальных связанных систем, уже более 30 лет помогает своим заказчикам разрабатывать приложения повышенной надежности и безопасности. Программные технологии компании служат основой для множества автономных систем по всему миру, включая, в числе прочих, марсианский планетарный зонд Curiosity, беспилотный космический аппарат (БПКА) многоразового использования CIRA FTB-1 и перспективные БПЛА Northrop Grumman X-47B и nEUROn. ОС VxWorks 653 используется 165 компаниями в более чем 300 программах авионики для 60 летательных аппаратов.

За дополнительной информацией о безопасной программной платформе VxWorks 653 обращайтесь к официальному дистрибьютору компании WindRiver в России и странах СНГ – компании ПРОСОФТ.

Источник фото: http://www.agustawestland.com/node/6902

НОВОСТИ НПФ «КРУГ»

Система ЭнергоГород® начинает работать в Димитровграде

Группой Компаний “КРУГ” по заказу ООО “АИС Город” внедрена автоматизированная система учета и диспетчеризации потребления энергоресурсов ЭнергоГород® в Димитровграде Ульяновской области. Система осуществляет подомовой учет электроэнергии, тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения в 16-ти многоквартирных домах УК “Жилищник”.

Базой системы служит программная платформа ЭнергоКруг®, предназначенная для комплексного решения задач энергосбережения.

Функции системы:

- автоматизированный сбор данных с приборов учета тепловой и электрической энергии, горячего и холодного водоснабжения;
- визуализация оперативной и исторической информации с объектов учета;
- оперативный контроль над потреблением всех энергоресурсов;
- контроль качества энергоресурсов с сигнализацией об отклонении от заданных границ;
- построение графиков энергопотребления объектов учета;
- генерация отчетных документов по общедомовому потреблению (почасовые и месячные отчеты).

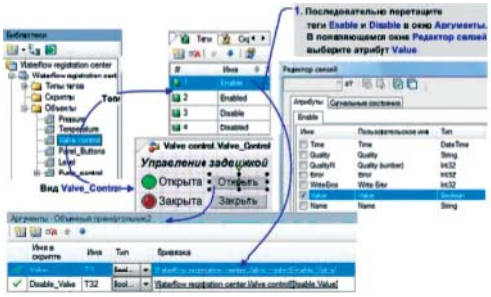
Внедрение системы позволило обеспечить:

- оплату энергоресурсов по фактическим данным о потреблении;
- контроль использования энергоресурсов, планирование потребления и распределения энергоресурсов, сокращение материальных энергопотерь;
- мониторинг аварийных ситуаций, оперативное оповещение аварийных служб, сокращение времени устранения аварийных ситуаций;
- сокращение сроков и объемов задолженностей по оплате, повышение сборов по оплате, снижение расходов жителей по оплате;
- минимизацию затрат на содержание абонентских служб;
- создание единого информационного пространства, объединяющего информацию о фактическом тепло-, водо-, газо- и электропотреблении;
- доступ к требуемой информации всех заинтересованных субъектов энергосистемы с соблюдением необходимого уровня информационной безопасности.

На следующем этапе планируется подключить к системе квартирные приборы учета и интегрироваться с существующим расчетно-кассовым центром для автоматической передачи данных.

Подробнее об интегрированной автоматизированной системе учета и контроля потребления энергоресурсов ЭнергоГород® смотрите на сайте ЭНЕРГОГОРОД.РФ и *http://www.krug2000.ru/products/energogorod.html*

Обучение SCADA/HMI DataRate стало еще проще



Фирма “КРУГ-Софт” постоянно работает над совершенствованием методов обучения SCADA/HMI DataRate. Это касается как улучшения существующих обучающих материалов, так и создания новых форм обучения. На этот раз мы рады предложить разработчикам совершенно новый инструмент, помогающий быстрее освоить SCADA/HMI DataRate – библиотеку примеров пользовательских проектов.

