ISSN 18817-0455

CONTROL ENGINEERING Россия

№ 5 (53)

Открывает мир управления, автоматики и оборудования

Октябрь 2014

АВТОМАТИЗАЦИЯ • РОБОТИЗАЦИЯ • УПРАВЛЕНИЕ • ОБОРУДОВАНИЕ • ИЗМЕРЕНИЯ • ДИАГНОСТИКА • ПРОГРАММЫ

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ

СПЕЦПРОЕКТ: ТЕХНИЧЕСКИЕ ШКАФЫ И МОДУЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

ДОМ НА ГРАНИ НЕРВНОГО СРЫВА

MOSCOW ENES EXPO 2014

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

III МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

20-22 ноября 2014

Официальный партнер

ЦЕНТР ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕР РАО ЕЭС

Партнеры образовательных программ

Международная Ассоциация Непрерывного Образования International Association for Continuing Education

МИСиС Национальный исследовательский технологический университет

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ENES-EXPO.RU

Москва, ВК Гостиный двор, ул. Ильинка, д. 4

Реклама

ЭЛТЕХ – ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТЕР MEAN WELL

MEAN WELL

НИЗКОПРОФИЛЬНЫЕ AC/DC-преобразователи RSP

ШИРОКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПО ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМ ПИТАНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **Мощность** от 75 до 3000 Вт
- **Параллельная работа** (до 8000 Вт)
- **Корректор коэффициента мощности**
- **КПД** до 92 %

ЭЛТЕХ

8-(800)-505-0040 (бесплатно по России) | www.eltech.spb.ru | mearwell@eltech.spb.ru

Санкт-Петербург (812) 327-90-90 | Москва (499) 270-0787 | Новосибирск (383) 230-0415 | Екатеринбург (343) 311-4228 | Ростов-на-Дону (863) 206-2020

РЕКЛАМА

СЕНСОРНОЕ СЛИЯНИЕ
2015 КОНГРЕСС
ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС
по сенсорному приборостроению
Санкт-Петербург, Кронштадт
27–29 мая 2015
Передовые достижения:
- датчики и системы
- сенсорные сети
- технологии
- применения
для управления и безопасности
Подача докладов до 27 февраля 2015 года
Оргкомитет
контакт: +7(812) 394-5408
info@isi.spb.ru
Программный комитет
контакт: +7(812)3867513
www.consensfusion.org
Реклама

Похоже, человечество продолжает верить, что научно-технический прогресс в ближайшее время сможет коренным образом изменить нашу жизнь в лучшую сторону. Особые надежды возлагаются на такие чудеса науки, как 3D-принтеры, стволовые клетки или «Интернет вещей». Подключив бытовые приборы, отдельные вещи и устройства к глобальной информационной Сети, оптимисты рассчитывают на облегчение домашней работы (умный холодильник будет проверять наличие продуктов и заказывать необходимые в интернет-магазине), на повышение комфортности жилья (умный дом будет не только поддерживать заданный климат, но и давать команду интернет-пылесосу на уборку отдельных загрязненных помещений), на улучшение здоровья (домашние медицинские интернет-приборы будут по информационным сетям посылать в интернет-госпиталь результаты анализов), ну и на прочие сказочно хорошие интернет-достижения, набор которых ограничен только полетом фантазии.

Однако в этом хоре всеобщего оптимизма все чаще звучат голоса скептиков, пугающих тем, что рано или поздно вещи, приборы и машины, наделенные пусть и искусственным, но все же интеллектом, и соединенные в общую информационную сеть, могут выйти из-под контроля человека. Сценариев, почему это может произойти, множество — от банальных программных сбоев или хакерских атак до фантастического зарождения самосознания или собственной воли у глобальной информационной Сети. Сценарии разные, а итог один и очень неприятный: умный дом, включающий летом отопление на полную мощность, система безопасности, не пускающая хозяина в собственный дом, электронный госпиталь, искажающий результаты медицинских анализов и прописывающий неправильные лекарства. Безусловно, «бунт вещей», включенных в глобальную информационную Сеть, несет более высокий уровень угроз, нежели программный сбой на домашнем персональном компьютере.

Страхи перед умными вещами появились достаточно давно. Еще в начале XX в. русский поэт и писатель Валерий Брюсов опубликовал две повести: «Восстание машин» (1908) и «Мятеж машин» (1914), в которых предопределил целое направление в научной и не очень научной фантастике наступающего века. После этого были десятки пугающих литературных произведений и фильмов-катастроф на эту же тему.

Так есть ли угроза со стороны «Интернета вещей»? На мой взгляд — да, но совершенно другого характера, нежели тот, что укоренился в массовом сознании. Поясню все по порядку.

Очень хорошо помню, как ровно двадцать лет назад, в 1994 г., я впервые воспользовался электронной почтой и Интернетом. Получив информационные материалы от организаторов международной научной конференции, я впервые в жизни прочитал, что текст доклада можно послать не в бумажном виде по почте, а в электронном по *электронной почте* на *электронный адрес* конференции. Пришлось расспрашивать знающих людей, что такое *электронная почта*. Ответы были вдохновляющими: информация доходит почти мгновенно, и те, кто перешел на электронную почту, о бумажных почтовых отправлениях навсегда забывают.

Технология отправки электронных писем в том далеком 1994-м была следующей. Физически электронная почта в нашем университете присутствовала только на компьютерах специального информационного центра, созданного на кафедре вычислительной техники. На каждое подразделение выделялся один общий адрес. Для отправки и получения писем нужно было прийти в центр с дискетой, с которой сотрудники центра списывали (или на которую записывали) посылаемую (получаемую) информацию. Сейчас все это выглядит абсолютно архаично, но тогда мы были полны энтузиазма и чувствовали, что действительно стоим на пороге XXI в. с его чудесными и небывалыми технологиями.

Сегодня мы в этом веке живем, и энтузиазма лично у меня уже гораздо меньше. То, что раньше воспринималось как благо — технологии быстрого обмена информацией, — сегодня становится проклятием. Лично я в день получаю более 30 электронных писем. Спама среди них почти нет, весь заблокирован. Поэтому все эти письма надо читать и на них отвечать. Где бы я ни находился — на работе, в поездке, в отпуске, — несколько раз в день приходится просматривать почту и отвечать на срочнейшие сообщения. От компьютера, ноутбука или смартфона далеко не отойти. Если еще учесть постоянные телефонные звонки и SMS-сообщения, от которых никуда не скрыться (телефон всегда со мной), то становится очевидной картина какого-то тотального информационного рабства. Красные кружки на дисплее телефона с числом пропущенных звонков или непрочитанных сообщений, звяканье телефона, информирующее о новом сообщении, число новых непрочитанных писем в ящике электронной почты — все это уже начинает вызывать нервный стресс.

Но вернемся к угрозам «Интернета вещей». Так вот, я боюсь не бунта вещей, а того, что сам превращаюсь в некую «вещь», подключенную к мировой паутине, функцией которой является принимать и отправлять сообщения. Не вещи выходят из-под моего контроля, а моя воля подчиняется логике жизни вещей, включенных в Интернет. Со страхом жду того времени, когда не только телефон и компьютер будут напоминать мне о непрочитанных сообщениях, но то же будут делать холодильник (каждый раз, когда его открываешь), дом (когда в него заходишь), машина (когда в нее садишься). И не только напоминать, но и слать свои собственные сообщения, требующие срочного прочтения и ответа.

Но это всего лишь мои личные ощущения. Более детальное обсуждение и мнение экспертов по вопросам развития и безопасности «Интернета вещей», информационных технологий для «умных» домов и управления транспортом можно найти в статьях настоящего номера.

Главный редактор
Владимир Никифоров

CONTROL ENGINEERING Россия

№ 5 (53) '2014

Главный редактор
Владимир Никифоров | vladimir.nikiforov@fsmedia.ru

Выпускающий редактор
Екатерина Трофимова | ekaterina.trofimova@fsmedia.ru

Новостной редактор
Наталья Новикова

Технические консультанты
Алексей Платунов
Сергей Колюбин
Игорь Гуров
Александр Микеров

Руководитель отдела маркетинга
Игорь Ивичев | igor.ivichev@fsmedia.ru

Отдел рекламы
Ольга Зайцева | olga.zaytseva@fsmedia.ru
Татьяна Ильиных | tatyana.ilinyh@fsmedia.ru
Ирина Миленина | irina@fsmedia.ru

Дизайн
Игорь Домрачев

Верстка
Дмитрий Никаноров

Отдел подписки
Наталья Виноградова | podpiska@fsmedia.ru

Директор
Екатерина Косарева | Ekaterina.Kosareva@fsmedia.ru

Заместитель директора
Павел Правосудов | pavel@fsmedia.ru

Санкт-Петербург
190121, Санкт-Петербург, Садовая ул., 122
Тел.|факс +7 (812) 438-1538

Москва
105120, Москва,
Нижняя Сыромятническая, д. 10, стр. 4, оф. 218
Тел.|факс: +7 (495) 987-3720

www.controlengrussia.com

Издатель
ООО «Электроникс Паблишинг»
197101, Санкт-Петербург,
Петроградская набережная, д. 34, лит. Б
Тел.|факс +7 (812) 438-1538

Журнал «Control Engineering Россия» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций. Свидетельство от 24.05.2013 г. ПИ №ФС 77-54248

Учредитель ООО «Электроникс Паблишинг»

Журнал печатается по лицензии издательства CFT Media.

Control Engineering Россия является торговой маркой CFE Media LLC. Все права защищены.

Подписано в печать 02.10.2014
Тираж 7000 экз.
Свободная цена

Отпечатано в типографии ООО «Акцент Групп»,
194044, Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., д. 60 лит. И

Редакция не несет ответственности за информацию, приведенную в рекламных материалах.
Полное или частичное воспроизведение материалов допускается с разрешения ООО «Электроникс Паблишинг».

СОДЕРЖАНИЕ

10 **НОВОСТИ**

РЫНОК

16 **ОТ БЕРЕГА ЗА ГОРИЗОНТ: РЕШЕНИЯ АББ ДЛЯ МОРСКИХ ОТРАСЛЕЙ**

ИНФОГРАФИКА

18 **ПОДВОДНАЯ ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ**

20 **III МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ENES 2014: РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**

СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

24 **СИГНАЛИЗАЦИЯ — БЫЛА, ЕСТЬ И БУДЕТ**
История развития сигнализации — от древнейших способов защиты частной собственности до современных охранных возможностей.

29 **БЕЗОПАСНОСТЬ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ: ТОЛЬКО УМНАЯ ЗАЩИТА**
Работа транспортных систем зависит от множества факторов. Угроза неправомерного поведения, хулиганства и террористических актов среди них не на последнем месте.

32 **КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СЕТИ НА КОЛЕСЕ ОБОЗРЕНИЯ HIGH ROLLER**
На самом высоком в мире «чертовом колесе» High Roller используется промышленное беспроводное оборудование и самовосстанавливающаяся волоконно-оптическая сеть для отслеживания положения и управления аттракционом.

СОДЕРЖАНИЕ

38 ДОМ НА ГРАНИ БЕЗУМИЯ

Получившие доступ в Интернет, в самый далеко не распрекрасный момент вещи могут запросто задумать заговор против людей.

41 ПРИБОРЫ НОЧНОГО ВИДЕНИЯ В ТРАДИЦИОННОМ И ДНЕВНО-НОЧНОМ ИСПОЛНЕНИИ

Приборы ночного видения широко используются для обеспечения охраны и работы служб безопасности, спецподразделений МВД, ФСБ и др. Они позволяют скрытно в сумерках и ночью обеспечить наблюдение, а при необходимости — и стрельбу с высокой точностью.

ДАТЧИКИ И СЕНСОРЫ

47 ТЕХНОЛОГИИ СЛИЯНИЯ СЕНСОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ В КРИТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

52 ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

58 STACKPC — ГЕНИАЛЬНОЕ ПРОСТО

64 МОДУЛИ FACE: СРЕДСТВО РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН КОМПАНИИ COMPULAB

68 ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ PANASONIC

Защищенные планшетные компьютеры существенно облегчают работу многих специалистов — от сотрудников ресторанного бизнеса до служб безопасности. Главный герой статьи — флагман линейки Panasonic Toughbook CF-19.

CONTROL ENGINEERING Россия

№ 5 (53) '2014

Chief editor
Vladimir Nikiforov | vladimir.nikiforov@fsmedia.ru

Publishing editor
Ekaterina Trofimova | ekaterina.trofimova@fsmedia.ru

News editor
Natalia Novikova | natalia.novikova@fsmedia.ru

Technical consultors
Aleksey Platunov
Sergey Kolyubin
Igor Gurov
Alexander Mikerov

Head of Marketing Department
Igor Ivichev | igor.ivichev@fsmedia.ru

Advertising Department
Olga Zaytseva | olga.zaytseva@fsmedia.ru
Tatyana Ilinykh | tatyana.ilinyh@fsmedia.ru
Irina Milenina | irina@fsmedia.ru

Design
Igor Domrachev

Page-proofs
Dmitry Nikanorov

Subscription Department
Natalia Vinogradova | podpiska@fsmedia.ru

CEO
Ekaterina Kosareva | ekaterina.kosareva@fsmedia.ru

Deputy Director
Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

Saint Petersburg
190121, St. Petersburg,
Sadovaya str., b.122
t/f: +7 (812) 438-1538

Moscow
105120, Moscow,
Nizhnaya Siromyatnicheskaya str., 10,
b.4, of. 218
t/f: +7 (495) 987-3720

www.controlengineering.ru

Publisher
LLC Electronics Publishing
197101, St. Petersburg,
Petrogradskaya nab., b.34B
t/f: +7 (812) 438-1538

Control Engineering Russia Magazine is registrated by Federal Service on Surveillance in the Sphere of communication media. License # CC 77-54248 from 24.05.2013

Full or part rewriting is allowed after LLC Electronics Publishing permission.

Journal is published by license from CFT Media.

Control Engineering Russia is a trademark of CFE Media LLC.
All rights reserved

СОДЕРЖАНИЕ

73 ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН МОЩНОСТЕЙ В МОДУЛЬНОМ ДИЗАЙНЕ

РОБОТОТЕХНИКА

78 РОБОТЫ У СТАНКА, GOOGLE И «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

Покупка Google восьми ведущих на сегодня фирм — изготовителей роботов является явным признаком того, что американская компания выбрала «Интернет вещей» в качестве будущего направления деятельности в сегменте робототехники.

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

80 СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ» — ВОСПОМИНАНИЕ О БУДУЩЕМ

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ

84 УПРАВЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ ЗАГОРОДНОГО ДОМА С ПОМОЩЬЮ ПАНЕЛЬНОГО КОНТРОЛЛЕРА ОВЕН СПК207

На базе панельного контроллера ОВЕН СПК207 создана интеллектуальная система дистанционного контроля и управления инженерным оборудованием загородного дома.

ПЕРСПЕКТИВА

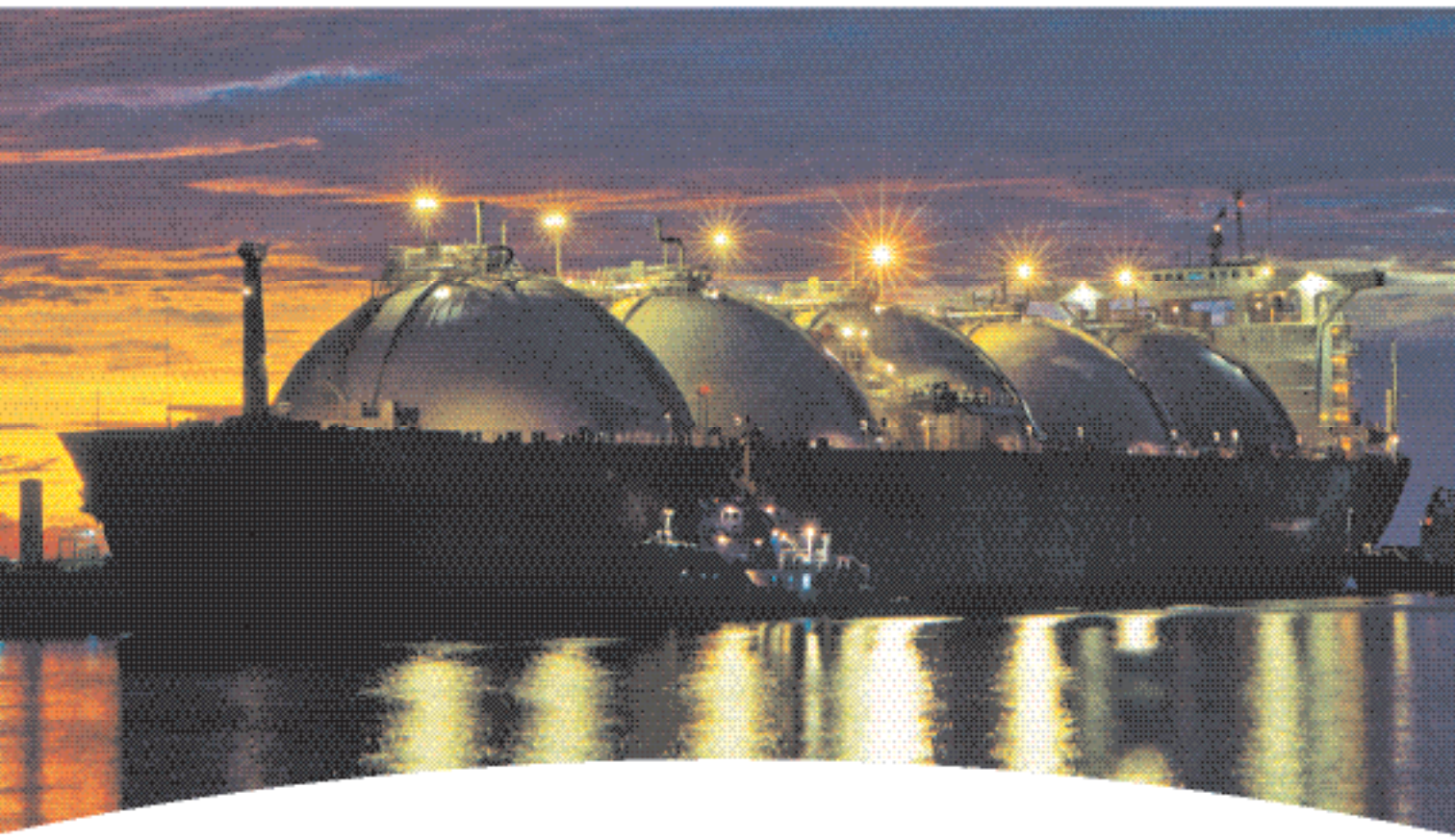
88 МОЙ ЛАСКОВЫЙ И НЕЖНЫЙ… ДОМ

ИННОВАЦИИ

91 КОНСОЛЬ EXPERION ORION — ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ОКНО ДЛЯ ОПЕРАТОРА

Если все ключевые потребности оператора удовлетворены, он может эффективнее управлять технологическими процессами.

навстречу новым достижениям



Сокращение рисков при реализации инвестиционных проектов и в производстве

Благодаря обширному ассортименту решений для СПГ и передовым интегрированным системам управления и безопасности Honeywell обеспечивает повышенную надежность, безопасность и эффективность выполнения операций, связанных с СПГ.

Невысокие издержки на реализацию проектов и богатый опыт работы в разных странах мира помогут вам сократить риски и обеспечить равную эффективность по всем предприятиям вне зависимости от их местоположения. Проверенные временем технологии Honeywell в сочетании с опытом позволят уложиться в бюджет и завершить проекты в срок.

Откройте для себя Honeywell.

Honeywell

СОДЕРЖАНИЕ

СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

93 РАСЧЕТЫ ЗА ТЕПЛО ПРИ СОГЛАСОВАННОЙ НАГРУЗКЕ И ВЫХОДЕ ИЗ СТРОЯ ПРИБОРА УЧЕТА

РЕТРОСПЕКТИВА

94 ПРОБЛЕМА УСТОЙЧИВОСТИ ПЕРВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ

СПЕЦПРОЕКТ

98 КОНСТРУКТИВЫ СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

100 КОРПУСА СЕРИИ CASTEC ОТ КОМПАНИИ POLYRACK

102 SMARTHVAC ОТ SCHNEIDER ELECTRIC: УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ СТАНОВИТСЯ ПРОЩЕ И ДОСТУПНЕЙ

108 ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ RITTAL — ГАРАНТИЯ БЕЗУПРЕЧНОГО КАЧЕСТВА

110 ЭВОЛЮЦИЯ ШКАФОВ АВТОМАТИКИ ВЕНТИЛЯЦИИ

CONTROL ENGINEERING Россия

Global System Integrator Database

ПРЕДЛАГАЕМ РОССИЙСКИМ РАЗРАБОТЧИКАМ РАЗМЕСТИТЬ ИНФОРМАЦИЮ О СВОЕЙ КОМПАНИИ ВО ВСЕМИРНОЙ БАЗЕ ДАННЫХ ИНТЕГРАТОРОВ, ГДЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ СМОГУТ НАЙТИ НУЖНОГО ИМ ПАРТНЕРА

Новая всемирная база данных системных интеграторов — это интерактивное объединение интеграторов и заказчиков. Данная система рассказывает о существующих технологиях и может представить самый подходящий сервис для решения каждой уникальной задачи.

Чем интересна новая система?
Информация о вашей компании станет доступной более чем 60 000 инженеров промышленной автоматизации.
Чтобы помочь пользователям найти самого подходящего интегратора, способного вникнуть во все сложности их уникальной задачи, предлагается включить в профиль компании следующую информацию:

- **инженерная специализация и сфера интересов;**
- **информация о выполненных проектах;**
- **контактные данные.**

Воспользуйтесь услугами аналитического блока для формирования маркетинговой стратегии и используйте дополнительные опции для привлечения клиентов.

PLANS AND PRICING (12 Month Duration)	FREE	VALUE $1,000/YEAR	ENHANCED $2,500/YEAR	PROFESSIONAL $9,500/YEAR	ELITE $15,000/YEAR
Online Database Corporate Profile Listing-FREE	✓	✓	✓	✓	✓
Basic Profile listing in the annual Global System Integrator Supplement (In Print)		✓			
Full Profile listing in the annual Global System Integrator Supplement (In Print)			✓	✓	✓
Logo featured in search results		✓	✓	✓	✓
Basic Activity Report 1) # of search result appearances 2) # of Profile views 3) # of clicks within the Profile Page		✓	✓	✓	✓
Additional Primary Industries in Corporate Profile			5 TOTAL	10 TOTAL	UNLIMITED
Additional Project Profiles or Videos in Corporate Profile			5 TOTAL	10 TOTAL	UNLIMITED
Advanced ROI Report 1) Top 5 Categories by criteria 2) More detailed click break down				✓	✓
Industry IQ Report 1) Access to the reporting wizard for custom searches 2) Case Study and Video Performance Tracking					✓
E-Newsletter Options: (33,497 Recipients) Promotion Package 1x Featured Integrator-System Integration editorial				✓	✓
Custom Package 1x Featured Integrator-System Integration editorial Custom Featured Integrator Campaign					✓

YUMI — РУКА ОБ РУКУ С ЧЕЛОВЕКОМ

Инновационный, обладающий дружественным человеку интерфейсом, двурукий робот с прорывной функциональностью создает дополнительный потенциал для автоматизации в промышленности.

В сентябре этого года компания АББ представила первого в мире робота для совместной работы — YuMi. Этот двурукий робот-манипулятор с дружественным человеку интерфейсом, с возможностью видеть и ощущать окружающее пространство, специально разработан компанией АББ для новой эры автоматизации. Он может использоваться в технологических операциях сборки небольших компонентов, где необходима совместная работа рука об руку человека и робота. Имя инновационного устройства можно расшифровать как «Ты и я» (You and Me).

YuMi был разработан в первую очередь для удовлетворения быстро меняющихся и гибких требований отрасли производства бытовой электроники. Однако во все большей степени его применение будет распространяться и в других секторах рынка. Сдвоенная рука выполнена из упругого материала, что в комбинации с инновационными технологиями управления усилием обеспечивает полную безопасность человека, работающего совместно с роботом. Безопасность встроена непосредственно в систему управления, таким образом, нет необходимости дополнительно изолировать рабочую ячейку.

YuMi способен оперировать любыми деталями, от деликатных и точных механических элементов для сборки наручных часов до электронных компонентов, используемых в мобильных телефонах, планшетах и персональных компьютерах. YuMi выполняет операции с такой точностью, что может продеть нитку в иголку.

Пекка Тиитинен (Pekka Tiitinen), руководитель подразделения Дискретная Автоматизация и Движение компании АББ, уверен: «YuMi откроет бесконечные возможности. Мы находимся в начале чрезвычайно захватывающей новой эры промышленной автоматизации».

YuMi будет запущен в продажу на крупнейшей в мире выставке промышленных технологий в Ганновере 13 апреля 2015 г.

www.new.abb.com

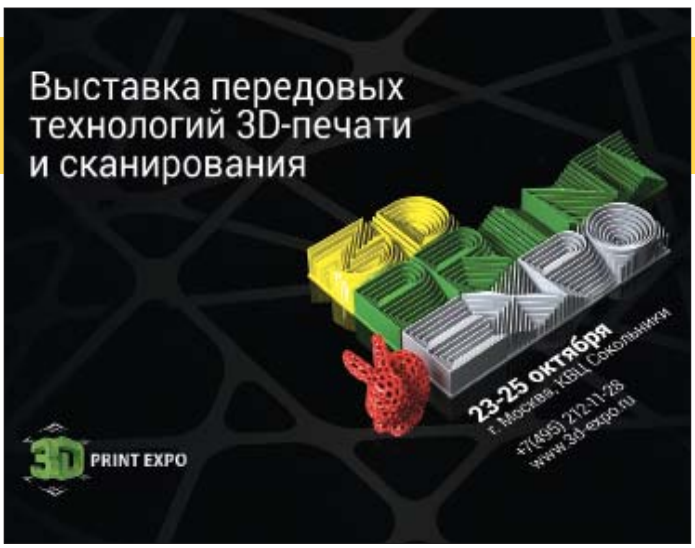
ИСКУССТВЕННЫЙ, ЕСТЕСТВЕННЫЙ

12–13 сентября в инновационном центре «Сколково» прошла третья ежегодная конференция AINL, посвященная искусственному интеллекту, компьютерной лингвистике и автоматической обработке информации. В конференции приняли участие более двухсот человек, среди них представители крупных ИТ-компаний, научные сотрудники, лингвисты, программисты, разработчики роботов и интеллектуальных агентов. В программу первого дня вошли доклады, связанные в основном с обработкой естественного языка, состоялась постерная сессия. Второй день был посвящен взаимодействию человека и компьютера, и было отведено время для обширной демосекции.

Доклады представляли интерес не только для специалистов, среди участников были и те, для кого искусственный интеллект не связан с профессиональной деятельностью. Даже для человека, смутно представляющего себе, что такое графы и нейронные сети, и слабо разбирающегося в нюансах архитектуры программных модулей, представляют интерес идеи, которые можно реализовать с их помощью. Была продемонстрирована программа, умеющая склонять части речи по падежам (что может быть очень полезно не только при составлении документации, но и в повседневной жизни), и программа, распознающая родственные связи (для примера было представлено генеалогическое древо пантеона греческих богов, составленное автоматически и практически без ошибок). Много докладов было посвящено проблеме извлечения информации из текста, классификации текстов. Затрагивались вопросы распознавания омонимов, и было показано, как помочь компьютеру связать смысл термина (например, Java как язык программирования) с синонимичными значениями и отделить от других значений того же слова (Java как остров). Бурное обсуждение вызвал вопрос, стоит ли «учить» компьютер всем синонимам или он может запутаться, и для примера был взят довольно экзотичный случай: среди обозначений понятия «хлеб, булка» нашлось слово «папа».

Оказывается, уже успешно решается такая проблема, как автоматическое определение иронии, а один из искусственных разумов («мальчик Женя из Одессы») даже умеет шутить. Возможно, именно это позволило ему пройти знаменитый тест Тьюринга… Самое же сильное впечатление произвели интеллектуальные помощники и собеседники, способные анализировать информацию и, изучив предпочтения хозяина, поддерживать диалог и делиться новостями.

ВТОРАЯ ВЫСТАВКА ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-ПЕЧАТИ И СКАНИРОВАНИЯ 3D PRINT EXPO



С 23 по 25 октября выставочный центр «Сокольники» станет местом, где соберутся разработчики, поставщики, практики и теоретики современного 3D-принтинга, чтобы ответить на все вопросы, связанные с 3D-технологиями.

Свое участие в выставке в качестве экспонентов уже подтвердили такие известные компании отрасли, как 3dquality, Consistent Software Distribution (CSD), DAVID Vision Systems GmbH, iGo3D, Picaso 3D, RuSky Group-SLM, 3D.ru, «Ирвин», RGT, Megapolis Group (MG), REC, Tyga Print, Fabbers, SIU System, Cybercom, 3dmarket.org, ESUN, jForms и др.

Каждый из трех дней 3D Print Expo будет иметь свою насыщенную программу. Так, 23 октября станет днем для представителей бизнеса, заинтересованных в использовании 3D-технологий в своем деле. 24 и 25 октября выставка откроет свои двери для всех интересующихся 3D-принтингом.

23 и 24 октября пройдет тематическая конференция, во время которой все, кто активно интересуется передовыми 3D-технологиями, смогут прослушать эксклюзивные выступления международных и отечественных экспертов. Среди них Ян Йиху (президент компании Shenzhen Esun Industrial Co., Ltd.), Виллем Белфурт (управляющий партнер De CLERCQ, Нидерланды), Иван Гайдамакин (System Architect 3D Control Systems, США), Марио Мартинес (CEO Grupo XDS, Мексика), Ольга Бережнова (коммерческий директор Cybercom Ltd, Россия) и др.

Помимо выставочной экспозиции, посетителей ожидают:

- мастер-классы;
- фестиваль шоколада;
- арт-галерея;
- фэшн-показ;
- шахматный турнир на 3D-печатных эко-шахматах.

24 октября пройдет престижная церемония награждения 3D Print Awards — за лучшие достижения в сфере 3D-технологий в Восточной Европе.

Не пропустите 3D Print Expo, регистрация на мероприятие уже открыта! Больше информации: тел.: +7(495)212–1128, e-mail: client@3d-expo.ru.

www.3d-expo.ru

ВО ФРАНЦУЗСКИХ АЛЬПАХ ПОСТРОЕНО САМОЕ ВЫСОКОЕ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЕ ЗДАНИЕ

Refuge du Goûter — горный приют, расположенный на высоте свыше 3800 м над уровнем моря, на пути к вершине Мон-Блана. Здание сертифицировано по стандарту HQE (высокая экологическая безопасность) и представляет собой наглядный пример подхода компании Schneider Electric к проектированию и внедрению оригинальных решений в области управления энергией. Благодаря использованию современных технологий и альтернативных источников энергии горный приют полностью энергонезависим.

Schneider Electric поставила перед своими специалистами задачу разработать решение, наилучшим образом подходящее под экстремальные условия эксплуатации уникальной постройки. Благодаря наличию центральной системы управления оператор, находящийся удаленно или внутри здания, может осуществлять контроль над всем оборудованием в режиме реального времени и вести наблюдение за выработкой и потреблением энергии.

Электроэнергия вырабатывается за счет использования нескольких источников: солнечных батарей, генератора на биомассе и аккумуляторов. Проект является уникальным благодаря характеристикам самого здания и его географическому расположению.

Люк Ремон (Luc Rémont), генеральный директор Schneider Electric Франция, отметил: «В связи с экстремальными условиями, в которых приходилось вести строительные работы, — сильные ветра, крайне низкие температуры, изолированность площадки — этот проект представлял серьезные сложности как с точки зрения технических аспектов, так и трудных условий работы для сотрудников. Взятые на себя обязательства по данному проекту были осуществлены нами в рамках реализации программы устойчивого развития Фонда Schneider Electric, и Refuge du Goûter стал ее своеобразным символом.

www.schneider-electric.ru

ПРОЕКТ SMART HOME: МОДНО, СТИЛЬНО, ТЕХНОЛОГИЧНО

С 29 по 31 октября в рамках полномасштабной инсталляционной модели на выставках HI-TECH BUILDING и Integrated Systems Russia 2014, которые состоятся во втором павильоне московского ЦВК «Экспоцентр», можно будет увидеть системы управления «умным» домом в действии. Заинтересованным владельцам жилья представится уникальная возможность вживую оценить простоту управления системами безопасности, освещением, шторами и солнцезащитными конструкциями, системой «мультирум», встроенной акустикой, системой «домашний кинотеатр», контролем качества воздуха, системой защиты от протечек воды и др. Архитекторы и дизайнеры смогут не только познакомиться с последними новинками «умной» начинки для дома, но и узнать, как их сочетать с различными стилями интерьера, чтобы максимально удовлетворить требованиям заказчика.

Проект будет состоять из пяти помещений, которые чаще всего встречаются в жилых домах и квартирах: кухня/столовая, гостиная, lounge-зона/гостиная, спальня, детская. Каждая из зон будет спроектирована и оснащена одной из инсталляционных компаний, работающих на российском рынке: Alef Elektro, IBC Solutions, Teletask, «Бестрон». Выбран такой формат не случайно: посетители проекта смогут сравнить не только технологии, предлагаемые разными игроками рынка, но и стоимость их установки, наладки и эксплуатации. В этом заключается основная особенность проекта — возможность получить максимально полную информацию о том, что такое «умный дом», какие бывают системы, в чем их отличие, и о многом другом в рамках единого пространства и времени. Все технологии будут продемонстрированы на оборудовании ведущих мировых и российских компаний рынка домашней автоматизации: ABB, GIRA, iRidium mobile, HDL-BUS, Vimar, DECOLUX, AGATH, BMS Trading, REVOX, OSRAM, AXIS, INNO, LoopDock, Elittech, LOXONE и др.

Деловая программа проекта будет представлена ежегодной конференцией «Умный дом» и сертификационным курсом профессиональной ассоциации CEDIA «Домашние сети и дизайн домашнего кинотеатра».

Бесплатная регистрация для посещения проекта «Умный дом» доступна на обновленном сайте www.smarthomeproject.ru

MICROSOFT ПРЕЗЕНТОВАЛА НОВУЮ ВЕРСИЮ ОС — WINDOWS 10

В конце сентября корпорация Microsoft представила техническую версию (Technical Preview) новой операционной системы Windows, которая получила неожиданный номер — 10.

Ключевое отличие новой системы — единое ядро, позволяющее запускать Windows 10 на разных типах устройств: смартфонах, планшетах, ноутбуках, серверах, системах автоматизации, компонентах «Интернета вещей» и т. п. Это не значит, что все системы будут иметь единый интерфейс и способы взаимодействия, — будет реализовано семейство продуктов на одной платформе, оптимизированное для определенного типа устройства или применения, включая встраиваемые системы. Ожидается, что в дальнейшем это позволит создавать приложения при помощи единой платформы разработки, один раз для всех типов устройств, и устанавливать их из единого магазина приложений.

Интерфейс ОС также претерпел некоторые изменения: возвращено меню «Пуск» в виде, близком к Windows 7, появилось несколько рабочих столов, возможность открывать приложения ModernApps в оконном режиме как обычные Desktop-приложения, более удобная многозадачность и т. п.

Релиз Windows 10 ожидается в 2015 г. Более точная дата будет, предположительно, объявлена на конференции Build 2015 в апреле.

Получить доступ к технической версии Windows 10 и принять участие в программе по тестированию Windows Insider Program можно на сайте http://windows.microsoft.com/en-us/windows/preview.

www.quarta-embedded.ru

РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОПУЛЯРНОГО ПО ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Компания Rockwell Automation усовершенствовала интегратор автоматизированных систем безопасности SAB, выпустив на рынок необычайно мощный инструмент с новыми возможностями для создания систем безопасности (СБ).

ПО SAB позволяет автоматизировать процесс подбора СБ. Благодаря ниспадающему меню и экранам помощи пользователь может импортировать образы машинного оборудования, которое необходимо защитить, получать ответы на вопросы, идентифицировать и выбирать необходимые средства обеспечения безопасности. Одним из преимуществ интегратора является то, что он может использоваться в качестве многоязычного коммуникационного контроллера для программных средств SISTEMA производства IFA, обеспечивая программистов и тестировщиков средств управления безопасностью машины комплексной системой для оценки безопасности в соответствии с требованиями стандарта ISO 13849-1.

Теперь разработчики из различных стран смогут пользоваться SAB на своем родном языке и импортировать данные в программные средства SISTEMA для генерации окончательных отчетов на одном из нескольких основных рабочих языков SISTEMA. Это особенно удобно при реализации международных проектов, связанных с разработкой и экспортом машин. Пакет рабочих языков обновленного SAB включает португальский, испанский, французский, итальянский, голландский, чешский, шведский, датский, венгерский, финский, румынский, польский, китайский, японский и корейский языки.

Благодаря ячеечному вводу информации переключение с одного языка на другой при передаче и получении SAB-файлов не влияет на структуру данных базового файла.

Другие многочисленные дополнения внесены, например, в библиотеку функции безопасности, библиотеку шаблонных и предварительно разработанных проектных документов, содержащих подробную информацию о различных методах обеспечения безопасности, особой функциональности, сведения об уровне производительности, необходимых входных, логических и выходных компонентах. Сюда также включены спецификации деталей, схемы электрических соединений, проектные файлы программных средств SISTEMA, планы оценки и поверки.

http://discover.rockwellautomation.com/safety/SAB

ОПТИМАЛЬНУЮ МОДЕЛЬ НАСТЕННОЙ СПЛИТ-СИСТЕМЫ ЛЕГКО ПОДОБРАТЬ С ПОМОЩЬЮ ПРИЛОЖЕНИЯ MEVIEW3D

При подборе кондиционера любой пользователь сталкивается с проблемой выбора подходящей именно ему модели кондиционера. После определения технических параметров системы основной задачей является выбор модели, дизайна, габаритов и т. п.

Эту проблему с легкостью решит новое приложение MEview3D, выпущенное московским филиалом ЗАО «Мицубиси Электрик Юроп Б.В.». Пользователю необходимо лишь распечатать специальный маркер (формат А4, черно-белое исполнение) и разместить его в месте предполагаемой установки кондиционера. Далее, направляя камеру мобильного устройства (в том числе планшет), пользователь вместо маркера на экране устройства увидит выбранный внутренний блок. Таким образом, появляется возможность оценить, как будет выглядеть внутренний блок в существующем дизайне в формате 3D. Следует отметить, что размер изображения кондиционера соответствует реальному блоку.

Приложение уже доступно для скачивания на AppStore и Google play.

ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ

НПО «СТОИК», российский дистрибьютор продукции Delta Electronics, приступило к поставкам на российский рынок готовых шкафов управления насосами.

Станция управления насосами (СУН) предназначена для автоматического поддержания заданного параметра (давления, расхода и т. п.) в напорной магистрали посредством автоматического каскадно-частотного управления группой насосов с асинхронными электродвигателями переменного тока.

В числе преимуществ нового решения:

- Минимум электронных компонентов и электрических соединений схемы СУН повышают надежность ее работы, простоту обслуживания и ремонта и, соответственно, снижают стоимость системы с учетом всего жизненного цикла.
- Пульт с ЖК-дисплеем вынесен на лицевую панель, меню пользователя на русском языке.
- Предусмотрена возможность выбора насоса, который будет включен первым.
- Использование терморегулятора для управления вентилятором позволяет увеличить срок службы фильтров и снизить количество загрязнений, попадающих внутрь шкафа.

www.stoikltd.ru

PLCSYSTEMS ПРЕДСТАВЛЯЕТ

Новинки в серии панелей оператора Weintek

Компания Weintek сообщила о расширении возможностей серии панелей оператора MT6000/8000iE за счет выхода двух новых вариантов: MT6071iE и MT8071iE с увеличенным количеством COM-портов.

Обе новые панели снабжены мощным процессором Cortex A8 с тактовой частотой 600 МГц и сенсорным экраном с поддержкой 16 млн цветов. По техническим характеристикам MT6071iE и MT8071iE практически полностью совпадают с моделями MT6070iE и MT8070iE — за исключением того, что в новых моделях на один COM-порт больше, чем у предыдущих (три вместо двух).

Коммуникационный модуль P3-SCM от AutomationDirect

Компания AutomationDirect представляет новый коммуникационный модуль линейки контроллеров Productivity3000 — модуль последовательного интерфейса P3-SCM.

P3-SCM представляет собой четырехпортовый коммуникационный модуль последовательного интерфейса с тремя портами RS-232 (RJ12) с режимами полудуплекс и полный дуплекс и с одним портом с возможностью выбора между RS-232C (RJ12) и RS-485 (четырехпроводной разъем) с режимом полудуплекс. Все порты поддерживают Modbus RTU Master/Slave, ASCII In/Out и пользовательский протокол со скоростью до 38,4 кбайт. В ПАК/ПЛК Productivity3000 можно установить до 11 модулей P3-SCM, которые позволят организовать дополнительные последовательные связи со множеством периферийных устройств, таких как HMI-мониторы (C-more, Micro, ViewMarQ и т. д.), приводы (GSDrives, SureStep, SureServo и т. д.), весы, принтеры и другие Modbus- или ASCII-устройства.

Процессор P3-550 контроллера Productivity3000 теперь поддерживает ODVA EtherNet/IP-протокол и по Ethernet-порту может быть сконфигурирован как сканер или адаптер (или в обоих этих режимах одновременно).

Новые гигабитные VPN-маршрутизаторы

Компания Korenix представляет новые гигабитные VPN-маршрутизаторы третьего уровня с ОС Linux JetBox 5630Gf-w/JetBox 5633Gf-w, разработанные для защиты удаленного доступа к полевым устройствам через публичные сети и облегчения создания многоуровневой безопасности для сетей автоматизации.

Компьютеры-маршрутизаторы JetBox 5630Gf-w/JetBox 5633Gf-w представляют собой шлюзы для соединения различных сетевых групп. Gigabit Ethernet, оптоволоконное соединение и поддержка сетевого резервирования в совокупности с компактными размерами и высокой производительностью позволяют им стать отличным решением для создания систем удаленного контроля и управления на транспорте, а также для мониторинга окружающей среды.

www.plcsystems.ru

ГЛАВНЫЙ ХРАМ ПОМОРЬЯ ЗАЩИЩЕН ОТ МОЛНИЙ

Компания АББ, ведущий поставщик силового оборудования и технологий для электроэнергетики и автоматизации производства, завершила монтаж системы внешней молниезащиты Михайло-Архангельского кафедрального собора в Архангельске. Активный молниеприемник был смонтирован в начале грозового сезона 2014 г. В настоящий момент можно констатировать, что повреждений храму в результате попадания молнии нанесено не было. Одно маленькое устройство АББ PULSAR способно защитить здание столь внушительных размеров (общая площадь собора 3 435,6 м^2).

Молниеприемник PULSAR 30 расположен на самом высоком элементе храма — центральном главке собора. Уникальный принцип действия конструктивных элементов модели молниеприемника позволил минимально вмешаться в архитектурно-художественный облик здания и сохранить эстетический вид крупнейшего возрождаемого исторического храма в Архангельской области.

Решение об установке на соборе активной молниезащиты принято исходя из условий изоляции объекта от других зданий и обусловлено сложными условиями эвакуации людей. Конструкция выдерживает ветер скоростью до 140 км/ч. Мачта молниеприемника располагается на 3 м выше самой высокой точки защищаемого объекта и обеспечивает радиус защиты не менее 33 м.

Использование активного молниеприемника PULSAR 30 гарантирует в пять раз большую область защиты по сравнению с традиционными стержневыми молниеприемниками и существенно снижает капитальные затраты. Устройство не требует питания и безопасно для окружающих.

НОВЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПАНЕЛЬНЫЕ ПК С НИЗКИМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ ОТ APLEX TECHNOLOGY

Компания Aplex Technology Inc. представила модель полностью защищенного панельного ПК — APC-3XX9A с поддержкой Full HD. Графические возможности новинки, улучшенная вычислительная производительность и экономичное энергопотребление позволяют использовать ее в любых сферах, где требуется насыщение визуальной информацией, — от рекламы до автоматизации производства и промышленности. Aplex APC-3XX9A подойдет для платежных терминалов, цифровых вывесок, систем наблюдения.

Устройства новой серии работают на процессоре Intel Core i5 4402E 4-го поколения, производительность которого увеличилась на 10%. Еще одно преимущество Aplex APC-3XX9A — безвентиляторный дизайн, обеспечивающий большее рассеивание тепла и надежную работу системы. Корпус новых ПК по желанию заказчика может быть выполнен в любом цвете из алюминия, нержавеющей стали, а также оснащен резистивным и емкостным экраном. В поставку может входить крепление VESA или настенный комплект монтажа.

www.rodnik.ru

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС ПО СЕНСОРНОМУ ПРИБОРОСТРОЕНИЮ «СЕНСОРНОЕ СЛИЯНИЕ»

СЕНСОРНОЕ СЛИЯНИЕ
2015
КОНГРЕСС

Цель конгресса — предоставить возможность специалистам разных отраслей науки и промышленности рассмотреть передовые технологии создания сенсоров, датчиков и измерительных приборов и систем для управления и безопасности, их промышленной установки как комплексных средств мониторинга фактического технического состояния сред, объектов и сооружений, узнать и сообщить о достижениях в области сенсорных приборов и систем и обсудить результаты их применения в различных областях.

Основные научно-технические направления конгресса:

- Современные технологии и оборудование для изготовления элементной базы сенсорного приборостроения.
- Эффективные способы и средства установки сенсорных изделий и систем мониторинга на объектах.
- Разработки и применения интеллектуальных (умных) сенсорных изделий, систем и сетей.
- Применение сенсорных приборов и систем управления и безопасности в атомной отрасли, аэрокосмической, нефтегазовой, судостроительной, гидротехнической и возобновляемой энергетике, строительстве, транспорте, охране границ и в уникальных научных экспериментах.

Мероприятие состоится 27–29 мая 2015 г. Заявки на участие принимаются до 27 апреля 2015 г.

Руководитель Программного комитета — Буймистрюк Григорий Яковлевич, +7(812)386–7513, GY@isi.spb.ru

Руководитель Секретариата — Орлов Александр Михайлович, +7(812)394–5408, Alexander.Orlov@atomprof.spb.ru

На проходившей 1–2 октября Международной конференции Autodesk University Russia 2014 компания Wacom, лидер среди производителей графических планшетов, изобретатель чувствительного пера и инновационного устройства ввода данных, провела конкурс эскизов «Что лишнее на моем рабочем столе». Корреспондент нашего журнала, ведущая рубрики «Перспектива» Анастасия Попова приняла в нем участие и выиграла графический планшет Intuos Pro — отличный инструмент для творческих людей, журналистов, фотографов, дизайнеров и цифровых художников.

ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ТЕРРИТОРИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ»

Мероприятие, которое компания «ПРОСОФТ» проведет 21 ноября в Москве, станет профессиональной площадкой для обсуждения настоящего и будущего smart-технологий, в частности перспектив развития интеллектуальных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике, промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и городском транспорте.

Программа конференции состоит из параллельных секций: Smart City, Smart Energetics и Smart Industry. В фокусе мероприятия — детальное рассмотрение и обсуждение примеров проектов, реализованных в рамках трех концепций smart-автоматизации, а также дискуссии на тему практических аспектов разработки и внедрения интеллектуальных систем управления.

Через всю программу конференции красной нитью пройдет тема CityNext — глобальной инициативы компании Microsoft. Этот проект, направленный на создание и развитие так называемых «умных городов», позволяет использовать партнерские решения для оптимизации всех сфер городского управления — от государственного до технологического. Участники практической конференции «Территория автоматизации» получат уникальную возможность узнать об этой инициативе непосредственно от ее авторов: специальным гостем мероприятия станет Андрей Иванов, руководитель направления «Город будущего» российского представительства Microsoft.

Решения, внедряемые в рамках CityNext, включают платформы для обработки больших объемов данных, облачные технологии, инновационное ПО и современное оборудование.

Конференция раскроет практические подходы к smart-автоматизации, подробно познакомит участников с соответствующими бизнес-кейсами, позволит обсудить нюансы перспективных проектов.

Реализация инициативы CityNext предоставит возможность добиться существенного повышения эффективности работы систем электро- и водоснабжения городов, строительства и благоустройства, городского транспорта и общественной безопасности.

К участию в конференции приглашаются инженеры, разработчики и руководители отделов промышленных предприятий и системных интеграторов, специализирующихся в области АСУ ТП и встраиваемых систем.

Подробная программа и бесплатная регистрация для участия в мероприятии — на сайте www.prosoft.ru.

РУНЕ ФИННЕ:
«Мы можем предоставить комплексные решения — от генерирования, систем распределения энергии до самих ходовых элементов судна».

ОТ БЕРЕГА ЗА ГОРИЗОНТ: РЕШЕНИЯ АББ ДЛЯ МОРСКИХ ОТРАСЛЕЙ

Компания АББ является одним из лидеров на мировом рынке промышленной автоматизации, которая также предлагает инновационные решения вопросов электропитания нефтяных платформ и комплектации электрооборудования морских судов. В связи с этим мы попросили Руне Финне (Rune Finne), руководителя подразделения «Автоматизация процессов» компании АББ в России, ответить на вопросы нашего журнала.

— Когда возникает необходимость в обеспечении морских буровых платформ электроэнергией по кабелю от береговой сети вместо традиционного использования автономной газотурбинной силовой установки? Каковы основные технические характеристики (подводимая мощность, протяженность и т. п.) таких кабельных линий?

— Электропитание нефтяной платформы является одним из ключевых показателей ее эффективности. Так, например, можно сказать, что платформы, получающие электроэнергию с берега по кабелю, более продуктивны. В некоторых случаях возможно также питание с берега во время бурения, потому как в таких случаях платформы обычно находятся на одном месте. Но, кроме того, они также используются для разведки и должны перемещаться с места на место. В таком случае фиксированный кабель — не самое лучшее решение задачи энергоснабжения. Некоторые из таких платформ потребляют много энергии, поэтому бывает полезно совмещать автономное питание и питание с берега. И выгодой для клиента здесь становятся меньшие массо-габаритные параметры, отсутствие вредного воздействия на окружающую среду (выброса углекислого газа) и т. п. Это более безопасное решение, потому как подводимый кабель не вибрирует и не создает шума, как в случае с газотурбинной установкой. Если говорить о подводимой мощности, длине и прочем, у нас, к примеру, есть реализованные проекты для морской платформы в 50 и в 290 км с диапазонами мощности от 20–45 до 300 МВт, и это не предел. Мы уже сейчас можем подвести требуемую мощность на расстояние до 300 км от берега. Сегодня у компании есть кабель, который способен подвести 525 кВ на расстояние до 1500 км при помощи системы HVDC Light, и далее возможно дойти до 3000 км для HVDC classic в больших цепочках сетей питания между странами.

— Спроектировать и реализовать такую кабельную линию — нетривиальная задача. Она должна обеспечивать свободное перемещение платформы в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Расскажите, пожалуйста, о конструкции кабельной линии.

— Мы уже реализовали много проектов для стационарных нефтяных платформ, где применяется обычный кабель для этих задач. Но говоря о морских нефтяных платформах, свободно закрепленных ко дну, мы не можем ограничиться набором стандартных средств в силу, как вы сказали, горизонтальных и вертикальных смещений. Здесь необходимо применять так называемый «динамический» кабель, который способен перемещаться. В этом случае, как и в первом варианте, прокладывается кабель до места крепления платформы якорями ко дну моря. Далее подсоединяется динамический кабель, который, благодаря своей спиралевидной форме, может стягиваться и растягиваться в пространстве.

Также существует различие в конструкции кабеля в соответствии с видом передаваемого тока, т. е. постоянного или переменного. Выбор решения о применении вида питающего тока — сложная инженерная задача, тесно взаимосвязанная с экономикой. Когда это целесообразно, то применяются относительно более простые решения с использованием систем, передающих переменный ток и использующих специальный кабель для передачи переменного тока, который оптимален по стоимости, но если платформа удалена от берега на достаточно большое расстояние и нуждается в больших мощностях, то надо, конечно же, применять и систему, и кабель для постоянного тока.

— На какие предельные экстремальные условия эксплуатации рассчитан такой кабель? С помощью каких методов анализа и моделирования были подтверждены его прочностные характеристики?

— Сам кабель рассчитан на довольно тяжелые условия эксплуатации как по океанологическим параметрам (давление, соленость), так и по гидрометеорологическим воздействиям: с ним ничего не случится при контакте с сильным ветром, волнами, критической температурой окружающей среды.

Однако случается так, что кабель повреждается судами механически. В таких случаях утечка определяется по разности входного и выходного напряжения в результате увеличения сопротивления. На протяжении всего кабеля есть возможность сделать замеры на предмет потерь энергии и определить, где кабель физически поврежден. Далее идет ремонт этого поврежденного участка, и менять весь кабель не нужно.

— Где уже был применен такой кабель? Насколько универсальными являются решения и системы для передачи электрической энергии высокой мощности на большие расстояния по кабелю? Могут ли они быть тиражированными на другие буровые платформы?

— Такой вид электроснабжения был внедрен на норвежских нефтегазовых месторождениях. Сейчас идет активная работа с российскими подрядчиками в Арктике, потому как этот вопрос стал очень актуален в связи с последними данными о новых залежах углеводородов.

Более широкое применение системы передачи электроэнергии на дальнее расстояние и использование соответствующих типов кабеля получили в регионе Северного моря, где сетью подводных кабелей соединены государства и конечными потребителями выступают такие же, как мы с вами, люди. Таким способом появляется возможность экспортировать электроэнергию из одной страны в другую, как это сейчас делает Норвегия в Данию, Германию, Нидерланды, Великобританию и прочие страны.

— Каков состав комплекта электрооборудования судов, предлагаемого компанией АББ?

— В основном мы поставляем интегрированные решения в области энергетики и автоматизации. АББ поставляет все, начиная от генераторов до самих электродвигателей, которые вращают винт. И если говорить о нашей сфере деятельности в области судостроения, то мы здесь уделяем особое внимание самому «сердцу» любого судна —движителю и передаче мощности на гребные винты. Когда мы говорим о «продвинутых» судах, таких как суда для бурения, танкеры и прочие, то можно с уверенностью сказать, что АББ предоставляет новейшие решения для электрификации ходовой части судна. Компания также разработала инновационную конструкцию движительной установки, в которой винт приводится во вращение электродвигателем, находящимся внутри гондолы. Такая конструкция уменьшает вибрацию и шум, потому как люди на борту хотят работать и отдыхать в максимально комфортных условиях. Сама конструкция также вращается в горизонтальной плоскости, что облегчает вопросы устойчивости местонахождения во время дрейфа или швартовки судна. Эти решения очень актуальны для эксплуатации судов в северных районах в условиях наличия большого количества льда и айсбергов. Более того, сейчас уже создаются танкеры нового поколения, которые будут прокладывать себе путь самостоятельно, без ледоколов. Здесь АББ может предоставить комплексные решения — начиная от генерирования, систем распределения энергии до самих ходовых элементов судна.

— Какие решения для систем управления и безопасности судов предлагает компания АББ?

— Когда мы говорим о системах управления и безопасности судов, буровых и нефтегазовых платформ, мы поставляем устройства, которые были сконструированы более чем 30 лет назад. Наше первое решение в области безопасности электроснабжения для морского бурения было поставлено в 1974 г., когда требовалось бурить не так глубоко, как сегодня. Сейчас мы предлагаем промышленную систему управления 800xA, которая применяется и на берегу, в других направлениях промышленности. Также мы построили в Осло морской сервисный центр управления и мониторинга безопасностью работы нашего оборудования. Здесь у нас стоят большие операторские пункты управления, и если судно соединено с этим центром, то у нас есть возможность постоянно держать «руку на пульсе» его электробезопасности. Это можно делать дистанционно и оперативно реагировать для предупреждения аварий. Например, если мы говорим об электромоторе, то, прежде чем он сломается, идет обильное выделение тепла. Это мы можем засечь нашими датчиками и спрогнозировать неисправность судна на открытой воде.

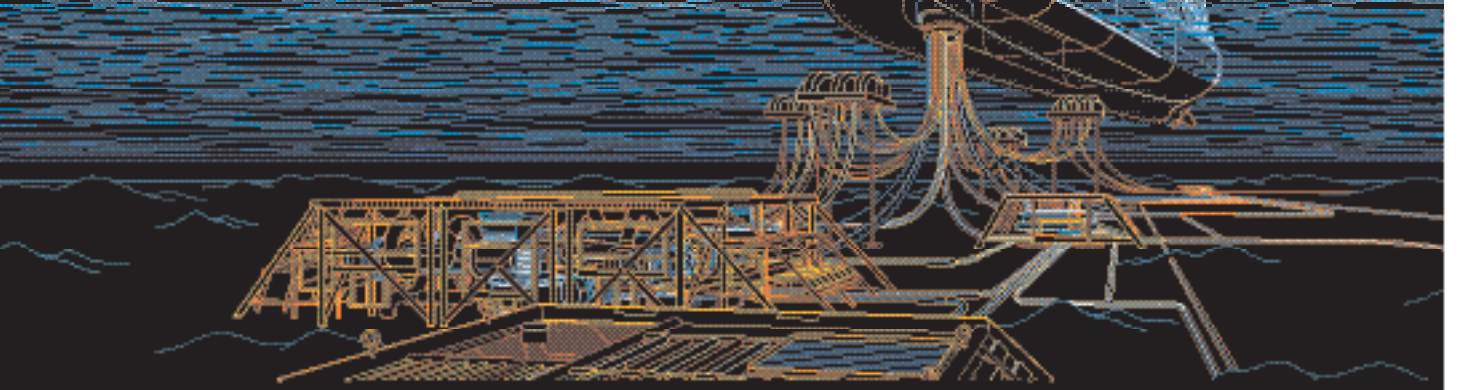
— Предлагаются ли компанией АББ интегрированные решения для систем навигации и позиционирования?

— Некоторые нефтяные платформы и танкеры нуждаются в автоматических системах динамической стабилизации местонахождения и подруливания к месту стыка для дальнейшей транспортировки нефти. Они соединены со множеством спутников посредством GPS-навигации и могут сохранять местоположение с погрешностью в несколько метров, что очень помогает в условиях открытого моря, потому как суда должны находиться все время очень близко к платформе. На данный момент АББ предлагает комплексные решения этого вопроса в сотрудничестве с партнерами.

— Есть ли предложения для комплексного решения контрольно-измерительных задач?

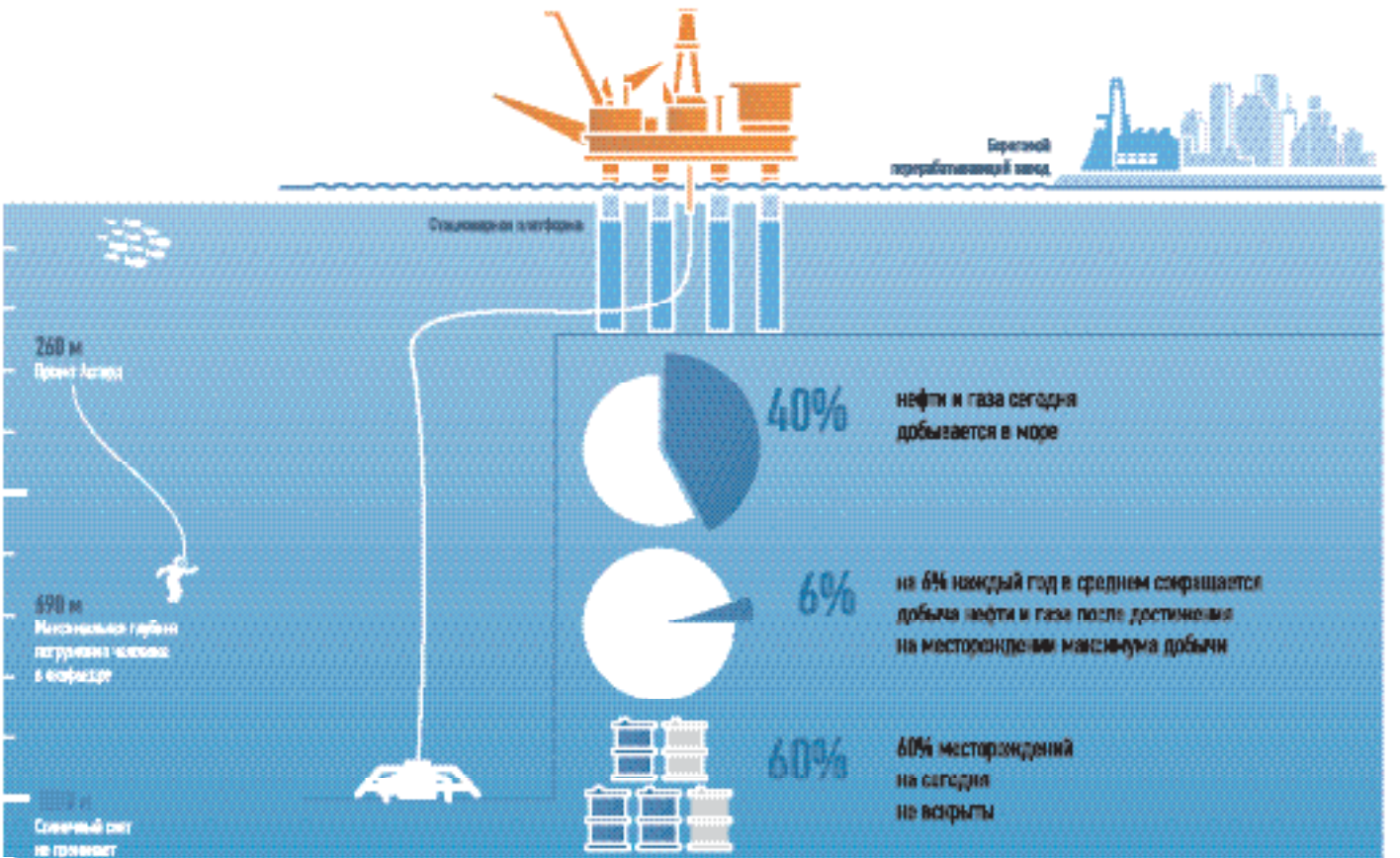
— Говоря о управлении судном, мы можем предоставить все, за исключением специфического оборудования для самой навигации, но эти предложения есть у наших партнеров. Мы также можем предоставить и интегрировать оборудование для телекоммуникации на большие суда. Но для нас на данный момент наиболее инновационным является сервисный центр, о котором мы говорили чуть выше, который позволяет осуществлять мониторинг оборудования дистанционно.

У нас есть контроллеры, позволяющие максимизировать производительность электроустановок за счет интеллектуального управления. Но когда мы говорим о конкретных отраслях, то нужны продвинутые контроллеры именно для тех целей, которыми характеризуются эти отрасли. ●



Подводная электрификация

Повышает производительность и срок эксплуатации нефтяных и газовых месторождений



Проблемы подводной добычи:

- Большинство потенциальных подводных нефтяных и газовых месторождений находятся в удаленных местах в суровых климатических условиях, что делает разработку при помощи платформы дорогостоящей и опасной
- Для более эффективной добычи нефти и газа и создания подводно-добычных комплексов требуются новые технологии
- Сегодня широко применяются подводные насосы, проекты подводных компрессоров находятся в стадии разработки, в следующем шагом станет возможность подводных операций по разделению нефти, газа и воды прямо в скважине.
- Вода покрывает 70% земного шара, 40% добычи нефти и газа происходит на море, и в будущем эта доля будет неуклонно расти

Преимущества подводных установок:

- Компрессорные установки увеличивают производительность и продлевают срок эксплуатации морских месторождений нефти и газа
- Могут быть соединены непосредственно с заводом на берегу, что не требует наличия верхних строений
- Устанавливаются быстро, что ускорит производство
- Позволяет снизить капитальные и эксплуатационные расходы за счет меньшего количества верхних строений и обслуживающего персонала
- Чем глубже месторождение, тем значительнее преимущества подводных установок

Подводное компримирование газа

1500 м
Погружение глубоководной подводной лодки

Установка компримирования газа
Первая в мире подводная система компримирования газа увеличивает производительность и срок эксплуатации месторождения Асгард в Норвежском море.

40 км

Два газовых компрессора функционируют на расстоянии более 40 км от берега, каждый мощностью 11 МВт

2000 м
Колоссальные кальмары могут обитать на глубине до 2,2 километра

За счет этого Asgard может повысить добычу до

278 млн баррелей

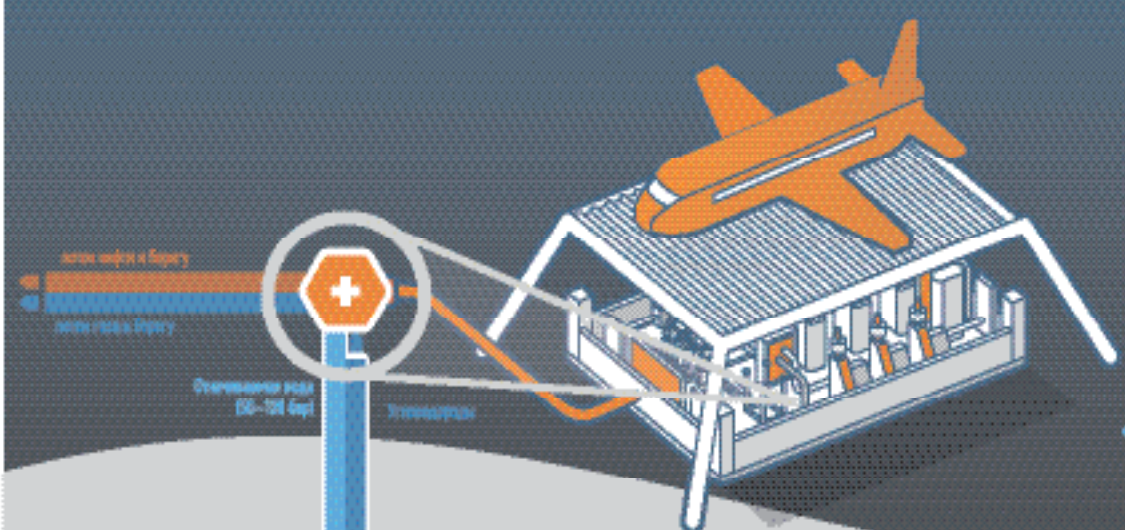
– Достаточно для питания всей территории США в течение двух недель

Подводные станции в длину сопоставимы с футбольным полем

или с Боингом 747

3000m
Максимальная глубина добычи нефти и газа, а также обитания кальмаров

Давление в 300 бар, которое способно раздавить морской дом



По материалам компании ООО «АББ».

III МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ENES 2014: РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

20–22 ноября 2014 г. в московском Гостином дворе состоится III международный форум по энергосбережению и энергоэффективности ENES 2014 — главное деловое событие в области разработки, внедрения и реализации энергосберегающих технологий. Мы попросили рассказать о предстоящем мероприятии руководителя выставочного оператора, генерального директора ОАО «Выставочный павильон «Электрификация» Владимира Затынайко.

ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ ЗАТЫНАЙКО

Родился в Ленинграде, в семье военнослужащих.

2000 г. — выпускник Череповецкого военного инженерного института радиоэлектроники (ЧВИИРЭ)

2006 г. — Московская финансово-юридическая академия (МФЮА)

2008 г. — Executive MBA в Государственном университете «Высшая школа экономики» (ГУ «ВШЭ»)

В ОАО «Выставочный павильон «Электрификация» пришел в 2006 г. на должность заместителя генерального директора. С 2009 г. — генеральный директор ОАО «Выставочный павильон «Электрификация».

— Расскажите, пожалуйста, что это за мероприятие — ENES? Для чего и для кого оно проводится?

— В последние годы возникало достаточно много разнокалиберных мероприятий вокруг тематики энергосбережения и энергоэффективности, что, по сути, говорит об общей нецивилизованности рынка выставочных услуг в стране. Три года назад необходимость сделать общее глобальное мероприятие привела к созданию форума по энергосбережению и энергоэффективности (ENES). Наш проект не только является самым крупным. Он, и не без оснований, считается лидирующим в своей области. Значимым моментом является то, что на ENES подчеркивается управляющая роль государства в сфере энергосбережения и энергоэффективности. На нашей площадке представители государственных структур доводят до бизнеса последние веяния, демонстрируют свою работу как на федеральном, так и на региональном уровнях. Надо сказать, что точка входа бизнеса на этот рынок находится сейчас именно в регионах. Можно утверждать, что на ENES реализуется идея того, как все заинтересованные структуры и организации могут совместно с государством продвигать концепцию энергосбережения и энергоэффективности, в результате чего высвобождаются мощности в промышленности, энергетике, позволяя развиваться бизнесу и делая его привлекательным как для отечественных, так и для зарубежных инвесторов.

— Вы проводите Форум уже в третий раз. Что нас ждет в этом году? Какие ключевые вопросы планируется поднять на мероприятии?

— Если обратить внимание на выставочную экспозицию, то у нас расширилось представительство субъектов Федерации. В прошлом году регионы довольно осторожно подходили к участию в мероприятии. Ведь сейчас уже никого административным ресурсом не заставишь участвовать, в первую очередь все обращают внимание на коммерческую выгоду. В этом году будет намного больше коллективных региональных экспозиций, когда на одном стенде демонстрируется успешный опыт различных предприятий и организаций.

В ходе мероприятий деловой программы будет обсуждаться множество важных вопросов. Среди наиболее актуальных можно назвать проблемы привлечения частных инвестиций в бюджетный сектор, в том числе в сферы ЖКХ и образования. Будут рассматриваться отраслевые программы стимулирования внедрения новых технологий в промышленности и различных отраслях как условия для привлечения банковского финансирования, роль повышения квалификации и дополнительного образования для развития энергоэффективности и внедрения НДТ (наилучших доступных технологий), механизмы стимуляции повышения энергоэффективности в госкомпаниях, принципы выделения государственного субсидирования.

Также планируется рассмотреть вопросы адаптации опыта технического и экологического регулирования ЕС для российских условий и много других.

— Какие изменения и улучшения можно отметить в ENES по сравнению с прошлым годом?

— Форум с каждым годом повышает свой статус и проходит с большим размахом и по количеству участников, и по количеству гостей. На мой взгляд, в этом году более обширное включение в работу Форума одного из соорганизаторов — Правительства Москвы. Усилилась роль Москвы в программном и организационном комитете мероприятия. Регион вносит весомый вклад не только в деловую программу ENES, но и во всю его структуру в целом. В рамках деловой программы планируется несколько мероприятий с участием мэра Москвы Сергея Собянина. Московский стенд будет самым большим и одним из самых эффектных в выставочной экспозиции. Ведь по внедрению энергосберегающих технологий на текущий момент столица занимает лидирующую позицию среди городов и регионов России. С одной стороны, Москва заинтересована в привлечении инновационных разработок, новых технологий, с другой стороны — ей есть что показать и чем поделиться с другими регионами.

Много новаций ожидается и в деловой программе, которая традиционно является основной и неотъемлемой составляющей Форума. Ключевыми мероприятиями Форума станут Всероссийские совещания по популяризации энергоэффективности, организованные Минэнерго России по капремонту в многоквартирных домах (МКД) и Фондом содействия реформированию ЖКХ.

На форуме ENES 2014 будут подведены итоги Всероссийского конкурса проектов в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. Лучшие проекты будут транслированы по всей стране.

В этом году мы, как устроители ENES, подготовили много существенных усовершенствований в техническом плане, в логистике, навигации. Отмечу, что в целом инфраструктура Форума значительно улучшилась.

— Расскажите, пожалуйста, о Всероссийском конкурсе проектов по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Для чего он проводится?

— Это одно из новшеств ENES 2014. Конкурс проводится в два этапа. Первый — региональный. Каждый регион должен выбрать что-то интересное, эффективное среди своих разработок. Пройдя местный конкурсный отбор, претенденты попадают к нам в программный комитет, где очень взыскательное жюри, состоящее из профессионалов Минэнерго России и сотрудников энергетических компаний, выбирает наиболее интересные проекты. Победителей выберут путем открытого интернет-голосования и наградят призами.

Конкурс — еще одна возможность поддержать регионы и их активную работу в сфере энергоэффективности. Кто-то представляет, в хорошем смысле, пропагандистские материалы и методики обучения детей. Какие-то номинанты разрабатывают инженерные решения, какие-то — мультимедийные. Все это тщательно оценивается, и выбираются лауреаты.

— На форуме ENES будет организован молодежный день. Расскажите, пожалуйста, о нем подробнее?

— Впервые он проводился в прошлом году, а в этом получит дальнейшее развитие. Как показывает

существующий опыт, кроме наличия под собой государственной платформы, такое масштабное мероприятие обязательно должно быть современным и ярким. Молодежным. В связи с этим и возник третий день, на котором студенты ведущих вузов демонстрируют свои разработки. Причем возможность реализоваться получают студенты не только энергетических и технических вузов, но и непрофильных. На нашем мероприятии они готовы продемонстрировать желание быть инноваторами и работать так, чтобы достойно представлять свою страну.

В этом году молодежный день пройдет наиболее заметно. Порядка полутора тысяч студентов и молодых специалистов станут участниками молодежной программы. Для сравнения — в прошлом году их было в три раза меньше. Планируется, что в секциях молодежного дня будут задействованы состоявшиеся молодые руководители и бизнесмены, которые поделятся опытом со студентами. Однако следует воздержаться от оценки молодежной программы как ярмарки вакансий. Такой формат не предполагается. Не стоит думать, что если прийти на круглый стол, на котором будет, возьмем гипотетический пример, Анатолий Чубайс, то «автоматом» попадаешь в ОАО «РОСНАНО». Наоборот, мы хотим дать понять молодым специалистам, что нужно пройти очень большой путь, чтобы работать в такой организации, как РОСНАНО.

— Насколько, на Ваш взгляд, привлекательны предприятия российского энергетического комплекса для отечественных и иностранных инвесторов на сегодня? Как будет способствовать ENES 2014 привлечению инвестиций в отрасль?

— Я могу ответить на этот вопрос исходя из своего опыта пребывания на двух масштабных мероприятиях, которые прошли в этом году, — Петербургском международном экономическом форуме и недавно прошедшем Инвестиционном форуме в Сочи.

На них присутствовало немало руководителей крупных мировых энергетических компаний, которые демонстрировали свою заинтересованность и готовность к сотрудничеству с российскими предприятиями. Можно с уверенностью сказать, что предприятия российского энергетического комплекса для иностранных инвесторов остаются привлекательными даже несмотря на сложную международную обстановку. Множество заказов по инвестиционной программе делаются либо совместными предприятиями, либо предприятиями, которые развернулись с иностранным инвестиционным участием.

ENES — значимое событие на международном уровне и, конечно, оно способствует привлечению инвестиций в отрасль. Однако надо учитывать, что в настоящий момент остро стоит вопрос, как использовать сложившуюся политическую ситуацию для внутреннего экономического роста страны. Поэтому отмечу, что ENES, помимо всего остального, может стать дополнительным стимулом для развития новых перспективных проектов в российских регионах.

— Главная тема предстоящего Форума — «Энергоэффективность как драйвер повышения конкурентоспособности и экономического роста». В чем, по Вашему мнению, заключается необходимость бережливого подхода к потреблению энергии сейчас? То есть понятно, что ресурсы надо использовать рационально, но почему этот вопрос актуален именно сейчас, а не «вчера» или «завтра»?

— Этот вопрос актуален давно. Всевозможные аудиты показали, что изношенность оборудования на большинстве отечественных предприятий очень высока. Это касается и промышленности, и энергетики,

и производства в целом. Поэтому так часто звучит слово «модернизация» и так много усилий предпринимается для ее проведения. Нужно внедрять эффективные экономические инструменты, нужно высвобождать новые энергетические мощности, чтобы она проводилась успешно. Где-то на предприятиях имеется ее избыток, где-то — острый дефицит. Следовательно, повышение конкурентоспособности и экономического роста напрямую зависит от снижения энергоемкости, так как это позволяет высвобождать новые производственные мощности.

Невозможно без обновления оборудования провести модернизацию производства, невозможно без энергоэффективности и энергосбережения снизить долю себестоимости единиц продукции, повысив ее конкурентоспособность на рынке. Тем более, что не все мировые рынки открыты для продукции российской промышленности или энергетики.

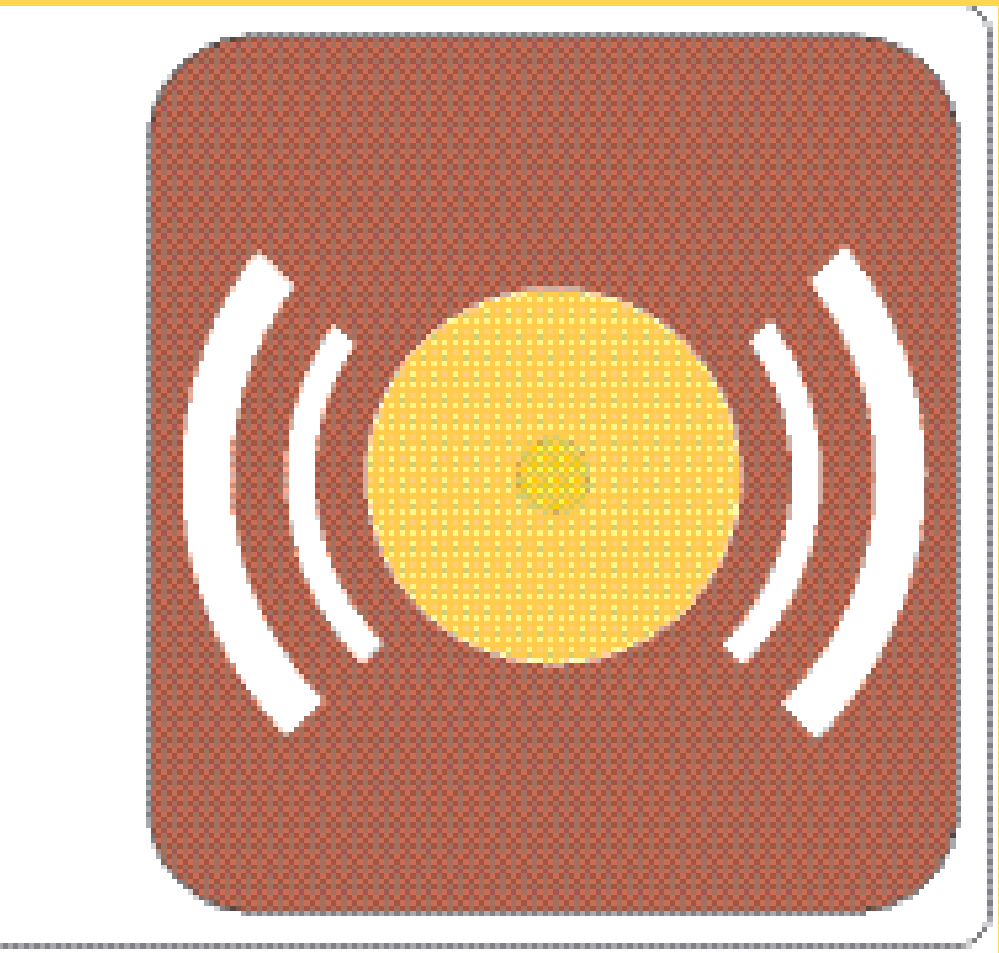
Модернизация, инновации, энергоэффективность — это не просто слова, которые все время используются как руководителями федеральных и муниципальных ведомств, так и СМИ. Не менее важно донести эту идею населению, изменить самосознание. В нашей стране тарифы регулируются государством, но это не значит, что мы не должны стать более бережливыми. Европейцы понимают необходимость бережливости, поскольку у них очень высокие тарифы на энергию. Такой мощный мотиватор заставляет их серьезно задумываться об особых режимах отопления и освещения дома.

— Что представляют собой новейшие разработки в области энергоэффективности, судя по участникам экспозиции ENES 2014?

— Если обратиться к продукции, представляемой экспонентами на ENES 2014, можно в качестве примера привести газотурбинные котельные предприятия «Сатурн», которыми можно заменить до сих пор находящиеся в эксплуатации во многих регионах мазутные и угольные котельные, с крайне низким КПД и загрязняющие окружающую среду. Также это различные приборы учета как в жилищно-коммунальной сфере, так и в производстве, позволяющие контролировать и регулировать энергопотребление. Стоит обратить внимание на световые решения, которые будут представлены на стенде Москвы. Москва сейчас фантастически освещена, при этом энергоемкость повысилась всего на единицы процентов. Такие результаты достигаются за счет новых технологических разработок — светодиодного освещения, переключения режимов с дневного на ночной, контроллеров светоосвещения административных зданий, датчиков движения, включающих и выключающих свет, и других энергосберегающих приборов.

— Каким бы Вы хотели видеть форум ENES через три-четыре года?

— Мне кажется, что у нашего проекта большой потенциал развития. В мировой практике существуют конгрессно-выставочные мероприятия, которые занимают десятки гектаров, а тема энергосбережения и энергоэффективности настолько широка, что экспозиция ENES могла бы занимать гораздо больше площади. В программном комитете ENES нередки интеллектуальные диспуты о будущем, и мы пока видим это событие именно с ударением на слово «форум». То есть в настоящее время акцент делается на деловую часть. Кроме того, территориально, пока проект молодой, ему надо находиться в таком выставочном комплексе, как Гостиный двор, в центре столицы. Но в будущем хотелось бы видеть его не только высокостатусным и эффективным в деловой части, но и масштабным по мировым стандартам выставочным мероприятием. ⬢



СИГНАЛИЗАЦИЯ — БЫЛА, ЕСТЬ И БУДЕТ

АРТЕМ СИДОРОВ,
эксперт охранной организации «Аксиома Безопасности»
ohrana@aksioma-gkb.ru

В статье прослеживается история развития сигнализации — от древнейших способов защиты частной собственности до современных охранных возможностей. Рассматриваются научные и технические достижения, повлиявшие на эффективность и популярность охранных систем, а также альтернативный способ защиты территории и имущества от посторонних — системы контроля доступа. Приведена краткая история модернизации СКУД, описаны возможности применения биометрии.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Необходимость охраны материальных ценностей появилась еще в древние времена вместе с возникновением понятия «частная собственность» после распада общинного строя. Стремление защитить свое имущество от разрушений и разграблений существует у людей на уровне инстинкта. Охранная сигнализация имеет довольно длинную и весьма интересную историю. Так, например, еще в Древнем Египте фараоны стремились оградить свои усыпальницы от хищений с помощью различных ловушек — падения каменных глыб или обрушивающихся тонн песка, которые вели к гибели злоумышленников. Все это, и даже более того, нашло отражение в современных компьютерных играх жанра Quest/Adventure.

Вычислить приближение нежелательных гостей людям прежде всего помогали животные и птицы. Так, например, всем известна легенда о том, как гуси спасли Рим. Согласно ей, галлы попытались захватить римскую крепость ночью, когда защитники крепости спали. Гуси же, жившие при храме в крепости, громко загоготали, разбудив воинов и предотвратив, тем самым, вторжение в крепость.

А в средневековой Японии для защиты замка было сконструировано напольное покрытие «Угуису бари», издававшее звуки, похожие на пение разных птиц. В переводе с японского такое изобретение называется «соловьиный пол», главной целью которого являлась защита от врагов. С внутренней стороны брусьев, к которым крепились половые доски, гвоздями прикреплялись металлические пластины, издававшие при давлении на них сверху звуки, похожие на пение птиц. Благодаря разнообразию звуков можно было даже определить точное местонахождение злоумышленника в замке.

Но в данной статье речь пойдет об электрических системах охранной сигнализации, которые появились в XIX в. после изобретения электрического звонка. Именно о такой системе охраны думал герой рассказа М. Зощенко «Ночное происшествие», написанного в 1940 г. Прогуливаясь по ночному городу, он услышал

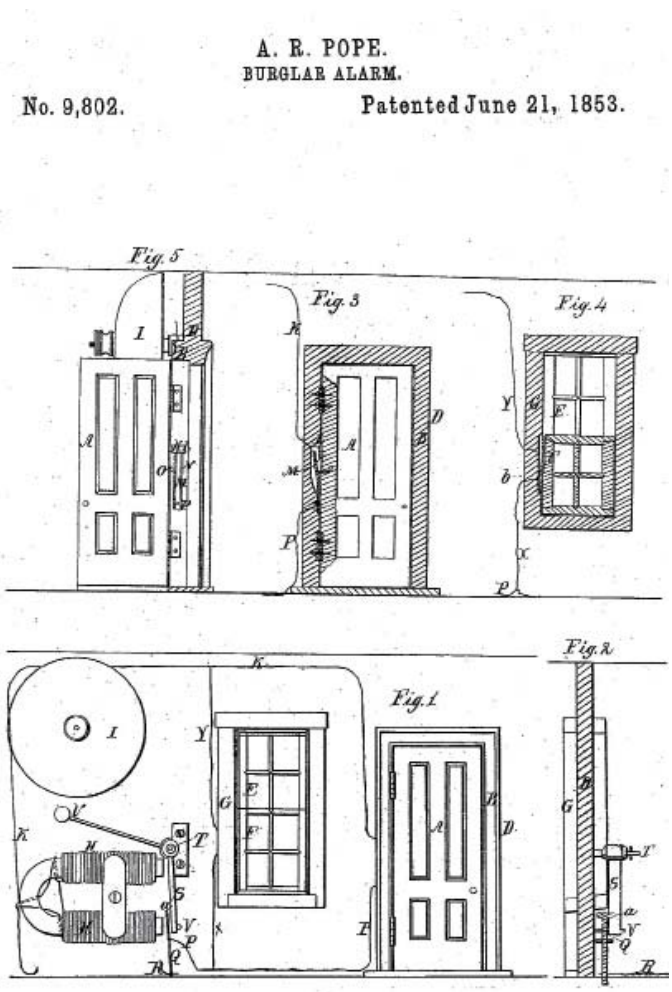
голос старого мужчины, звавшего его. Оказалось, что этот мужчина — сторож, которого заперли в магазине, чтобы он охранял его. Сторож просил воды. На вопрос героя рассказа, почему же тот сам не может сходить за ней, он ответил, что заперт между двумя дверьми — в магазин и со стороны улицы. Дверь со стороны улицы защищала его от вора, а в магазин была дверь заперта для того, чтобы вор не проник внутрь, пока сторож отошел или уснул. Героя рассказа возмутило то, что для этих целей используют живого человека, долго он ворочался и не мог уснуть от мысли, почему до сих пор не изобрели электрический прибор, чтобы тот оповестил о проникновении злоумышленника. Такойе техническое средство действительно было бы хорошим решением для этой ситуации. В то время Зощенко еще не мог знать, что охранная сигнализация уже была изобретена.

Первые периметральные сигнализации были механическими. Они работали по принципу «Патентованной сигнализации от грабителей и ловушки для животных» Джорджа Пратта. По периметру натягивалась проволока или веревка, удерживающая груз над бойком с пороховым зарядом. При обрыве проволоки груз падал, и порох взрывался, оповещая охрану о нарушении периметра.

«Отцом» электрической охранной сигнализации по праву может считаться Альберт Августус Поуп (Pope Albert Augustus) из американского Сомервилля. Летом 1853 г. он запатентовал первую электрическую сигнализацию, работавшую за счет аккумулятора, электромагнита и колокола. Она оказалась значительно надежнее, чем механическая сигнализация, в которой тяга от датчиков приводила в движение обыкновенный будильник на пружине. Запатентованная периметральная сигнализация была одношлейфовой: соединенные контакты всех окон и дверей составляли единую цепь, при открытии одного из элементов контакты замыкались, подавая ток на электромагнит, обеспечивающий звон колокола.