Библиотека примеров SCADA/HMI DataRate 4.0 позволяет ознакомиться с основными возможностями Среды Разработки по созданию пользовательских проектов. В состав этой библиотеки входят простые примеры проектов, предназначенные для реализации типичных, часто возникающих задач у разработчика. Каждый проект упакован в отдельный архив, который содержит все необходимые файлы (элементы проектов, изображения, БД и др.).

Все примеры сортированы по разделам:

- Сигнализация и протокол событий.
- Графическая подсистема.
- Модуль отчетов.
- Обмен данными.
- Рабочие столы.
- Разграничение прав доступа.
- Скриптовая подсистема.
- Тренды.

В раздел “Обучающие видеоролики” добавлен видеоурок – “Создание системы учета электроэнергии на базе SCADA/HMI DataRate”. Видеоурок демонстрирует работу с библиотекой технологических объектов учета энергоресурсов на примере разработки АСТУЭ/АСКУЭ-системы.

В новом видеоролике доступно показано, как с минимальными трудозатратами за 10-15 минут можно создать полноценный проект учета энергоресурсов с функциями управления.

За счет наглядного и четко структурированного, пошагового способа изложения информации видеоуроки дают возможность разработчикам поделиться опытом в наиболее удобной для восприятия форме. Начиная с основ, через простые примеры использования, этот видеокурс знакомит пользователей с основами разработки приложений под SCADA/HMI DataRate.

“КРУГ-Софт” приглашает всех разработчиков бесплатно опробовать 90-дневную полнофункциональную версию DataRate 4.0

Библиотека примеров проектов – http://www.scadadatarate.ru/libraryExampleDataRate_v4_0.php.

ПТК КРУГ-2000 соответствует Техническим регламентам Таможенного союза

В декабре 2013 г. научно-производственная фирма “КРУГ” успешно провела испытания программно-технического комплекса КРУГ-2000® в аккредитованной лаборатории на соответствие требованиям Технических регламентов Таможенного союза:

- ТР ТС 004/2011 “О безопасности низковольтного оборудования”.
- ТР ТС 020/2011 “Электромагнитная совместимость технических средств”.

На основании испытаний получена Декларация о соответствии ПТК КРУГ-2000, действующая на всей территории Таможенного союза.

ПТК КРУГ-2000 могут применяться в составе автоматизированных информационно-измерительных и управляющих систем, в том числе в составе АСУ ТП, систем телемеханики, систем коммерческого и технического учета электроэнергии, систем контроля показателей качества электроэнергии в различных отраслях промышленности с нормальными и пожаро/взрывоопасными условиями производства.

Более подробно о ПТК КРУГ-2000 – http://www.krug2000.ru/products/ptk/krug2000.html

http://www.krug2000.ru www.krugsoft.ru www.softavtomatika.ru

ЭЛЕКТРО-2014. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

14 Всероссийская специализированная выставка

ЭЛЕКТРО

- Электротехническое оборудование
- Генераторы, трансформаторы, электроприводы
- Кабель, провод
- Светотехника
- Высоковольтное и низковольтное оборудование
- КИП, автоматика
- Электроинструмент

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. ЭНЕРГЕТИКА

- Электро-, гидро-, теплоэнергетика
- Нетрадиционая и возобновляемая энергетика
- СИП и ЛЭП
- Энергоэффективные, ресурсосберегающие технологии и оборудование
- Приборы и системы учета
- Тепло-, электро-, газоснабжение
- АСУТП, системы контроля

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ. СТРОИТЕЛЬСТВО

- Тепловые, электрические сети
- Оборудование для магистральных и разводящих сетей
- Энергоменеджмент, энергоаудит

19-22 МАРТА

ВОЛГОГРАД
ЭКСПОЦЕНТР
пр. Ленина 65А

Организатор

Волгоград ЭКСПО
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

(8442) 55-13-15
www.volgogradexpo.ru

Генеральный информационный спонсор: ТехНАДЗОР

ЭЛЕКТРО - 2014 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИКА

17 -ая ЕЖЕГОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРО 2014

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА и ЭНЕРГЕТИКА

12 - 14 МАРТА 2014

РОСТОВ-НА-ДОНУ, ДВОРЕЦ СПОРТА

Тематика выставки
Электродвигатели, электрическое оборудование, машины и аппараты
Трансформаторы и трансформаторное оборудование
Источники энергии, электростанции, аккумуляторы, блоки питания
Электроэнергетические и энергосберегающие технологии
Конденсаторы и конденсаторные установки,
Высоковольтное оборудование, низковольтная аппаратура
Электроустановочные изделия, оборудование связи
системы безопасности, пожарная автоматика
Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации
Электромонтажное оборудование и инструмент
Электроизоляционные материалы, изоляторы, системы защиты
Электротермическое, отопительное оборудование
Электрощитовое оборудование, метрология
Новые технологии в электротехнике и энергетике

Дополнительные разделы выставки
Светотехника-светильники, светотехническая продукция
Кабельно-проводниковая продукция, изделия, материалы, линии связи
Электроника и приборостроение-электронные приборы и оборудование

Поддержка:
Правительство Ростовской области,
ТПП РФ, ТПП Ростовской области

Ген. интернет спонсор: elec ru

Ген. Информац. партнер: ЭНЕРГО INFO

ExpoDon

ООО «Экспо-Дон»
т/ф: (863) 267-04-33, 267-91-06, 269-51-82
E-mail: expo-don@aaanet.ru, http:// www.expo-don.ru

ИННОВАЦИИ – НЕ РОСКОШЬ!

Компания Данфосс

С каждым днем передовые технологии занимают все больше места в нашей повседневной жизни, однако многие полагают, что инновации – непозволительная роскошь. Думать так – большая ошибка, поскольку современные технические решения для дома призваны в первую очередь экономить деньги, помогая облегчить бремя коммунальных платежей и одновременно повысить комфорт проживания в городских квартирах и частных домах. Познакомимся с некоторыми из них подробнее.

УПРАВЛЕНИЕ МИКРОКЛИМАТОМ

Комфортный микроклимат в помещении – это сбалансированное соотношение температуры и влажности воздуха. Сегодня широкодоступны технические средства, с помощью которых можно контролировать эти параметры. Например, для экономии тепловой энергии (а значит, и денег, расходуемых на оплату центрального отопления или топлива для индивидуального котла) разумно управлять температурой воздуха в каждом помещении отдельно. Для этой цели служат автоматические радиаторные терморегуляторы – устройства, которые регулируют теплоотдачу отопительных приборов для обеспечения максимального комфорта. “Терморегулятор устанавливается на трубу, подающую теплоноситель в радиатор. Вращая регулирующую рукоятку, можно установить комфортное значение температуры воздуха в помещении в пределах от +6 °С до +26 °С. При превышении этого значения на 1 °С терморегулятор перекроет подачу горячей воды в радиатор, а при снижении температуры на 1 °С ниже установленного значения – вновь откроет ее. Таким образом, каждый отопительный прибор может работать в индивидуальном режиме, в зависимости от выбранной настройки”, – объясняет Антон Белов, заместитель директора теплового отдела компании “Данфосс”, ведущего мирового производителя энергосберегающего оборудования.

Отдельные устройства позволяют программировать изменение температуры в помещении в различное время суток. Например, в настройках электронного радиаторного терморегулятора Living Eco можно указывать периоды времени, в течение которых необходимо поддерживать более высокую или низкую температуру. “Допустим, что для ночного сна вы предпочитаете температуру +16 °С, а утром, перед пробуждением, ее нужно повысить, чтобы не ощущать дискомфорт. Вы задаете изменение температуры с +16 °С до +20 °С на 7 часов утра. Терморегулятор откроет подачу воды в радиатор заранее, чтобы указанное значение было достигнуто точно к обозначенному времени”, – комментирует Антон Белов.