Но идея Поупа оставалась «на бумаге» до тех пор, пока в 1857 г. Эдвин Холмс (Edwin Holmes) не приобрел его патент за $1,5 тыс. и не наладил производство на своей фабрике в Бостоне. Поначалу люди довольно скептически относились к использованию электрической сигнализации в домах, и бизнес не приносил прибыли. Поэтому через пару лет Холмс в поисках нового, крупного рынка переместил бизнес в Нью-Йорк, где в то время процветали воровство и грабеж. К 1866 г. он установил

▲ Гуси спасают Рим от галлов. Художник А. Каращук



◀ Схема запатентованной электрической сигнализации Поупа

▶ Эдвин Холмс

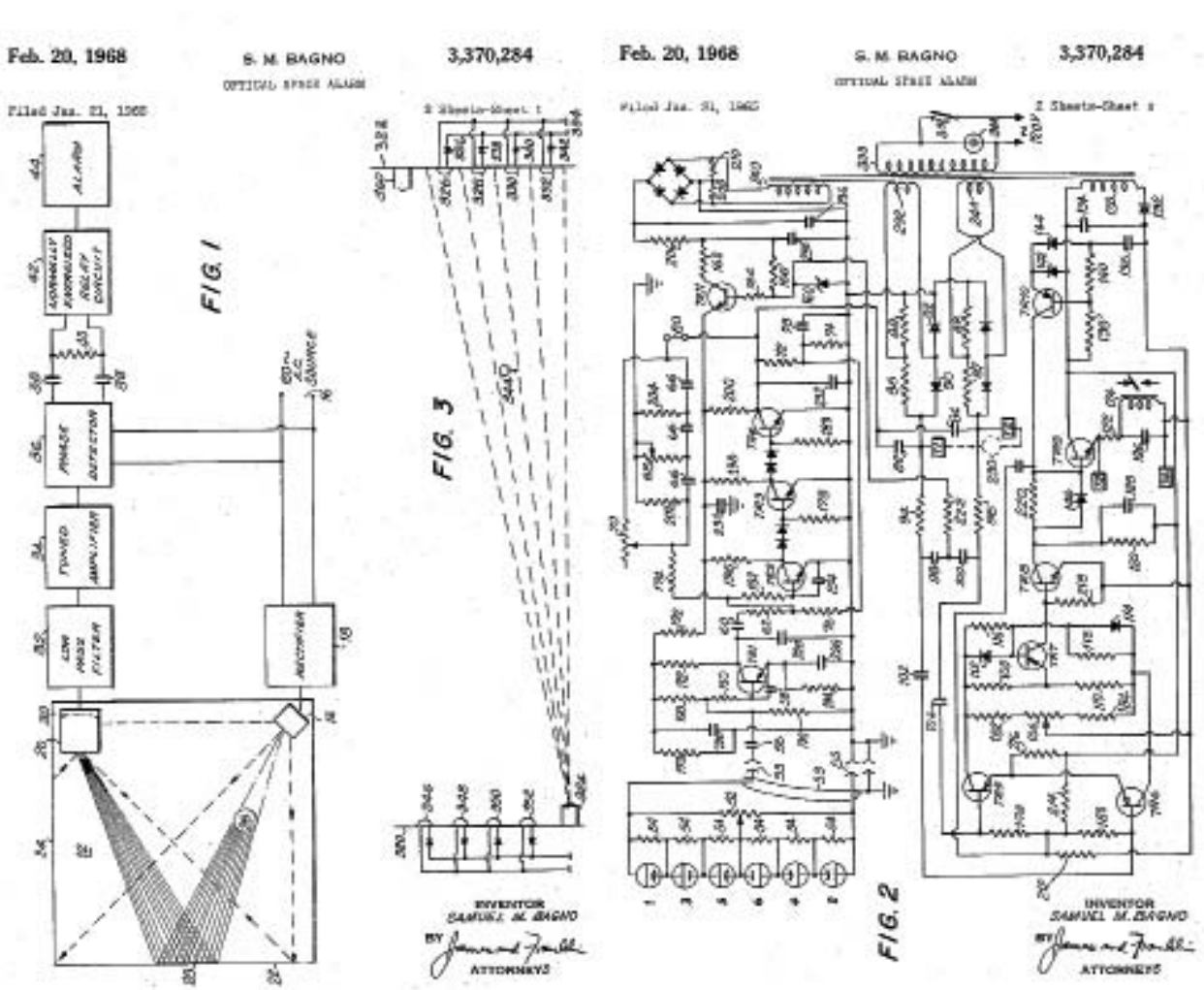
уже 1200 охранных сигнализаций в домах и квартирах и начал проводить маркетинговую кампанию для коммерческих предприятий. Через несколько лет он установил первую систему охранных сигнализаций, сигнал тревоги с которой поступал по телефонному кабелю в ближайший пункт полиции. В результате к концу XIX в. практически все особо значимые объекты были оснащены охранной сигнализацией.

После изобретения фотоэлемента в 90-х годах XIX в. популярность охранных систем резко возросла благодаря повышению ее эффективности. Теперь для прерывания цепи достаточно было перекрыть источник света, который падал на нее, а на этом злоумышленнику попасться было гораздо проще, чем на повреждении цепи проводов. В таком типе охранной сигнализации использовались светолучевые сигнализаторы. Луч света, падающий на фотоэлемент, являлся «воздушным» охранным проводом, который посылал сигнал тревоги при его нарушении.

Появлению принципиально новых систем охранной сигнализации способствовали достижения в смежных областях физики, изобретение полупроводников и резкий скачок в развитии радиоэлектроники в 50–60-х годах. Постепенно световые лучи и фотоэлементы начали замещаться ультразвуковыми датчиками, которые вычисляли время, требующееся звуку для движения от датчика до, например, стены и обратно до датчика, либо проверяли, был ли получен отправленный сигнал отдельным приемником. В 1953 г. американский изобретатель Самуэль Багно (Samuel Bagno) запатентовал первый ультразвуковой датчик движения, в котором использовались принцип действия радара, свойства ультразвуковых волн и эффект Доплера.

За ультразвуковыми датчиками последовали микроволновые (объемные) датчики, которые излучают высокочастотные микроволновые

▼ Схема запатентованного Самуэлем Багно ультразвукового датчика движения



волны, которые, отражаясь от окружающих объектов, регистрируются сенсором, а микропроцессор устройства, в случае обнаружения даже малейших изменений отраженных электромагнитных волн, приводит в действие заложенную в него функцию. То есть, когда в зоне обнаружения такого датчика появляется движущийся объект, мгновенно формируется сигнал тревоги.

В 70-е годы был создан инфракрасный датчик, принцип работы которого заключался в обнаружении изменений теплового (инфракрасного) излучения объектов. Теперь злоумышленнику, пробравшемуся на территорию, которая оборудована сигнализацией с такими датчиками, стало почти невозможно избежать обнаружения.

Благодаря современным достижениям в сфере ИТ, охранная сигнализация становится все более функциональной и простой в управлении. Так, владелец охраняемого объекта с помощью мобильного телефона имеет возможность включать/отключать систему сигнализации, регулировать освещение, включать системы отопления, вентиляции и полива.

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ (СКУД)

Человек всегда стремился ограничить доступ чужаков на его территорию — с помощью замков со сложными личинками, потайных замочных скважин, сооружений вокруг замков и крепостей, рвов, всяческих западней и даже медвежьих капканов. Это и были первые системы контроля доступа.

Первый в истории человечества ключ выглядел как небольшая палочка с колышками. Именно такой ключ был найден в гробнице египетского фараона Рамзеса II. Колья-шипы, находящиеся на палке, подходили к задвижке с дырочками. В Греции структуру ключа усовершенствовали, и она стала похожа на «монтировку»: небольшая трубочка с язычком на конце, который совмещался с пазом на засове.

Довольно долго человечество не могло продвинуться в конструировании систем контроля доступа дальше кодовых замков и турникетов, которыми (обычно при помощи педали) управляли вахтеры. Возросшая в XX в. преступность послужила мощным толчком к развитию и совершенствованию СКУД. В 80-е годы на смену металлическим ключам пришла перфорированная ключ-карта (punched-hole card). Система работала следующим образом: на пластиковой карточке-ключе имелось порядка 15 отверстий (у разных ключей — разные комбинации отверстий), внутри замка помещалась копия этого ключа, при совпадении отверстий замок срабатывал, и дверь открывалась.

В 90-е годы XX в. появились электронные замки, в которых вместо ключа стали использовать пластиковую карту с магнитной полосой. Электронные системы замков для помещений позволили забыть о потерянных ключах и нелегальном изготовлении их копий, к тому же, помимо этого, значительно расширились возможности контроля. Система автоматически формирует отчеты обо всех событиях: выдача ключей; время входа и выхода из помещений, о личностях, входивших в помещение.

Современные достижения в области автоматизированных систем контроля доступа обладают рядом преимуществ. Во-первых, это минимизация влияния человеческого фактора, который во многих случаях является причиной сбоя в охране объекта. Еще одним важным моментом является возможность интеграции всех средств обеспечения безопасности в единую систему: пожарной сигнализации, охранно-тревожной сигнализации и системы видеонаблюдения. В случае возникновения нештатных ситуаций это поможет значительно снизить время оповещения о них и существенно ускорить процесс эвакуации.

В настоящее время там, где необходим высокий уровень безопасности и хорошая функциональность (в учебных заведениях, промышленных зданиях, финансовых учреждениях и т. п.), устанавливают биометрические системы контроля и управления доступом, возможности которых до начала XXI в. применялись в большинстве случаев только спецслужбами для защиты государственной тайны, сверхважной информации и выявления особо опасных преступников.

▲ Перфорированные ключ-карты

◀ Биометрический считыватель для работы в режиме идентификации и верификации

Всегда ли биометрия оправданна?

Биометрия использует методы распознавания людей на основе их уникальных биологических и физических характеристик: ДНК человека, черты лица, сетчатка глаза, голос, походка или почерк — словом, все то, что человек не может передать кому-то или забыть дома. Самым распространенным методом является идентификация по отпечаткам пальцев.

Надежность и точность биометрических СКУД за последние несколько лет значительно выросла. Так, например, вероятность ошибочного отказа в доступе при идентификации по отпечаткам пальцев снизилась до 0,1%, а вероятность ошибочного разрешения доступа — до 0,0001%.

Выбор идентификатора зависит от целей защиты и особенностей объекта, на котором внедряется биометрическая система контроля доступа. Если планируется вводить ее на производственном предприятии, не все системы идентификации по отпечаткам пальцев подойдут, поскольку зачастую у работников по вполне понятным причинам

▼ Биометрический считыватель отпечатков пальцев со встроенным считывателем карт

► Мультифакторный биометрический терминал: распознавание отпечатков двух пальцев, распознавание лица

могут быть сильно загрязнены руки. А в местах с высокой пропускной способностью, например на проходной завода, применять биометрическую систему нецелесообразно в принципе. Но в то же время в местах массового скопления людей данную систему можно использовать для распознавания лиц преступников.

Можно ли обмануть биометрическую СКУД?

При внедрении системы контроля доступа многие задумываются о степени ее надежности. Самый частый вопрос — какова вероятность подделки идентификатора? Подделка возможна в том случае, если в алгоритме получения информации от человека и ее обработки существуют сбои или же программное обеспечение оборудования имеет изъяны. Но чаще всего подделка идентификатора не имеет смысла, т. к. злоумышленнику проще разбить окно или выломать дверь. Но там, где вопрос безопасности стоит на первом месте, установкой системы контроля доступа не ограничиваются, добавляя другие средства защиты — надежные замки, решетки на окнах и т. п.

На объектах с повышенными требованиями к безопасности необходимо использовать биометрические СКУД вместе с дополнительными идентификаторами — кодами, смарт-картами, или же использовать мультимодальные биометрические системы. Примером такой системы является идентификация по голосу и параметрам лица. При внедрении такой системы максимально снижается риск проникновения злоумышленников, поскольку становится крайне сложно подделать сразу несколько биометрических характеристик. К тому же повышается точность идентификации личности, т. к. одни биометрические признаки компенсируют недостатки, присущие другим признакам.

* * *

При обеспечении безопасности крупного предприятия или небольшого офиса нельзя делать упор лишь на одном направлении. В системе охраны важно соблюдать баланс: установив одну СКУД, нельзя забывать и о других средствах активной и пассивной защиты, а установив инженерные заграждения, следует помнить об охранной сигнализации.

В заключение необходимо напомнить, что не всегда решение, касающееся охраны, которое кажется обычному человеку наиболее логичным, является правильным с точки зрения обеспечения безопасности. Поэтому для разработки и монтажа СКУД или охранной сигнализации оправданным будет обращение к специалистам, которые учтут специфику и особенности предприятия, нуждающегося в защите от действий злоумышленника. ⬣

Реклама

БЕЗОПАСНОСТЬ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ: ТОЛЬКО УМНАЯ ЗАЩИТА

АНДРЕЙ ХРИСТОФОРОВ
info@itv.ru

Работа транспортных систем зависит от множества факторов. Но не последним из них можно признать угрозу неправомерного поведения, хулиганства и случаев террористических актов. Поэтому внедрение инновационной системы безопасности и купирования угроз, связанных с человеческим фактором, на транспорте является наиважнейшей задачей.

Не секрет, что транспорт сегодня, в условиях огромных пассажиропотоков, интенсивной миграции людей между городами, регионами и странами, современных скоростей, — это «кровеносная система» социального организма. Именно он обеспечивает жизнеспособность всех процессов, нарушение функционирования которых может привести не просто к транспортному коллапсу, но и к серьезным сбоям в работе коммерческих и государственных структур.

Разумеется, работа такого сложного организма, как транспортная система, будь то метро, железная дорога, автобусное сообщение и т. д., зависит от множества факторов. Но важнейшим их них можно признать угрозу неправомерного поведения, хулиганства и случаев террористических актов. Вот почему внедрение на транспорте инновационной системы безопасности и купирования угроз, связанных с человеческим фактором,— задача, важность которой трудно переоценить. Задача эта комплексная, в ее решение вовлечены множество служб, а значит, требования к ней можно сформулировать следующим образом: максимальные эффективность и надежность, а также результаты, обеспечивающие «широкое покрытие» потребностей самых разных служб для решения различных задач.

РЕАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ — ОБЪЕКТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Чтобы описать требования к системе безопасности на транспорте максимально емко и наглядно, сделаем это на двух примерах.

Комплекс безопасности для железной дороги

На Октябрьской железной дороге (ОЖД), эксплуатирующей железнодорожную инфраструктуру северо-западных областей России, в том числе линии, соединяющие Санкт-Петербург и Москву, был установлен специальный комплекс безопасности.

Работы по оснащению техническими средствами защиты на этом участке ведутся с 2003 г. В соответствии с первоначальной концепцией ОАО «РЖД», оснащению подлежали отдельные объекты, такие как вокзалы, тяговые подстанции, узлы связи.

Однако после подрывов поезда «Невский экспресс», имевших место в 2007 и 2009 гг. на магистрали Санкт-Петербург — Москва, изначальная концепция была пересмотре-

на. Новая концепция защиты предполагала непрерывное наблюдение за объектом ж/д транспорта, которое исключало бы так называемые «слепые» зоны и обеспечивало контроль всей магистрали. Программной основой для нового комплекса защиты стала интегрированная платформа безопасности «Интеллект» — продукт компании ITV | AxonSoft.

К интеллектуальной системе видеонаблюдения, внедряемой на данном маршруте, предъявлялись следующие ключевые требования:

- Необходимо было получать четкое изображение от камер вне зависимости от погодных условий и времени суток, без дополнительного освещения.
- Изображение должно было подвергаться анализу на наличие тревожной информации в автоматическом режиме, поскольку риски, связанные с человеческим фактором, то есть с нагрузкой на операторов, в условиях протяженности маршрута и разнородности возможных, порой неочевидных с точки зрения человеческого, субъективного восприятия тревог, были критично велики.

Особое требование касалось оперативного обнаружения фактов попадания посторонних предметов на рельсы и молниеносной доставки информации о них операторам системы, которые затем могли бы в срочном порядке предупредить об угрозе поездных диспетчеров и локомотивные бригады.

Таким образом, концепция была следующей: «интегрированная программная платформа с богатыми возможностями видеоаналитики + тепловизоры = своевременное обнаружение тревог».

Инструмент интеллектуальной детекции — определяющий фактор, благодаря которому можно обеспечить защиту на ж/д. Иным образом это сделать просто невозможно, поскольку это объект большой протяженности, с нечетким периметром и меняющимися погодными условиями.

Очевидно, что обеспечить безопасность на всем маршруте следования состава с помощью исключительно средств обнаружения и физической защиты невозможно, это слишком дорого. Кроме того, ж/д полотно в определенных местах неизбежно будут пересекать автомобили и люди. А значит, в системе физической защиты возникнут бреши.

Наличие инструментов видеоаналитики позволяет сегодня тонко настроить систему видеонаблюдения, применяемую на железнодорожном транспорте, для детектирования действительно тревожных событий (например, пребывание постороннего объекта на путях больше допустимого времени) и тем самым свести к минимуму количество ложных тревог, а значит, сделать систему максимально эффективной.

Чтобы внедрить непрерывный контроль протяженных участков трассы Москва–Санкт-Петербург, были выбраны тепловизионные камеры, интегрированные с платформой «Интеллект».

Преимущество тепловизионных камер перед обычным оборудованием для видеонаблюдения заключается в том, что тепловизор способен передавать четкое изображение при любой погоде днем и ночью, безо всякого дополнительного освещения. При этом он обеспечивает зону наблюдения от 600 м до 1 км (притом, что обычная видеокамера дает обзор только на 50–70 м).

Инструменты видеоаналитики, заложенные в платформе «Интеллект», позволяют в автоматическом режиме производить анализ изображения на наличие тревожных данных. Это снижает нагрузку на операторов системы, так как они работают только с предварительно отобранной информацией, а не со всем потоком видеоизображения.

Система в автоматическом режиме выдает тревожную информацию по следующим событиям:

- пересечение границ обозначенной зоны;
- вход в зону контроля и выход из нее;
- движение в зоне контроля;
- появление посторонних предметов в зоне контроля;
- изменение фона видеоизображения в зоне контроля.

Что же касается своевременного оповещения о нахождении крупногабаритных предметов на железнодорожных путях, то для этих целей применяется специально разработанный ITV | AxonSoft мультиспектральный модуль. Он детектирует появление на рельсах предметов и выдает операторам системы информацию об угрозе, а те в свою очередь оперативно

информируют диспетчерские службы и поездные бригады.

Система видеонаблюдения, распознавания и идентификации лиц на метрополитене

В начале 2013 г. руководством Санкт-Петербургского метрополитена было принято решение о запуске пилотного проекта: интеллектуальной системы видеонаблюдения, позволяющей идентифицировать пассажиров. Полигоном для реализации проекта стала станция метро «Ладожская». В случае удачи оснастить подобными системами безопасности планировалось еще 67 станций метро. В качестве программной платформы для проекта, так же, как и в первом случае, была выбрана интегрированная система безопасности «Интеллект». Основное требование заключалось в том, чтобы фотоизображение каждого человека, прошедшего на станцию, было зафиксировано, а затем информация о его перемещениях оказалась доступна правоохранительным ведомствам.

Таким образом, для требуемого практически стопроцентного распознавания лиц нужно было получить изображение в таком качестве, чтобы его затем можно было идентифицировать и сравнить с базой данных. Задача осложнялась тем, что фиксация лиц происходит в заведомо неблагоприятных условиях: низкая освещенность подземки, «задняя засветка» изображения в дневное время суток, огромный пассажиропоток и т. п. А для сравнения зафиксированного изображения с выбранными базами данных важно было правильно определить параметры для сравнения — так, чтобы оно было максимально точным.

С учетом сложности и важности задачи для ее успешной реализации следовало принимать во внимание множество деталей: высоту, расположение и углы наклона камер, освещение внутри помещения, освещение на улице, вибрацию, которую вызывает движение эскалатора. Можно сказать, что разработчики и инсталляторы системы на данном этапе эту задачу решили.

Итак, в вестибюле станции «Ладожская» на высоте 170 см были установлены видеокамеры, которые фиксируют пассажиров. Последних от идентификации не спасет ни плотный шарф, ни низко надвинутый головной убор. По данным Петербургского метрополитена, через «Ладожскую» ежедневно проходит около 65 тыс. человек, и новая система успешно справляется с таким количеством людей.

Примечательно, что камеры расположены открыто, тем не менее, укрыться от них невозможно: изображение захватывается и начинает распознаваться в тот самый момент, когда пассажир вошел на станцию, причем сразу несколькими камерами одновременно.

Рабочее место оператора системы располагается здесь же, на станции, в помещении для досмотра. В системе можно настроить многоуровневый доступ, различные модели оповещения оператора и способ вывода информации на монитор. Когда система обнаруживает разыскиваемого преступника, после распознавания лица на его сравнение с базой данных уходит не более 4 с, затем данные поступают к оператору.

Фотоархив, с использованием которого проводится сравнение захваченного и распознанного изображения, потенциально фактически безразмерен. Сейчас в нем можно хранить видеозаписи за 1 мес., но возможности по его увеличению ограничиваются только затратами на файлохранилище. Благодаря архиву можно проследить историю поездок за месяц любого человека, чья фотография попала в систему.

ОБНАДЕЖИВАЮЩИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Итак, сейчас на ОЖД создан Единый ситуационный центр высокоскоростного движения, благодаря функционированию которого аккумулируются, анализируются и предотвращаются ситуации, несущие угрозы здоровью и жизни пассажиров, работников ж/д, сохранности подвижного состава и оборудования.

При запуске «Сапсана» была опробована и подтвердила свою эффективность система видеорегистрации обстановки по всему маршруту движения поезда. Камеры, установленные в головном и хвостовом вагонах, фиксируют все происходящее на всем пути следования. Помимо предотвращения угроз, данные видеозаписи являются материалом при разборах происшествий и используются для контроля действий различных служб дороги.

Можно с уверенностью сказать, что ОЖД сегодня — одна из самых безопасных благодаря примененным для ее защиты передовым технологиях. На данный момент система безопасности на базе интегрированной программной платформы «Интеллект» действует на маршрутах высокоскоростных поездов, следующих по маршрутам Москва — Санкт-Петербург, Санкт-Петерург — Хельсинки и Москва — Нижний Новгород.

В планах РЖД — расширить позитивный опыт, применив подобные системы на других железных дорогах России.

Что касается проекта с распознаванием лиц в метрополитене Санкт-Петербурга, то здесь результаты не менее впечатляющие: на сегодня система распознает 98% лиц, и если распознанное фото имеется в базе, то существует 92% вероятности, что оно будет идентифицировано. Это отличные результаты, вселяющие оптимизм.

Дело за малым: оснастить подобными системами еще 67 станций Санкт-Петербургского метрополитена. На сегодня, даже когда система выявляет человека, находящегося в розыске, проанализировать его перемещения по метрополитену при наличии камер только на одной станции невозможно. Таким образом, полноценных результатов от новой системы безопасности, установленной в Санкт-Петербургском метрополитене, можно будет ожидать уже после ее расширения.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что роль инструментов интеллектуального анализа видеозаписей в составе комплексных систем безопасности переходит из категории «Впечатляющий миф» в категорию «Реализованный проект».

Еще совсем недавно видеоаналитика была «красивой игрушкой» в больших проектах и реализовывалась скорее на бумаге, чем в реальности. Сейчас ее роль, в том числе на транспорте, возрастает, но пока этот рост не взрывной, а поступательный, он «аккуратно» набирает обороты.

Однако сомнений нет: время видеоаналитики «на бумаге» прошло: теперь ее инструменты активно используются в проектах систем безопасности на самых масштабных и стратегически важных объектах как в России, так и за рубежом. ●

КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СЕТИ НА КОЛЕСЕ ОБОЗРЕНИЯ HIGH ROLLER

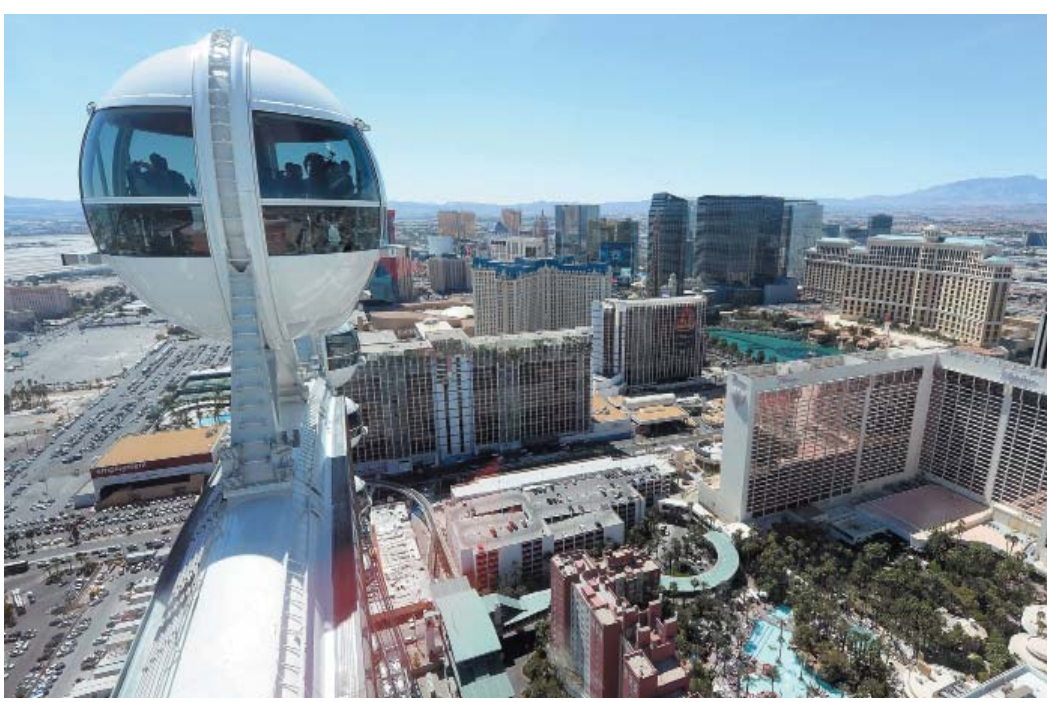
Колесо обозрения High Roller в Лас-Вегасе соответствует самым высоким стандартам надежности работы и безопасности пассажиров благодаря системе IP-коммуникаций, которая предоставляет операторам центра управления доступ ко всем параметрам систем управления и безопасности. В системе аттракциона используется промышленное беспроводное оборудование и самовосстанавливающаяся волоконно-оптическая сеть для отслеживания положения кабинок и управления колесом.

Анонсированный в августе 2011 г. проект построения колеса обозрения High Roller изначально имел высокий статус. Колесо является центральным объектом комплекса магазинов, ресторанов и всевозможных развлечений Linq, созданного компанией Caesars Entertainment. Размер и сложность этого проекта потребовали участия лидеров различных отраслей. Руководитель проекта, Рэнди Принц (Randy Printz) из Themed Development Manager, имеет более чем 30-летний опыт работы в крупных проектах, таких как Disneyland, Epcot Center и Universal Studios. Создателем самого колеса была выбрана компания American Bridge Co., конструирующая сложные стропильные фермы и мосты уже более 100 лет, создавшая, в том числе, подвесную часть верхней части моста San Francisco Bay Bridge. Schwager Davis — подрядчик, выбранный для проектирования, поставки, монтажа и ввода в эксплуатацию механического оборудования, имеет более чем 30-летний опыт работы в крупных гражданских строительных проектах. Leitner Poma является известным мировым производителем кабинок для канатных дорог и подъемников. Акцент на использование промышленного оборудования был ключевым. Сотрудники компаний — производителей промышленных сетей знакомы с промышленным оборудованием и знают, как подключиться к оконечному оборудованию, например к программируемым логическим контроллерам. Они понимают разницу между надежностью офисных сетей и критической надежностью систем жизнеобеспечения.

Проектируемая сеть должна была быть установлена на открытом воздухе в Лас-Вегасе, работать до 18 ч в день без сбоев при температуре –10…+50 °С, при сильном ветре, с большим количеством пыли, при радиопомехах. Оборудование планировалось установить на высоте 60–150 м в постоянном движении и меняющейся ориентации. В ходе реализации проекта возник ряд проблем в области связи. К примеру, оказалось, что на диапазоне 2,4 ГГц было большое количество помех, так что разработчикам пришлось использовать частоту 5 ГГц.

▲ Колесо обозрения High Roller в Лас-Вегасе

В каждой кабинке High Roller есть несколько систем управления и безопасности, которые держат постоянную связь с центром управления на земле. Также в каждой кабинке имеется система экстренной связи с видео, доступная в любой момент поездки. Наконец, экраны показывают посетителям путь их кабинки, предоставляют возможность



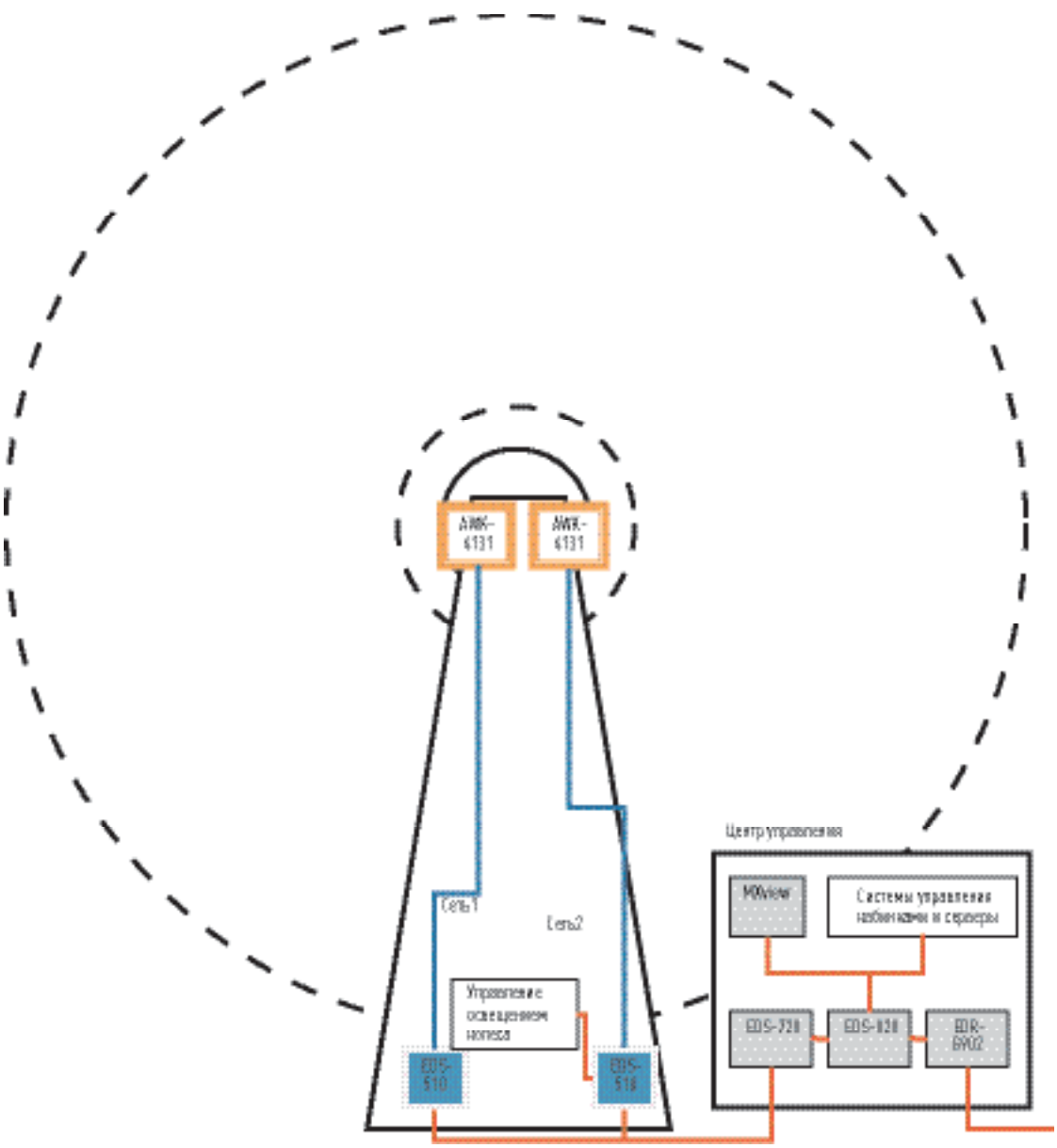
▼ Вид с верхней точки колеса обозрения High Roller

▶ Система развлечений и аудио/видеоинформация, показывающая процесс движения кабинки

просмотра развлекательных программ в течение всей получасовой поездки. Учитывая критическую важность работы перечисленных систем, беспроводная связь между каждой кабинкой и центром управления должна быть безупречно надежной.

Для создания коммуникационной инфраструктуры, соединяющей каждую кабинку колеса обозрения с центром управления, было использовано проводное и беспроводное оборудование промышленного класса. Для обеспечения наибольшей надежности были созданы две независимые, полностью резервированные сети, обслуживающие всю связь колеса с кабинками.

Новые ультрасовременные системы управления и аварийные системы требуют создания надежных резервируемых сетей для обеспечения безопасности пассажиров. Для связи между кабинкой и колесом были использованы специализированные точки доступа Wi-Fi, к каждой из которых подключена резервируемая самовосстанавливающаяся волоконно-оптическая сеть Ethernet. Для создания этой сети использовались компактные управляемые коммутаторы Gigabit Ethernet с защитой от ударов и вибрации, монтируемые на DIN-рейку и подключенные к различным системам: противо-



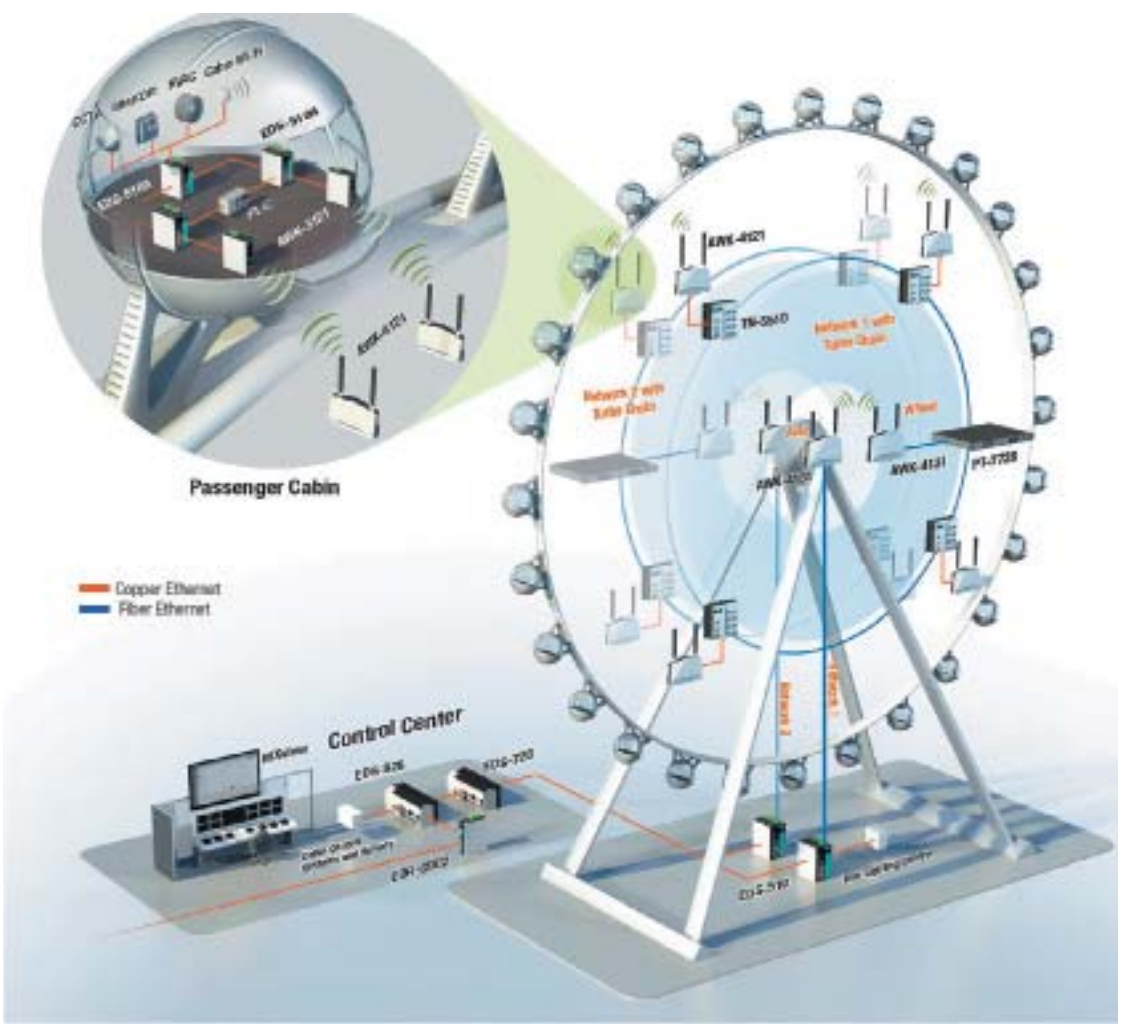
▶ Схема организации связи кабинки с центром управления

пожарной, безопасности жизнедеятельности, связи с диспетчером, управления движением. Для обеспечения наиболее стабильной и надежной беспроводной связи вместо традиционных антенн установлен коаксиальный излучающий кабель, поскольку вращение кабинок может экранировать антенны. Использование волоконно-оптических каналов обеспечивает высокую производительность сети и резервирование со временем восстановления 20 мс.

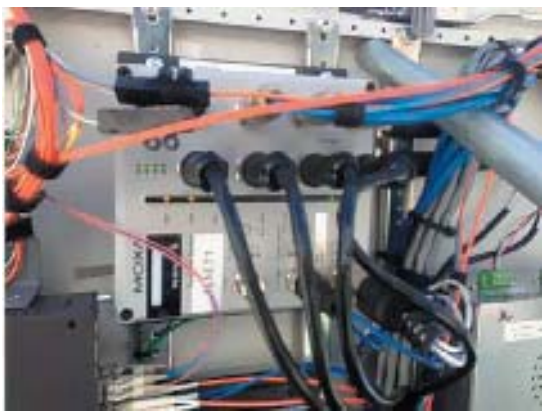
В противоположных концах колеса установлены стоечные коммутаторы с SFP-модулями Gigabit для отправки сетевых сообщений по волоконному кабелю на шпиндель в центр колеса. Для связи между шпинделем и осью колеса использованы беспроводные точки доступа. Для связи с центром управления используются высокопроизводительные промышленные коммутаторы второго и третьего уровней с функциями резервирования и обеспечения сетевой безопасности. Простое в использовании программное обеспечение для управления сетью позволяет операторам выявить проблемы в сети с первого взгляда и решить их, произведя буквально несколько действий.

Установленное на колесе обозрения оборудование сочетает в себе высококачественное исполнение и наличие специальных функций для обеспечения высокой производительности и промышленной надежности. Выполненное для эксплуатации в широком диапазоне рабочих температур и в безвентиляторном исполнении, оно гарантирует годы бесперебойной связи даже в жарком Лас-Вегасе. Беспроводные сети с топологией двойного резервирования обеспечивают надежное соединение устройств, при этом не теряя своей производительности даже в условиях радиопомех, исходящих от окружающих зданий, казино и отелей.

Высокая сложность построения сети и уникальные характеристики участка поставили перед разработчиками чрезвычайно трудные задачи, включающие в себя интеграцию большого количества систем и оборудования от различных производителей. Инженеры компании Моха — поставщика систем IP-коммуникации и промышленных систем управления, оценили всю систему коммуникаций, а не только те части, где было задействовано их оборудование. Основываясь на этих рекомендациях, проекти-



◀ Схема размещения оборудования на колесе обозрения High Roller



▲ Ethernet-коммутатор Моха TN-5510 с защитой от вибрации и ударов

▼ Схема построения сети в High Roller

ровщики смогли уйти от потенциальных проблем и построить действительно надежную сеть.

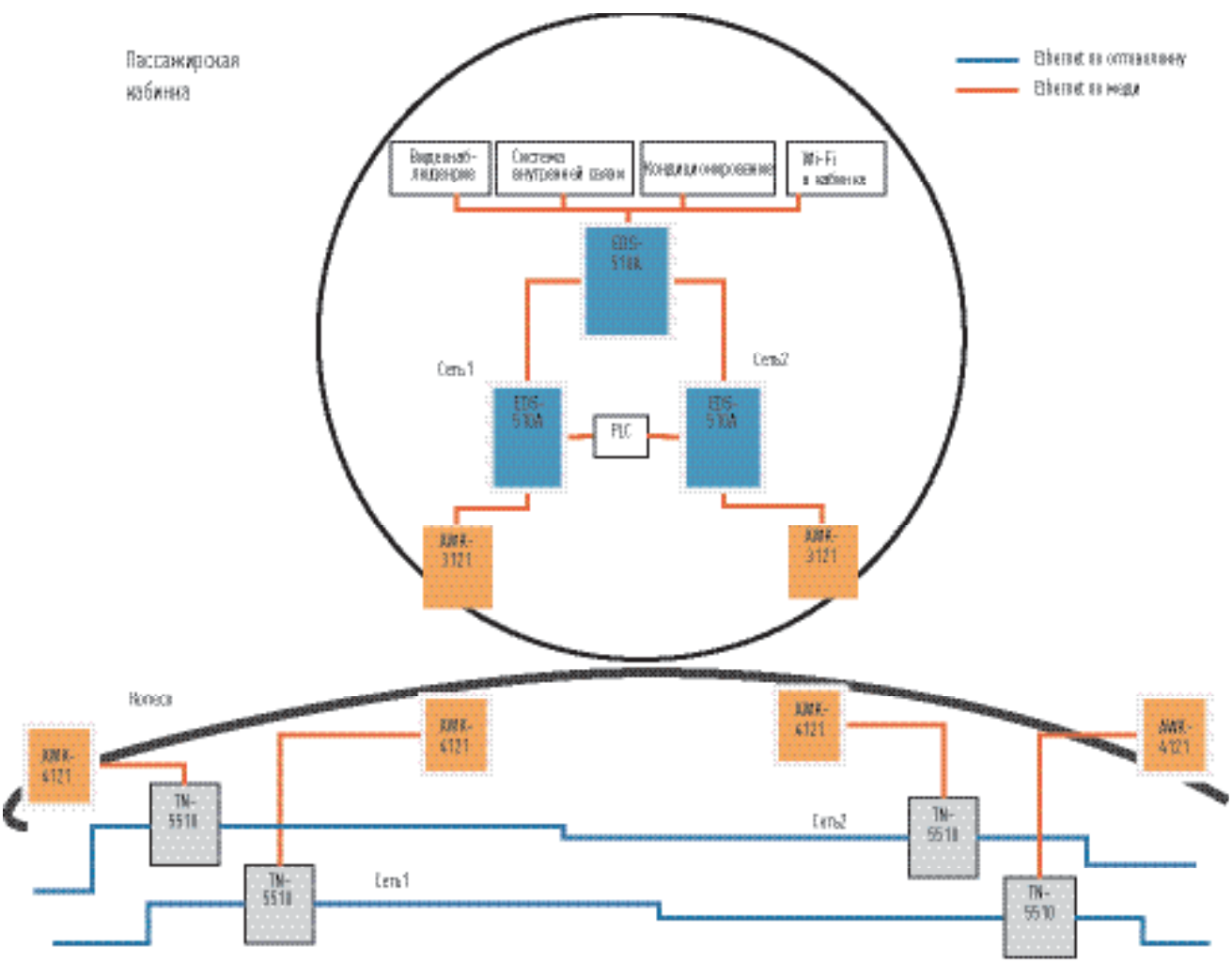
Устройства Моха, использованные для проекта High Roller:

- AWK-3121-T — беспроводной сетевой адаптер IEEE 802.11a/b/g;
- AWK-4121-T — беспроводной сетевой адаптер IEEE 802.11a/b/g с защитой от пыли и влаги IP68;
- AWK-4131-T — беспроводной сетевой адаптер IEEE 802.11a/b/g/n с защитой от пыли и влаги IP68;
- MXview-1000 — программное обеспечение для управления промышленными сетями;
- PT-7728-R-24-24 — коммутатор 2-го уровня, до 28 портов, для стойки 19", с SFP-модулями Gigabit Ethernet;
- TN-5510-2GLSX — управляемый Ethernet-коммутатор с защитой от вибрации и ударов;
- EDR-G902 — промышленный маршрутизатор Gigabit Ethernet;
- EDS-728 — управляемый 28-портовый Ethernet-коммутатор;
- EDS-828 — управляемый 28-портовый Ethernet-коммутатор 3-го уровня.

* * *

Как показала практика, высокий уровень технической экспертизы в областях IP-коммуникаций и систем промышленной автоматики имел решающее значение для обеспечения успеха проекта и обеспечил высокую надежность функционирования аттракциона. Колесо обозрения High Roller стало новой достопримечательностью Лас-Вегаса и вошло в Книгу рекордов Гиннесса как самое высокое в мире.

Статья подготовлена по материалам Control Engineering USA



Самое высокое в мире колесо обозрения High Roller (высота — 167 м, количество сферических пассажирских кабинок — 28, обзор — 360°) является частью развлекательного комплекса стоимостью $550 млн. В каждой кабинке могут разместиться до 40 человек, поездка длится 30 мин, пассажиропоток — более 2200 человек в час. Для сравнения: колесу Singapore Flyer («Парящий Сингапур»), имеющему высоту 165 м, для совершения полного круга требуется 37 мин., а London eye («Лондонский глаз») дает прекрасный обзор на панораму города с высоты 135 м.

В России все выглядит гораздо скромнее. Колесо имени 850-летия Москвы, построенное в 1995 г. в московском ВВЦ (ВДНХ), имеет диаметр 70 м, а в высшей точке кабинки возносятся на 73 м. А самое высокое колесо обозрения в Санкт-Петербурге, построенное в 2013 г. (парк «Диво-остров», ранее Приморский парк Победы на Крестовском о-ве), имеет высоту конструкции 55 м.