Нужно заметить, что даже такие устройства может позволить себе обычная семья: их стоимость составляет порядка 2500 руб. Сэкономить же они способны в среднем от 10 до 15 % тепла.

Еще одна полезная технология, связанная с отоплением дома, – это тёплые полы. В России они сегодня не так распространены, как привычное радиаторное отопление, хотя имеют ряд преимуществ, в частности – создают более равномерное температурное поле. Теплый воздух всегда поднимается вверх, а холодный опускается вниз, подогрев пола создает естественную конвекцию по всей площади помещения, равномерно прогревая его и создавая более комфортные условия для проживания. При этом нет нужды разогревать пол сильно – достаточно сделать его чуть теплым. И в этом заключается еще одно преимущество подобного решения – безопасность, особенно для детей.

По принципу действия, можно разделить водяные и электрические теплые полы. Выбор используемой технологии зависит от

Таблица 1. Характеристики электрических ламп[1]

Параметр	Накаливания	КЛЛ	Светодиодная	Галогенная
Срок эксплуатации (тыс. часов)	1	10	25	2
Эквивалентная мощность (Вт)	60	11	6	42
Средняя стоимость (руб.)	15	150	650	70

[1] Считается, что каждая лампочка в квартире горит в среднем 3 часа в сутки.

источника энергии в доме. Если речь идет о городской квартире, то водяной подогрев пола использовать неразумно, поскольку его арматура не рассчитана на применение в системах центрального теплоснабжения, где давление может быть слишком высоким, что часто ведет к авариям и затоплениям квартир. Да и нельзя по существующим нормам монтировать дополнительное сантехническое оборудование в жилых помещениях.

А вот на использование электрического теплого пола никаких ограничений нет. В ассортименте крупнейших производителей есть решения практически для любых помещений и типов напольных покрытий: кафеля, паркета и ламината, линолеума, дерева, ковролина. Обеспечить наибольший комфорт в квартире позволяет наличие большого числа настроек. Например, интеллектуальная система управления теплыми полами DEVI позволяет выбирать и комбинировать множество режимов обогрева, контролировать температуру как самого пола, так и воздуха в обогреваемом пространстве. Например, можно устанавливать ограничения по нагреву для полов с различными типами покрытий, оптимизировать режим обогрева, выбирая встроенные программы для различных типов помещений, программировать работу системы с помощью встроенного таймера и многое другое. При этом, как показывают расчеты, электропотребление теплого пола в двухкомнатной квартире будет примерно вчетверо меньше, чем всего одного масляного обогревателя, если держать его включенным постоянно. Конечно, ситуации бывают разные, и при необходимости можно комбинировать различные решения.

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Согласно исследованиям ZVEI (Федерации немецкой отрасли электротехники и информационных технологий), интеллектуальное управление зданием помогает сократить затраты электроэнергии в среднем на 55 %. Существуют специальные системы для автоматизации подачи электроэнергии, например, ABB i-bus® KNX. Эта система состоит из компонентов, которые отвечают за управление освещением, отоплением, вентиляцией, системами безопасности, энергопотреблением и т.д. “Так, контроллер уровня освещенности учитывает показания датчика присутствия и датчика, замеряющего уровень естественного света в помещении, – поясняет Динар Шарифуллин, инженер по группе изделий ABB i-bus KNX компании АББ, лидера в производстве силового оборудования и технологий для электроэнергетики и автоматизации. – В зависимости от этих данных автоматически включаются светильники и регулируется их яркость. Эта технология позволяет сберечь до 50 % электроэнергии. На освещении помещения площадью 100 м^2 потребитель экономит 5000 рублей в год, а инвестиции в энергоэффективное оборудование возвращаются всего за 2-3 года”.