Но амбиции «отечественных производителей» всегда были велики: в 2008 г. рассматривался вариант строительства 150-м колеса обозрения вблизи Воробьевых гор, а в 2009 г. обсуждалась идея постройки колеса высотой 180 м в Центральном парке культуры и отдыха (ЦПКиО) им. Горького. Дальнейшая судьба этих проектов нам неизвестна.

Но обязательно нужно упомянуть прародителя всех этих аттракционов: 100-м Grande Roue de Paris, построенное для Всемирной выставки 1900 г. в Париже и снесенное в 1920 г.

GRANDE ROUE DE PARIS

SINGAPORE FLYER

LONDON EYE

КОЛЕСО ИМЕНИ 850-ЛЕТИЯ МОСКВЫ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПАРК «ДИВО-ОСТРОВ»

ДОМ НА ГРАНИ БЕЗУМИЯ

ЕКАТЕРИНА ТРОФИМОВА
ekaterina.trofimova@fsmedia.ru

В какой степени мы можем доверять вещам? Получившие доступ в Интернет, не задумают ли они заговор против людей? До какой степени вещи управляемы? Насколько наша жизнь станет менее предсказуемой и отчасти неконтролируемой, если концепция «Интернет вещей» всерьез и полноценно войдет в нашу жизнь? Об этом стоит поговорить.

Основная заповедь технической религии гласит, что механизмы делают именно то, для чего они придуманы. Но так ли оно в реальности? Не получится ли, что чем «умнее» вещь, тем быстрее наступит предел нашей власти над ней и тем больше мы начнем от нее зависеть? Умные вещи требуют особого ухода и внимания, и уж тем более постоянного и тщательнейшего контроля над ними.

Сейчас в управлении «умным» домом основная ставка делается на передачу различных (тревожных или ситуационных, контрольных/требующих вмешательства хозяина и т. д.) сообщений на мобильное устройство пользователя. Но, думаю, мы все способны понять (если задумаемся), насколько это ненадежно.

К сожалению, «иммунитет» мобильников очень слаб. Еще лет десять назад главный «вирусолог» страны Евгений Касперский утверждал, что «те, кто зарабатывает сейчас на создании вирусов для ПК, начнут их модифицировать под мобильные телефоны. Ситуация трудно прогнозируема. Все зависит от того, как поведут себя производители ПО для смартфонов: оптимистический сценарий возможен только в случае, если они вплотную займутся вопросами безопасности. В ближайшем будущем возможно появление вредоносных программ, которые, используя дыры в ПО, смогут позвонить на другой телефон, записать или украсть какую-то информацию. Так что бойтесь!». В те времена наиболее уязвимым считался Nokia 6620. Первый вирус для него (Cabir) появился в 2004 г., но он не представлял большой опасности, поскольку поражал только некоторые мобильные телефоны с Bluetooth и не причинял особого вреда, ибо его разработали исключительно с целью доказать, что создать вирус для мобильных телефонов вполне возможно. Евгений Касперский тогда считал, что «пока нет смысла разрабатывать защиту — серьезный вирус всего один, стратегия развития индустрии пока неизвестна, и трудно представить, какие виды атак предпримут через год-два вирусописатели». Но уже тогда существовал вирус CommWarrior (Comwar), который был способен распространяться не только через протокол Bluetooth, но и через службу обмена сообщениями MMS. А поскольку обмен MMS — достаточно популярный сервис, прогнозы по поводу темпов распространения этого вируса выглядели тогда пугающе. Микко Хиппонен, директор департамента антивирусных исследований финской компании F-Secure, уже тогда сравнивал MMS-вирусы с почтовыми «червями» типа Bagle, Mydoom, Sobig: «MMS-зараза может распространиться по миру в считанные часы. С учетом этого она намного опаснее».

Возможно, для кого-то проблема вирусного заражения мобильников представляет всего лишь академический интерес. Но давайте вернемся с небес на землю.

Представим себе, что мы с мобильника удаленно осуществляем контроль за системами жизнеобеспечения нашего «умного» дома. А если мобильник заражен, нет никакой гарантии, что все под контролем, что никакой злоумышленник не повысит, к примеру, до критической температуру в нашей сауне или не устроит в детской комнате в наше отсутствие концерт «Рамштайна» во все возможные децибелы. Но оставим в покое мобильник, служащий пультом управления, — это всего лишь одно из слабых мест «умного» дома. Если задуматься всерьез, можно найти несчетное количество «дыр» и угроз четкой работе интеллектуальных систем, особенно при реализации новомодной концепции «Интернет вещей». Так «неужели в самом деле все сгорели карусели», и обеспечение надежности работы сложнейших систем «умного дома», требующих управления по сети, — утопия? Послушаем специалистов.

Александр Мелешкин, зам. директора Дирекции по информационным технологиям ЗАО «Издательство «7 Дней», полагает, что реальная угроза «бунта вещей», подключенных к Интернету, существует, но только если ее «заложили» специально или по недосмотру. Вероятность выхода из повиновения повышается при более универсальном (гибком) подходе при создании «разума» этих вещей. По его мнению, наиболее вероятными причинами такой ситуации скорее всего могут стать ошибки разра-

◀ Умный дом Юлии Раевской

ботчика, который не предусмотрел какой-либо сценарий развития ситуации в работе вещи или оставил незакрытой потенциальную уязвимость, которую обнаружат хакеры и найдут способ ею воспользоваться.

Александр Большев, аудитор службы информационной безопасности компании Digital Security, отчасти согласен с предыдущим высказыванием. По его мнению, сначала необходимо определить, что подразумевается под «бунтом вещей»: отказ системы, невозможность выполнять заложенные функции или некорректное выполнение задач. Рассматриваемые нами «умные» системы, по мнению Александра Большева, ничем не отличаются от обычных автоматизированных и/или информационных систем, почему они должны быть лучше/хуже в плане надежности? «Ведь ваш автомобиль не бунтует, когда ломается. Единственное отличие вещей, подключенных к Интернету, — то, что они доступны извне. Теоретически, в случае наличия в них уязвимости, закладок или небрежности пользователя (например установившего слабые пароли), контроль над ними может получить злоумышленник или компьютерные вирусы, разработанные для атак на специфические устройства, — подобно червям, атакующим SOHO-маршрутизаторы».

Если говорить о специальных методах обеспечения надежности и безопасности в свете концепции «Интернета вещей», то Александр Мелешкин уверен: поскольку главный принцип робототехники — не навреди хозяину своему, никаких эксцессов быть не должно. Такого же мнения придерживается и Александр Большев: «Необходимости в применении каких-либо специальных методов для обеспечения безопасности нет. Достаточно обычных мер, которые используются для всех доступных в глобальной Сети устройств и программных сервисов. На этапе проектирования и разработки это Secure Development Lifecycle (Microsoft SDL), контроль качества, обязательная проверка устройства у специалистов по информационной безопасности перед выпуском на рынок. А на этапе использования — строгие парольные политики, применение файерволов и брандмауэров, корректная настройка, своевременные обновления прошивки, аудит и пентест инфраструктуры и др.».

На наш вопрос, есть ли особо «чувствительные» секторы «Интернета вещей» (например, телемедицина, системы безопасности и т. п.), требующие не только особого технического обеспечения их надежности, но и специального законодательного регулирования, специалисты немного разошлись во мнениях. На взгляд Александра Мелешкина, никаких особых законов не нужно. Главное — соблюдать имеющиеся: «Если, к примеру, медицинское оборудование или система безопасности собирает какие-то частные данные (состояние здоровья, видео из помещения), то необходимо обеспечивать конфиденциальность этих данных на всем этапе их жизни, включая линии передачи». Александр Большев считает, что необходимость в таких мерах должна в первую очередь относиться к устройствам и системам, некор-

ректное функционирование которых может привести к угрозе здоровью и жизни человека.

Все это практика и нынешний день. А что в будущем? Инновационные технологии, представленные, в частности, на конференции AINL 2014, вынуждают задуматься над тем, что вскоре мы можем столкнуться с вещами, наделенными интеллектом. И если «воспитывать» роботов-помощников нам уже предлагается при помощи положительных подкреплений, так называемой «политики пряника», то «политика кнута» в отношении механических устройств (компьютеров) сейчас представляется безумием. Так кто же завтра будет умнее — дом или его хозяин? И наступит ли это радужное будущее? Справимся ли мы с ним, готовы ли к нему?

► Александр Мелешкин, зам. директора Дирекции по информационным технологиям ЗАО «Издательство «7 Дней»

► Александр Большев, аудитор службы информационной безопасности компании Digital Security

► Юлия Раевская, инженер-проектировщик ОАО «Гипротрансмост»

В конце концов, безопасность — это не только защита от угроз извне, хакерских атак, вирусов и ошибок разработчиков. Обеспечение бесперебойной работы оборудования и проактивную защиту от последствий пресловутого «человеческого фактора» можно, пожалуй, поставить на первое место. Интересно в этом плане прислушаться к словам инженера-проектировщика Юлии Раевской (ОАО «Гипротрансмост») — человека, который на практике сталкивался со всеми нюансами и сложностями управления интеллектуальными системами. По ее мнению, «несмотря на все трудности, можно смело сказать, что «умный» дом — это огромный шаг вперед, это не одна ступень, а качественно новый уровень. Голосовое и дистанционное управление, реакция терморегулятора на погоду за окном, сенсорные экраны и датчики движения — все это в совокупности обеспечивает качественно новый уровень комфорта в быту». При этом Юлия делает акцент на том, что, например, при создании интеллектуальных систем «следует принять во внимание динамичность жизни: если в доме появляется младенец, необходимо «объяснить» системе освещения детской, что не надо включать яркий свет, когда взрослые заглядывают в комнату к спящему ребенку. Такое программирование зачастую не под силу рядовому пользователю и, чтобы для решения таких задач не нужно было вызывать специалиста, требуется развитие интерфейсов взаимодействия. Широкое распространение «умных» систем затруднено не только в силу сложности использования, во многом это обусловлено несовершенством инфраструктуры: не в каждом населенном пункте есть газ, оптоволоконная связь, базовая станция сотовой связи, бесперебойная подача электроэнергии. А последнее крайне важно для всей электроники, тем более «умной». Сегодня это означает, что необходим автономный источник электроэнергии, поддерживающий инфраструктуру, ведь при отключенном электричестве отключится не только свет и Интернет, отключится отопление, сенсорный водопроводный кран не заработает, и даже двери не откроются. Кроме того, частые перебои в электропитании приводят к сбоям в программах».

Не идет в разрез с этим утверждением и народное мнение, которое гласит: «На сегодня интеллектуальный дом — это, скорее, красивая игрушка. Утверждается, что взаимосвязанные системы обеспечения смогут уменьшить потребление энергии, но ведь гораздо проще этого результата добиться утеплением жилья и бережным отношением к ресурсам. А если вспомнить, сколько проблем возникает в обычных, не особенно умных, домах при отключении электричества, поневоле задумаешься о том, стоит ли игра свеч».

Впрочем, прогресс не остановить, и «умное» уже вторгается в нашу жизнь. При этом специалисты по безопасности уверены: нам есть чего бояться.

Александр Мелешкин утверждает: «Новые риски, безусловно, возможны, так как людям свойственно допускать ошибки. Но если не пытаться «бежать впереди паровоза», чтобы поскорее вывести новый продукт на рынок в ущерб его «адекватности поведения», то разработчики смогут спать спокойно, так как они не допустят наличия уязвимости и предусмотрят все сценарии поведения». Появление новых угроз не исключает и Александр Большев, однако, по его мнению, уже сейчас достаточно рисков, о которых следует думать. И хотя большинство из них можно свести к минимуму, к сожалению, не очень много производителей, интеграторов и пользователей задумываются об этом.

В завершение разговора приведу несколько пессимистичную цитату из книги «Где бы ты ни был» Джеймса Ганна: «В вещах и машинах есть нечто, делающее их принципиально чуждыми человеческой натуре. На время они могут маскироваться под верных слуг человека, но в конце концов неизбежно обращаются против своих хозяев. В подходящий психологический момент вещи восстают».

Шаг в будущее должен быть сделан не в доме, каким бы умным он ни был. Этот шаг — в интеллектуальном и человечном отношении к реальности. ●

ПРИБОРЫ НОЧНОГО ВИДЕНИЯ В ТРАДИЦИОННОМ И ДНЕВНО-НОЧНОМ ИСПОЛНЕНИИ

ВИКТОР ВОЛКОВ,
д. т. н., профессор кафедры РЛ2 МГТУ им. Н. Э. Баумана, академик РАЕН
volkvik2009@yandex.ru

В статье рассматриваются приборы ночного видения для применения в системах охраны и безопасности. Они могут содержать дневной канал для круглосуточного наблюдения. Перечислены наиболее характерные виды устройств и их основные параметры. Показаны возможности приборов и перспективы их дальнейшего развития.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИБОРОВ НОЧНОГО ВИДЕНИЯ И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ

Принцип действия приборов ночного видения (ПНВ) основан на преобразовании с помощью электронно-оптического преобразователя (ЭОП) инфракрасного (ИК) излучения в видимое и на усилении низких уровней яркости, создаваемых на наблюдаемом объекте свечением ночного неба, звезд и луны в видимой и ближней ИК-области спектра [1]. ПНВ нашли широкое применение для наблюдения, прицеливания и вождения транспортных средств как в военной, так и в гражданской технике. Они широко используются для обеспечения работы пограничных, таможенных, спасательных служб, применяются для производственного технологического контроля, обеспечения добычи полезных ископаемых, в научных исследованиях, для наблюдения за поведением животных, ночного ориентирования на местности, для астрономических наблюдений и др. Особого внимания заслуживает применение ПНВ для обеспечения охраны и работы служб безопасности, спецподразделений МВД, ФСБ и др. ПНВ позволяют скрытно в сумерках и ночью обеспечить наблюдение, а при необходимости — и стрельбу с высокой точностью. ПНВ обладают низкой стоимостью, высокой надежностью, малыми массо-габаритыми показателями, простотой в обращении и обслуживании, высокими эксплуатационными характеристиками, значительным временем непрерывной работы. Все это привело к широкому применению ПНВ в системах охраны и безопасности.

ТИПИЧНЫЕ ПНВ ДЛЯ СИСТЕМ ОХРАНЫ И БЕЗОПАСНОСТИ

Рассмотрим сначала портативные ПНВ. К ним относятся ночные монокуляры (НМ) и очки ночного видения (ОНВ).

Ночные монокуляры

НМ при наблюдении может удерживаться в руке или крепиться на шлеме либо на специальном универсальном ременном оголовье. По желанию заказчика предусмотрена возможность закрепления НМ на шлемах (касках) различных конструкций с помощью специального универсального крепления.

НМ «Альфа-9022» (рис. 1) [2] имеет дальность распознавания ростовой фигуры человека (РФЧ) при уровне естественной ночной освещенности (ЕНО), равном 3×10^{-3} лк (безоблачная звездная ночь), $D_{рас.} = 200$ м, угол поля зрения $2\omega = 40°$, увеличение $\Gamma = 1^{\times}$ для обеспечения нормальной пространственной ориентации. Прибор формирует изображение высокого качества, равномерное по всему полю зрения, благодаря использованию в его конструкции ЭОП 2+ или третьего поколения. В ЭОП использован микроканальный усилитель, встроенный высоковольтный источник питания, автоматическая регулировка яркости и защита от мощных источников засветки. Для повышения дальности действия до 300 и 400 м монокуляр может комплектоваться оптическими афокальными насадками с $\Gamma = 2{,}5^{\times}$ и, соответственно, $\Gamma = 4^{\times}$, адаптером, позволяющим вести ночную видео- и фотосъемку (рис. 2), а также внешним ИК-осветителем «Альфа-8011» (рис. 3), позволяющим значительно улучшить видимость через НМ в условиях низких уровней естественного ночного освещения и обеспечить видение в полной темноте на дальности до 150 м. При работе в «полной» темноте на небольших расстояниях (до 10 м) предусмотрена встроенная система местной ИК-подсветки в угле подсвета 40°. В конструкции НМ предусмотрена наводка в пределах ±4 диоптрии и фокусировка объектива в пределах 0,25 м–∞. Такая перефокусировка необходима для наблюдения как удаленных, так и близлежащих объектов (например, карты местности, инструмента для ремонта, приборной панели). Напряжение питания составляет 2,5 В, масса НМ 0,35 кг, его габариты 115×70×40 мм. Конструкция НМ обеспечивает необходимую защиту от пыли и влаги, соляного тумана.

Светодиодный ИК-осветитель «Альфа-8111» [2] выпускается в двух модификациях: «Альфа-8111-1» и «Альфа-8111-2». Они имеют мощность излучения 35 и 20 мВт на длине волны 820 нм при токе питания 250–350 мА и 160–220 мА соответственно. Остальные их параметры идентичны: угол подсвета 4–9°, напряжение питания 3 В, габариты ∅22×120 мм, диапазон рабочих температур –40…+40 °С. Осветитель снабжен креплением, обеспечивающим быстрый съем и установку на ПНВ. ИК-осветитель «Альфа-8011» предназначен для подсвета объектов, наблюдаемых в ночное время при недостаточной естественной освещенности: облачное небо при отсутствии света луны и звезд, складки рельефа местности, лесной массив, подвал и т. д.

Для совместной работы с НМ или с ОНВ используются лазерные целеуказатели (ЛЦ), монтируемые на индивидуальном оружии (например, автомате). ЛЦ предназначен для ведения

РИС. 1. ◀ НМ «Альфа-9022» и насаженный на его корпус с помощью крепления «ласточкин хвост» ИК-осветитель «Альфа-8111-2» (справа)

РИС. 2. ◀ Сопряжение НМ «Альфа-9022» с видеокамерой с помощью специального адаптера

РИС. 3. ◀ Светодиодный ИК-осветитель «Альфа-8111-1»

РИС. 4. ▲ Лазерный целеуказатель «Альфа-7115»

РИС. 5. ▼ Ночной прицельный комплекс «Альфа-1962» в рабочем положении

прицельной стрельбы из огнестрельного оружия с использованием наголовного ПНВ в условиях пониженной естественной освещенности ночью и в сумерках. ЛЦ служит для создания на цели светового пятна (пятна подсвета), наблюдаемого в ПНВ, но практически невидимого невооруженным глазом. ЛЦ «Альфа-7115» (рис. 4) [2] обеспечивает плавное изменение интенсивности излучения до 50 раз в зависимости от конкретных условий наблюдения цели и пятна подсвета. Контроль режимов работы и разрядки источников питания обеспечивают встроенные светодиодные индикаторы. ЛЦ имеет мощность излучения 2 мВт, рабочую длину волны 850 нм, угловую расходимость излучения 0,5 мрад, напряжение питания 2,4–3 В (два элемента типа АА), массу 0,31 кг, габариты 120×110×42 мм. ЛЦ предназначен для работы в диапазоне температур –40…+50 °С и относительной влажности до 98%. По желанию заказчика кнопка включения целеуказателя может жестко устанавливаться на крепежном кронштейне либо размещаться на гибком выносном манжете.

Комплекс прицельный универсальный ночного видения КПУ НВ «Альфа-1962» (рис. 5) [2] предназначен для ведения прицельной стрельбы из огнестрельного оружия, чтения карт, вождения транспортных средств, ремонтных работ и т. д. в условиях пониженной освещенности ночью и в сумерках. Комплекс незаменим для бойцов спецподразделений служб безопасности. В состав комплекса входят:

- НМ «Альфа-9022»;
- ЛЦ «Альфа-7115»;
- насадка афокально-оптическая с $\Gamma = 4^{\times}$;
- ИК-осветитель «Альфа-8111-2»;
- нашлемное крепление;
- зарядное устройство.

НМ «Альфа-9022» крепится на специальном оголовье или защитном шлеме-каске. Крепление допускает быстрый перевод НМ из рабочего положения в нерабочее и наоборот. НМ может использоваться и независимо от шлема, «с руки». В этом случае он комплектуется внешним ИК-осветителем «Альфа-8111» для видения в абсолютной темноте на дальности до 150 м, а также оптической афокальной насадкой с $\Gamma = 4^{\times}$ для увеличения дальности видения в 1,5 раза. Кроме того, по желанию заказчика НМ может укомплектовываться адаптером, дающим возможность вести ночную видео, и фотосъемку. ЛЦ создает ИК-пятно подсвета, наблюдаемого в НМ «Альфа-9022», но практически невидимое невооруженным глазом. Достаточно придать оружию положение, при котором пятно подсвета совпадает с целью, и можно открывать огонь. Это позволяет вести стрельбу из любого положения оружия и с ходу. Устройство зарядное обеспечивает зарядку аккумуляторов первичных источников питания НМ, ЦЛ и осветителя от напряжения 12 и 27 В, ~220 В, 50 Гц.

Очки ночного видения

Различают бинокулярные и псевдобинокулярные ОНВ (табл. 1) [1]. Бинокулярные ОНВ состоят из двух идентичных ночных каналов под правый и левый глаз оператора. Каждый канал состоит из объектива, ЭОП и окуляра. В ОНВ обеспечивается плавная регулировка расстояния между зрачками глаз

ТАБЛИЦА 1. ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗЛИЧНЫХ ОНВ

Модель	GN-2	Lucie	1ПН105*	AN/GVS-21*	ПН-14К**	ПН-14К***
Страна–изготовитель	Норвегия	Франция	Россия	США	Россия	
2ω, град	40	50	45,5 (по горизонту), 38 (по вертикали)	40±2 (канал на базе ЭОП); для дневного канала — 165 по горизонту и 90 по вертикали	40 при ЕНО = $(3–5)\times10^{-3}$ лк	10
Напряжение питания, В	3	1,5–3,6	1,1–1,6	1,5–3,6	1,5 (один элемент типа АА)	
Диапазон диоптрийной регулировки	(–6)–(+2)	(–5)–(+3)	±4		±4	
$D_{рас.}$, м			200		180	350 при ЕНО = $= (3–5)\times10^{-3}$ лк
Увеличение (Г)					$1^{\times}$	$3,6^{\times}$
Диапазон рабочих температур, °С					–35...+35	
Вес, кг	0,45	0,39	0,55	0,76	0,53 (с оголовьем 0,77)	0,88
Габариты, мм		155×73×58	116×116×68		182×124×64	250×124×75

Примечание: * — низкопрофильные, ** — псевдобинокулярные, *** — в виде бинокля после замены объектива с фокусным расстоянием 27 мм на зеркально-линзовый с фокусным расстоянием 100 мм.

(базы глаз) в пределах 52–72 мм. Бинокулярные ОНВ формируют стереоскопическое изображение. Это удобно для ночного вождения транспортных средств. Однако наибольшее распространение получили псевдобинокулярные ОНВ, в особенности для обеспечения охраны и безопасности. В них используется один объектив и один ЭОП. С экрана последнего изображение разводится на оба глаза с помощью псевдобинокулярного микроскопа. По сравнению с бинокулярными такие ОНВ обладают минимальной массой и стоимостью. Примером псевдобинокулярных ОНВ может служить модель ПН-14К (рис. 6) [3]. Если вместо объектива с фокусным расстоянием 27 мм поставить зеркально-линзовый объектив с фокусным расстоянием 100 мм, то данные ОНВ преобразуются в ночной бинокль (рис. 7) [3].

Общим недостатком наиболее распространенных традиционных ОНВ являются их значительные продольные габариты. Из-за них возникает большой опрокидывающий момент. Он создает нагрузку на шейные и лицевые мышцы оператора, вызывая утомление. Поэтому усилия разработчиков направлены на создание низкопрофильных («плоских») ОНВ с минимальным продольным габаритом. Типичными их представителями являются ОНВ GN-2 фирмы Simrad (Норвегия) [4] и ОНВ Lucie фирмы ANGENIEUX (Франция) [5]. Расстояние от первой поверхности ОНВ до зрачка глаза не превышает 80 мм, в то время как для традиционных ОНВ этот габарит колеблется от 135 до 200 мм. В России созданы низкопрофильные ОНВ 1ПН105 (рис. 8) [6].

В США созданы низкопрофильные ОНВ AN/GVS-21 (рис. 9) [7]. Они предназначены для бойцов спецподразделений. Благодаря окулярной системе ОНВ имеют низкий профиль и, соответственно, продольный габарит не более 80 мм. ОНВ допускают «сквозное» видение за счет наличия дневного канала с $\Gamma = 1^{\times}$. В их состав входит модуль цветного OLED-дисплея, на который передается тепловизионное изображение. При этом наблюдатель одновременно видит совмещенное изображение сцены с экрана ЭОП и тепловизионное изображение объекта наблюдения. Пределы фокусировки 0,33 м–∞, разрешение 1,25 штр/мрад, диапазон регулировки базы глаз 55–75 мм. Возможен монокулярный вариант построения прибора.

РИС. 6. ◄ Псевдобинокулярные ОНВ ПН-14К

РИС. 7. ◄ Псевдобинокулярные ОНВ ПН-14К с зеркально-линзовым объективом

Бинокль «день–ночь»

Бинокль «день–ночь» БДН-9С (рис. 10) [7] предназначен для круглосуточного ведения визуальной разведки местности, обнаружения и распознавания целей в дневных условиях и в условиях ЕНО. Дневной светосильный канал БДН построен по классической стереоскопической схеме. В ночном канале БДН применен малогабаритный герметизированный ЭОП поколения 2+ с прямым переносом изображения, с микроканальным усилением и встроенным высоковольтным

РИС. 8. ◄ Низкопрофильные ОНВ 1ПН105

РИС. 9. ◄ Дневно-ночные ОНВ AN/GVS-21

РИС. 10. ▶
Бинокль «день–ночь», модель БДН-9

источником питания. Усиленное по яркости изображение предметов на экране ЭОП рассматривается далее наблюдателем с помощью оптической системы, состоящей из проекционного объектива, отражателя, оборачивающих линзовых систем и окулярных блоков. Включение и выключение ночного канала БДН производится поворотом ручки переключения режимов работы. Дальномерная сетка БДН позволяет определять расстояние до объектов при работе как дневным, так и ночным каналами. Характеристики БДН-9С приведены в таблице 2.

Активно-импульсные приборы ночного видения

Все указанные выше ПНВ не могут работать при пониженной прозрачности атмосферы (дымка, туман, дождь, снегопад, пыльная буря и др.) и при воздействии мощных световых помех (фары встречного транспорта, излучение прожекторов и др.). Для преодоления этого недостатка были созданы лазерные активно-импульсные приборы ночного видения (АИ ПНВ). Их принцип действия основан на импульсном подсвете наблюдаемого объекта излучением импульсного лазерного осветителя и синхронизированным с ним импульсным управлением (стробированием) ЭОП [1]. АИ ПНВ могут работать в пассивном (без подсвета) режиме, в активно-непрерывном режиме (работает осветитель, ЭОП не стробируется) и в активно-импульсном (АИ) режиме (работает осветитель, ЭОП стробируется). Характеристики АИ ПНВ моделей ННП-130 («НИИ «Полюс» [9]) и «Титан 720» («Медитон» [10]) приведены в таблице 3. Внешне АИ ПНВ выглядят так же, как ночной бинокль с осветителем. Благодаря высокой степени защиты от световых помех АИ ПНВ могут работать даже в дневных условиях (в АИ режиме).

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

На основании изложенного выше можно утверждать, что в настоящее время существуют достаточно эффективные ПНВ для целей охраны и безопасности. Возможно обеспечение с их помощью даже круглосуточной работы, а в случае применения АИ ПНВ — еще и работы при пониженной прозрачности атмосферы. Это позволяет надежно обеспечить охрану от злоумышленников в широком диапазоне изменения внешних условий. Применение таких ПНВ целесообразно как для работников охраны, так и для бойцов спецподразделений, решающих сложные боевые задачи в ограниченных условиях видимости.

ВОЗМОЖНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

В настоящее время фотокатоды ЭОП работают в области спектра 0,4–0,9 мкм. Однако смещение рабочей области спектра в ИК-диапазон (1,4–1,8 мкм) открывает перед ПНВ новые возможности. Средняя величина ЕНО в безлунную ночь для области спектра 0,4–0,9 мкм достигает $(1,5–3)\times10^{-9}$ Вт/см^2, а в области спектра 1,4–1,8 мкм — $(1,5–2)\times10^{-7}$ Вт/см^2, т. е. на два порядка выше. В дополнение к этому улучшается прозрачность атмосферы: при метеорологической дальности видимости 10 км пропускание толщи атмосферы 1 км на длине волны 0,6 мкм составляет 0,72, а в центре области спектра 1,4–1,8 мкм — 0,93. При этом яркость атмосферной дымки снижается больше чем на порядок в области спектра 1,4–1,8 мкм по сравнению с видимой областью спектра. Величина контраста объекта наблюдения с фоном в этой ИК-области спектра более стабиль-

ТАБЛИЦА 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ БИНОКЛЯ «ДЕНЬ-НОЧЬ» БДН-9С

	Дневной канал	Ночной канал
Дальность обнаружения РФЧ, м (не менее)	850	
Распознавание РФЧ, м (не менее)	500	
Увеличение (Г)	14,5×	5×
2ω, град	4,5	14
Питание, В	3 (два элемента типа АА)	
Регулировка по базе глаз (в пределах 56–74 мм)	вращение окулярных блоков	
Диоптрийная регулировка	вращение окулярных муфт	
Диапазон температур окружающей среды, °С	50...+50	
Относительная влажность воздуха, % (при температуре +25 °С)	до 100	
Разрешающая способность	5''	60''
Вес, кг	1,55	
Габариты, мм	235×168×74	

ТАБЛИЦА 3. ХАРАКТЕРИСТИКИ АКТИВНО-ИМПУЛЬСНЫХ ПНВ

Характеристики		Модель	
		ННП-130	Титан 720
$D_{рас.}$, м	Пассивный режим	300–400	500
	АИ режим	800	1000
2ω, град	Пассивный режим	8	15°
	АИ режим	2×1	4,8×2,4
Напряжение питания, В		10–14	9–12
Энергопотребление, Вт		3,5	14,4
Вес, кг		3	2
Габариты, мм		300×160×110	330×170×85

на и выше в 1,4–1,5 раза, чем в области спектра 0,4–0,9 мкм. Кроме того, если в этой области спектра ЕНО меняется от 10^{-5} до $2{,}5\times10^{-9}$ Вт/см^2, то в области 1,4–1,8 мкм — от $1{,}6\times10^{-4}$ до $(3–4)\times10^{-7}$ Вт/см^2 при тех же условиях ЕНО, т. е. почти на два порядка. Процент обеспеченности освещенностью в течение всего года для ЕНО в пределах 5×10^{-3}–5×10^{-4} лк для области спектра 1,4–1,8 мкм также почти вдвое выше, чем для 0,4–0,9 мкм [1]. В области спектра 1,4–1,8 мкм можно работать в тумане, до определенной степени — в некоторых дымах и в пыли, а также визуализировать излучение современных лазерных целеуказателей-дальномеров, работающих на длине волны 1,55 мкм и 1,7 мкм. Весьма результативно использование ПНВ, работающих в области спектра 1,4–2,0 мкм, для демаскировки объектов: разница в отражательной способности обмундирования позволяет в области спектра 1,4–2,0 мкм не только обнаружить солдата на фоне зелени, но и отличить своего от чужого. Известно, что камуфляж позволяет замаскировать различные объекты на фоне окружающего пространства. Однако камуфляж, разработанный для видимой области спектра, может быть неэффективен для области спектра 1,4–1,8 мкм. Для нее узор камуфляжа исчезает, и обнаруживается силуэт замаскированного объекта [1].

Другим перспективным направлением совершенствования ПНВ является использование для их производства 3D-печати [11]. На ее основе возможно создание микроминиатюрных лазерных целеуказателей, ИК-осветителей, а также твердотельных преобразователей изображения взамен традиционных ЭОП. Для ПНВ использование 3D-печати позволит создать сверхминиатюрные электронные схемы с высоким быстродействием, а также первичные источники питания в интегральном исполнении. В свою очередь, это приведет к сокращению массы, габаритов и энергопотребления ПНВ, а также к повышению их надежности. Уровень развития 3D-печати, достигнутый за последнее время, позволяет рассчитывать на дальнейшее совершенствование ПНВ уже в ближайшие годы. ⬣

ЛИТЕРАТУРА

1. Гейхман И. Л., Волков В. Г. Видение и безопасность. М.: Новости. 2009.
2. Специальные наблюдательные приборы предупреждения катастроф и обеспечения аварийно-спасательных работ. М.: ОАО «Швабе–Фотоприбор». 2014.
3. Приборы ночного видения. Каталог. Новосибирск: ОАО «Швабе Оборона и Защита». 2014.
4. Night Vision Goggles GN-2, GN-3. Проспект фирмы Simrad Optronics. Норвегия. 2004.
5. Night Vision Goggles Lucie. Проспект фирмы ANGENIEUX S.A. Франция. 2004.
6. Каталог продукции специального и гражданского применения. ОАО РОМЗ. Ростов Великий. 2012.
7. Hewish M. Image in everthing // Jane's International Defense New. 1999.
8. Бинокль день–ночь БДН-9С. Проспект ОАО ЗОМЗ. Моск. обл., Сергиев Посад. 2014.
9. Активно-импульсный прибор ночного видения М.: Проспект ОАО «НИИ «Полюс». 2002.
10. Активно-импульсный прибор ночного видения. М.: Проспект ОАО «Медитон». 2002.
11. Профессиональные 3D-принтеры. www.3d.globatek.ru.

Реклама

ТЕХНОЛОГИИ СЛИЯНИЯ СЕНСОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ В КРИТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ

ГРИГОРИЙ БУЙМИСТРЮК, Д. Т. Н.
GY@isi.spb.ru

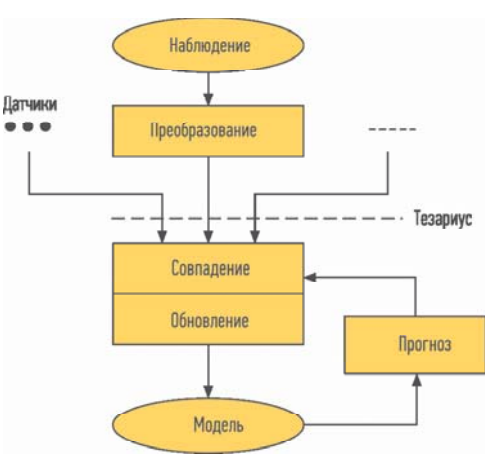
В статье рассмотрены принципы и основные способы слияния (объединения) данных от различных датчиков как ключевого этапа интеграции сенсорных систем для достоверного контроля состояния объектов, оптимального обнаружения признаков опасных состояний и управления объектами в критических ситуациях. Рассмотрены применения технологий сенсорного слияния в системах мониторинга безопасности, дистанционном зондировании и других областях.

Управление в критических ситуациях строится на фундаментальном законе необходимого многообразия, открытом Уильямом Эшби (William Ross Ashby) и названном его именем, согласно которому уровень разнообразия управляющей системы должен соответствовать уровню разнообразия управляемого объекта [1].

Поскольку критическая ситуация — это предельное сочетание открытых и скрытых угроз безопасности, то управление должно основываться на полной и точной информации о фактической обстановке, получаемой в реальном времени от различных датчиков.

В реальной обстановке автоматизированные системы управления (АСУ) работают с «зашумленными», неполными и не всегда точными данными. Поэтому сенсорное слияние стало адекватным подходом, обеспечивающим избыточность сбора и надежность распознавания сенсорных данных для таких систем. Другими словами, сенсорное слияние является примером того синергетического результата, когда два плюс два равняется пять: объединение данных от различных источников дает дополнительную сенсорно-семантическую информацию о ситуации, которая иначе не может быть доступна [2, 3].

РИС. 1. ▼
Базовый цикл сенсорного слияния информации



Достоинствами сенсорного слияния являются повышение отношения сигнал/шум, сохранение надежности системы в случае отказа какого-либо датчика, снижение вероятности ложных тревог и рост вероятности обнаружения и сокращение времени реагирования в силу получения более полной информации об обстановке, поступающей от множества разнородных датчиков.

Сенсорное слияние обычно используется в интегральных системах безопасности, мониторинга технического состояния, дистанционного зондирования, в том числе с помощью мультиспектрального телевизионного, гидроакустического, радиолокационного и геофизического освещения обстановки.

Применениями сенсорного слияния, помимо военных, являются системы управления транспортом (автомобильным, воздушным, морским и др.), робототехника, охрана периметров границ, мониторинг безопасности сооружений, метеорология, чрезвычайные ситуации, медицинская диагностика и экологический мониторинг.

Решение сложных проблем сенсорного слияния требует междисциплинарного подхода, включающего интеграцию различных алгоритмов и методов.

ПРИНЦИПЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ СЕНСОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Слияние сенсорной информации производится на разных уровнях: на уровне сенсорных сигналов, на уровне признаков и на уровне принятия решений. В зависимости от задач применяются разные топологии мультисенсорного слияния: последовательная, параллельная, древовидная и сетевая.

Опыт построения систем динамического моделирования обстановки привел к определению набора принципов объединения воспринимаемой информации. Эти принципы следуют непосредственно из сущности цикла «прогноз–совпадение–обновление», представленного на рис. 1.

Перечислим эти принципы:

1. Признаки в модели должны быть выражены в виде набора параметров (вектора состояния).
2. Наблюдение и модель должны отображаться в общей системе координат.
3. Наблюдение и модель должны описываться на основе общего тезауруса.

4. Признаки должны включать явное представление неопределенности: точности и достоверности.
5. Признаки должны сопровождаться доверительной вероятностью, поскольку модели обстановки всегда рассматриваются как гипотезы.

Методы слияния данных на уровне датчиков используются с тем, чтобы улучшить качество данных и обеспечить функцию метрологического самоконтроля датчиков [4].

На сенсорном или компонентном уровне мониторинга текущие сенсорные данные обрабатываются, чтобы повысить отношение сигнал/шум и удалить ненужные составляющие сигналов. Применяются два общеизвестных метода: частотная фильтрация и временное усреднение. Это очень важно в системах мониторинга технического состояния, чтобы исключать сигналы от ненадежных датчиков, которые могут приводить к ложным тревогам. Кроме того, применяются многопараметрические датчики, которые способны измерять одновременно несколько физических величин, характеризующих контролируемый объект. Объединяя информацию от нескольких измеряемых величин или от нескольких одинаковых датчиков, можно повысить точность и достоверность сенсорных данных.

На рис. 2 приведена обобщенная структура объединения сенсорной информации, широко применяемая в системах мониторинга фактического технического состояния (ФТС) контролируемых объектов.

Следующим шагом в обработке данных датчиков является выделение признаков. Признаками могут быть статистические или физические характеристики измеряемого сигнала, полученного с помощью датчиков.

Широкий спектр методов выделения признаков применяется в мониторинге технического состояния, например по вибрациям машинного оборудования. Статистические характеристики сигнала включают в себя среднеквадратический уровень, пиковый уровень, асимметрию и эксцесс. Частотные характеристики сигнала включают частоты и величины спектральных пиков в диапазоне характерных частот модуляции, гармоник и боковых полос частот широкополосной энергии дефектов.

Идеальным вариантом была бы методика выделения одного признака, значения которого лежали бы от 0 до 1 и который изменялся бы линейно в течение всего периода времени от ввода оборудования в эксплуатацию и до конца срока его службы. Однако на практике такой признак редко существует, и поэтому необходимо использовать дополнительные методы слияния сенсорных данных и распознавания образов для определения состояния компонента оборудования по нескольким признакам. Дополнительным свойством является способность отслеживать и прогнозировать будущие значения функций, которые мы должны вычислять, если мы хотим выполнить прогнозирование, а не только текущее диагностирование.

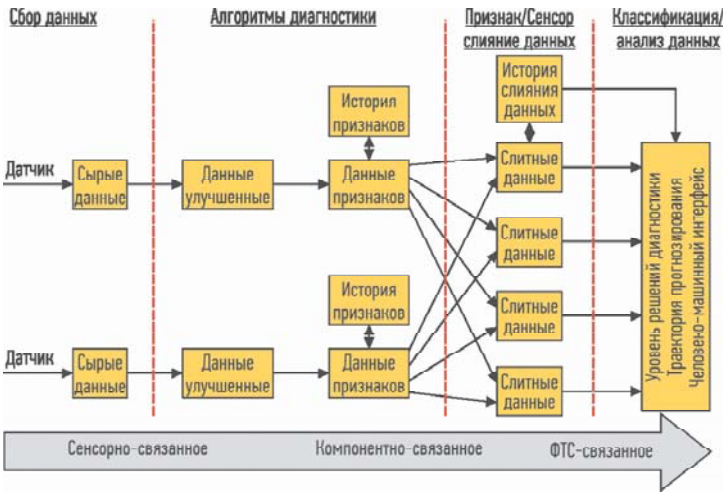


РИС. 2. ◄ Обобщенная структура объединения сенсорной информации

Проблема определения технического состояния оборудования по нескольким расчетным признакам по существу является проблемой распознавания образов. Подходы к распознаванию образов в общих чертах можно охарактеризовать как статистические, синтаксические, семантические или нейросетевые [3].

На пике применения в настоящее время является подход к обслуживанию оборудования по фактическому техническому состоянию (ФТС), когда оборудование ремонтируют или обслуживают только тогда, когда интеллектуальная система мониторинга свидетельствует о том, что система не может выполнить установленные требования. Реализация таких систем требует сочетания слияния сенсорных данных, выделения признаков, классификации и алгоритмов прогнозирования. Кроме того, новые архитектуры систем разрабатываются для облегчения сжатия широкополосных сигналов датчиков для четкого предсказания способности системы выполнять текущее или будущие задания.

На рис. 3 приведена применяемая в промышленных АСУТП трехслой-

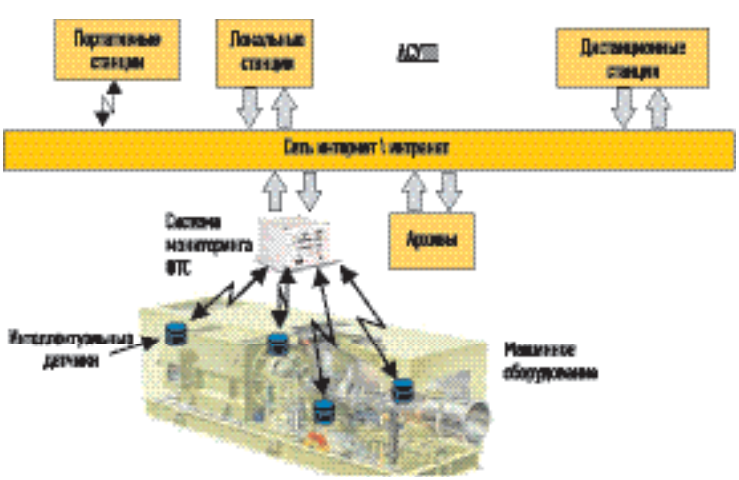


РИС. 3. ◄ Трехслойная архитектура системы мониторинга ФТС оборудования

ная архитектура систем мониторинга машинного оборудования с помощью интеллектуальных датчиков на низовом уровне, системного уровня мониторинга на среднем уровне, способном выполнять слияние данных и распознавание образов, и платформенного уровня мониторинга — на самом высоком уровне, чтобы обеспечить пользовательский интерфейс и пройти процедуры от назначения до уровня системного мониторинга.

Мониторинг ФТС оборудования требует слияния сенсорных данных, распознавания образов, отслеживания и алгоритмов предсказания, дабы определить оставшийся срок полезного использования (остаточный ресурс) для частей оборудования. Целью систем мониторинга ФТС оборудования является не просто проведение автоматизированной диагностики состояния неисправностей, но и определение остаточного срока эксплуатации объекта в контексте его назначения. Таким образом, система мониторинга ФТС должна иметь как диагностические, так и прогностические возможности. Используя модельный подход, система может просто взять текущее состояние оборудования и инвертировать модель для вычисления оставшегося срока эффективной эксплуатации. При отсутствии надежной и точной модели контролируемого оборудования применяют другой подход для определения оставшегося срока эксплуатации — путем контроля траектории развивающихся дефектов и предсказания того периода времени, пока развивающийся дефект не достигает заданного уровня, требующего принятия ремонтно-профилактических мер.

Наиболее известным методом отслеживания/предсказания является фильтрация Калмана [3]. Она представляет собой математический алгоритм, который оценивает состояние зашумленного, переменного процесса посредством выполнения во времени множественных измерений и объединения их с предсказанными оценками. Предполагается, что измерения и модели контролируемой системы — зашумленные. Фильтр отслеживания Калмана был использован для прогнозирования функции траектории состояний признака в зависимости от развития дефекта в механической системе оборудования. Признак «вектор состояния» определяется как вектор, содержащий текущее значение функции, первой производной от значения функции по отношению времени и второй производной от значения функции по времени. Они соответствуют местоположению, скорости и ускорению признака. Оценки признаков положения, скорости и ускорения могут быть использованы для определения остаточного срока эксплуатации системы, предсказывая, когда система достигает состояния поломки, т. е. когда уже больше не будет обеспечивать безопасную эксплуатацию.

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Проблема слияния данных от датчиков изображений возникла в период зарождения методов дистанционного зондирования и остается актуальной и ныне — ввиду сохраняющихся тенденций к повышению требований к объемам и качеству данных [4].

Системы дистанционного зондирования формируют многоспектральные и мультисенсорные изображения, значения параметров элементов которых отвечают значениям какой-либо характеристики (спектральной отражательной способности, температуры и т. д.) соответствующего участка контролируемой поверхности местности в определенной полосе электромагнитного спектра. В общем случае такой набор изображений рассматривается как многомерная матрица характеристик, образующая вектор характеристик для каждого участка данной местности.

Ввиду того что данные, полученные с сенсоров, установленных на спутниках, имеют различные пространственное, спектральное, временное и градационное разрешения, актуальной является задача слияния изображений дистанционного зондирования с целью интеграции характеристик и последующего их анализа, например в геоинформационных системах.

Среди полученных с помощью дистанционного зондирования изображений существуют различные варианты слияния:

- изображений с разным спектральным разрешением;
- изображений с разным спектральным составом (спектросовмещение);
- изображений с разным временным разрешением;
- изображений, полученных от множества датчиков;
- изображений, полученных от разных типов датчиков.

Слияние изображений с разным спектральным разрешением, или мультиспектральное слияние изображений, — процесс, позволяющий получить из панхроматического (ПХ) и мультиспектрального (МС) каналов двух изображений объекта одно слитное изображение. Канал ПХ обычно имеет высокое пространственное разрешение, а канал МС — низкое (например, для типовых спутниковых изображений: ПХ 0,61–0,72 м, МС 2,44–2,88 м).

Одними из наиболее современных методов обработки дистанционных изображений при сенсорном слиянии являются разновидности дискретного вейвлет-преобразования (ДВП). Основной особенностью данных методов является применение к исходным изображениям прямого ДВП, дальнейшее слияние полученных коэффициентов и выполнение обратного дискретного вейвлет-преобразования, результатом которого является выходное слитное изображение.

Детали процесса слияния, так же, как и вид вейвлет-преобразования, зависят от конкретного метода обработки. Обобщенная структурная схема метода ДВП представлена на рис. 4.

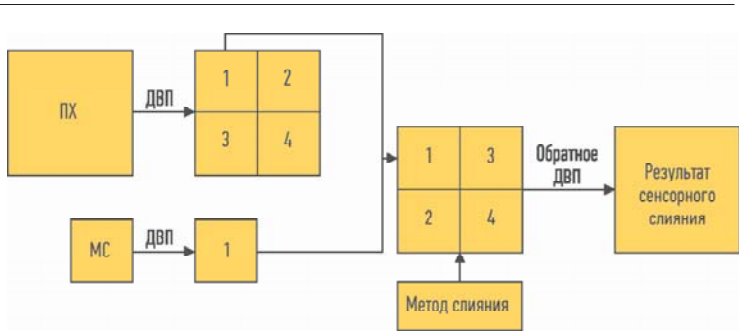


РИС. 4. ▶ Обобщенная схема для ДВП-методов

Применение двухканального сенсорного слияния, например при дистанционном зондировании в геоинформационных системах, обусловлено тем, что необходимо получить изображение как с высоким спектральным, так и с высоким пространственным разрешением. На рис. 5 приведен характерный пример такого сенсорного слияния изображений, полученного со спутника IKONOS из космоса.

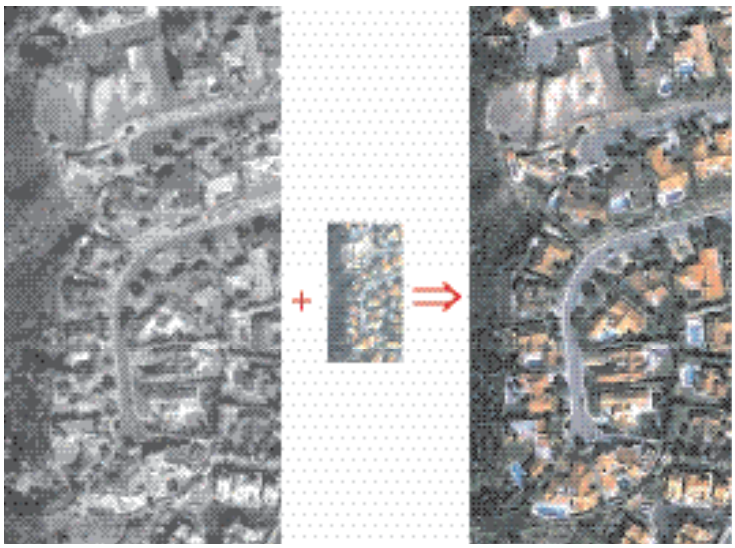


РИС. 5. ◄ Слияние ПХ и МС сенсорных изображений

ОХРАНА ПЕРИМЕТРОВ ГРАНИЦ

Применение распределенных мультисенсорных систем, например волоконно-оптических, для сигнализационного блокирования протяженных сухопутных и морских государственных границ и других важных объектов обусловлено требованиями современной концепции охраны границ: обустройство новых протяженных границ должно осуществляться посредством скрытых, всепогодных, энергетически экономичных и необслуживаемых средств обнаружения без применения заградительных сооружений с минимальными инженерно-ландшафтными работами.

Концепция построения систем охраны периметров границ строится на принципах сенсорного слияния на основе нейросетевой обработки мультисенсорной информации, позволяющей повысить вероятность обнаружения нарушителей $P_{об}$ с радикальной минимизацией вероятности ложных тревог $P_{лт}$ (рис. 6).

Работа любой периметровой системы охраны происходит в условиях жесткой конкуренции между сигналами, вызванными реальным нарушителем, и сигналами, инспирированными погодными условиями и промышленными шумами.

В волоконно-оптических системах анализ сигналов производится при использовании процессора с элементами искусственного интеллекта на основе нейронных сетей «ВОРОН-НЕЙРО-1», обучаемого на объекте после полного монтажа системы охраны периметров границ [4]. Процесс обучения состоит в накоплении в памяти обучающей ЭВМ сигналов, соответствующих реальным попыткам обучающего персонала пересечь охраняемое ограждение, и сигналов различной природы, вызывающих ложные срабатывания системы. После этого обучающая программа автоматически вырабатывает алгоритм распознавания сигналов на данном конкретном типе и варианте ограждения и создает соответствующую

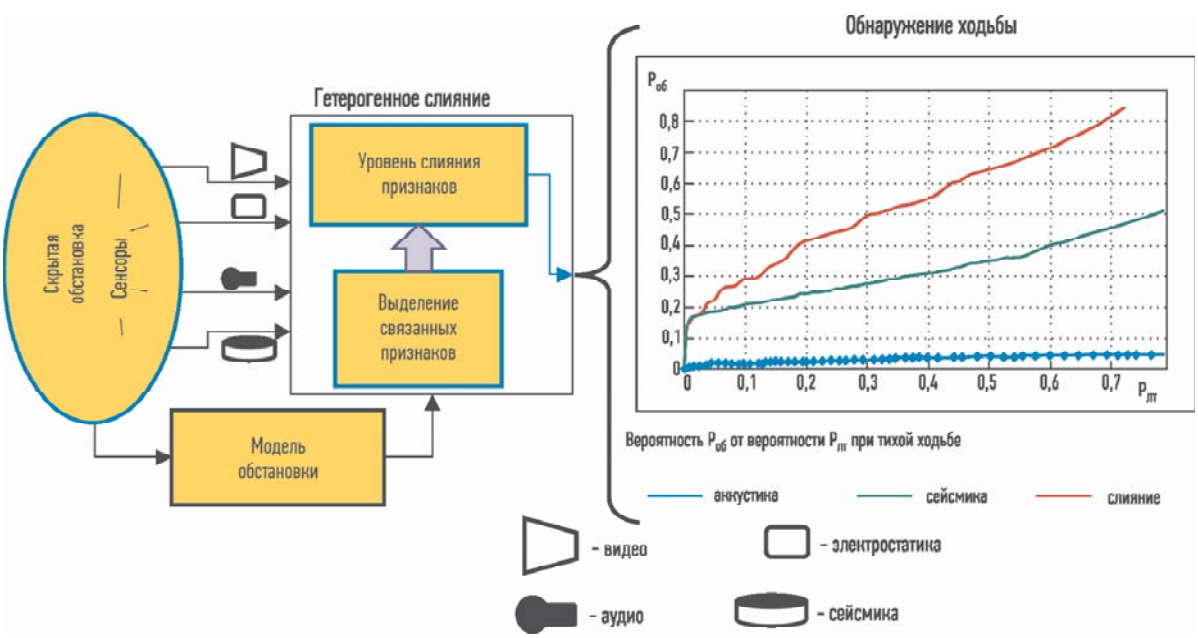


РИС. 6. ▼ Концептуальная модель системы охраны периметра с сенсорным слиянием

распознающую структуру в нейрокомпьютере для многопараметрического анализа всех приходящих с периметра сигналов.

Структурная схема нейросетевого сенсорного слияния сейсмоакустических сигналов с распознаванием пеших нарушителей приведена на рис. 7.

Использование процессора с элементами искусственного интеллекта на основе нейронных сетей является наиболее мощным современным методом анализа сигналов и распознавания образов.

Применение нейропроцессорных методов обработки и анализа сигналов позволяет адаптировать системы охраны периметра практически к любым типам подвижных ограждений при вероятностях обнаружения нарушителя не менее 0,98 при уровне ложных тревог менее 0,001.

ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

В последние годы в центре интересов автопроизводителей находятся видеоинформационные технологии сенсорного слияния для систем автомобильной безопасности [5].

Автомобильные CMOS-камеры и процессоры обработки изображений часто комбинируются с другими типами датчиков — лидарами, радарами, а в системах обработки анализируется информация, получаемая в реальном времени от различных датчиков, осуществляется слияние сенсорных данных о дорожной обстановке и техническом состоянии автомобиля.

Анализ показывает, что все большее число производителей интегрируют вместе активные и пассивные системы безопасности и видеосистемы в единую систему безопасности, которая осуществляет ситуационный контроль автомобиля, предупреждая водителя или активно вмешиваясь в управление.

Многие производители работают в направлении осуществления слияния сенсорных данных от радаров и камер для автомобильных систем, совершенствуя как сенсорные технологии, так и технологии обработки изображений. Радары и видеодатчики являются взаимодополняющими и обеспечивают необходимую сенсорную избыточность.

Например, фирма Bosch Sensortec производит систему DAS, основанную на видеокамерах и девятиосевом инерциальном датчике, объединяющую в одном корпусе несколько технологий: акселерометр, гироскоп и геомагнитный датчик, аппаратное и программное обеспечение, реализующие слияние сенсорных данных для обработки пространственно-временной информации. Технология позволяет объединять сигналы от цветной видеокамеры и радара на 77 ГГц или сигналы двух видеокамер, которые система опрашивает и анализирует, выявляя критические ситуации. Выпускаемая фирмой система предсказания чрезвычайного торможения также применяет технологию слияния сенсорных данных, которая автоматически задействует тормоза при недостаточной реакции водителя на приближающуюся машину при угрозе столкновения.

Фирма Delphi использует слияние сенсорных данных в системах смягчения аварий, комбинирующих камеры и радары дальнего диапазона для применений, включая предупреждение столкновений с автоторможением, контроль предупреждения водителя и автоматический климат-контроль и (в последнее время) алкоконтроль.

Применение в сфере инерциальных измерений молекулярных (нано) технологий позволяет создавать монолитные многоэлементные мобильные микро- и нано-сенсоры, интегрированные в подсистему, имеющую практически неограниченное число контролируемых степеней свободы и других контролируемых параметров и осуществляющую сенсорное слияние информации. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Эшби У. Р. Введение в кибернетику. М.: ИЛ. 1959.
2. Буймистрюк Г. Я. Информационно-семантическая модель адаптации спектрозональной телевизионной системы // Радиотехника. 1987. № 6.
3. Hall D. L., Llinas J. Handbook of multisensor data fusion. NY: CRC Press. 2001.
4. Буймистрюк Г. Я. Информационно-измерительная техника на основе волоконно-оптических датчиков и систем. СПб.: ГРОЦ Росатома. 2007.
5. Сысоева С. Три уровня автомобильных сенсорных инноваций // Компоненты и технологии. 2010. № 1.

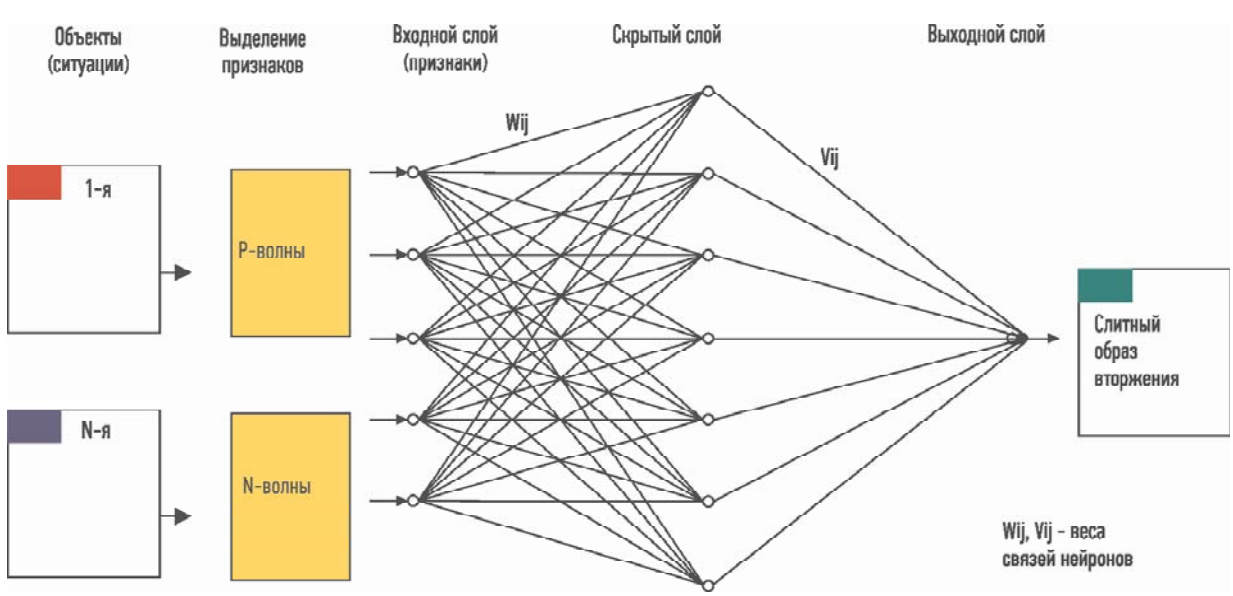


РИС. 7. ▼ Структура нейросетевого сенсорного слияния сейсмоакустических сигналов

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

info@advantech.ru

Основной тенденцией на рынке коммерческих продуктов, производственного оборудования и испытательных станций является непрерывный процесс роста производительности и рентабельности, вот почему автоматизация и внедрение более современных технологий представляет собой одну из важнейших задач. В поиске наиболее эффективных, быстрых и дешевых способов достижения нужного результата OEM-производители, системные интеграторы и инженеры вынуждены выбирать из огромного множества представленных на рынке компонентов и технологий.

Обычно при выборе требуемой специфической платформы автоматизации используется один из двух подходов: применение стандартных промышленных компьютеров или полностью индивидуализированных заказных платформ управления. Но что если бы существовало решение, объединяющее эти два подхода?

Индивидуализированные заказные платформы управления обычно разрабатываются по персональному заказу и максимально адаптированы для конкретного приложения, однако они требуют значительных затрат средств и времени на разработку конструкции. Это может быть экономически выгодно при заказе оборудования в больших количествах, однако при небольших объемах является чрезмерно дорогим решением.

Для небольших систем разработчики, как правило, были вынуждены приобретать стандартные промышленные компьютеры, адаптировать их под специфические требования конкретной системы или даже интегрировать их в приложение в базовой конфигурации, что является далеко не оптимальным путем решения задачи.

Компания Advantech, производитель промышленных вычислительных платформ и другой продукции для систем автоматизации, недавно представила свою новую концепцию — технологию iDoor. Эта технология представляет собой программу, в рамках которой различные стандартные аппаратные платформы и технологии могут быть специально сконфигурированы под конкретные задачи клиента. iDoor позволяет клиентам выбирать необходимые коммуникационные интерфейсы и протоколы, стандарты памяти и накопителей, аналоговые или дискретные вводы/выводы в рамках стандартных модулей формата 81×19,4 мм (рис. 1).

Кроме того, концепция iDoor предоставляет ряд дополнительных преимуществ, включая возможность разработки собственных плат формата MiniPCIe, встраивание собственных эксклюзивных функций на базе технологии iDoor и даже выбор цвета оболочки блока iDoor (в том числе и с логотипом компании).

К примеру, на рынке распространены новые версии встраиваемых операционных систем или более производительные методы хранения данных. При помощи технологии iDoor поставщик промышленных компьютеров может быстро и органично интегрировать все эти новые технологии в свои продуктовые линейки, делая их доступными для своих клиентов в кратчайший срок.

Эта тенденция обещает быть одной из ведущих в области развития промышленных компьютеров, поскольку обладает множеством преимуществ.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ НА БАЗЕ СТАНДАРТНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Для большинства продуктов термин «индивидуальный» несет позитивные ассоциации, такие как «специальный», «эксклюзивный», «привилегированный» и «уникальный». В области декоративных предметов, недвижимости или тюнингованных автомобилей концепция «индивидуальности» особо приветствуется, и повышенная стоимость не является препятствием. Однако если вы спросите инженера, руководителя производства или бухгалтера о разработке «индивидуальной» платформы промышленной автоматизации, то они проведут параллели с совершенно отличными понятиями, такими как «дорогой», «непроверенный», «неотработанный» и «рискованный». Этим специалистам, как правило, более комфортно работать со стандартным оборудованием. Тем не менее они осведомлены, что индивидуальные продукты имеют ряд выгодных сторон в плане оптимизации под конкретное приложение.

Используя концепцию iDoor, можно получить ряд преимуществ:

- максимально быстрая адаптация технологий коммерческих ПК;
- оптимизация благодаря широкому спектру стандартных опций;
- проверенная производительность стандартных опций;
- простота расширения системы благодаря добавлению новых дополнительных возможностей;
- лучшее соотношение затрат, возможностей и надежности.

Одним из основных преимуществ применения стандартизированных серийных коммерческих (COTS) продуктов является освобождение разработчиков от необходимости заново «изобретать колесо». Про-

РИС. 1. ◀ Этот промышленный компьютер может быть легко сконфигурирован для требуемого приложения благодаря добавлению стандартных сетевых и других функциональных возможностей без изменения внутренних компонентов

мышленные компьютеры, как правило, имеют гораздо больше функциональных возможностей наряду с высокой вычислительной мощностью и набором интерфейсов ввода/вывода, что делает их подходящим решением даже для самых сложных комплексных приложений.

Если вместо данной концепции использовать полностью заказную разработку платформ, то OEM-производителям и системным интеграторам придется затратить приличное количество ресурсов для разработки решения на базе большого количества компонентов. Для многих разработчиков этот подход является затратным и дорогостоящим.

Промышленные компьютеры на базе коммерческих операционных систем представляют собой отработанную и проверенную платформу, которую пользователи могут использовать в своих приложениях в полной мере. Если основным требованием системы является большая вычислительная мощность, графический интерфейс, сетевые возможности и большое число интерфейсов ввода/вывода, то промышленный компьютер является наиболее подходящим решением.

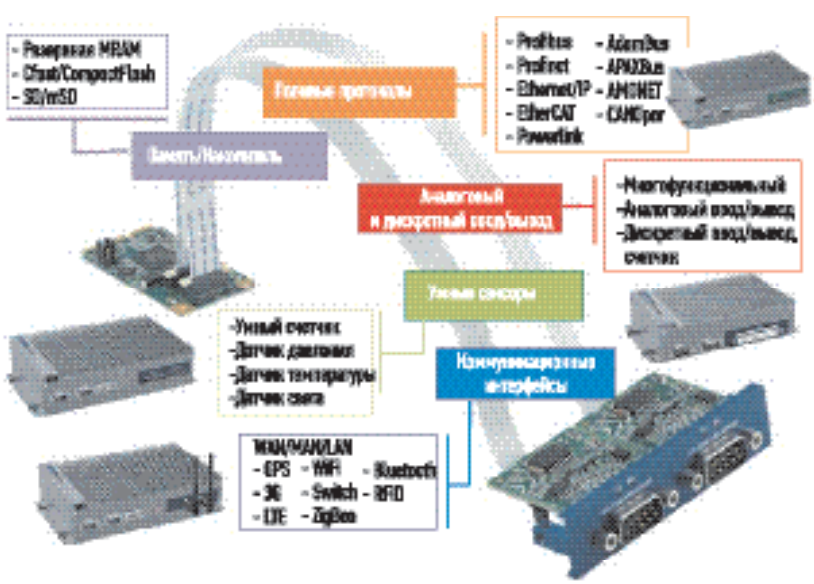
Технологии коммерческих ПК постоянно совершенствуются, и делают это достаточно быстро. При этом многие технологические усовершенствования, например в области съемной памяти и сокращения энергопотребления, пользуются высоким спросом в приложениях промышленной автоматизации. Если разработчики производят свой собственный нестандартный промышленный компьютер, то они сталкиваются с непростой задачей постоянного обновления оборудования в целях внедрения новых современных технологий. С другой стороны, производители коммерчески доступных промышленных компьютеров имеют отличные возможности по быстрому внедрению лучших технологий коммерческих ПК в целях улучшения своей продукции.

ПРОСТОТА ВНЕДРЕНИЯ ОПЦИЙ

Промышленные компьютеры считаются стандартизированными серийными коммерческими (COTS) продуктами, однако это не обязательно означает, что они имеют ограниченные возможности. Напротив, производитель промышленных компьютеров, специализирующийся в данной отрасли, может предложить широкий ассортимент продукции с различными дополнительными опциями (рис. 2).

Хорошим примером могут послужить коммуникационные протоколы. Обычно промышленные компьютеры интегрируются в системы, имеющие в своем составе самые различные устройства. Доступность различных стандартизированных сетевых опций, возможностей хранения данных и пр. позволяет разработчикам создавать

РИС. 2. ▼ Для данного промышленного компьютера могут быть выбраны самые разнообразные опции, обеспечивающие оптимальное решение для специфических приложений OEM-производителей или системных интеграторов



оптимальное решение для своих проектов. Конечный пользователь имеет возможность выбора конфигурации на базе комплекта лучших в своем классе компонентов, просто заполнив лист заказа и не привлекая инженера для разработки индивидуального промышленного компьютера.

Наряду с оптимизацией стандартизированные опции предлагают второе по значимости преимущество — это надежную и проверенную производительность. Каждая коммуникационная плата или устройство хранения данных разработаны для выполнения своей конкретной задачи и интеграции в качестве компонента общей сборки. Индивидуально сконфигурированные промышленные компьютеры от традиционных поставщиков обеспечивают по-настоящему всеобъемлющее и коммерчески доступное решение от компании с узнаваемым в соответствующей области брендом.

OEM-производители, системные интеграторы и конечные пользователи также предпочитают проверенные и надежные встраиваемые технологии в рамках своей продукции, даже если полностью индивидуально разработанное решение является доступным вариантом. Стандартизированные компоненты значительно повышают признание OEM-продукции, особенно теми клиентами, которые требуют детального изучения внутреннего содержания системы.

Расчет истинной стоимости интегрированной платформы управления как на начало, так и на конец жизненного цикла является непростой задачей. Команды разработчиков OEM-производителей и системных интеграторов должны учитывать большое число технических и коммерческих ограничений для того, чтобы выпустить на рынок качественный продукт, способный надежно выполнять свои функции в долгосрочной перспективе.

Несмотря на то, что платформа автоматизации является всего лишь одной составляющей частью системы, она остается критически важным компонентом, имеющим значительное влияние на производительность и функциональные возможности конечного продукта.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Наиболее весомым аргументом в пользу выбора индивидуализированного решения на базе стандартных компонентов является возможность внедрения проверенных стандартных компонентов промышленных компьютеров в системы автоматизации. В то время как типичный коммерческий настольный ПК потребует дополнительного тестирования прежде, чем будет внедрен в эксплуатацию в качестве платформы автоматизации, промышленные компьютеры гораздо лучше справятся с данной ролью, поскольку они разработаны специально для промышленного применения и имеют ряд особенностей:

- встроенные операционные системы (ОС);
- индивидуализация при помощи стандартных компонентов;
- компактные форм-факторы;
- повышенная прочность для работы в неблагоприятных условиях окружающей среды;
- безвентиляторное исполнение;
- процессоры с низким энергопотреблением;
- многоядерные процессоры;
- увеличенная встроенная память и опции хранения данных;
- поддержка широкоформатных экранов, отображение видео высокого разрешения и технология Multi-Touch;
- высокая скорость передачи данных.

Стандартные ОС, широко распространенные в области коммерческих ПК, зачастую не подходят для платформ промышленной автоматизации. Наилучшим решением для подобных платформ являются встраиваемые ОС, поскольку они обладают коротким временем загрузки и требуют минимум усилий для обслуживания. Они являются достаточно гибкими для запуска многих типов приложений и достаточно мощными для сбора информации с каналов ввода и обработки полученных данных. Это требуется, например, для работы с камерами в системах машинного зрения. Это означает, что встраиваемые ОС по-прежнему являются предпочтительным решением для систем автоматизации.

Некоторые характеристики встраиваемых ОС предназначены исключительно для работы на специализированном оборудовании. Например, функции HORM (Hibernate Once/Resume Many — однократный переход/многократный выход из спящего режима) и EWF (Enhanced Write Filter — расширеный фильтр записи) позволяют системам сохранять заводские конфигурации в процессе работы и каждый раз быстро восстанавливать нужное состояние из нескольких сохраненных образов состояний. Очевидно, что такие возможности являются крайне необходимыми для производственного оборудования.

ЛУЧШЕ, ЧЕМ ПРОСТО ПК

Обычные коммерческие ПК во всех их форм-факторах, таких как настольные ПК, ноутбуки и планшеты, представляют собой широко распространенную систему, привычную и понятную большинству людей. Промышленные компьютеры используют те же базовые стандартные технологии и компоненты, как и их серийные коммерческие «собратья». Однако форм-факторы промышленных компьютеров отличаются от форм-факторов традиционных ПК. Промышленные компьютеры выполняются в более компактных корпусах и имеют надежные исполнения. Кроме того, такие компьютеры поддерживают гибкие возможности монтажа, например они могут быть установлены на DIN-рейку, в панель или работать автономно.

Компактные размеры промышленных компьютеров являются одной из основных причин их применения в качестве платформ автоматизации для OEM-оборудования, поскольку занимаемое пространство является ключевым фактором в подобных системах. Не менее важно и то, что промышленные компьютеры могут быть разработаны для применения в агрессивных средах, в которых стандартные коммерческие ПК не гарантируют безотказность работы. Промышленные компьютеры подходят для тех приложений, где требуется устойчивость к перепадам температуры, к вибрациям и загрязнениям, а также эффективный отвод тепла, надежное исполнение и герметизированные компоненты.

Большинство коммерческих ПК используют вентиляторную

систему охлаждения, в то время как промышленные компьютеры зачастую выполнены в безвентиляторном исполнении. Вентиляторы представляют собой механический компонент с относительно высокой степенью отказа, вот почему исключение их из системы охлаждения увеличивает среднее время наработки на отказ (MTBF). В промышленных ПК вентиляторы заменяются на радиаторы, а для отвода тепла используются пассивные воздушные потоки. В результате получается более надежное устройство, которое работает тише и потребляет меньше электроэнергии, при этом работая не менее эффективно даже при высоких температурах окружающей среды.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОРА И ПАМЯТИ

Промышленные компьютеры зачастую выполняются на базе современных многоядерных процессоров, и это делается не только для получения абстрактной вычислительной мощности. Каждое новое поколение процессоров, как правило, имеет более низкое энергопотребление, иногда даже с большим отрывом от предыдущих поколений процессоров. Низкое энергопотребление не только позволяет снизить эксплуатационные расходы и потребляемую мощность системы в целом, но и приводит к снижению количества выделяемого тепла.

Другими коммерческими тенденциями, пришедшими в область промышленных компьютеров, стали технологии хранения данных. Примером подобных технологий, оптимально вписавшихся в работу промышленных компьютеров, являются память CompactFlash (CF) и твердотельные накопители (SSD). Потенциал данных технологий является даже избыточным для работы промышленных компьютеров, однако эти типы памяти не имеют механических компонентов и поэтому обладают очень высокими показателями надежности, минимальным энергопотреблением и более высокой скоростью передачи данных по сравнению с традиционными жесткими дисками.

В частности, твердотельные накопители представляют собой быстро развивающийся и быстро меняющийся коммерческий сегмент, в котором уже наметилось некоторое снижение цен. Стоит отметить, что существует широкий ассортимент различных типов памяти (SLC, MLC, eMLC и TLC).

Таким образом, как только технология, вышедшая на лидирующие позиции в массовом коммерческом рынке, окажется экономически выгодным решением, она приходит на нишевый рынок промышленных компьютеров.

Примером того, как на рынок промышленных компьютеров приходят технологии коммерческого рынка, служит память формата CFast, представляющая собой вариант технологии CompactFlash. CFast является развивающейся технологией хранения данных, подобной CompactFlash, однако базирующейся на последовательном интерфейсе serial ATA (SATA) и предлагающей более высокую скорость передачи данных. Если коммерческий рынок принимает данную технологию, то существует высокая вероятность того, что данный формат будет выгодным и в области промышленных компьютеров. Точно так же интерфейс mini-SATA (mSATA) представляет собой компактную адаптацию интерфейса SATA. Данный форм-фактор идеально подходит для промышленных компьютеров, хотя изначально был разработан для коммерческих ноутбуков.

КОММУНИКАЦИОННЫЕ И СЕТЕВЫЕ ЗАДАЧИ

Широкое распространение персональных электронных устройств, сложных веб-сайтов, смартфонов и планшетных компьютеров повышает требования потребителей в отношении внешнего вида, облика и интерактивности систем. К счастью, ключевые технологии, такие как поддержка широкоформатных дисплеев высокого разрешения, графических карт, интерфейса HDMI, жестов Multi-Touch, нашли свое место и в области промышленных компьютеров. Однако в то время как пользователи взаимодействуют с графической «лицевой стороной», платформа автоматизации на базе промышленного компьютера взаимодействует с внешним миром с «внутренней стороны», то есть посредством сетей и коммуникационных соединений.

Компьютерное сообщество EEE Computer Society недавно обозначило несколько главных технологических тенденций. Ведущее место среди них занимают коммуникационные технологии, такие как мобильные облачные вычисления, «Интернет вещей» (IoT), анализ больших массивов данных (Big Data) и мобильные сети. Промышленные компьютеры поддерживают ряд коммуникационных технологий, которые позволяют им не только обеспечивать сегодняшние потребности, но и иметь задел на будущее.

Конечно, многие базовые промышленные компьютеры оснащены только классическими дискретными и аналоговыми каналами ввода/вывода или различными типами последовательных коммуникационных интерфейсов, в то время как промышленные приложения также могут потребовать наличия полевых шин, например ProfiBus, APAXBus или CANOpen.

Более высокопроизводительные системы требуют поддержки Ethernet-протоколов, таких как Profinet, EtherNet/IP, EtherCAT или PowerLink. Кроме того, многим приложениям необходимо, чтобы промышленные компьютеры поддерживали технологию PoE, оптоволоконные соединения или беспроводные сети, такие как Wi-Fi, GPRS или ZigBee. Таким образом, самые мощные и гибкие промышленные компьютерные платформы должны предлагать стандартные опции для интеграции всех этих сетевых возможностей.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Для лучшего понимания преимуществ, которые предлагают промышленные компьютеры с индивидуализацией на базе стандартных компонентов, рассмотрим пример — автоматизированную установку для испытания полупроводниковых разъемов. Испытательная станция транспортирует разъемы и осуществляет контроль их размера, пропуская полупроводники, у которых размер соответствуют эталону, и отклоняя не соответствующие нужной спецификации компоненты.

OEM-производитель или системный интегратор подобного типа оборудования должны разработать механическую систему, способную надежным образом обрабатывать компоненты. Количество разраба-

тываемых систем может исчисляться десятками, однако этого недостаточно, чтобы оправдать затраты на полностью заказную разработку управляющего оборудования. Вместо того чтобы тратить усилия и средства на заказное оборудование, команда разработчиков может выбрать из стандартных опций промышленных компьютеров требуемые и создать индивидуальное решение специально для нужд своего приложения.

Компактная безвентиляторная конструкция и возможность монтажа позволяют встраивать промышленные компьютеры в бортовые панели управления. Операционная система Windows Embedded и твердотельный накопитель для загрузки управляющих программ и хранения данных обеспечивают быстрый запуск платформы.

Оборудование также требует несколько классических каналов ввода/вывода для мониторинга состояния устройств позиционирования и триггеров цикла. Система машинного зрения на базе нескольких камер необходима для изучения полупроводника и выполнения подробных измерений расстояния между выводами, центрирования и выравнивания. Наиболее подходящим коммуникационным протоколом при этом является EtherNet/IP, поскольку модули удаленного ввода/вывода и система машинного зрения поддерживают данный протокол, а сеть Ethernet отличается высокой пропускной способностью. К промышленному компьютеру подключается сенсорный дисплей с поддержкой технологии Multi-Touch, который выполняет роль человеко-машинного интерфейса (HMI), а также позволяет отображать полученные данные.

Отмечая всего несколько пунктов в конфигурационной форме продукта, группа разработчиков получает платформу автоматизации мирового уровня на базе современных и надежных технологий и протоколов. Модульная конструкция оборудования подразумевает не только простоту обслуживания, но и возможность в случае необходимости обновления системы в будущем, например переход на протокол Profinet.

Самой сильной стороной этого решения на базе промышленного компьютера является то, что разработчики могут легко объединять любое количество сетевых коммуникационных протоколов, имея при этом вычислительную мощность промышленного компьютера. Для некоторых OEM-производителей это сочетание позволит предложить заказчику стандартную платформу автоматизации с поддержкой коммуникационных возможностей для работы с потребностями специфического оборудования или индивидуальными требованиями заказчика.

ТЕХНОЛОГИЯ IDOOR

Компания Advantech представляет новую технологию iDoor, которая поддерживается различными платформами (рис. 3), такими как:

- стандартные встраиваемые промышленные компьютеры;
- промышленные компьютеры для монтажа на DIN-рейку;
- встраиваемые промышленные компьютеры для монтажа на стену;
- панельные компьютеры с сенсорным экраном формата 16:9.

РИС. 3. ▼
Различные платформы, поддерживающие технологию iDoor

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе создания и внедрения продукции на рынок OEM-разработчики, системные интеграторы и инженеры сталкиваются со многими техническими трудностями и коммерческими ограничениями. Когда дело доходит до выбора платформы автоматизации, они, как правило, имеют возможность выбирать из двух недостаточно оптимальных вариантов. Они могут пойти по пути дорогой и рискованной разработки заказной конфигурации, которая часто повышает затраты и время выхода на рынок до неприемлемого уровня. Другим вариантом является стандартная продукция, которая не в полной мере удовлетворяет требованиям системы, вынуждая разработчиков добавлять дополнительное оборудование, сетевые компоненты и модули памяти для достижения нужных функциональных возможностей.

Однако в настоящее время существует третий, максимально выгодный для OEM-разработчиков путь: «индивидуализация на базе стандартных компонентов», являющаяся ведущей тенденцией на рынке промышленных компьютеров. Разработчикам доступен широкий спектр стандартизированных компонентов промышленных компьютеров, технологий и коммуникационных протоколов, которые позволяют получать предварительно настроенную и надежную коммерческую платформу, оптимально соответствующую специфическим требованиям, с возможностью расширения и включения новых технологий в будущем.

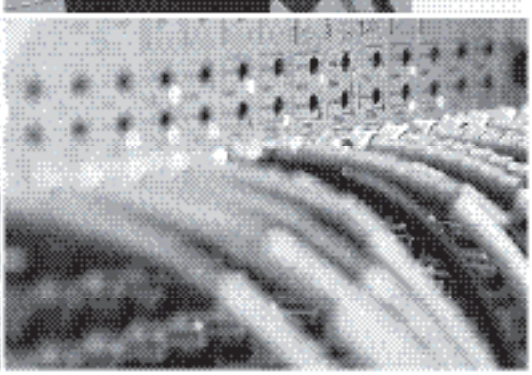
Новые тенденции в области операционных систем, твердотельных накопителей, физических форм-факторов, видеоинтерфейсов и особенно промышленных коммуникационных протоколов могут быть предложены клиентам практически сразу после того, как они станут доступны на широком коммерческом рынке. Эти технологические тенденции в области промышленных компьютеров позволят стратегически расширить возможности OEM-производителей и системных интеграторов в области стандартизации, индивидуализации, оптимизации и интеграции своих промышленных решений в приложения конечных потребителей. ●

All-over-IP

СЕДЬМОЙ

All-over-IP

ТОЛЬКО БИЗНЕС - НИЧЕГО ЛИШНЕГО

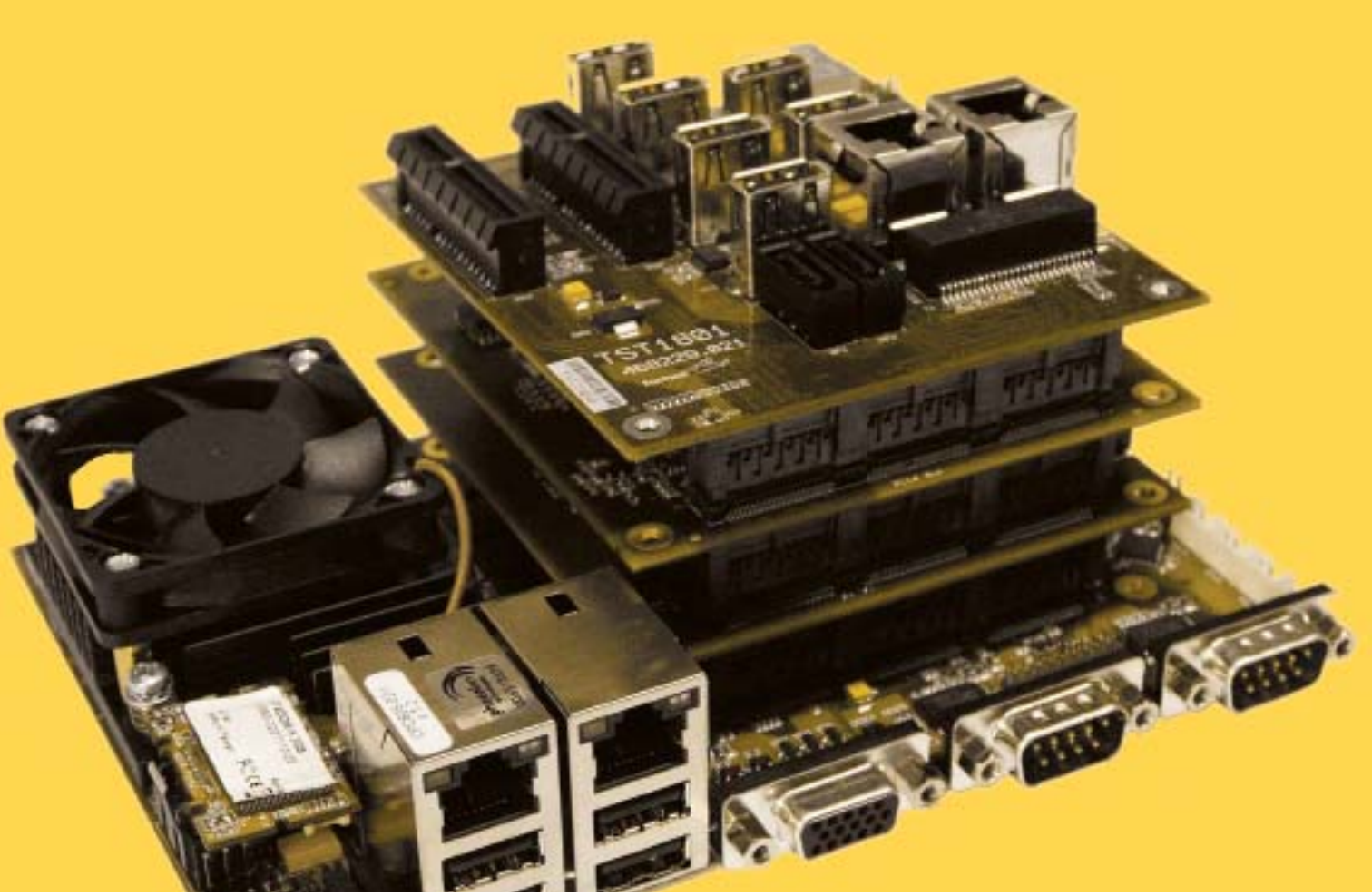


Генеральный спонсор: ITV axxon

The Next Big Thing

www.all-over-ip.ru

Реклама



StackPC — ГЕНИАЛЬНОЕ ПРОСТО

АЛЕКСЕЙ СОРОКИН
sorokin.a@fastwel.ru
АЛЕКСЕЙ МЕДВЕДЕВ
medvedev@prosoft.ru
АНДРЕЙ КОСОЛАПОВ
ka.7@mail.ru

В статье рассказывается об основных преимуществах и особенностях применения нового стандарта для построения встраиваемых систем — StackPC. Приведены примеры выпускаемых модулей, выполненных согласно стандарту StackPC.

Выбор архитектуры для построения вычислительной системы может быть сложной задачей. Это требует нахождения компромисса между преимуществами и недостатками доступных архитектур встраиваемых систем. В целом, можно классифицировать эти системы как стековые, магистрально-модульные и мезонинные «компьютеры-на-модуле» (COM). Каждый тип архитектуры имеет свои преимущества и недостатки в зависимости от применения и ситуации.

По способу расширения данные архитектуры можно разделить на две группы: магистрально-модульные с применением объединительных плат и стековые, в которых модули сочленяются друг с другом. Любые другие способы являются комбинацией этих вариантов. Ярким примером магистрально-модульных систем могут служить изделия форм-факторов ComtpactPCI, VME и MicroPC [1]. Заметим, что слотовую систему, например обычные материнские платы форм-фактора ATX со слотами PCI и PCI-Express, также можно назвать магистрально-модульной, где в качестве объединительной платы выступает системная плата. В свою очередь, COM-модули можно отнести к стековым, поскольку они стыкуются с платой-носителем аналогично стековым модулям. Разница лишь в том, что COM-модуль и плата-носитель выполнены в разных форм-факторах. Наиболее распространенным стековым решением является PC/104 и его более новые версии — PC/104-plus и PCI/104-Express.

Основными отличиями магистрально-модульных и стековых систем являются способ подключения модулей к системе и способ доступа к интерфейсным разъемам модулей.

В магистрально-модульной системе модули подключаются друг к другу через пассивные объединительные платы с разъемами расширения. Как правило, такие системы строятся на базе каркасов для 19-дюймовых стоек. Неоспоримым преимуществом магистрально-модульных систем перед стековыми является возможность использования высокопроизводительных модулей с большим энергопотреблением. В каркасах для магистрально-модульных систем относительно легко организовать кондуктивный или активный теплоотвод с применением блоков вентиляторов, чтобы обеспечить стабильную работу мощных элементов и возможность применения источников питания (ИП) большой мощности [2].

Но как только приложение становится все более встраиваемым, его размер, вес и стоимость вызывают определенные проблемы: фиксированный корпус становится менее оптимальным и эффективным, особенно если есть неиспользованные слоты или их недостаточно.

Стековые системы развивались по пути решения этих проблем при сохранении общей объединительной платы и без использования от шасси. Стековые модули не используют объединительные платы и соединяются друг с другом через разъемы расширения, образуя компактную систему, которая неизбежно ограничивает потребляемую мощность. Основным применением стековых модулей являются защищенные системы, где стек с модулями и ИП устанавливаются в корпус. В такой конструкции возможен только кондуктивный теплоотвод на корпус. Как правило, максимальная мощность для большинства стековых систем составляет около 20 Вт, а для высокопроизводительных вариантов — 60 Вт.