Впрочем, экономить электроэнергию сегодня можно и без сложных технических решений. Например, используя энергосберегающие лампы вместо привычных ламп накаливания. Существуют следующие виды энергосберегающих ламп, которые могут использоваться как альтернатива обычным лампам накаливания: компактные люминесцентные (КЛЛ), светодиодные и галогенные. В таблице 1 перечислены их основные параметры.

Видно, что по соотношению “срок эксплуатации/стоимость” из общего ряда выделяется КЛЛ – при мощности всего 11 Вт она обеспечивает ту же освещенность, что и 60-ваттная лампа накаливания. Стоит КЛЛ 150 руб., но служит при этом вдесятеро дольше. Собственно, уже только по этой причи-

не их выгодно применять, а вся приносимая ими экономия электроэнергии – это чистая "прибыль". Светодиодные лампы, несмотря на очень большой срок службы и высокую энергоэффективность, с экономической точки зрения не столь выгодны из-за своей большой стоимости.

БЕЗОПАСНОСТЬ

В процессе эксплуатации дома немаловажной является защита от протечек и затопления – ведь тогда можно отсутствовать, не беспокоясь о том, что из-за аварийной ситуации вы затопите соседей снизу. Например, система "Аквасторож"[2] автоматически перекрывает воду, когда регистрирует протечку.

Принцип действия прост – радиодатчики располагаются в местах возможного попадания воды при протечке, например, под стиральной машиной, под мойкой и пр. Как только сенсор увлажняется, специальный привод перекрывает вентили на стояках. Стоимость системы зависит от комплектации – самое дешевое решение для квартиры с горячей и холодной водой – примерно 8000 рублей. При желании можно использовать также источник бесперебойного питания – на случай перебоев в электросети или аварийного выключения квартирного рубильника.

Другим важным элементом безопасности в многоквартирном доме является современный домофон. Сейчас на рынке присутствуют интересные технические решения с различным функционалом. Например, система ABB-Welcome 8 предназначена для жилых зданий среднего класса и отличается способностью работать в широком диапазоне температур (от –40 °С до +70 °С) – это актуально для большинства российских регионов. Станция вызова оснащена интеллектуальной видеокамерой (которая сохраняет в памяти портреты посетителей и распознает лица в темноте), автоответчиком и модулем интеграции с мобильными устройствами на базе iOS и Android[3]. На сегодняшний день самая крупная домофонная система на базе линейки ABB-Welcome 8 создана в Китае и объединяет 2650 абонентов.

"УМНЫЕ" ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ

В настоящее время разрабатываются не только устройства, позволяющие улучшить качество жизни дома, но и специальные системы, интегрирующие все бытовые приборы в единую структуру с централизованным управлением. Подобные разработки ведут как крупные, так и небольшие компании.

Например, HOME SAPIENS[4] – первая русскоязычная интеллектуальная система "умного" дома с голосовым управлением, разработанная компанией "Хоум Сапиенс". С её помощью можно превратить дом в интеллектуального помощника, который полностью возьмет на себя рутинные задачи управления приборами, включая бытовую технику, мультимедиа, охранные системы, включая пожарную сигнализацию и систему контроля протечек воды.

Другим примером является операционная система HomeOS[5], разрабатываемая корпорацией Microsoft и предназначенная для управления бытовыми устройствами, электроникой и оргтехникой. Естественно, что это непростое решение, требующее централизованного управления. На сегодняшний день HomeOS уже в течение 8 месяцев тестируется в 12 домах своих разработчиков.

Сегодня существует множество технических решений, способных сделать нашу жизнь не только комфортнее, но и экономичнее. Это и простые устройства для управления температурой в помещении, и сложные системы "умного" дома, и многое другое. Практика их использования говорит о том, что идти в ногу со временем не только модно, но и выгодно.