Преимущество стекового способа расширения систем заключается в более высоких показателях по стойкости к механическим воздействиям при меньшей массе и габаритах системы, т. к. способы соединения и фиксации модулей без использования объединительных плат придают стеку больше жесткости в меньшем объеме. Напротив, в магистрально-модульных системах могут наблюдаться резонансные явления на модулях из-за люфта, обусловленного конструкцией крепления и материалом установленных в каркасе направляющих.

Для реализации стекового подхода к построению систем в основном используются три вида модулей: это одноплатные компьютеры (SBC, Single Board Computer) с возможностью функционального расширения, COM-модули (Computer on Module) и стековые модули (Stack modules).

COM-модуль стыкуется с платой-носителем, к которой, в свою очередь, могут подключаться модули другого форм-фактора. Стековые модули семейства PC/104 стыкуются друг с другом без каких-либо дополнительных объединительных плат, организуя легко конфигурируемую и в то же время жесткую и стандартизированную конструкцию. Одноплатные компьютеры, по сути, представляют собой полностью самостоятельные модули стандартизованного или произвольного форм-фактора. Одноплатный компьютер может иметь стандартные интерфейсные разъемы и, как правило, выпускается в одном из наиболее популярных форм-факторов — EPIC, EBX или 3,5". Причем если мы говорим о расширяемом одноплатном компьютере, то подразумеваем стандартизованный способ — установку дополнительных стековых модулей — как наиболее подходящий для встраиваемых систем вариант.

Модули, ориентированные на стековый подход для построения систем, также имеют свои недостатки. У разработчиков могут возникнуть проблемы: как организовать стек из процессорного модуля, периферийных модулей, ИП и, возможно, интерфейсного модуля с интерфейсными разъемами; как эффективно организовать герметичную и защищенную систему с эффективным теплоотводом; как разместить интерфейсные кабели внутри корпуса и т. п. В результате анализа и проработки данных вопросов «в железе» появилась спецификация StackPC (рис.1), которая призвана ответить на большинство перечисленных вопросов и разработана не только для описания изделий уровня модуля, но и системы в целом.

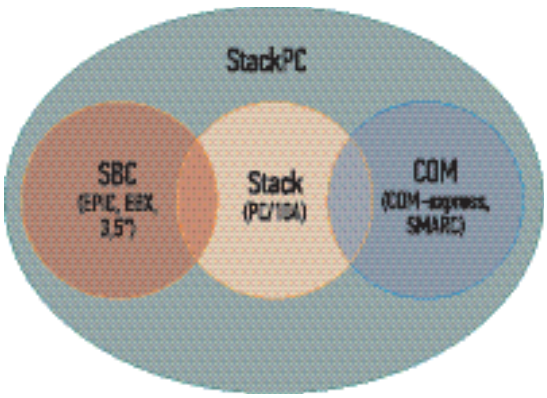


РИС. 1. ▲ Модули, реализующие стековый подход к построению систем

СПЕЦИФИКАЦИЯ StackPC

StackPC является стандартом, родственным PC104-Express, PCI/104e, и описывает разъемы расширения StackPC и FPE (рис. 2), а также разъемы питания StackPWR, которые должны применяться во встраиваемых модулях, соответствующих стандарту. Отличием данной спецификации является то, что она описывает не конкретный модуль с данными разъемами, а непосредственно сами разъемы и их взаимное расположение [2]. Таким образом, спецификация не определяет конкретные механические размеры модулей.

Спецификация StackPC разрабатывалась независимо от введения новых типов в стандарт PCI/104-Express. Причиной была необходимость разработки и распространения более технологичной и простой

РИС. 2. ◄ Разъемы расширения: а) StackPC; б) FPE

в понимании и реализации альтернативы все более сложному и многообразному стандарту PCIe/104. Поэтому основными идеями StackPC стали:

- организация системного подхода в спецификации;
- определение одного направления роста стека;
- повышение технологичности модулей и системы в целом;
- унификация методов организации теплоотвода для модулей и корпусов;
- определение требований к ИП как части системы;
- расширение применения стековых модулей на область COM-модулей;
- обеспечение совместимости с основными типами модулей PCIe/104;
- обеспечение возможности дальнейшего развития стандарта.

Системный подход означает, что спецификация должна быть ориентирована не только на описание разъемов расширения и габаритов модулей, но и на рекомендации, как эффективно строить системы на базе StackPC. Подход StackPC ориентирован на создание систем с количеством модулей в стеке не более семи, не считая ИП и интерфейсный модуль.

Важным системным подходом является определение наращивания стека модулей только в одном направлении. В стандарте StackPC стек растет только вверх от процессорного модуля. Данное требование позволяет убрать с процессорного модуля все нижние разъемы и, как следствие, освободить площадь платы под установку микросхем и устанавливать более высокие компоненты на нижнем слое процессорного модуля.

Не менее важным является тот факт, что отсутствие разъемов на нижнем слое платы позволяет организовать эффективный теплоотвод. Теперь ничто не мешает установке широкого радиатора на процессорный модуль и организации теплоотвода на любую стенку корпуса — отсутствуют два разъема с двух сторон модуля.

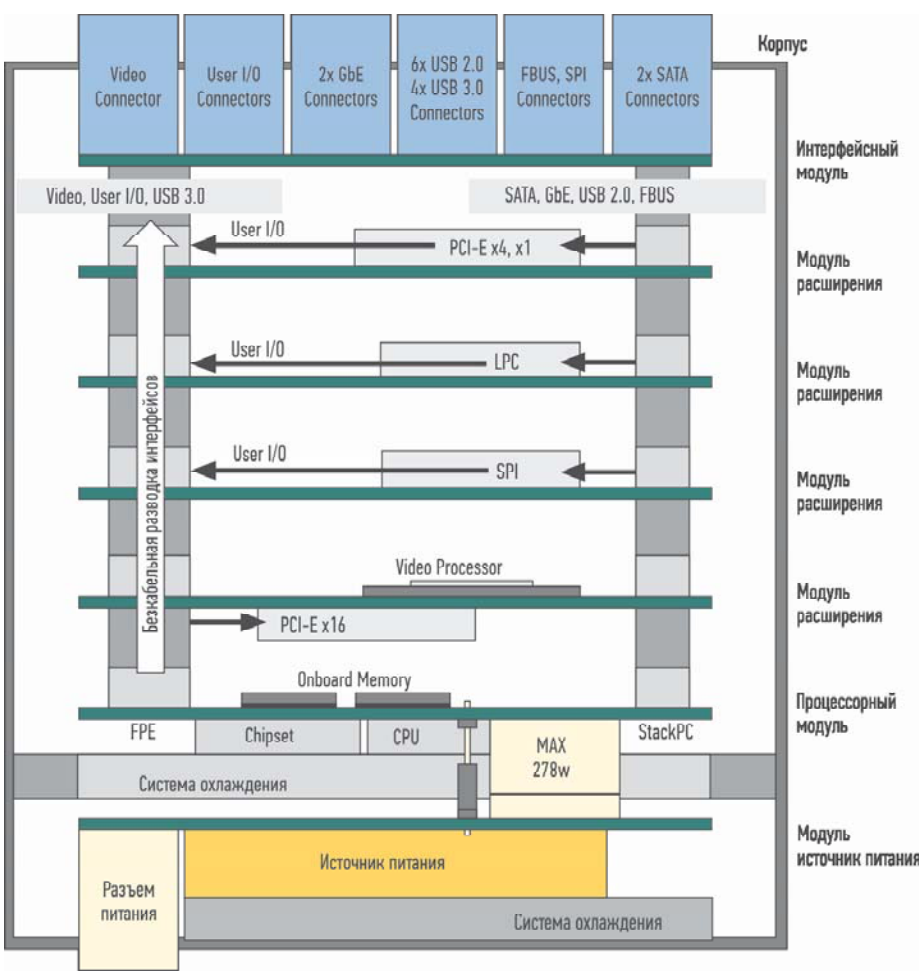
Спецификация StackPC предлагает следующий набор интерфейсов:

- 4×1 PCIe (четыре x1 Link PCI-Express);
- 1×4 PCIe (один x1 Link PCI-Express);
- 6× USB 2.0;
- 2× SATA;
- 2× Gigabit Ethernet;
- LPC, SMB;
- 2× FBUS (CAN или RSo232);
- SPI (три линии выбора устройств на шине);
- поддержка Express Card и линий индикации SATA, GbE.

Часть интерфейсов совпадает с PCIe/104, и по этим интерфейсам спецификации являются совместимыми. Однако StackPC дополнительно содержит интерфейсы GbE, четыре порта USB 2.0, SPI, FBUS, Express Card и индикацию. Следует отметить, что все интерфейсы не являются обязательными. Каждый модуль StackPC использует лишь тот функционал, который ему необходим, а остальные сигналы пропускаются с нижнего разъема на верхний.

В стандарте StackPC не только осуществлено введение альтернативных назначений контактов одного разъема, но также добавлен дополнительный разъем расширения FPE (Fat Pipe Extension — расширение шинами с высокой пропускной способностью). Разъем FPE призван заменить устаревающее и постепенно отходящее на задний план расширение шиной PCI. В качестве замены был выбран высокоскоростной разъем высокой плотности с поверхностным типом монтажа (рис. 2б). На данном разъеме в качестве возможного варианта шины расширения для модулей StackPC-FPE размещена шина PCIe x16 (отсутствующая на разъеме StackPC и PCIe/104 Type 2), Display Port и три вывода питания +12 В с нагрузкой по 1 А. Все оставшиеся выводы, за исключением выводов заземления (GND), формируют конфигурируемую секцию. Назначение контактов этой секции предлагается оставить на усмотрение производителя процессорных модулей.

РИС. 3. ▼ Стековая система на базе StackPC



СИСТЕМЫ НА БАЗЕ StackPC

У модулей StackPC есть три основных типа применения [3]:

1. Стек модулей одного формата, аналогично PC/104. Данный тип систем относится к модулям StackPC, адаптированным под форм-фактор PCIe/104.
2. Расширение одноплатных компьютеров или плат-носителей произвольного формата стековыми модулями StackPC. Как правило, процессорный модуль StackPC адаптируется под форм-факторы EPIC, EBX, 3,5", ATX и аналогичные, а в качестве модулей расширения используются стековые модули StackPC или PCIe/104.
3. COM-решения, аналогично COM-Express, но с возможностью установки периферийных модулей между COM-модулем и платой-носителем.

По методам построения системы стек модулей StackPC отличается от стека PCIe/104 лишь тем, что, наряду с уже применяемыми методами подключения ИП, в стеке появляется новый, описанный в спецификации подход с применением разъемов StackPC-PWR. Он примечателен тем, что на модуле ИП не требуется установка относительно дорогих и сложных в монтаже стековых разъемов; для ИП предусмотрено место в системе ниже процессорного модуля и, следовательно, для ИП нет ограничения по высоте компонентов и радиатора на нижнем слое платы. Это позволяет не только организовать эффективный теплоотвод на нижнюю стенку корпуса, но и применять схемотехнические решения для повышения мощности и КПД модуля питания, которые были недопустимы из-за габаритных ограничений для PC/104 (рис. 3).

Другим нововведением для стековых систем является определение понятия интерфейсного модуля, который должен устанавливаться верхним в стеке и функционировать в качестве переходной платы от модулей стека на лицевую панель корпуса. Интерфейсные разъемы могут быть как стандартными для индустрии ПК, например типа D-SUB, RJ-45, USB Type A/B, ESATA, Display Port, так и специализированными, например в герметичном исполнении.

Благодаря наличию интерфейсов в стеке, заметно уменьшается число соединительных кабелей внутри корпуса. Высокоскоростные интерфейсы GbE, USB, SATA, требовательные к качеству кабеля, поступают на интерфейсный модуль не через кабель и несколько соединительных разъемов, вносящих искажение в сигнал, а через высокоскоростной разъем, обеспечивающий минимальное рассогласование и низкий уровень потерь.

Важное отличие применения StackPC в качестве процессорных COM-модулей заключается в том, что допускается установка плат расширения не в отдельные разъемы, а непосредственно между COM-модулем и платой-носителем. Кроме того, плата-носитель может быть промежуточным периферийным модулем в любой позиции стека (рис. 4). Таким образом, можно разработать компактную и универсальную платформу на базе модулей StackPC и платы-носителя с дальнейшей возможностью модернизации и расширения системы модулями StackPC. В такой системе один процессорный модуль можно заменить на другой без потери совместимости с платой-носителем, аналогично обычному стеку, на котором все интерфейсы являются стандартными.

Процессорный модуль StackPC по сути является одноплатным компьютером, а плата-носитель — модулем расширения. Для сравнения, в COM-Express процессорный модуль и плата-носитель зачастую выступают единой системой, а переход на другой COM-модуль

РИС. 4. ▼ Варианты применения модулей StackPC для COM-решений

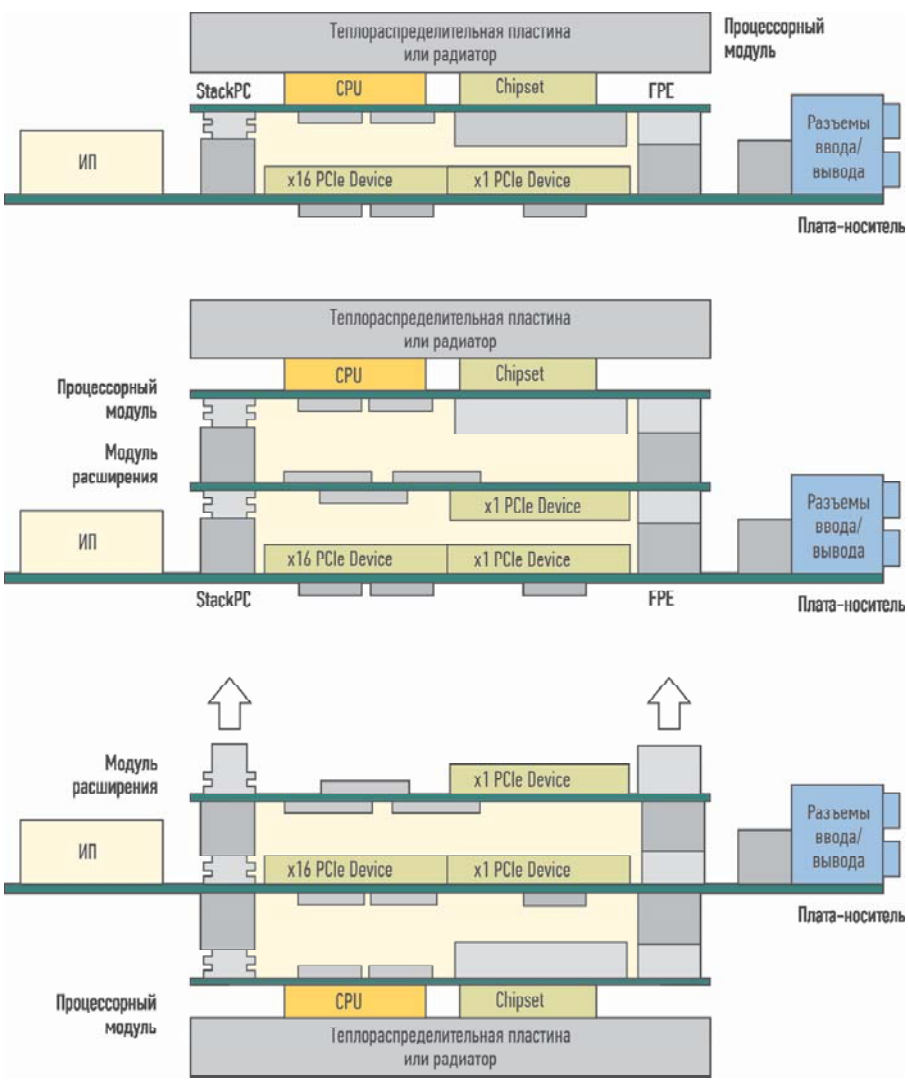


РИС. 5. ▲ Одноплатный компьютер Fastwel CPC805

приводит к необходимости доработки BIOS или системы управления питанием нового процессорного модуля.

Дополнительным бонусом может быть возможность применения одного модуля для двух разных систем (защищенных компьютеров) на базе COM-модуля со специализированной платой-носителем и второй системы, состоящей только из стековых модулей StackPC и PCIe/104. Уменьшение номенклатуры изделий и увеличение объема выпуска высокотехнологичных модулей одного типа снижает стоимость комплектующих для разработчика систем и, соответственно, себестоимость готовых изделий. Снижение издержек производства всегда важно для успешной конкуренции на современном рынке.

ИЗДЕЛИЯ В ФОРМАТЕ StackPC

В настоящее время изделия согласно спецификации StackPC выпускают российская компания Fastwel и тайваньская компания Perfectron. Рассмотрим подробнее продукцию этих фирм, выполненную согласно спецификации StackPC.

РИС. 6. ▼ Модуль интерфейсный Fastwel KIC301

Продукция Fastwel

Одноплатный компьютер Fastwel CPC805 формата EPIC (рис. 5) построен на базе процессора Intel® Atom N450, работающего на частоте до 1,66 ГГц. Ядро процессора Intel® Atom N450 имеет уникальное соотношение производительности и потребляемой мощности.

Для CPC805 предусмотрена возможность расширения с помощью модулей StackPC. На высокоскоростной разъем StackPC выводятся: 4×1 PCI-E, 6×USB, 2×SATA, 2×Ethernet, SMBUS, SPI, LPC, 2×RS-232.

CPC805 разработан для использования в системах, где требуются надежные встраиваемые компьютеры, сочетающие небольшие размеры и высокую вычислительную мощность. Такие системы могут использоваться для сбора и обработки данных, работы с видео, телекоммуникаций, организации компьютерных сетей и т. д. Например, это могут быть устройства для видеосвязи, тестовое и медицинское оборудование, системы управления движением, системы защиты и контроля доступа, системы управления технологическими процессами.

Процессорная плата Fastwel CPC309 выполнена в форм-факторе StackPC-PCI. Модуль предназначен для разработчиков бортовых систем в стандартах PC104/PC104-Plus, которым требуется более высокая пропускная способность и вычислительная мощность.

CPC309 основан на мощном двухъядерном процессоре Intel Atom D510 с частотой 1,66 ГГц и тепловыделением в целом на плату 15 Вт. Напаянный на плату процессор дополнен 2 Гбайт оперативной памяти и 4 Гбайт твердотельного диска, в большинстве задач этого достаточно для реализации самодостаточной встраиваемой системы. Полностью напаянные компоненты обеспечивают вычислителю высокие характеристики стойкости к механическим нагрузкам, характерным для условий эксплуатации бортовой аппаратуры в авиации и наземном транспорте.

Плата имеет хорошие мультимедийные возможности: 2D/3D-акселератор, поддержку дисплеев с разрешением до 2048×1536 пикселей и аудиосигнала качества HD, что должны оценить создатели картографических приложений и систем человеко-машинного интерфейса. Для программ и данных помимо напаянного диска могут использоваться сокет CompactFlash и два канала SATA II со скоростью обмена данными до 300 Мбит/с. Для обмена данными с верхним уровнем управления предусмотрены два канала Gigabit Ethernet, которые возможно использовать для дублирования информационно-управляющих потоков. Подключение периферийных устройств может осуществляться как по двум «старым, добрым» последовательным портам, так и по восьми портам USB 2.0.

Наращивание функционала систем на базе CPC309 достигается установкой мезонинных плат расширения. Системные интеграторы могут применять старые наработки на шине PCI, устанавливая до четырех плат расширения формата PCI/104, либо использовать всю мощь высокоскоростной последовательной шины PCIexpress (четыре канала x1), доступной через разъем StackPC. Кроме того, периферийным модулям через этот разъем доступны два канала Gigabit Ethernet, 6×USB 2.0, 2×SATA, SMBus и LPC. Благодаря такому «джентльменскому набору» реализация требований к функционалу решения на базе CPC309 становится, как говорится, делом техники. При этом разработчики могут использовать готовые платы расширения других производителей в формате PCe/104, PCI/104-Express, которые используют только сигналы первого «банка». Температурный режим эксплуатации CPC309 — –40…+85 °C (с радиатором или при кондуктивном отводе тепла). Под заказ возможно исполнение с нижней границей рабочей температуры –50 °C.

KIC301 разработан для систем, работающих в жестких условиях (рис. 6). Модуль предназначен для совместного использования с процессорным модулем с поддержкой StackPC-PCI и служит для расширения базовых функций процессорного модуля с помощью модулей Mini PCI-E. Комплектование этой платы широко распространенными на рынке модулями Mini PCI-E дает системным интеграторам невиданную ранее гибкость и оперативность.

Модуль NIM354 выполнен в формате StackPC-PCI и предназначен для применения во встраиваемых системах сбора и обработки данных, работающих в тяжелых условиях эксплуатации и построенных на базе интерфейса Ethernet TCP/IP с возможностью подключения до четырех устройств с поддержкой PoE (Power over Ethernet).

Для питания PoE-устройств в комплексе с модулем NIM354 разработан модуль ИП PS352. Данный модуль оптимален для систем распределенного питания на базе технологии передачи питания через витую пару сетей Ethernet — PoE (Power over Ethernet), ориентированных на жесткие условия эксплуатации.

Продукция Perfectron

Процессорный модуль OXY5535 построен на базе процессоров семейства Intel® Ivy Bridge (рис. 7). Данный модуль направлен на построение высокопроизводительных устройств. Благодаря наличию на борту разъема FPE с шиной 1xPCIe16 и встроенного видео, данная плата помимо стандартного применения в стековых системах прекрасно может быть использована в качестве COM-модуля, для которых данная шина PCIex16 предоставляет больше возможностей и областей применения, чем для стека. На плате-носителе для COM-модулей легко может быть расположен разъем PCIex16, в котором можно использовать распространенные на рынке видеокарты, модули оцифровки видео и ввода/вывода. Можно установить слот для карт расширения XMC и многое другое. Наличие несущей платы SK507, выполненной в форм-факторе EPIC, многим этому способствует.

Одноплатный компьютер OXY5737 в формате EBX построен на базе чипсета Intel® Haswell QM87 и поддерживает процессоры 4 поколения i7/i5/i3 от Intel (рис. 8). В настоящее время OXY5737 является самым высокопроизводительным компьютером, выполненным согласно спецификации SrackPC. OXY5737 способен работать в суровых условиях –20…+70 °C (–40…+85 °C опционально) и является отличным решением для оборонных, транспортных приложений и автоматизации производства. Большая функциональность компьютера достигается за счет возможности поддержания одновременной работы нескольких дисплеев и возможности расширения при помощи установленных на плате разъемов StackPC и FPE.

Помимо процессорных плат, в арсенале Perfectron имеется целый ряд периферийных модулей, среди которых:

- Модуль обработки графической информации SK210-GT730M. Данный модуль оснащен графическим процессором NVIDIA® GPU GT730M, который обеспечивает работу графического ядра с частотой до 719 МГц, CUDA 384 ядер и поддерживает четыре независимых дисплея портов. Помимо наличия возможности превосходной графической обработки, он оснащен памятью 1024 Мбайт DDR3 и тем самым способен применяться в приложениях цифровой обработки сигналов, шифрования/дешифрования, потоковой обработки аудио-, видеоданных.
- Модуль для установки накопителей информации SK401. Модуль предназначен для расширения функциональных возможностей процессорных модулей, которые соответствуют спецификациям StackPC и PCIe/104. SK401 поддерживает работу с жесткими дисками по интерфейсам SATA и mSATA.
- Плата SK506 с четырьмя портами Gigabit Ethernet. Модуль совместим с процессорными модулями в форматах StackPC и PCIe/104. К плате возможно подключить до четырех устройств через интерфейсные разъемы RJ-45.
- Модуль источника питания SK704 выполнен в формате StackPC. Диапазон входных напряжений 11–36 В. Выходная мощность до 105 Вт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спецификация StackPC призвана повысить унификацию изделий и систем разных производителей. Существующие стандарты для стековых систем не дают ответа на множество вопросов, ставших в последние годы более актуальными, а именно: организация теплоотвода, разработка и подключение ИП к системе, разработка корпуса для защищенных систем с организацией теплоотвода от тепловыделяющих узлов, поиск надежных решений и др. Каждый производитель встраиваемых модулей отвечает на эти вопросы по-своему.

Ни одна архитектура не дает однозначного преимущества над остальными, но понимание того, где и при каких условиях устройство будет эксплуатироваться и развиваться, является ключевым фактором выбора. Применение модулей стандарта StackPC для ряда задач представляется более технологичным и перспективным. ⬢

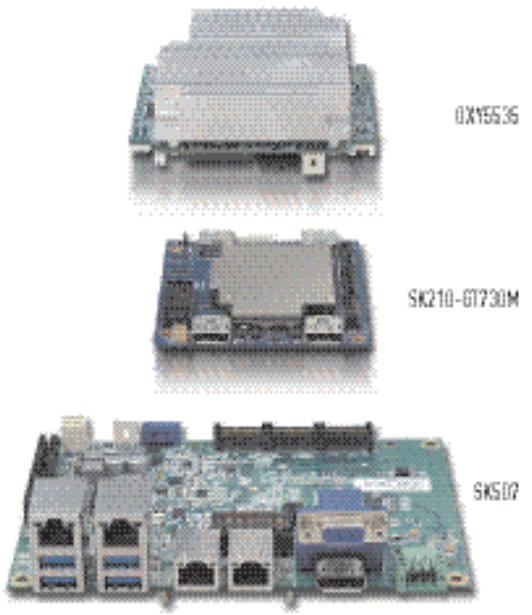


РИС. 7. ▲
Модули Perfectron в формате StackPC

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокин А. Форм-фактор StackPC — новый подход к разработке встраиваемых модулей и систем. Часть 1. Защищенные компьютеры на базе одноплатных, Stack- и COM-модулей // Современная электроника. 2013. № 4.
2. Сорокин А. Форм-фактор StackPC — новый подход к разработке встраиваемых модулей и систем. Часть 2. Стандарт StackPC и системы на его основе // Современная электроника. 2013. № 5.
3. Сорокин А. Форм-фактор StackPC – новый подход к разработке встраиваемых модулей и систем. Часть 2. Стандарт StackPC и системы на его основе. Продолжение // Современная электроника. 2013. № 6.

РИС. 8. ▼
Одноплатный компьютер Perfectron OXY5737

МОДУЛИ FACE: СРЕДСТВО РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН КОМПАНИИ COMPULAB

Беседа с ведущим сотрудником компании «ФИОРД» Игорем Булгаковым об особенностях расширения модулями FACE функциональности малогабаритных вычислительных машин с контактным охлаждением пассивного типа компании CompuLab.
Вопросы задает Павел Правосудов, главный редактор журнала «Компоненты и технологии».

— Итак, что такое FACE и для чего они нужны?

— Позвольте для начала процитировать слова из песни Бориса Гребенщикова, давно заготовленные мной в качестве эпиграфа к нашей сегодняшней беседе: «*...электричество смотрит мне в лицо и просит мой голос...*». Я их вспомнил в связи с характерным названием модулей, о которых пойдет речь, — FACE.

Прежде чем я отвечу на Ваш вопрос, предлагаю совершить небольшой исторический экскурс по продукции компании CompuLab.

Изначально (с 1992 г.) компания выпускала одноплатные компьютеры (Single Board Computer, SBC), предназначенные для различных отраслей и технологий в качестве встраиваемых (Embedded Computer, EC). Небольшие габариты, высокий уровень проработки, весьма современная элементная база, низкое энергопотребление и прочие позитивные моменты очень быстро помогли этим изделиям отвоевать себе место на рынке. CompuLab не остановилась на достигнутом и начала выпуск вычислительных машин в «законченном» исполнении, то есть в корпусе. В 2007 г. появился родоначальник направления «неттоп» — вычислительная машина fit-PC. При скромных габаритах (10×11×3 см) это был полнофункциональный компьютер, работающий под Windows или Linux. Вычислительная мощность его была не слишком высока: процессор Geode LX 800 не может претендовать на первые места в рейтинге Top 10, но именно он позволил полностью отказаться от вентиляторов в конструкции и сделать пассивную систему охлаждения контактного типа, которая до сих пор используется во всех новых изделиях CompuLab. Корпус fit-PC был изготовлен из алюминия экструзионным методом.

— Вы акцентируете внимание на «экструзионном методе». В чем его преимущества и недостатки?

— Так получилось, что я знаком с материаловедением, поэтому могу себе позволить делать оценки масштабов производства электроники по технологии изготовления корпусов для нее. Экструзионное литье обычно (подчеркиваю — обычно!) применяется для изготовления мелко- и среднесерийных изделий. Преимущество — относительно невысокая стоимость, недостаток — заготовка любой части корпуса может быть любой длины, но всегда одна и та же в поперечном сечении, она повторяет форму фильера. Это накладывает весьма сильные ограничения на разработчиков электроники, которая будет помещаться в этот корпус. И тем более на разработчиков вычислительной машины с контактным охлаждением, где очень важна правильная компоновка тепловыделяющих элементов.

— Мы, кажется, немного отвлеклись на технологию. Давайте вернемся к теме нашей беседы.

— Да, прошу прощения, возвращаемся к fit-PC.

Как Вы понимаете, у минимизации, к сожалению, есть и обратная сторона — невозможность изменения конфигурации. fit-PC наглядно это демонстрирует: все модификации сводились лишь к установке различных по емкости «винчестеров» с форм-фактором 2,5" и интерфейсом mini IDE. При проектировании следующих моделей разработчики CompuLab решили дать возможность пользователю изменять конфигурацию своих компьютеров подключением дополнительной периферии.

В 2009 г. CompuLab анонсирует второе поколение линейки неттопов — вычислительную машину fit-PC2. Основой fit-PC2 становится популярный на тот момент процессор Intel Atom с частотой 1,6 ГГц и чип-компаньон US15W. Впервые корпус изготавливается не по экструзионной технологии, а литьем в кокиль. Кто знает особенности этой технологии, сразу поймет, что это косвенное свидетельство выпуска огромными тиражами.

На материнской плате этой вычислительной машины находится разъем для плоского кабеля, на который выведены сигналы шин LPC, SMBus, несколько сигналов GPIO, различные напряжения питания. Используя этот разъем, пользователь мог подключить к fit-PC2 периферию собственной разработки — гибко, но не очень удобно, так как для этого требуется создание промежуточной платы.

На момент выхода этой статьи fit-PC2 и fit-PC2i, завоевавшие огромную популярность в России, будут сняты с производства.

— Если эти изделия стали популярными даже в России, как Вы говорите, почему их снимают с производства?

— Видимо, потому, что прогресс не может нести с собой отживающие свой век технологии... Компания Intel почти год назад информировала партнеров о снятии с производства чип-компаньона US15W, без которого производство fit-PC невозможно. Может, это и к лучшему, потому что идея возможности расширения функциональности миниатюрных вычислительных машин нашла свое

новое воплощение в последующих моделях. В 2011 г. CompuLab запускает в производство fit-PC3 — третье поколение упомянутой линейки. Вычислительной мощности процессора AMD G-T40 или G-T56 вполне достаточно для работы в потоке интенсивных вычислений, а видеоподсистема, базирующаяся на разработках ATI, очень емко дополняет процессор хорошей графикой.

С этого момента все базовые платы новых изделий CompuLab несут на себе унифицированные разъемы для модулей расширения — модулей FACE. И вот, наконец, мы дошли до основного вопроса. Название является аббревиатурой: Function And Connectivity Extension modules, в дословном переводе на русский — «модули расширения функциональности и связи».

На этапе проектирования третьего поколения линейки fit-PC радикальным изменениям подвергся корпус вычислительных машин. Почти во всех моделях на нем появилось оребрение — пассивное контактное охлаждение требует хорошего теплоотвода от современных процессоров, производительность системы охлаждения (Thermal Design Power, TDP) которых может приближаться к отметке 50 Вт.

Корпус, все так же изготавливаемый методом литья в кокиль, увеличился в размерах, теперь он способен содержать в себе не только материнскую плату, но и модуль FACE. Конструкция предусматривает установку материнской платы со стандартным набором разъемов периферии ближе к задней части корпуса, а установку модулей FACE — ближе к лицевой части. Возможно, расшифровка аббревиатуры FACE специально придумана разработчиками: разъемы модуля выходят именно на лицевую поверхность корпуса, а если точнее — часть модуля FACE представляет собой часть лицевой поверхности.

— Да, ответ получился весьма развернутым. Если исторические экскурсы закончились, давайте все-таки вернемся к существу вопроса. Расскажите подробнее про сами модули.

— Как я уже говорил, разработчики CompuLab сделали почти невозможное: минимизировав габариты, они заложили возможность расширения функциональности своих вычислительных машин.

На всех материнских платах CompuLab установлены разъемы высокой плотности межплатной стыковки (board to board) для подключения модулей FACE. На контакты выведены шины питания, сигналы LPC, SATA (три канала), PCIe (четыре канала), USB (шесть каналов), GPIO (30 линий), SMBus (три канала), дискретный звук в формате HD и несколько вспомогательных сигналов (подробное описание контактов есть на сайте компании CompuLab).

Таким впечатляющим набором сигналов, тем более — доступным на специально установленных разъемах, может похвастаться далеко не каждый встраиваемый, промышленный или офисный ПК. Благодаря дальновидности и солидному опыту разработчиков возможности расширения заложены гигантские.

Любой модуль FACE представляет собой многослойную печатную плату с ответными частями разъемов расширения, подключаемую к материнской плате и фиксируемую в корпусе винтами. Разъемы различной периферии модуля располагаются на передней панели вычислительной машины.

— Вы сказали «разъемы различной периферии». Какие именно?

— Это зависит от модуля. На сегодня CompuLab предоставляет выбор из восьми модулей FACE с различной функциональностью. Очень кратко расскажу о каждом из них:

- FM-4USB — один из первых и самых простых модулей, дополняет функциональность четырьмя каналами USB 2.0, оформленными в стандартные разъемы типа A.
- FM-USB3 — два канала USB 3.0.
- FM-SER — шесть каналов последовательных портов, конфигурируемых раздельно на режимы RS-232 или RS-485, два канала шины CAN. Из-за небольшой площади лицевой панели разъемы последовательных портов — 6P6C, разъемы CAN — 8P8C. Модуль комплектуется набором переходников в «классические» разъемы.
- FM-XTDEU2/4 (прежнее название FM-1LAN) — один гигабитный Ethernet с разъемом 8P8C (зачастую ошибочно называемый RJ45), четыре канала USB 2.0 и два слота mini PCI Express для карт половинного размера.

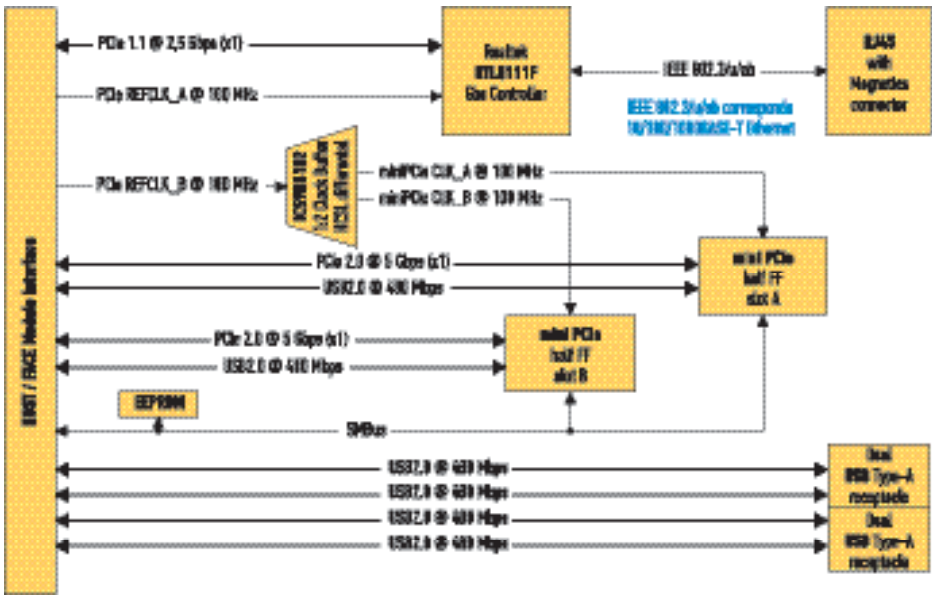
▲ Примеры различных FACE-модулей

- FM-XTDM2 (прежнее название FM-2PCIE) — два слота mini PCI Express для карт половинного или полного размера.
- FM-VC — модуль видеозахвата. Восемь каналов видео, восемь каналов звука, два канала USB 2.0, последовательный порт, работающий одновременно в режиме RS-232 и RS-485. Сигналы аудио и видео оформлены в разъемы DB-15, разъем последовательного порта — в 6P6C. Комплектуется набором переходников в BNC для видео и RCA для аудио, в DB-9 для последовательного порта.
- FM-LANE4U2/4 (прежнее название FM-4LAN) — четыре независимых гигабитных канала Ethernet и четыре USB 2.0, все порты оформлены в «классические» разъемы.
- FM-POE — четыре независимых гигабитных канала Ethernet с функцией POE (Power Over Ethernet), два канала USB 2.0, разъем подключения внешнего источника питания для POE (12 В). Внутренний DC/DC-преобразователь модуля обеспечивает напряжение POE 48 В.

— Согласитесь, что такое краткое описание мало что может сказать о практической стороне использования модулей.

— Да, я абсолютно согласен, поэтому попытаюсь рассказать о вариантах применения вычислительных машин с разными модулями FACE на готовых примерах компании-изготовителя.

◀ Модуль FM-XTDEU2/4



▲ Блок-схема модуля FM-XTDEU2/4

На базе fit-PC3i или Intence PC2 с модулем FM-VC можно организовать систему видеонаблюдения (Closed Circuit TV, CCTV — «система телевидения замкнутого периметра») на классических видеокамерах, выдающих сигнал ПЦТС (полный цветной телевизионный сигнал). Электропитание таких видеокамер обычно осуществляется от внешнего источника питания 24 В. А для управления камерами типа PTZ можно использовать последовательный порт RS-485.

На базе этих же вычислительных машин и модуля FM-LANE4U2/4 можно организовать систему CCTV на IP-видеокамерах, выдающих сигнал уже по сети Ethernet, обычно с питанием камер от внешнего источника 24 В. На той же самой базе и модуле FM-POE можно организовать систему CCTV на специализированных IP-видеокамерах, питание которых будет осуществляться по Ethernet-кабелю.

▶ FM-VC с набором переходников

MultiLAN — несколько вариантов конфигураций различных fit-PC с FACE-модулем FM-LANE4U2/4. В зависимости от базовой модели fit-PC пользователь получает пять или шесть независимых каналов Ethernet, через которые можно настраивать устройство программно. Такая конфигурация может использоваться как межсетевой экран, как система сбора данных с многоканальных концентраторов последовательных портов, как шлюз протокола TCP в любой другой протокол. В зависимости от уровня программной нагрузки на процессор можно выбирать разные вычислительные мощности базовой модели fit-PC.

FM-XTDEU2/4 и FM-XTDM2 предоставляют пользователю возможность установки на FACE различных устройств в форм-факторе mini PCI Express. Это могут быть различные модули связи сотовых сетей, приемные устройства GPS/ГЛОНАСС, модули беспроводных сетей Wi-Fi и Bluetooth, модули TV-тюнеров и платы аппаратного кодирования/декодирования видеопотока. Одним словом, на базе указанных модулей FACE можно создавать модули с собственной функциональностью.

▶ Модуль Audio Interface Unit (AIU)

— Да, это, безусловно, интересный подход. А если вдруг потребуется функциональность, которая в модулях FACE вообще не реализована?

— В таком случае вполне реально сделать свой собственный модуль FACE, пользуясь документацией, размещенной на сайте компании-изготовителя. Разработчики CompuLab предусмотрели возможность расширения своих вычислительных машин не только модулями FACE собственной разработки, опубликовав полную документацию на внутренний стандарт подключения модулей. На сайте можно найти подробное описание всех модулей, перечисленных в нашей беседе, их принципиальные схемы, геометрию печатных плат, рекомендации по разводке и расположению элементов, полное описание сигналов на разъемах расширения и множество других документов, без которых невозможно создание новых модулей.

Один из примеров такой разработки — модуль FACE для call-центра на базе fit-PC, разработанный английской компанией Anders DX по заказу AW Communication Systems Ltd. Модуль обрабатывает два канала ввода/вывода звука с возможностью их переключения тангентой соответствующего канала. Кроме того, у модуля есть разъемы для подключения настольного микрофона, двух гарнитур и внешней акустической системы.

— Разработки британских ученых, конечно, представляют интерес. Но как обстоят дела на отечественном рынке?

— На сегодня информации о разработках отечественных модулей FACE у нас нет. Возможно, набора модулей, предлагаемого компанией CompuLab, вполне достаточно. А возможно, просто недостаточно информации о возможности разработки собственных модулей... ⬣

bulgakov@fiord.com

Дополнительная информация по теме беседы:
www.fiord.com
www.fit-pc.ru, www.fit-pc.com
www.compulab.co.il

Fastwel

-40°C/+85°C

РОССИЙСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

STACKABLE StackPC COMPUTERS

StackPC. Курс на импортозамещение

www.stackpc.org

- Совместимость с PCI-104, PCIe/104, PCI/104-Express
- Легкость разработки защищенных систем
- Возможность применения модулей StackPC для COM-решений

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL

PROSOFT®

МОСКВА Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru

Реклама

ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ PANASONIC

ДМИТРИЙ КАБАЧНИК
kabachnik@prosoft.ru

В статье на примере продуктов компании Panasonic — линейках Toughbook и Toughpad — демонстрируются преимущества использования защищенной мобильной техники в промышленности и государственных службах. Приведены несколько примеров успешной эксплуатации полностью защищенных мобильных ПК с акцентом на флагмане линейки — ноутбуке-«трансформере» CF-19.

На данный момент работа практически любой современной службы невозможна без использования компьютерной техники, будь то полиция, инженерные службы, скорая медицинская помощь, службы аэропорта или производство: везде широко применяются различные решения на базе ПК. К компьютерной технике, эксплуатируемой в таких службах, предъявляются особо строгие требования по защищенности, устойчивости к климатическим факторам и защите информации.

С развитием беспроводных технологий все большую роль начинают играть мобильные компьютеры — ноутбуки и планшеты. Популярность набирают и так называемые ноутбуки-трансформеры, которые можно использовать и в качестве ноутбука, и в качестве планшетного ПК. За рынком пользовательских устройств спешат и их защищенные товарищи. Toughbook CF-19, благодаря своей универсальности, может использоваться практически во всех сферах, где необходима надежность устройства и уверенная работа в тяжелых условиях эксплуатации, а работа в качестве планшетного компьютера позволяет расширить грани-

цы его применения на производстве и в других сферах.

ПОЖАРНЫЕ КОМАНДЫ

Первым примером использования ноутбука Panasonic Toughbook CF-19 послужит его применение в пожарно-спасательной службе графства Суррей в Великобритании, где возникла необходимость в решении, которое бы легко интегрировалось в уже имеющуюся ИТ-инфраструктуру. Ноутбук должен был обеспечивать обмен данными между диспетчерским пунктом и пожарными командами. Подходящим решением стал CF-19, который обладает портативностью, высокой производительностью и поддержкой беспроводного подключения.

Решение, которое использовалось ранее пожарной службой, обеспечивало доступ к необходимой информации только при стационарной установке в автомобиле, и при этом требовалось использование дополнительных устройств и приспособлений. Предыдущее решение также неудовлетворительно проявило себя в жестких условиях, к тому же, из-за частых выходов оборудования из строя, системы постоянно требовали технического обслуживания и ремонта. В компьютерах Toughbook небольшая масса (2,25 кг) и мобильный интерфейс хорошо сочетаются с защищенным корпусом из магниевого сплава, емким аккумулятором и низкой интенсивностью отказов. Одним из требований пожарно-спасательной службы была поддержка GPRS для предоставления точных данных о местоположении бригад для более эффективного распределения ресурсов и повышения эффективности работы команд. Также данная опция позволяла видеть картину происшествия в режиме реального времени и оперативно координировать действия команд исходя из ситуации. Компьютер Panasonic CF-19 также устойчив к падениям с высоты, сильной вибрации, экстремальным температурам и пыли. Эти его свойства существенно облегчили работу членам пожарных команд (рис. 1).

После получения самых положительных отзывов пользователей было принято решение об установке более 50 ноутбуков в пожарных автомобилях. Спасатели также отметили, что их работа стала намного проще с началом использования данных ноутбуков.

ОБЩЕСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Следующим примером послужит использование защищенных мобильных ПК в сфере общественной безопасности, где их защищенности уделяется особое внимание. Применение мобильных устройств давно стало привычным для патрульных полицейских. Они уже успели по достоинству оценить преимущества использования современных технологий. Однако длительное время считалось, что портативные ноутбуки недостаточно надежны и прочны для использования в полевых условиях сотрудниками полиции. В последнее время это препятствие уже не актуально, потому что на рынке появилось множество моделей защищенных ноутбуков и планшетов, специально созданных для работы в полевых условиях. Современные устройства соответствуют международным стандартам защищенности, их технические характеристики позволяют решать самые различные задачи.

Когда полиция графства Лестершир (Великобритания) увидела, как пожарные команды успешно применяли портативные компьютеры в своих транспортных средствах, было принято решение оснастить такими устройствами почти 300 полицейских автомобилей.

Сотрудникам полиции требовалось универсальное и надежное решение, которое позволяло бы использовать все ресурсы, доступные на стационарном персональном компьютере в участке. После всесторонней оценки нескольких ноутбуков полиция выбрала компьютер Panasonic CF-19. Дополнительное оборудование ноутбука, например модуль широкополосной мобильной связи, не требует особых навыков работы с ним, поэтому патрульные полицейские могут, пройдя короткий курс обучения, с помощью 3G-связи в режиме реального времени получить доступ к широкому спектру баз данных и ресурсов. В настоящее время офицеры полиции на месте преступления имеют доступ ко всей актуальной информации без необходимости совершать поездку в участок, что существенно экономит столь важное в работе полицейских время.

Одним из важнейших условий для применения ноутбука была возможность его надежного крепления в полицейском автомобиле (рис. 2). Компьютер CF-19 соответствует этому требованию благодаря его полной

РИС. 1. ▲ Использование CF-19 в качестве планшетного компьютера пожарными бригадами

РИС. 2. ▼ CF-19, установленный на докстанции в полицейском автомобиле

совместимости с ударопрочной автомобильной док-станцией Tempus: ноутбук можно установить в вертикальном положении перед приборной доской, упростив сотруднику полиции чтение данных с экрана и работу с клавиатурой. Также ноутбук при необходимости можно быстро снять с док-станции и вернуть на место.

Дополнительным примером применения защищенных мобильных ПК в сфере общественной безопасности может служить использование Toughpad FZ-G1 в 120 полицейских автомобилях в Хартфордшире (Великобритания). Их использование существенно упростило работу офицеров полиции, предоставив им удаленный доступ ко всем полицейским базам данных.

Так же, как и ноутбук CF-19, планшет FZ-G1 может быть использован и на ходу, и в автомобиле, будучи закрепленным на специальной док-станции. Помимо Toughpad FZ-G1, полицейские автомобили также оборудованы 8,4-дюймовым монитором высокого разрешения с технологией «мультитач» от компании KME и высокоскоростным роутером на основе технологии 4G, способным «раздавать» Интернет на расстоянии до 100 м от автомобиля (рис. 3).

Планшет FZ-G1 предназначен, в первую очередь, для мобильных специалистов, которые большую часть своего рабочего времени проводят на открытом воздухе или в автомобиле. Тонкий и легкий, весящий всего 1,1 кг, планшет разработан под функционал операционной системы Windows 8 и позволяет использовать два вида ввода информации через «мультитач»-дисплей: с помощью пальцев или цифровой ручки — для случаев, когда, например, необходимо проставить цифровую подпись на документе. Планшет использует технологию IPSa, разработанную компанией Panasonic. Технология улучшает отображение информации на экране планшета под прямыми солнечными лучами, что значительно упрощает работу пользователей, работающих вне помещений.

Линейка защищенных планшетов Toughpad компании Panasonic отвечает тем же требованиям надежности и защищенности, что и линейка защищенных ноутбуков Toughbook. FZ-G1 соответствует стандарту MIL-STD-810G (падение с высоты 120 см) и имеет степень пылевлагозащищенности IP65. Также планшет способен работать в экстремальном температурном диапазоне.

Благодаря применению защищенных мобильных ПК значительно уменьшились трудозатраты, и теперь полицейские могут уделять больше внимания защите граждан. В дальнейших планах полицейских управлений интеграция функций распознавания речи и цифровых подписей для автоматизации процесса проведения допросов в полевых условиях.

РИС. 3. ▶
Планшетный компьютер FZ-G1

СКОРАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ

Применение защищенной мобильной продукции также может помочь спасать жизни людей, например при использовании в травмпунктах, больницах или каретах скорой помощи. Как пример, приведем использование современных защищенных портативных компьютеров в чешской службе скорой помощи, где ноутбуки обеспечивают постоянный доступ к информационной системе. Подобные системы используются парамедиками стран Центральной и Восточной Европы.

Обязательным требованием для ноутбука, как и в случае с полицейскими службами, была возможность установки его на автомобильную док-станцию с жестким креплением, чтобы избежать травм пассажиров в случае падения ноутбука. При выборе устройства было рассмотрено множество вариантов, в результате заказчик остановил свой выбор на компьютерах Panasonic Toughbook. Ноутбук CF-19 соответствует международным стандартам MIL-STD-810G, имеет степень защищенности IP65, устойчив к вибрации, экстремальным температурам, попаданию влаги и пыли. CF-19 выпускается в форм-факторе ноутбука-трансформера с поворотным экраном, что позволяет сочетать преимущества обычного и планшетного компьютеров.

CF-19 оснащен системами GSM, GPRS, Edge, 3G и HSPA, что позволяет медикам получать адрес выезда и важнейшие сведения о пациенте и его состоянии прямо в пути. При работе в местах со сложной географией и в незнакомых районах водитель автомобиля «неотложки» имеет возможность использовать навигационную систему для прокладки оптимального маршрута. Благодаря этим возможностям парамедики всегда быстро прибывают в пункт назначения. Ноутбук также может подключаться через встроенный последовательный порт к устройствам контроля физиологических показателей пациентов, что позволяет сохранять и записывать данные, а при необходимости — отправлять их в клинику.

Ноутбуки Panasonic Toughbook оборудованы процессорами Intel последнего поколения, имеют мощные батареи, которые обеспечивают длительное время работы и позво-

ляют добиться превосходного соотношения производительность/энергопотребление. Новейшие технологии Panasonic позволяют увеличить время работы от аккумулятора до 9 ч. Благодаря этому медики могут использовать ноутбуки в полевых условиях без подключения к электрической сети. Зарядка аккумулятора ноутбука также возможна с помощью док-станции, установленной в автомобиле скорой помощи.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Рассмотрев варианты использования ноутбуков и планшетов в полицейских и спасательных службах, перейдем к их применению в промышленности. Первым примером «коммерческого» использования послужит применение мобильного ПК CF-U1 геодезистами компании VINCI Construction Terrassement. Они работают под открытым небом в любую погоду, собирая измерительные данные, составляя планы, выполняя точную наземную топографическую съемку, подсчитывая и интерпретируя полученные измерения, а также планируя проекты на строительной площадке. Компания VINCI выбрала для своих экспертов планшетные ПК Panasonic CF-U1, чтобы помочь им выполнять повседневные задачи в полевых условиях. Этим прочным устройствам не грозит повреждение: они идеально подходят для работы на улице. Повседневные задачи технических специалистов включают планировку и проверку геометрических характеристик для разработанного проекта. Для выполнения этих задач обычные планшетные ПК совершенно не подходят. Иногда рабочие условия бывают очень тяжелыми: дождь, пыль, холодная зимняя погода, иногда — снег, поэтому специалисты нуждаются в защищенном оборудовании, которое не выйдет из строя в таких сложных погодных условиях. Во время работы часто происходит падение планшетных компьютеров, поэтому одним из главных требований к оборудованию была их ударопрочность. Жесткий диск защищен от ударов и давления специальным ударопоглощающим механизмом, а также оболочкой из пенематериала и металлическим корпусом (рис. 4).

Экран, используемый на планшетных ПК Panasonic, обеспечивает большую яркость изображения с лучшей контрастностью. Экран хорошо видно даже при прямых солнечных лучах, а задняя подсветка помогает читать данные при использовании в помещении. Благодаря антибликовому покрытию экрана меньше устают глаза. Влагозащищенность стала еще одним плюсом для планшетов CF-U1. Под дождем бывает сложно управлять объектами на экране, двигая при этом пальцем по сенсорной панели, поэтому было принято решение об использовании специального стилуса.

Безвентиляторная конструкция исключает попадание пыли и грязи внутрь планшета. Новейшие процессорные технологии обеспечивают оптимальную производительность, а выделяемое тепло рассеивается прямо через корпус. Дополнительные модули Bluetooth, GSM/GPRS и 3G позволяют быстро получать доступ к данным в дороге. Модель CF-U1 была выбрана благодаря своему маленькому весу (всего 1050 г). Планшет работает от аккумулятора до 12 ч, что чрезвычайно полезно для пользователей, которые постоянно передвигаются под открытым небом, не имея доступа к электрической сети для подзарядки.

СУДОХОДСТВО

Группа компаний NSC Group — поставщик услуг в секторе морского судоходства, которому принадлежит более 60 современных судов. Суда компании курсируют по всему миру по договорам фрахта для множества клиентов, с которыми часто заключаются стратегические и долговременные соглашения. Профессиональная команда компании, состоящая из трейдеров, капитанов и инженеров с многолетним опытом международных морских рейсов, обеспечивает своевременное прибытие и отбытие судов. Оперативное создание всесторонних отчетов членами экипажа судна и сотрудниками компании — важнейший компонент управления техническими ресурсами и торговым флотом.

До внедрения планшетных компьютеров Toughpad CF-H2 информацию для отчетов приходилось записывать вручную и в дальнейшем переносить в электронные таблицы на стационарных компьютерах. Использование обычных планшетов или ноутбуков было невозможным из-за сложных условий эксплуатации. Дождь, снег, низкие температуры, соленая морская вода, прямой солнечный свет и частые падения планшетов приводили бы к частым

РИС. 4. ▼ CF-U1 в наборе инженера

РИС. 5. ▲ Эксплуатация CF-H2 в судоходстве

поломкам оборудования (рис. 5). Занимающие много времени и чреватые ошибками процедуры очень усложняли работу членов экипажа. Эти процедуры необходимо было автоматизировать путем внедрения современных ИТ. Мобильное решение позволило бы оптимизировать запись и обработку данных, а также упростить работу сотрудников на борту кораблей и в портах. Основной задачей поставщика и разработчика программного обеспечения стал поиск надежной мобильной платформы, способной работать в сложных погодных условиях. После рассмотрения нескольких предложений выбор пал на защищенный планшетный компьютер Panasonic CF-H2. Благодаря его эргономичной форме данные можно легко вводить вручную или с помощью стилуса, а высокотехнологичный дисплей позволяет читать данные с экрана при очень ярком солнечном свете. Еще одной причиной выбора планшетного ПК являлось наличие в нем операционной системы Windows, которая позволяла легко интегрировать компьютер в сеть судна.

С помощью новых планшетных компьютеров и программного обеспечения членам экипажа стало проще записывать, сохранять и передавать всю необходимую им и их коллегам на суше информацию. Внедрение новейших технологий способствовало значительной оптимизации отчетности и позволило оперативно получать информацию о состоянии всех судов из флота компании.

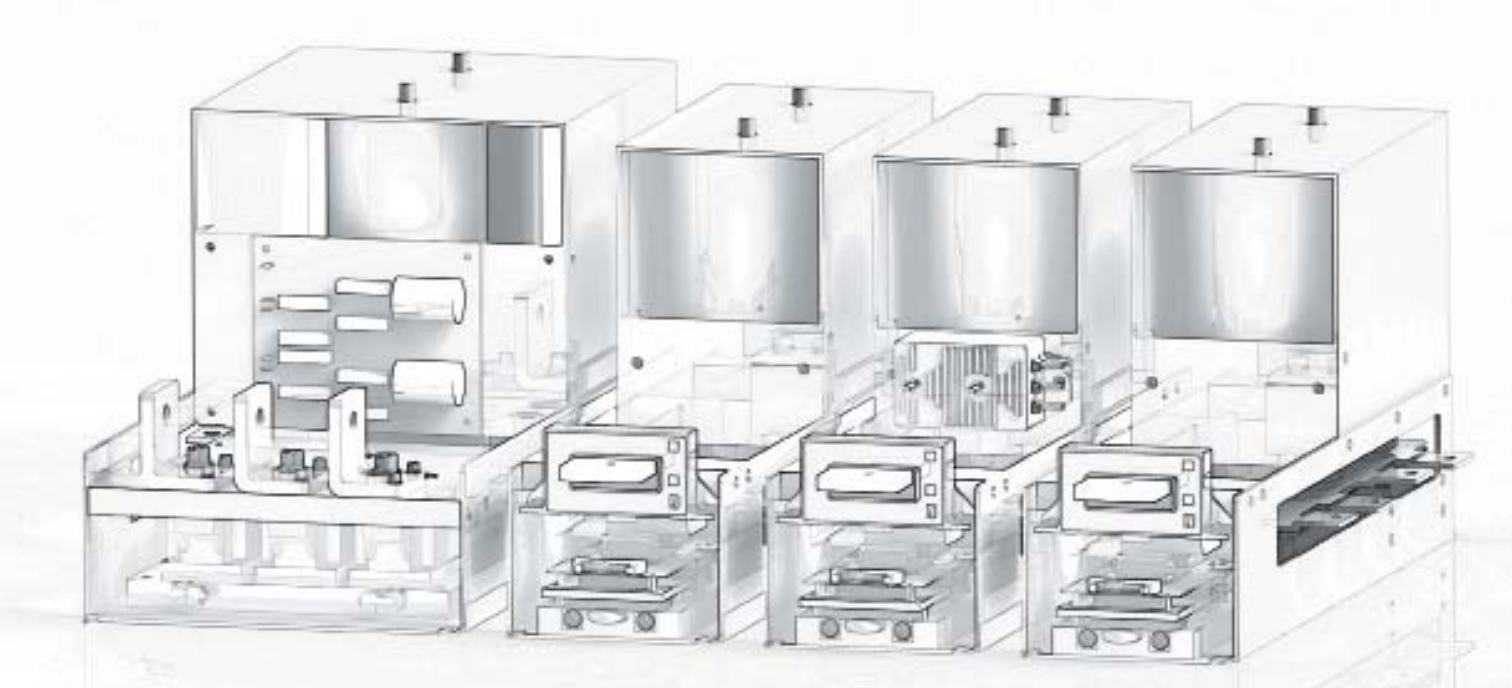
Технические характеристики ноутбуков и планшетов, упомянутых в статье, представлены в таблице.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подытоживая сказанное, отметим, что применение защищенных ноутбуков и планшетов значительно упрощает работу технического персонала во многих сферах, где обычные мобильные ПК не выдерживают тяжелых условий эксплуатации. Благодаря удобным расширениям в виде сканеров штрих-кодов, RFID-сканеров и других дополнительных модулей промышленные ноутбуки и планшеты становятся незаменимыми помощниками при складской или логистической деятельности. Длительное время работы обеспечивает бесперебойную работу технического персонала в отрыве от рабочего места и «розеток». Технологии быстрой замены батарей позволяют еще больше увеличить время автономной работы планшетных ПК, а яркие дисплеи с новейшими технологиями позволяют работать под открытым небом, дождем и прямыми солнечными лучами, а также в помещениях. Небольшой вес и компактность помогают планшетам захватывать все новые области применения, где до этого использовалась бумажная документация или стационарные офисные компьютеры. ⬣

ТАБЛИЦА. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАЩИЩЕННЫХ НОУТБУКОВ И ПЛАНШЕТОВ PANASONIC

Модель	CF-19	CF-U1	CF-H2	FZ-G1
Процессор	Intel Core i5-3340M vPro 2,7 ГГц	Intel Atom Z530 1,6 ГГц	Intel Core i5-3437U vPro 1,9 ГГц	Intel Core i5-4310U vPro 2,0 ГГц
Объем ОЗУ, Гбайт	4	2	5	4
Внутренний накопитель, Гбайт	500 HDD	64 SSD	500 HDD или 128 SSD	128 SSD
Диагональ дисплея, дюйм	10,1	5,6	10,1	10,1
Разрешение дисплея	1024×768	1024×600	1024×768	1920×120
Слоты расширения	PCMCIA, Express Card, SD/SDXC	SD/SDXCx1	–	Micro SD/SDXC×1
Порты ввода/вывода	RS232×1, USB 2.0×4, USB 3.0×1, RJ-11×1, RJ-45×1	USB 2.0×1	RS232×1, USB 3.0×1, RJ-45×1	
Поддержка беспроводных соединений	Bluetooth 4.0 + EDR Class 1, Wi-Fi 802.11 a/b/g/n	Bluetooth 2.1 + EDR, Wi-Fi 802.11 a/b/g/n	Bluetooth 4.0 + EDR Class 1, Wi-Fi 802.11 a/b/g/n	Bluetooth 4.0 + EDR Class 1, Wireless-AC 7260
Операционная система	Windows 8 Pro	Windows 7 Pro	Windows 8 Pro	Windows 8.1 Pro
Дополнительное оборудование	GPS, ГЛОНАСС, 3G-модем, SSD, дополнительная камера	GPS, 3G-модем, камера, сканер штрих-кодов (1D/2D), сканер отпечатков пальцев	Сканер штрих-кодов, 3G-модем, бесконтактный ридер смарт-карт, контактный ридер смарт-карт, камера, GPS, сканер отпечатков пальцев	GPS, горячая замена батареи, ридер смарт-карт
Габаритные размеры, мм	271×49×216	184×151×57	274×268×58	270×188×19
Масса, кг	2,3	1,06	1,58	1,1
Степень защиты	IP65			
Диапазон рабочих температур, °C	–29...+60			



ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН МОЩНОСТЕЙ В МОДУЛЬНОМ ДИЗАЙНЕ

ЭРИК РЕМАНН (ERIK REHMANN)
ДАНИЭЛЬ РЮКЕРТ (DANIEL RÜCKERT)

Готовые к использованию инверторы ряда производителей оборудования различных классов мощностей позволяют с легкостью реализовать конкретные проекты аппаратуры силовой электроники, поскольку не требуют разработки дорогостоящего силового агрегата преобразователя. Пользователь получает готовое комплексное и квалифицированное решение, однако вариабельность и наличие особых пожеланий клиента часто не принимаются в расчет. Новая гибкая модульная система преобразователей электрической мощности VARIS™ отвечает таким требованиям.

Модульная система, компоненты каждой из фаз которой являются стандартными и могут комбинироваться друг с другом в зависимости от требуемой мощности, представляет собой новый инновационный концептуальный подход. Недавно данная концепция была реализована немецкой компанией GvA Leistungselektronik GmbH под брендом VARIS™. Дистрибьютор, разработчик и изготовитель пользовательской силовой аппаратуры рассматривает данную концепцию как оптимальный подход к гибкой реализации потребностей заказчика при полном соответствии стандартам. Компоненты каждой из фаз данной

► Модульная инверторная система VARIS™ обеспечивает широкий диапазон мощностей

модульной системы легко поддаются конфигурированию. Конфигурация каждого модуля полумоста позволяет образовать топологию однофазного или трехфазного инвертора, а также произвести параллельное соединение в зависимости от требуемой общей мощности. Это обеспечивает масштабируемость в соответствии с разными классами мощностей. Кроме того, в наличии повышающие и понижающие преобразователи, а также элементы выпрямителя. Оборудование по требованию комплектуется системой воздушного или водяного охлаждения. Данная концепция позволяет достигнуть высокой степени устойчивости в силу использования стандартных компонентов, которые позже при необходимости могут быть с легкостью заменены. Это также обеспечивает высокий уровень рентабельности.

Идея «черного ящика», в соответствии с которой компоненты системы не идентифицированы и не заменяемы, для продуктов семейства VARIS™ больше не применяется.

КОМПАКТНЫЙ ДИЗАЙН С БОЛЬШИМ ДИАПАЗОНОМ МОЩНОСТЕЙ

Самый малогабаритный основной блок VARIS™ состоит из модуля полумоста IGBT в стандартных корпусах PrimePACK™ для различных классов мощностей.

Основной блок включает необходимые конденсаторы звена постоянного тока, блок охладителей, драйверы IGBT и датчик тока. Также возможна установка дополнительного датчика напряжения. Инверторы VARIS™ могут быть укомплектованы системой воздушного или водяного охлаждения. Максимальная плотность энерговыделения достигается при охлаждении каждого модуля IGBT и оптимальном теплоотводе. Передача контрольных сигналов об активации и ошибках может, по требованию, осуществляться как оптически, так и электрически.

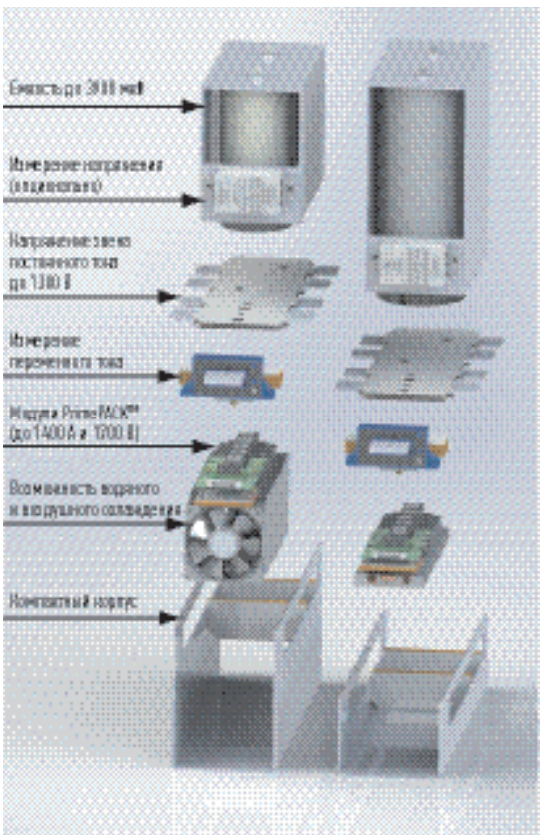
Для создания, к примеру, стандартного трехфазного инвертора три относительно легких (22 кг) блока VARIS™ просто подключаются параллельно. Блоки соединяют посредством стандартной системы шин внутренней связи. При необходимости технического обслуживания это позволяет провести замену отдельных блоков сборной системы. Диапазон мощностей трехфазных инверторов VARIS™ составляет порядка 150 кВт...1,4 МВт с системой водяного охлаждения и наиболее мощными модулями IGBT.

Технические характеристики инверторов VARIS™:

- модули IGBT в корпусе PrimePACK™;
- классы напряжения IGBT-модулей — 1200 или 1700 В;
- классы силы тока IGBT-модулей — до 1400 А;
- емкость конденсаторов — до 3900 мкФ на каждый модуль (возможно увеличение за счет внешнего блока конденсаторов);
- параллельное подключение модулей;
- система воздушного или водяного охлаждения;
- применение автоматически конфигурируемых драйверов Plug&Play (Amantys Power Insight™, передача и анализ операционных данных IGBT в режиме реального времени);
- вариабельность в части напряжения входного питания, напряжения звена постоянного тока, частоты инвертора и выходной частоты.

VARIS™ R — ВЫПРЯМИТЕЛЬ

При необходимости пользователь также может получить совместимый выпрямитель, который безупречно сочетается с семейством VARIS™ в неуправляемом, полууправляемом и полностью управляемом исполнении. На выбор также предлагается система воздушного или водяного охлаждения. В стандартном исполнении система может быть укомплектована блоком управления для



▲ Детализация VARIS™ Air и VARIS Water. Модульный дизайн обеспечивает гибкость, рентабельность и надежность

◀ Система шин внутренних связей обеспечивает легкость объединения блоков в трехфазный инвертор

▲ Выпрямитель VARIS™ R (слева) легко компонуется с комплектным инвертором

▶ VARIS™ XT обеспечивает высокую мощность при крайне компактном дизайне

безопасного включения тиристоров, электроцепью защиты от перегрузок и конденсаторами фильтра постоянного тока.

VARIS™ XT — КОМПАКТНОЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ УСТРОЙСТВО

VARIS™ XT отвечает требованиям высокой степени энергоэффективности в крайне ограниченном пространстве. В зависимости от условий окружающей среды мощность одного модуля способна достигать 2 МВт.

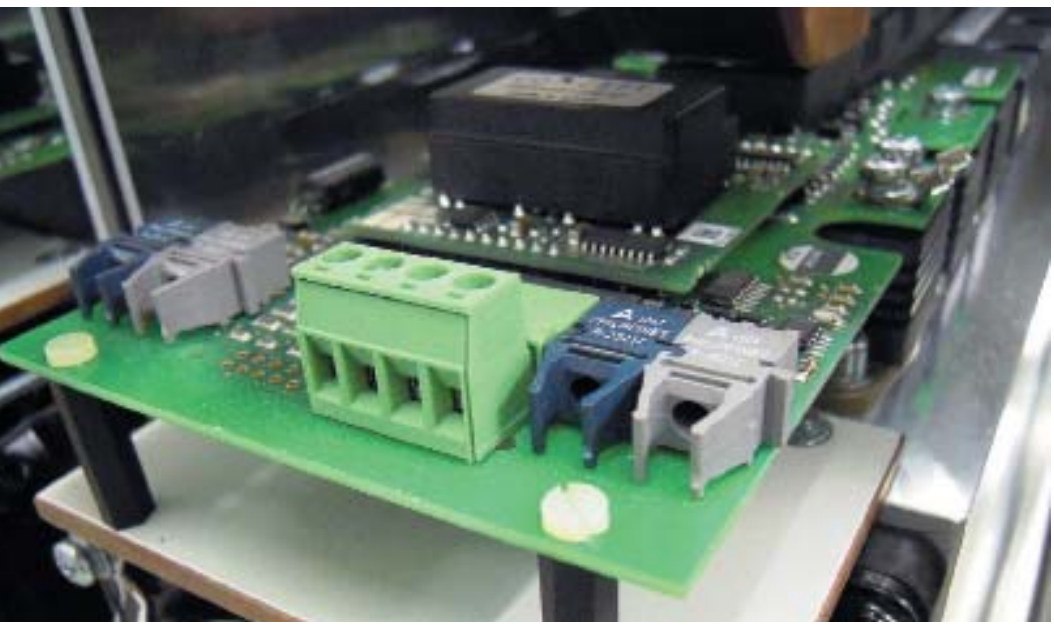
В VARIS™ XT, в отличие от VARIS™, уже шесть IGBT-модулей в корпусах PrimePACK™ компактно размещены на высокоэффективном устройстве водяного охлаждения, обеспечивая топологию двух параллельно подключенных отдельных инверторов. 21 конденсатор обеспечивает необходимую емкость до 24 000 мкФ в звене постоянного тока. Возможны следующие топологии подключения: трехфазный инвертор с двумя параллельно подключенными модулями IGBT; два отдельных трехфазных инвертора как отдельный активный выпрямитель (AB) или как реверсивный преобразователь в сборе (активный выпрямитель в комплекте с расположенным вплотную инвертором). Действующие значения тока на всех входах и выходах переменного тока контролируются. Как правило, напряжение звена постоянного тока также регистрируется.

▶ VARIS™ XT также подтверждает свою вариабельность в конфигурации реверсивного преобразователя

Как и в случае базовой версии VARIS™, параллельное подключение компонентов VARIS™ XT проще реализовать с применением системы внутренних соединений, увеличивая таким образом диапазон мощностей. При использовании двух параллельно подключенных блоков VARIS™ XT в конфигурации реверсивного преобразователя мощность составляет до 2 МВт. При конфигурации активного выпрямителя — до 4 МВт.

УПРАВЛЕНИЕ И КОММУНИКАЦИИ

Применение автоматически конфигурируемых драйверов Plug&Play производства компании GvA Leistungselektronik GmbH для IGBT-модулей в корпусе PrimePACK™, которые длительное время присутствуют на рынке, доказало свою практичность. Эти драйверы представлены в стандартной комплектации VARIS™. В дополнение к стандартным функциям драйвера они оборудованы аналоговым или ШИМ-выходом для сигнала датчика температуры, позволяющего отслеживать нагрев IGBT-модуля. Более того, одной из функций драйвера является функция отключения при коротком замыкании и функция обратной связи для передачи информации о текущем состоянии каждого IGBT-модуля в пользовательскую систему управления. Доступна функция оптической или электрической передачи сигнала. Интерфейсная плата производит сбор всех сигналов измерительных приборов (сила тока, напряжение, температура) и сигналов активации IGBT и текущего



▲ Применение автоматически конфигурируемого драйвера Plug&Play в модулях PrimePACK™ производства компании GvA Leistungselektronik GmbH

состояния оборудования, тем самым упрощая подключение к пользовательской системе.

Опционально в оборудовании VARIS™ возможно применение автоматически конфигурируемых драйверов Plug&Play от Amantys Power Drive™. Драйверы Power Insight™ обеспечивают получение данных IGBT в режиме реального времени, визуализацию текущего состояния оборудования, длительность измерений или выполнение удаленной диагностики состояния или ошибок в работе. Пользователь получает фактические данные о производительности системы в режиме реального времени и, при необходимости, применяет целевые предупредительные меры, несмотря на местоположение системы (вблизи или в труднодоступном месте, как, например, в ветроэнергетических установках морского базирования). Это обеспечивает удобство проведения диагностики или планирования технического обслуживания, а также рентабельность даже на расстоянии.

VARIS В РОССИИ

Первые отклики уже подтвердили привлекательность для потребителя и разнообразие областей применения продуктов семейства VARIS™. Логичным шагом в расширении географии продаж для компании GvA Leistungselektronik GmbH стало внимание к российскому рынку силовой электроники.

В июле 2014 г. между компаниями «Протон-Электротекс» (г. Орел), известным производителем силовых полупроводниковых приборов, и GvA Leistungselektronik GmbH было подписано двустороннее соглашение о продвижении и продажах на российском рынке и рынке стран СНГ модульных инверторных систем VARIS™. Мощный научный потенциал компании «Протон-Электротекс» позволяет осуществлять качественную и оперативную техническую поддержку потребителей также и по вопросам применения продуктов VARIS™. А почти двадцатилетний успешный опыт работы на рынке силовой электроники гарантирует стабильные поставки и качество обслуживания конечных потребителей. ⬣

ЛИТЕРАТУРА

1. www.gva-leistungselektronik.de/VARIS
2. www.proton-electrotex.com/ru/product/37

ТАБЛИЦА. ОБЗОР ПАРАМЕТРОВ СЕМЕЙСТВА VARIS

Тип	Входное/выходное напряжение [B_{rms}]	Охлаждение	Выходной фазный ток [A_{rms}]*	Мощность трехфазной системы [кВт]
VARIS-06-12-A	400	воздушное форсированное	440	289
VARIS-14-12-A			747	491
VARIS-06-17-A	690	воздушное форсированное	292	332
VARIS-10-17-A			464	527
VARIS-06-12-W	400	водяное	827	545
VARIS-14-12-W			1619	1065
VARIS-06-17-W	690		671	762
VARIS-10-17-W			1056	1199
VARIS-14-17-W			1242	1410
VARIS XT-14-12-W	400		1619	2130
VARIS XT-10-17-W	690		1056	2398
VARIS XT-14-17-W			1242	2820
VARIS R-580-U	400/690	возд. форс./водяное	Совместим со всеми продуктами VARIS™	
VARIS R-400-H				
VARIS R-400-C				

Примечание: * — на полумост. Значения указаны при f_{sw} = 2 кГц, T_{inlet}/T_{amb} = +25 °C, cos(φ) = 0,95.

MachineStruxure™

The NEXT generation

Сегодня для создания эффективных машин и оборудования достаточно просто щелкнуть кнопкой мыши

MachineStruxure устанавливает новые стандарты производительности машин и оборудования, благодаря применению апробированных, гибких и масштабируемых платформ

Великолепное решение для всех сфер применения

Независимо от типа применения (например, логическое управление, управление приводами, HMI или управление перемещением) MachineStruxure обеспечивает гибкое и масштабируемое решение, всегда максимально адаптированное для решения конкретной задачи. Благодаря высочайшим оценкам производительности в соответствующем секторе промышленности (которые не ухудшаются при передаче данных), вы уверены в том, что способны предложить конкурентоспособное решение с более высоким уровнем надежности и производительности.

MachineStruxure. Интуитивный выбор.

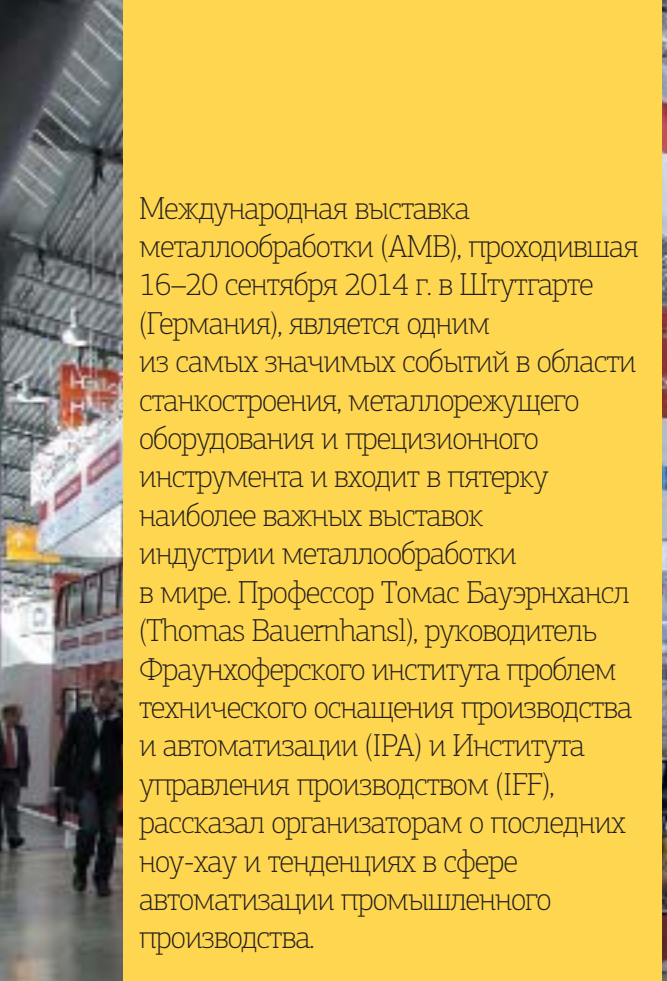
Платформы, удовлетворяющие любым областям применения. Гибкость и масштабируемость для выполнения любых требований.

- Логические контроллеры
- Контроллеры HMI
- Контроллеры перемещения
- Контроллеры для управления частотными преобразователями

УзнайУзнайте больше о MachineStruxure!
Посетите сайт www.SEreply.com и введите код 50656p

Schneider Electric

Реклама



Международная выставка металлообработки (AMB), проходившая 16–20 сентября 2014 г. в Штутгарте (Германия), является одним из самых значимых событий в области станкостроения, металлорежущего оборудования и прецизионного инструмента и входит в пятерку наиболее важных выставок индустрии металлообработки в мире. Профессор Томас Бауэрнхансл (Thomas Bauernhansl), руководитель Фраунхоферского института проблем технического оснащения производства и автоматизации (IPA) и Института управления производством (IFF), рассказал организаторам о последних ноу-хау и тенденциях в сфере автоматизации промышленного производства.

РОБОТЫ У СТАНКА, GOOGLE И «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

Вопрос, как связаны между собой станки и Google, может поначалу показаться несколько нелепым. Но профессор Томас Бауэрнхансл считает, что покупка Google восьми ведущих на сегодня фирм — изготовителей роботов является явным признаком того, что американская компания выбрала «Интернет вещей» в качестве будущего направления деятельности в сегменте робототехники. Таким образом, Google вышла на рынок машиностроения в качестве конкурента. Вполне возможно, что в скором времени робот, оснащенный операционной системой Google, будет вставлять детали и взаимодействовать со станком.

► Профессор Томас Бауэрнхансл

Профессор прогнозирует, что в недалеком будущем рабочие будут главным образом заниматься организацией общих условий на производстве и все меньше участвовать в процессах. Им будут помогать легкие по весу роботы, которые возьмут на себя тяжелый физический труд, включая погрузочно-разгрузочные работы. Причем ими можно будет управлять через Интернет. Существуют приложения, которые позволяют настроить машины под потребности каждого сотрудника. С помощью роботов рабочие также получат эргономичную поддержку, минимизируется риск физиче-

ских травм и негативных последствий для здоровья. Гипотетически с таким подспорьем они смогут продуктивно работать вплоть до преклонного возраста.

В настоящий момент популяция Земли составляет 7 млрд чел., и, по прогнозам ученых, к 2100 г. она может вырасти до 10 млрд. Только представьте себе, что в скором времени около 50 млрд вещей будут подсоединены к Интернету! Это гораздо больше, чем количество людей, которые когда-нибудь будут общаться друг с другом в социальных сетях. По мнению Томаса Бауэрнхансла, операционная система Google сможет управлять всеми роботами, а используя программные сервисы Google или других провайдеров, можно будет наделить робота нужными способностями.

На AMB 2014 в сфере автоматизации станков явно прослеживалась тенденция повышения эффективности и производительности в индустрии машиностроения, которая непосредственно связана с автоматизацией металлообрабатывающих станков. В будущем, считает профессор, механическая интеграция других технологий обработки в станочные системы будет осуществляться с помощью программного обеспечения и информационных технологий. Лучшим примером здесь служит интеграция воспроизводящих методов производства в форме гибридных машин, которые позволяют применять и впоследствии обрабатывать материал с помощью «рандомного» подбора форм и контуров в станке. Причем данный способ является недорогим.

Как утверждает Томас Бауэрнхансл (и с ним нельзя не согласиться), чтобы выжить в условиях глобальной конкуренции, в будущем нам понадобятся продукты, которые снизят энергопотребление, позволят сохранить ресурсы и запустить персональное серийное производство. По его мнению, только так называемые кибер-физические системы (сокращенно CPS) позволят достичь этого — т. е. станки, инструменты, детали и порядки вычисления, которые являются интеллектуальными. Другими словами, это означает, что они могут взаимодействовать и друг с другом, и с людьми. Так, например, к ним относятся роботы, датчики или базы данных старых систем. Эти системы могут записывать физические данные с производственных, логистических, технических, координационных и управленческих процессов. Они объединены в цифровые сети и используют данные и сервисы, доступные в любой точке мира. ⬣

По материалам пресс-службы Messe Stuttgart

СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ» — ВОСПОМИНАНИЕ О БУДУЩЕМ

ВАЛЕРИЙ МИЛЫХ
СЕРГЕЙ СТЕПАНОВ
v.milykh@quarta.ru

В последнее время концепция «Интернет вещей» (Internet of things, IoT) является одной из самых популярных тем для обсуждения. Однако, как это часто бывает у новых понятий, «звучное» определение может несколько опережать реальное состояние дел и иметь слегка искаженную трактовку.

Безусловно, развитие систем сбора и обработки информации происходит стремительно, непрерывно растет количество приборов, имеющих разнообразные датчики. Они обмениваются информацией с обрабатывающими центрами и друг с другом. Еще недавно «безмолвные» приборы и устройства получают системы датчиков и контроллеров, производящих колоссальные объемы информации и выбрасывающие их в сети передачи данных. Сами сети передачи данных стали всеобъемлющими, затрагивают практически все сферы человеческой деятельности. Централизованные и децентрализованные системы управления, в том числе и в режиме реального времени, обрабатывают эти потоки информации и формируют управляющие воздействия. Это реальный, стремительный прогресс: системы становятся все более управляемыми, контролируемыми и взаимосвязанными.

И все-таки есть ощущение, что чего-то не хватает. Увеличение скорости обработки данных, увеличение производительности обрабатывающих центров, даже рост «управляемости» различных технологических систем — все это не может быть глобальной конечной целью.

Позволим себе высказать предположение об отсутствии одного важного элемента — целостного видения ситуации, видения многообразия процессов взаимодействия различных систем и составляющих их элементов. Представляется, что реальная цель иная — создание удобной, надежной среды окружения, обладающей прогнозируемым поведением, самостоятельно решающей целый ряд задач и рационально использующей имеющиеся ресурсы во всем их сочетании.

Что дает основание сделать вывод о сугубо «технологическом» (не целостном) подходе в современном восприятии «Интернета вещей»? Понимание того, что складывающаяся в настоящее время ситуация, как это ни парадоксально, не столь нова. Нечто подобное, конечно с оговорками, но уже случалось в различных областях экономики в 80-е годы и связано это было с результатами научно-технической революции и внедрением вычислительной техники.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ЭКСКУРС

Чтобы лучше понять суть происходящих сегодня процессов, сделаем краткий экскурс в прошлое: рассмотрим некоторые аспекты развития весьма сложной и важной отрасли — энергетики.

Итак, уже в 80-е годы XX в. стало понятно: для обеспечения надежной работы энергосистемы необходимо обеспечить возможность сбора и обработки информации о состоянии энергосистемы, создать механизмы управления топологией системы, сформировать эшелонированные системы управления. В то время построение такого набора систем, в частности информационно-управляющих, было весьма серьезной инженерной задачей. Однако получаемый эффект того стоил. Нельзя не вспомнить и тот факт, что Единая энергетическая система того времени была крупнейшей в мире, централизованной и требовала для обеспечения своей работы не менее серьезных усилий.

Безусловно, объем информации и степень вовлеченности различных элементов системы был количественно иной, однако, с точки зрения качественной оценки, ситуация имеет много схожего. Расчетные модели того времени уверенно показали, что наличие информации о потоках мощности, возможность управления перетоками энергии за счет изменения топологии энергетической сети обеспечивали существенную экономию, а наличие информационно-вычислительных управляющих систем обеспечивало прогнозируемую надежность функционирования. Все это направило вектор движения в сторону управляемых, обладающих способностью к оптимизации электрических сетей. Аналогичные работы проводились и в смежных областях энергетики: управление и оптимизация режимов работы генерирующих мощностей, оптимизация управления транспортировкой топлива для электрических станций и формирование его запасов и т. п.

Однако практика расчетов показала, что невозможно выполнять растущие требования по дальнейшему росту эффективности и надежности работы энергосистемы только путем «арифметического» роста количества анализируемых показателей. Более того, стало понятно, что существуют ситуации, когда большое количество данных, в частности, с разной степенью достоверности (некий «информационный» шум) может приводить к неверным выводам и последующим неверным управляющим воздействиям. Это привело к необходимости поиска методов анализа достоверности данных, к поиску оптимального набора показателей (главных показателей), которые оказались бы адекватны текущему состоянию системы и набора которых было бы «достаточно» для полноценного ее описания.

Не менее остро стояла и задача унификации описания параметров различных элементов системы для их последующего накопления и обработки, и необходимость визуализации результатов расчетов — отображение топологии и визуализация полученных результатов. Отдельным направлением стало создание методов оперативной коррекции моделей описания объектов. Очень часто объект не есть некая статическая совокупность, это развивающаяся система. Могут добавляться новые компоненты и подсистемы, взаимное влияние которых не всегда возможно учесть в инженерных расчетах (скрытые/неявные зависимости). Важное место занял и подход, связанный с формированием ресурсной модели объекта наблюдения (в данном случае энергосистемы) как набора ресурсов, имеющих свои граничные значения и диапазоны изменения, именно совокупность которых может быть использована для достижения общей целевой функции: оптимизации поведения объекта наблюдения при заданных/имеющихся ограничениях.

Итак, сделаем вывод из этого небольшого исторического экскурса. Многие из описанных задач были успешно решены с помощью использования статистических методов — методов построения статистических моделей объектов наблюдения.

СОВРЕМЕННАЯ СИТУАЦИЯ

Возвращаясь в наше время, можно уверенно констатировать схожесть стоящих сегодня задач с описанными выше:

- унификация данных;
- обработка больших объемов данных;
- выявление недостоверных данных и главных показателей;
- построение скоординированных моделей описания объектов;
- построение гибких моделей описания объектов.

Это позволяет нам применить ранее накопленный опыт использования статистических моделей и, в первую очередь, моделей фазовых состояний.

Как было показано ранее, отдельные инженерные подсистемы, датчики и блоки исполнительной автоматики могут иметь существенно отличающиеся структуры предоставляемых данных. Цель же статистической системы (в части наблюдения и регистрации фазовых состояний системы в целом) заключается в едином, целостном подходе к организации данных о наблюдаемых объектах для последующего статистического моделирования и управления.

Для выполнения данного условия существуют серьезные предпосылки: наличие отраслевых стандартов и унифицированных протоколов, специализированных серверных решений (например, OPC-серверы, выступающие в качестве шлюзов для сбора и первичной обработки данных, поступающих от разнородных инженерных систем). Мы же в описываемом подходе имеем в виду высшую степень унификации данных — на уровне унифицированного функционального описания инженерных систем.