Компания Данфосс.
E-mail: press@info-danfoss.ru

---

[2] Официальный сайт "Аквасторож" – *http://www.aquastorozh.ru/?page=5*

[3] При помощи приложения телефон выполняет функции абонентского устройства, позволяя владельцу квартиры, даже будучи далеко от дома, увидеть посетителя и поговорить с ним.

[4] Официальный сайт – *http://home-sapiens.ru/*

[5] Страница о HomeOS *http://research.microsoft.com/apps/pubs/default.aspx?id=136890*

ТАЛАНТ И УБЕЖДЕНИЯ

Высшая задача таланта – своим произведением дать людям понять цель и смысл жизни.

Василий Ключевский

Иметь талант и быть талантом – вот что всегда путают.

К. Краус

Красота проходит, таланты долго не увядают.

А.С. Пушкин

Краткость – сестра таланта.

А.П. Чехов

Талант зреет в тиши, характер закаляется в бурях.

И.В. Гёте

Убеждения – это совесть разума.

Н. Шамфор

В 18 лет наши убеждения подобны холмам, с которых мы смотрим в низ, в 45 – это пещеры, в которые мы прячемся.

Ф. Фиджеральд

Свои убеждения не вывешивают на стенку.

О. Бальзак

Убеждение – это паспорт заблуждения.

И.В. Гете

Я уважаю любые убеждения, и прежде всего те, которые несовместимы с моими.

С. Дали

Реплика. А можно ли уважать убеждения фашистов, жуликов, диктаторов и прочей нечисти?

Б.В.

Подборка Б. ВОЛЬТЕРА

ПОДПИСКА НА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДИЕ 2014 г.

Уважаемые читатели!

Оформить подписку на журнал

«Автоматизация и IT в энергетике»

на территории России Вы можете:

- В любом почтовом отделении:
  - по каталогу “Газеты. Журналы” агентства “Роспечать”: подписной индекс **32954**;
  - по Объединенному каталогу “Пресса России”: подписной индекс **81568**.
- Обратившись в редакцию по телефону/факсу (495) 221-09-38 или электронной почте info@avite.ru, Вы можете оформить подписку, начиная с любого номера текущего года, а также заказать архив за 2009 – 2013 гг.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.

ТЕХНОЛИНК

GE
Distributor
Intelligent Platforms

Специализированное обучение в учебном центре ТЕХНОЛИНК

- ✓ Вебинары
- ✓ Семинары
- ✓ Курсы
- ✓ Тренинги

Если учиться, то ЛУЧШЕМУ!!!

training@technolink.spb.ru
www.technolink.spb.ru

Быстродействующие распределённые системы ответственного управления

САРГОН®
www.nvtav.ru

Программные средства

- Развитые цифровые и графические интерфейсы
- Полнофункциональность исполнительных систем АРМ и контроллеров
- Объектность и компонентность программ
- Независимость технологических программ и видеограмм от размещения их в ПТК
- Возможность имитационной отладки АСУТП
- Библиотеки готовых решений для приложений и типовых ЛСУ

Системные решения

- Шкафы контроллеров и удаленных УСО для установки в жестких условиях рядом с объектом
- Интеллектуальные шкафы НКУ по управлению арматурой, минимизирующие длину кабельных связей
- Интеллектуальные СК и стенды датчиков, многократно сокращающие длину кабелей для сбора данных
- Открытость решений
- Возможность использования в системе на базе любого современного ПТК

Технические средства

- Приспособлены для работы в жестких условиях эксплуатации
- Компактная конструкция
- Удобство монтажа, “Plug & Play”
- Большая вычислительная мощность
- Большое количество высокоскоростных интерфейсов
- Гибкая система резервирования всех элементов
- Открытость интерфейсов

Россия, 111250, Москва,
проезд завода “Серп и молот”, д.6
Тел.: (495)361-2334, 362-1771
Факс: (495)361-6807
mail@nvtav.ru, www.nvtav.ru

НВТ
АВТОМАТИКА