Следующим важнейшим условием описываемого подхода является оценка существенности (главные показатели) наблюдаемых значений факторов, их взаимосвязи в виде статистической модели, в привязке к выбранным критериям, к значениям которых и необходимо привести наблюдаемую систему при помощи управляющих воздействий на исполнительные механизмы инженерных подсистем.

Главная же цель — на основе интегрированных данных наблюдений построить адекватную статистическую модель, включающую в себя описание всех инженерных подсистем, с оценкой существенности факторов и возможностью регламентированной автоматической корректировки модели по мере накопления данных по фазовым состояниям наблюдаемой системы.

Не менее важен и выбор критериев оптимальности поведения всей системы в целом. В применении к идеологии «Интернета вещей» решается задача обеспечения достижения или максимального приближения целевой функции к заданным критериям статистической модели, вне зависимости от конкретных используемых инженерных решений и систем. Накопление и последующий статистический анализ накопленной информации позволяют качественно иначе анализировать взаимосвязь инженерных систем, выявить скрытые зависимости (через физические факторы среды) и использовать эти зависимости, обеспечить понимание тенденций развития процессов во времени.

Применяемый метод статистического моделирования может основываться как на линейных, так и на нелинейных статистических моделях с редукцией количества существенных факторов (к примеру, не более шести, так как шесть факторов, без ограничения общности, покроют до 98% статистической достоверности и точности). Применимыми можно признать методы главных компонент, линейной и нелинейной регрессии, регрессии Кокса и проч. Отбор наиболее приемлемого метода можно осуществить как на этапе проектирования вручную, так и автоматически, на этапе построения и/или корректировки статистической модели по мере увеличения базы данных накопленных фазовых состояний в процессе эксплуатации. Выбор способа зависит только от ресурсных возможностей обеспечения базы данных фазовых состояний среднего уровня.

Основой и ядром функциональности всей системы является модуль построения и коррекции статистической модели фазовых состояний относительно критерия, выбранного в качестве цели оптимизации на основе значений факторов, оцениваемых в процессе построения статистической модели на степень существенности их влияния на выбранный критерий (критерии).

Однако для некоторых гипотез по применимости тех или иных методов статистического моделирования необходимо доказательство о значимости принадлежности наблюдаемых значений факторов к классу нормальных распределений. Эти доказательства, по необходимости, будут основываться на критериях нормальности по значениям тестов Колмогорова–Смирнова, Лиллиефорса и W-критерия Шапиро–Уилка.

В действительности для инженерных подсистем со сложным поведением гипотеза о нормальности распределения значений факторов оказывается очень часто недостоверной. В силу ряда причин, таких как инерционность процессов, переходные состояния и другие особенности, инженерные подсистемы демонстрируют в своем поведении значения факторов, распределенных зачастую по логнормальному закону, а в пределе иногда и по экспоненциальному. Подбор формы распределения на этапе проектирования и опытной эксплуатации покажет, насколько близки в исследуемой ситуации функции распределения к логнормальной форме или распределению Вейбулла в качестве обобщения этого класса распределений, что важно при выборе применяемых критериев и способов проверки гипотез, а также наличие цензурированных данных, то есть данных, в составе которых заведомо исключены недопустимые значения факторов (сенсорных датчиков), а это именно так, поскольку данные фазовых состояний берутся из реальных ситуаций функционирования инженерных подсистем. Значимая аппроксимация значений критерия распределением Вейбулла позволит утверждать, что в отношении исследуемых выборок фазовых состояний и оценки гипотез о рисках неадекватности правомерно применение теста Уилкоксона–Гехана.

Оценить степень влияния факторов на выбранный критерий можно, построив регрессионную модель и уравнение регрессии Кокса, коэффициенты которого при переменных, назначенных факторам, покажут направление влияния и его силу, а уровни статистической значимости (p<0,05) проверки нулевой гипотезы (о равенстве коэффициента нулю, т. е. отсутствии влияния этого фактора) покажут, насколько можно доверять суждению о степени и градиенте влияния. Коэффициенты больше единицы указывают на ухудшающее влияние соответствующих факторов относительно достижения оптимального значения критерия, а значения, меньшие единицы, — на улучшающее влияние. «Удаленность» показателя от единицы в ту или другую сторону показывает степень влияния фактора.

Уровень значимости всего уравнения p может оказаться меньше задаваемого уровня статистической значимости 0,05. Это будет означать,

что подобранные коэффициенты в уравнении регрессии Кокса достаточно точно описывают распределение значений критерия. Уровни значимости по отдельным факторам позволяют доверять (считать статистически значимыми) показателям коэффициентов влияния только для факторов со значениями p, меньшими заданного уровня значимости. Уровни значимости остальных факторов, значительно превосходящие заданный уровень 0,05, указывают на то, что влияние этих факторов на значения выбранного критерия на фоне других факторов значимо не определяется на имеющемся материале наблюдения фазовых состояний. Но это не значит, что мы можем утверждать, что такого влияния нет в действительности.

Предлагаемый подход в виде статистического моделирования фазовых состояний и отбора оптимальных по выбранному критерию состояний для формирования управляющих воздействий на исполнительные механизмы неоднородных инженерных подсистем является, по сути, методом апостериорного оценивания.

Априорные методы выбора форм и видов зависимостей с критерием неоднородных инженерных подсистем чреваты двумя существенными недостатками.

Во-первых, нет достоверной уверенности в том, что выбранная заранее формула взаимосвязи поведения подсистемы полно, адекватно и однозначно отображает ее влияние на выбранный критерий оптимальности системы в целом.

Во-вторых, любые изменения параметров и/или состава инженерных подсистем потребуют полного перепроектирования всей системы под новые условия и структуру с новыми сомнениями в адекватности по первому пункту.

Апостериорный подход статистического оценивания такими недостатками не обладает.

Поскольку статистическая модель критерия оптимальности с оцениванием существенности факторов строится динамически, по мере накопления базы данных фазовых состояний системы, полнота, адекватность и достоверность зависят только от качества применяемого алгоритма построения статистической модели.

Масштабируемость статистической модели не имеет ограничений общности в смысле появления новых инженерных подсистем или изменения их характеристик и основывается на регламентированном единообразии представления данных и управляемых элементов инженерных подсистем.

* * *

Таким образом, описываемый подход позволяет использовать статистические модели описания объектов для построения скоординированного описания модели, автоматическую модификацию модели при изменении критериев оптимальности, включение новых инженерных систем в цикл наблюдения и управления простым включением в список схожих, производить анализ развития систем во времени и прогнозировать развитие ситуаций, и, в конечном итоге, мы придем к «умной» технологической среде окружения человечества. Впрочем, и это — только очередной «шажок» человечества, аналогичный тому, что был сделан ранее при переходе от пара к электричеству. ⬢

Реклама

УПРАВЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ ЗАГОРОДНОГО ДОМА С ПОМОЩЬЮ ПАНЕЛЬНОГО КОНТРОЛЛЕРА ОВЕН СПК207

ПАВЕЛ ЗОЛОТОВ
te-service@yandex.ru

На базе панельного контроллера ОВЕН СПК207 создана интеллектуальная система дистанционного контроля и управления инженерным оборудованием загородного дома. Довольно сложная система с возможностями управления отопительным котлом, шестью независимыми контурами отопления, контуром горячего водоснабжения, выполняющая ряд сервисных функций, разработана компанией ООО «Термоэнергосервис» (г. Чехов, Московская обл.).

Еще каких-то десять лет назад нельзя было и мечтать о том, чтобы с помощью мобильного телефона управлять интеллектуальными системами. Технический прогресс решил эту проблему. Благодаря широкой доступности Интернета, современным информационным и компьютерным технологиям сегодня управление инженерным оборудованием загородного дома стало возможным из любой точки земного шара. Вам необходим комфортный микроклимат в коттедже? Нужна теплая вода в бассейне или вы хотите знать все о работе отопительной системы, получая информацию на свой мобильный телефон? Все это вам обеспечат интеллектуальные системы.

Сегодня наблюдается резкий рост индивидуального строительства. Застройщики устанавливают собственные котельные, скважины, и поэтому они крайне заинтересованы в создании эффективных энергоэкономичных удобных систем управления. Современное управление микроклиматом осуществляется системами искусственного интеллекта. Эти системы еще называют «Умный дом», поскольку они позволяют контролировать и регулировать работу любого инженерного оборудования. Управлять этими системами можно как с пульта, установленного в доме, так и с мобильного телефона.

Компания «Термоэнергосервис» уже имеет опыт создания систем дистанционного контроля и управления инженерным оборудованием загородного дома. Для создания одной из таких систем был применен новый панельный контроллер ОВЕН СПК207 со встроенным веб-интерфейсом, у которого и контроллер, и сенсорная панель оператора объединены в одном корпусе. На базе панельного контроллера СПК207 была разработана довольно сложная система с возможностями управления отопительным котлом, шестью независимыми контурами отопления, контуром горячего водоснабжения, а также выполнения ряда сервисных функций (рис. 1).

Интеллектуальная система управления обеспечивает:

- управление тремя универсальными контурами отопления (дом, баня, система вентиляции);
- управление тремя специализированными контурами отопления (воздушный обогрев павильона бассейна, управление температурой воды в бассейне, управление температурой теплого пола);
- управление контуром ГВС;
- управление электрообогревом в хамаме;
- управление электрообогревом водосточной системы;
- формирование и отправку аварийных SMS;
- формирование и отправку информационных сообщений по запросу пользователя о температуре в контурах, режимах работы контуров, неисправностях;
- регистрацию аварийных ситуаций с указанием даты и времени ее возникновения;
- индикацию уровня сигнала сотовой станции;

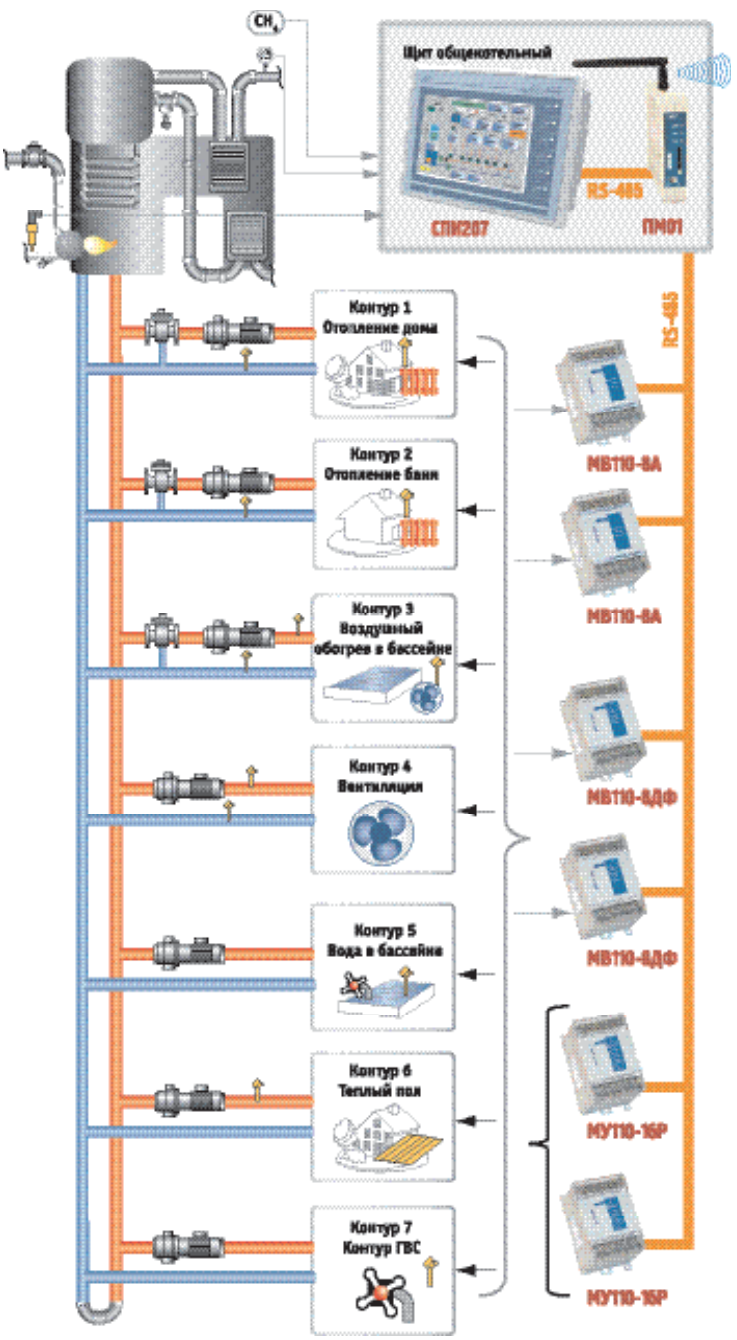


РИС. 1. ◄ Функциональная схема управления

- индикацию температур в контурах отопления и наружного воздуха;
- защиту системы отопления от замерзания;
- задание температур в контурах отопления с помощью SMS.

НАСТРОЙКА КОНТУРОВ ОТОПЛЕНИЯ

Каждый отопительный контур снабжен пропорциональным или позиционным регулятором температуры. Выбор типа регулятора производится при конфигурации контура. В контуре воздушного обогрева павильона бассейна установлены два регулятора: пропорциональный (для поддержания температуры теплоносителя в системе по температурному графику с учетом температуры наружного воздуха) и позиционный, который управляет вентилятором воздушного обогрева, поддерживая заданную температуру в павильоне.

Настройка каждого контура отопления производится индивидуально. Доступны два уровня настроек: программные и оперативные. В программных определяется конфигурация контура, в оперативных — параметры работы.

При настройке каждого универсального контура отопления задается:

- наличие контура;
- режим работы (с постоянной или переменной температурой);
- наличие трехходового смесительного клапана;
- время хода трехходового клапана;
- точка контроля температуры в контуре (в помещении или в системе отопления);
- приоритеты нагрева;
- температура в контуре для определенного режима (минимальная, режим «Комфорт», максимальная);
- наличие автоматического перехода в режимы «НОЧЬ»/«ЛЕТО».

В режиме «НОЧЬ» возможна коррекция температуры как в сторону уменьшения, так и увеличения. В режиме «ЛЕТО» контур отопления отключается автоматически при достижении заданного значения температуры наружного воздуха.

В меню настроек специализированных контуров дополнительно задается возможность режима работы по графику в соответствии с температурой наружного воздуха и температурой теплоносителя в точках графика.

В проекте программно реализован тестовый режим, который предназначен для проверки работоспособности отдельных элементов системы. Также реализованы различные сервисные функции: постоянная или циклическая работа циркуляционного насоса ГВС, режим термической антибактериальной обработки бойлера ГВС, защита каждого контура от замерзания. Данные функции включаются/отключаются в меню соответствующих настроек.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Все элементы системы управления, включая контроллер СПК207, установлены в котельной загородного дома. В интеллектуальную систему управления входят:

- первичные приборы — датчики температуры, реле давления;
- модуль обработки информации с сенсорным панельным контроллером СПК207 с веб-интерфейсом, двумя модулями аналогового ввода ОВЕН МВ110-8А, двумя модулями дискретного ввода ОВЕН МВ110-8ДФ, двумя модулями дискретного вывода ОВЕН МУ110-16Р, GSM/GPRS-модемом ОВЕН ПМ01;
- устройства управления с модульными контакторами управления периферийным оборудованием, трехходовыми смесительными клапанами системы регулирования.

Питание системы управления осуществляется от источника бесперебойного питания мощностью 500 В·А.

Созданное схемное решение обеспечивает высокую информативность и защиту от сбоев электропитания. В случае отключения питания система отправляет пользователю короткое сообщение об отключении электроснабжения.

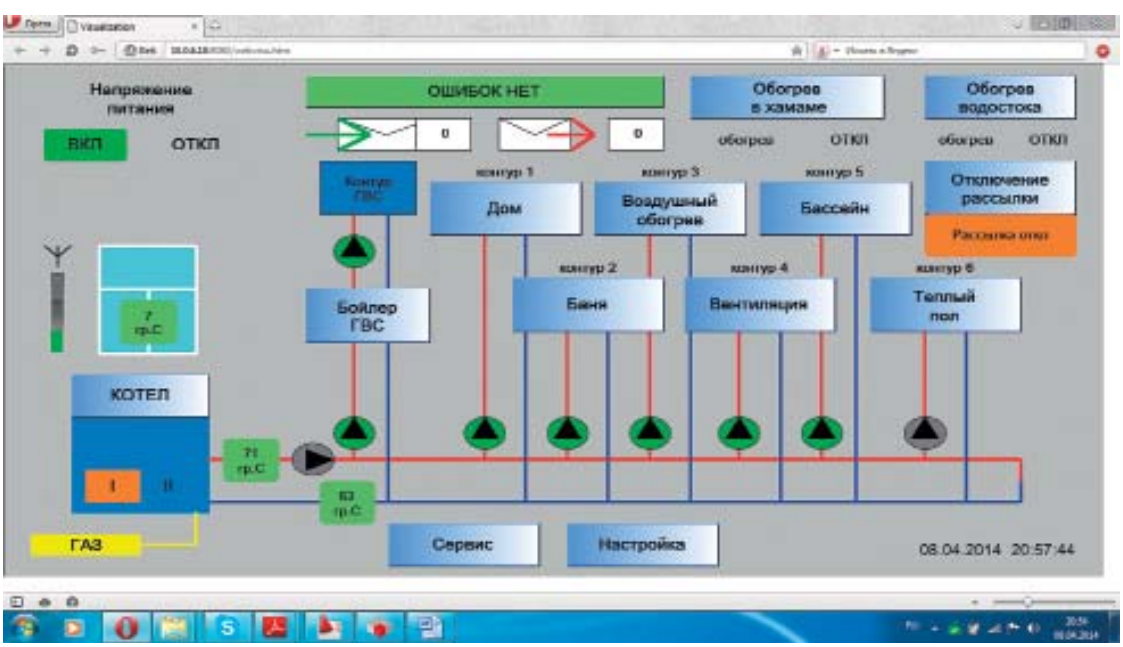


РИС. 2. ▶ Главный экран визуализации

Для удаленного доступа в котельной установлен Wi-Fi-роутер, и благодаря беспроводным технологиям пользователь может подключиться к системе управления без дорогостоящего дополнительного программного обеспечения с любого мобильного устройства, поддерживающего Wi-Fi в пределах дома. Для этого достаточно в строке браузера набрать IP-адрес контроллера и адрес веб-визуализации.

Для передачи в систему управления данных о температуре теплоносителя на входе и выходе из котла на соответствующие трубопроводы установлены дополнительные датчики температуры. Система управления интегрирована в автоматику котла без нарушения принципиальной схемы, разработанной фирмой — производителем котла. С клеммника штатного блока управления котла снимаются сигналы наличия напряжения в цепях управления, величины давления газа в газопроводе и давления воды в котле, рабочий или аварийный сигнал с горелки.

Выход регулятора температуры через промежуточные реле подключен параллельно штатному термостату котла, а сам термостат установлен на минимальное значение.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

На мониторе контроллера СПК207 отображается упрощенная схема системы отопления (рис. 2), а также функциональные кнопки:

- для перехода в отдельный контур отопления;
- управления оборудованием;
- входа в меню настроек;
- входа в тестовый режим;
- перехода на экран аварий;
- оперативного отключения рассылки аварийных SMS.

SMS-УПРАВЛЕНИЕ

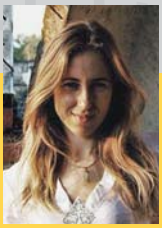
Изменение температуры в контурах отопления и запрос информации о состоянии системы выполняются с помощью цифровых кодов. Такое управление с точки зрения эксплуатации наиболее удобно, так как не нужно набирать на телефоне большое количество символов. Достаточно отправить SMS, состоящее из двух цифр: первая — номер контура, вторая (от 0 до 3) — температурный режим («0» — контур отключен, «1» — минимум, «2» — комфорт, «3» — максимум). Температура, соответствующая данному режиму, задается в меню оперативных настроек индивидуально для каждого контура. Например, при отправке сообщения с кодом «21» система управления установит во втором контуре минимальную температуру.

При изменении температурного режима с помощью SMS пользователю придет подтверждение об установке нового режима. Управление системой возможно только с разрешенных телефонных номеров, которые задаются в соответствующем пункте настроек.

* * *

За счет внедрения интеллектуальной системы управления микроклиматом оптимизировались показатели комфортности, при этом заметно сократились расходы на электроэнергию. Потенциал контроллера СПК207 полностью не исчерпан, поэтому по мере возникновения дополнительных требований функционал системы может быть легко расширен, причем с минимальными затратами времени и финансов. ●

Реклама



АНАСТАСИЯ ПОПОВА,
научный сотрудник Института проблем лазерных
и информационных технологий
Российской академии наук (ИПЛИТ РАН)
anastasia.popova@fsmedia.ru

МОЙ ЛАСКОВЫЙ И НЕЖНЫЙ… ДОМ

По оценкам экспертов, повышение «уровня интеллекта» вещей неизбежно, и недалек тот день, когда обогреватель попросит подключить холодильник к сети (разумеется, для расчета тепловых полей, а не для разговоров в чате). Будущее уже наступило, и, пока оно не постучалось в наш экран, давайте подумаем, чем может обернуться слово «smart» на упаковке бытовой техники.

В последнее время все больший интерес вызывает концепция «умного дома», и часто ведущим соображением в вопросе «быть или не быть интеллекту» выступает не столько энергосбережение, сколько удобство и простота управления многочисленными системами обеспечения. Адепты концепции утверждают, что на определенном этапе автоматизации возникает синергетический эффект для дома в целом, и пользователь получает возможность общаться с ним, как с единой системой. Оставим пока что в стороне вопрос информационной безопасности и разговоры о том, насколько сложно будет «поссорить» дом и хозяина. Поговорим о самой «личности».

МЫСЛЯЩИЙ «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

Объединение приборов в сеть открывает потрясающие перспективы, и связаны они не столько с возможностью дистанционного управления устройствами, сколько с данными, которые регистрируют устройства, взаимосвязанностью этих данных, их обработкой и возможностью принятия решений на их основе. Представьте, сколько информации может дать «умный» стол, объединенный в сеть с «умным» стулом, при условии что первый «узнает» продукты по RFID-меткам, а последний оснащен датчиками, определяющими осанку, и весами. Остается только фантазировать, какие действия можно запрограммировать, опираясь на эту информацию. Может быть, после ужина ваши часы настойчиво попросят пройтись на свежем воздухе, или лифт мелодичным голосом откажется работать в штатном режиме и предложит сбросить пару калорий, воспользовавшись лестницей. Умный дом позволит избавиться от «синдрома незапертой двери», а также перестать беспокоиться, оставляя детей одних. Датчики в матрасе выведут данные о качестве сна, а климат-контроль подберет нужную температуру и влажность воздуха для пробуждения.

Для реализации этих фантастических возможностей необходимо оснастить привычные предметы разнообразными датчиками, связать их в одну сеть (концепция «Интернет вещей» — Internet of things, IoT) и придумать алгоритмы работы всей системы. Но можно пойти еще дальше — дать системе возможность самой обучаться и принимать решения, не прописанные в исходных алгоритмах.

КЛАДЕЗЬ ЗНАНИЙ ДЛЯ АГЕНТА

Пожалуй, каждому человеку, чувствующему себя в какой-либо ситуации не вполне компетентно, хотелось, чтобы решение принимал хладнокровный, информированный разум, обладающий хорошими аналитическими способностями. Идея использовать для этого электронно-вычислительную машину возникла довольно давно, и термину «искусственный интеллект» уже более полувека. За прошедшие годы появилось множество его толкований, возникли смежные понятия — программный агент и интеллектуальный агент, и целый «фреймворк», с ними связанный. Чтобы не блуждать в терминологических дебрях, будем использовать нейтральное слово «агент».

Что же характеризует агента? Чтобы оперировать понятиями и делать выводы, он должен, в первую очередь, обладать структурированным знанием об окружающем мире: о предметах и явлениях, о людях и агентах. Можно было бы широ-

Концентрация идеи «умного дома» в окружающем нас информационном пространстве достигла критической, и все технологии для ее реализации уже созрели: качество распознавания и синтеза речи более чем достаточно для общения с «умным домом»; роль «мозгового центра», «искусственного интеллекта» может выполнить любой компьютер или телефон. Единственное недостающее звено — это интерфейсы управления бытовыми приборами. Как только холодильники и кофеварки обзаведутся Wi-Fi-передатчиками, будущее наступит.

Сергей Слепов, *предприниматель, morpher.ru*

ким жестом предложить своему агенту пользоваться Википедией… Но любой специалист знает, как много там ошибок и неточностей. Вообще формирование тезауруса и базы знаний в целом — одна из глобальных задач информатики, и ее нельзя назвать полностью решенной.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

Связанная с этим характеристика агента — наличие собственной структуры связей между понятиями, то есть «внутренней онтологии», или, говоря поэтическим языком, «картины мира». Онтология подразумевает хранение информации в виде графов, а значит, должна позволять создавать многоуровневые графы и учитывать взаимосвязь между уровнями. Также надо иметь в виду, что онтология — это не только сеть понятий и концепций, описывающая физический и социальный мир, она включает еще и вложенные системы: отдельный элемент описываемого мира может иметь свою онтологию, описывающую мир. Вообще современный информационный мир можно рассматривать как совокупность глобальных смысловых сетей, и у каждой из них свое видение, свое представление о реальности, своя внутренняя логика…

СКАЗКА СТАНЕТ БЫЛЬЮ

Возвращаясь к нашему агенту, отметим, что для анализа временных динамик он должен иметь представление о времени, кроме того, надо помнить, что какая-то информация может «устаревать», и ее нужно будет «забывать». А еще оказывается исключительно полезным добавить агенту способность к такому «социальному взаимодействию», как совместное приобретение знаний: агент может «критически оценивать» новую информацию, используя степень доверия к тем каналам, по которым она поступает, и специфическую реакцию на нее «друзей»-агентов. Возможно, мы наблюдаем за тем, как наступает вторая молодость «сарафанного радио»?

И, пожалуй, самое интересное и захватывающее в агенте — способность к адаптивному поведению. Это значит, агент должен распознавать паттерны и вырабатывать новые поведенческие схемы, не заложенные при разработке. Фантастика? Реальность! Уже сейчас программы способны к выявлению скрытых взаимосвязей, что позволяет моделировать простейшие системы мышления.

СЛАДКОЕ БУДУЩЕЕ

Конечно, до создания по-настоящему умного агента и собеседника человечеству еще далеко, но никто не запрещает фантазировать. Представим себе управление климатом в доме будущего. Вы чувствуете, что замерзаете, и сообщаете об этом в Bluetooth-микрофон. Система распознавания речи выделит значение слов и свяжет их с тональностью вашей фразы. Далее может последовать предложение зажечь камин, или безмолвное повышение температуры на несколько градусов, или рассуждение об осенней погоде и прогноз на ближайшие дни, или сообщение о том, что запущен процесс приготовления глинтвейна… Варианты реакции могут быть разными, и их не обязательно программировать: система сможет сама сделать вывод о наиболее благоприятном решении на основании ваших физиологических показателей, книг и опыта взаимодействия с хозяином дома. Достаточно просто выражать свое удовлетворение и «обучать» систему реагировать так, как вы считаете правильным, при каждом удобном случае.

Зная архитектуру программы, сложно увидеть в ней настоящий разум, но, не видя собеседника, можно и не понять, человек ли он. Знаменитый тест Тьюринга уже пройден. Каким станет следующий шаг искусственного разума? Возможно, именно способность системы, построенной с начальной онтологией, сформировать новое знание и выработать новые схемы поведения позволит машине стать более «человечной». Далеко ли ей до осознания себя — неизвестно, так же, как не известно, что представляет собой собственно «сознание». Не исключено, что на последний вопрос дадут ответ не нейробиологи, а искусственный интеллект.

СУРОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Возвращаясь к реальности, следует признать, что на сегодня воз-

В последние годы все чаще современную бытовую технику стараются оснастить большим количеством датчиков и подключить к Интернету. Никого уже не удивишь управлением отоплением в доме с мобильного телефона или умным освещением, которое управляется по Wi-Fi. В дальнейшем стоит ждать еще большего числа бытовой техники «онлайн». Людям «Интернет вещей» сулит экономию времени и большую мобильность за счет того, что появляется возможность часть домашних дел выполнять удаленно и автоматизированно.

Дмитрий Суворов, *директор по информационным технологиям ООО Викрон*

При создании «умного дома» мы столкнулись со множеством трудностей, и сейчас можно сказать уверенно: все системы дома до мельчайших деталей должны быть тщательно спроектированы и отлажены еще до строительства. Чтобы обеспечить рациональность и удобство будущего жилища, в проектировании должны принимать непосредственное участие не только специалисты, но и жильцы будущего дома. Ведь важно правильно сформулировать требования к дому, а потом еще как-то управляться со всеми «умными» механизмами... Сейчас это непросто, но прогресс не остановим и «умное» уже вторгается в нашу жизнь.
Если же говорить об интеллекте высокого уровня, то он востребован скорее не в быту, а на производстве, где он смог бы заменить специалистов, которые понимают многочисленные нюансы своей профессии интуитивно.

Юлия Крынкина, *инженер-проектировщик, ОАО Гипротрансмост*

можности машинного «разума» довольно ограниченны. Но что будет, если связать его достаточно тесно с мозгом человека путем применения, допустим, нейрокомпьютерных интерфейсов? Правда, пока что среднему человеку практически недоступно простейшее действие — повернуть кубик вокруг оси без использования конечностей. Но как знать, если приучать к нейроинтерфейсу с детства, может быть, уже скоро студенты на экзаменах смогут «усилием мысли» вызывать на стекла очков текст нужной главы учебника… Не будем торопить время. Пока что проблему такой тесной связи человека и искусственного разума рассматривает не деканат, а философия трансгуманизма. ⬣

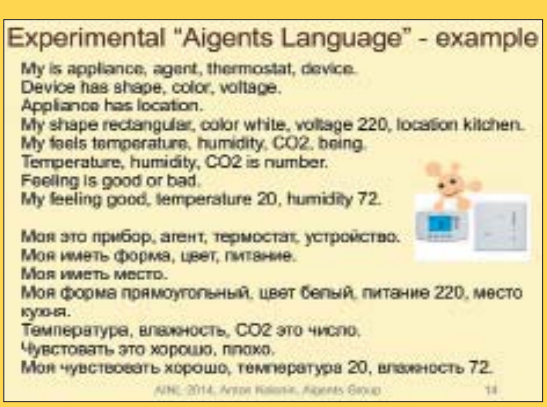
ДМИТРИЙ СУВОРОВ, ДИРЕКТОР ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ООО «ВИКРОН»

Один из трендов в концепции умного дома — упрощение интерфейсов управления техникой. Несмотря на существенные успехи последних лет, они все еще неестественны и, так или иначе, требуют от пользователя обучения: людям нужно разбираться в кнопках пульта телевизора, учиться, как пользоваться новым телефоном и рабочим столом компьютера. Самый естественный интерфейс взаимодействия для человека — это речь. Современные технологии виртуальных собеседников, распознавания и синтеза речи дошли до той точки, когда реализация таких интерфейсов стала возможна. В ближайшее время на рынке стоит ожидать появления говорящих домашних приборов или говорящих систем управления всем умным домом сразу. Следующий шаг в этом направлении — полноценное общение. Люди по своей природе существа социальные, они жаждут общения, и человек, увидев, что техника понимает речь, быстро пожелает с ней поговорить, а не просто ею командовать. Так многие (пока еще в шутку) разговаривают со своими автомобилями, роботами-пылесосами и другими приборами. Технику нужно оснащать не простым интеллектом для выполнения команд, а полноценным характером и эмоциями, тогда она будет более приятна и удобна людям.

Именно по этому пути пошла наша команда при создании интеллектуального домашнего помощника. Мы назвали его Лекси, это говорящее устройство, которое сможет выполнять различные просьбы своих хозяев. Мы работаем над ним уже около года и готовимся представить его миру в начале 2015 г.

АНТОН КОЛОНИН, К. Т. Н., АВТОР ПРОЕКТА AIGENTS.COM

Уже сейчас люди окружены миром «умных вещей», способных к адаптивному поведению. В дальнейшем важно иметь возможность общаться с ними, общаться по-настоящему: чтобы диалог мог быть инициирован одной и другой стороной — на одном и том же языке, понятном как людям, так и самим «вещам». Чтобы можно было приобретать знания и расширять язык по мере их формирования, язык общения должен быть открытым, или достраиваемым по ходу общения. Также необходима возможность закладывать новые поведенческие схемы, используя приобретенное знание, и возможность рассказать об этом, используя термины базовой онтологии. Важна реализация частичного или вероятного восприятия той информации, которая выходит за границы онтологии: «сырые знания» не используются, но по мере того, как приходят сообщения, информация копится, и со временем они расширяют базу «знаний». Чтобы реализовать это, необходимо взаимодействие с помощью открытых и расширяемых языковых интерфейсов. Конечно, хорошо знать языки программирования и общаться с компьютером на его языках. Но было бы неплохо, чтобы языковые интерфейсы были человечны и прозрачны, чтобы, не разбираясь в коде, мы могли понимать происходящее. Сейчас общение происходит по разным каналам и на различных языках — синтетических и естественных, мы же в нашем проекте Aigents разработали промежуточный язык: упрощенную версию естественного языка, основанную на базовых онтологиях. В качестве примера можно продемонстрировать диалог на основе базовой онтологии терморегулятора.



ЭНДРЮ СТЮАРТ:
«Технологическое оборудование на производстве должно функционировать в соответствии со всеми специфическими потребностями предприятия, однако с операторными такое правило не работает»

КОНСОЛЬ EXPERION ORION — ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ОКНО ДЛЯ ОПЕРАТОРА

В нынешнем году компания Honeywell представила новый продукт — консоль Experion Orion. Корреспондент нашего журнала попросил подробнее рассказать об этом изделии Эндрю Стюарта (Andrew Stuart), ведущего менеджера по продукции компании Honeywell.

— Experion Orion — что это за продукт? Какими функциями он наделен, какие проблемы помогает решать?

— Консоль Experion Orion — это инновационное решение для операторных «будущего». Усовершенствованная технология дисплея полностью соответствует требованиям операторной нового поколения и меняющимся потребностям операторов предприятий.

Консоль создана на базе флагманской системы управления Experion Process Knowledge System (PKS), сочетающей в себе оптимизированный интерфейс, эргономичный дизайн и улучшенную форму дисплея для более удобного и простого управления. Данная система позволяет сократить утомляемость оператора и ускорить доступ к информации для более оперативного предотвращения внештатных ситуаций на предприятии, поскольку в случае аварии оператору особенно важно быстро принять решение и избежать опасных последствий, сократить человеческие риски и возможные финансовые потери.

— Что отличает новую консоль от уже существующих диспетчерских?

— Experion Orion имеет современный вид, кроме того, она выглядит достаточно «легко» и «разбавляет» атмосферу производственной среды. Сегодня операторам приходится следить за производственным процессом с помощью нескольких небольших экранов, на которых отображается информация от одного источника. В нашей консоли несколько небольших экранов заменены на два больших с высоким разрешением. Это создает единое рабочее пространство, которое помогает повысить уровень осведомленности оператора. Рабочий интерфейс представляет собой сенсорную панель, которая делает процесс управления быстрее и интуитивнее, чем, например, при помощи клавиатуры и мыши.

Консоль создана в соответствии с эргономическими стандартами и медицинскими требованиями и позволяет оператору работать как сидя, так и стоя. Мобильный планшет полностью интегрирован с Experion Orion благодаря использованию беспроводной связи. Это дает возможность оператору свободно перемещаться, сохраняя полную осведомленность о технологическом процессе.

— Судя по всему, компания уделила особое внимание дизайну и функционалу консоли. С чем это связано?

— Представьте, что вы отправляете оператора в 12-часовой бессонный полет в эконом-классе, а потом просите принять критически важное решение, от которого зависит безопасность сотрудников и окружающей среды. Чтобы принять такое решение, операторам нужно нечто большее, чем просто данные о технологических процессах. Им нужна среда, которая позволяла бы сохранять бдительность, свободно передвигаться по территории предприятия и предоставляла бы данные в более простой и понятной форме. Мы длительное время наблюдали за тем, как работают операторы в разных условиях, записывали их поведение и эмоциональные реакции, в том числе во время запуска новых систем и внештатных ситуаций, чтобы разработать решение, которое позволило бы создать комфортную операционную среду для них. Таким образом, нам удалось разработать дизайн и наделить консоль необходимыми функциями, которые вплотную связаны с реальными потребностями работников, ведь Experion Orion создавалась именно для них.

— Как Experion Orion может повлиять на энергоэффективность предприятия?

— Все технологическое оборудование на производстве должно функционировать в соответствии со всеми специфическими потребностями предприятия, однако с операторными такое правило не работает: они, прежде всего, должны отвечать потребностям эксплуатирующего персонала. Если все ключевые потребности оператора удовлетворены, он может эффективнее управлять технологическими процессами. Именно эффективное управление технологическими процессами, которое исключает сбои и простои в работе предприятия, является наиболее важным фактором в повышении энергоэффективности производства в целом. ●

Реклама

РАСЧЕТЫ ЗА ТЕПЛО ПРИ СОГЛАСОВАННОЙ НАГРУЗКЕ И ВЫХОДЕ ИЗ СТРОЯ ПРИБОРА УЧЕТА

«Вопрос–ответ» — это наиболее популярные запросы пользователей систем «Техэксперт» и комментарии к ним. Вы узнаете, какие вопросы задают специалисты различных отраслей и что на них отвечают эксперты в рамках профессиональной поддержки пользователей.

Какие формулы допускается применять при расчете за полученную тепловую энергию, при ранее согласованной тепловой нагрузке, при выходе из строя прибора коммерческого учета тепловой энергии? Правомерно ли использовать следующую формулу: $Q_{рас.} = Q_{макс} \times \times (18–t_{ср.сут.}) / [18–(–18)] \times 24$ кал/сут., т. е. на основании максимальной подключенной тепловой нагрузки и среднесуточной температуры наружного воздуха согласно данным метеостанции? При этом в договоре оговорено, что подаваемое в сеть количество тепловой энергии не может отличаться от расчетного среднесуточного в соответствии с согласованным температурным графиком работы котельной в зависимости от среднесуточной температуры наружного воздуха более чем на ±3%.

В соответствии с п. 114 «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», определение количества поставленной/полученной тепловой энергии (в том числе расчетным путем) производится в соответствии с методикой осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденной Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. На данный момент методика разработана, но официально не утверждена, не согласована Минюстом и не опубликована.

На сегодня также действуют «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя» (зарег. Минюстом России 25.09.95, рег. № 954), в которых в соответствии с разделом 3.2 прописана формула для определения количества тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными системами теплопотребления.

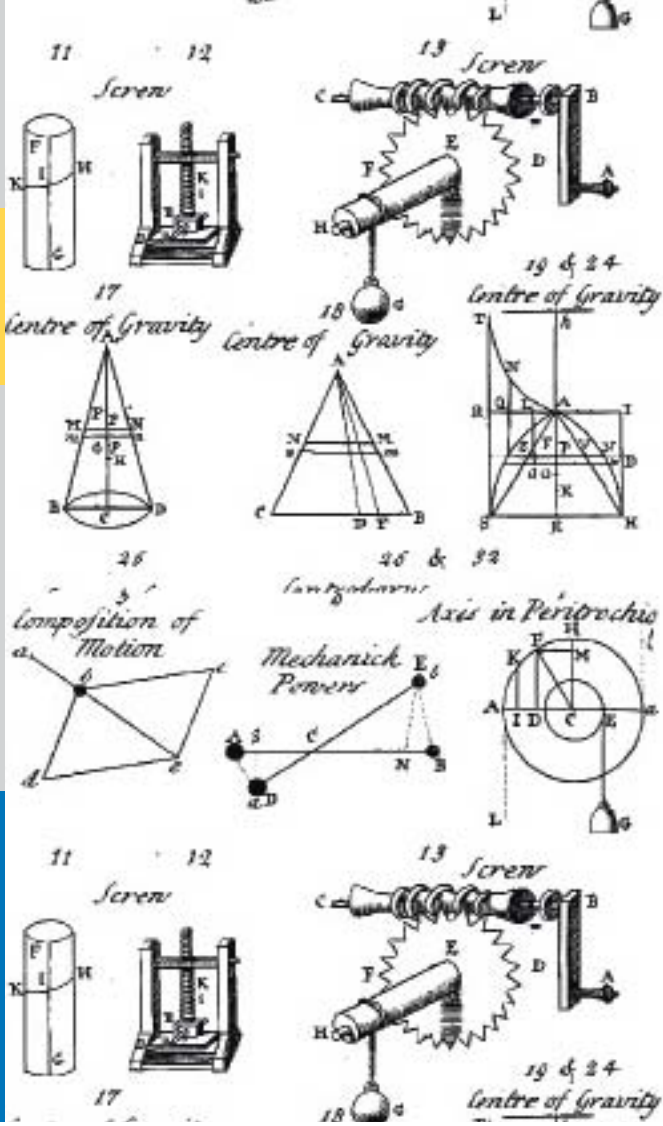
Между тем, считаем, что правомерность использования данной формулы обоснована разделом IV «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034, а именно:

1. При отсутствии в точках учета приборов учета или работы приборов учета более 15 суток расчетного периода определение количества тепловой энергии, расходуемого на отопление и вентиляцию, осуществляется расчетным путем и основывается на пересчете базового показателя по изменению температуры наружного воздуха за весь расчетный период.
2. В качестве базового показателя принимается значение тепловой нагрузки, указанное в договоре теплоснабжения.
3. Пересчет базового показателя производится по фактической среднесуточной температуре наружного воздуха за расчетный период, принимаемой по данным метеорологических наблюдений ближайшей к объекту теплопотребления метеостанции территориального органа исполнительной власти, осуществляющего функции оказания государственных услуг в области гидрометеорологии. ⬣

АЛЕКСАНДР МИКЕРОВ,
д. т. н., проф. каф.
систем автоматического управления
СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

Работа является продолжением цикла статей, посвященных истории автоматического управления. В ней рассмотрено необычное поведение регуляторов, обнаруженное при массовой эксплуатации первых паровых машин при различных применениях. Это выявило проблему устойчивости регулятора, вызванную противоречием между требованиями точности и сложной динамикой процессов, протекающих в замкнутом контуре регулирования.

ПРОБЛЕМА УСТОЙЧИВОСТИ ПЕРВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ



XIX век начался как век пара, что стало особенно явственно после вхождения в жизнь паровозов и пароходов. С началом первого регулярного железнодорожного сообщения в 1830 г. на Манчестерско-Ливерпульской дороге протяженность железнодорожных путей в Англии достигла 6 600 миль к 1852 г. и 19 000 миль к концу века [1]. Однако паровая машина была агрегатом повышенной опасности, особенно на пароходах, где часто случившиеся в те времена взрывы машины приводили, как правило, к гибели всего корабля с экипажем и пассажирами. Красочное описание связанных с этим ужасных трагедий можно найти в обзоре [2], где, в частности, со ссылкой на журнал «Морской сборник» № 7 за 1892 г. сообщалось: «В Англии с 1810 по 1870 гг. произошло 936 взрывов судовых паровых котлов, при которых погибли 1615 человек и 2092 человека получили тяжелые ранения. В США с 1857 по 1873 гг. произошло 157 взрывов судовых паровых котлов, сопровождавшихся гибелью людей. В среднем приходилось по одному взрыву на 305 котлов».

Иногда аварии паровых машин были связаны и с неудовлетворительной работой регуляторов, описанных в предыдущей статье нашего цикла [3]. Типичными дефектами таких регуляторов, которых в середине XIX в. в одной только Англии работало 75 тыс., были «самораскачивание» скорости вращения выходного вала, приводящее к разносу машины, либо «рыскание», т. е. неустранимые автоколебания скорости [4, 5, 6]. Более того, развитие технологии производства паровых машин, связанное с более точным изготовлением, снижением трения, повышением чувствительности регуляторов, привело к совершенно противоположному эффекту — ухудшению их работоспособности. В комментариях академиков А. А. Андронова и И. Н. Вознесенского к работам Максвелла, Вышнеградского и Стодолы отмечалось: «Центробежные регуляторы, построенные по принципу регулятора Уатта, честно работали во времена Уатта и в начале XIX в. К середине XIX в. все чаще отмечались трудности при наладке регуляторов, случаи неустойчивости и случаи генерации колебаний. Технические журналы 60-х годов прошлого века содержат описания многочисленных случаев такого рода и жалобы на отсутствие надежно действующих регуляторов» [6].

Ученые вынуждены были в этом разбираться, в результате чего была сформулирована научная *проблема устойчивости регулятора*. В связи с полным отсутствием понимания и теоретических представлений о динамических процессах в замкнутых контурах регулирования разработчики паровых машин вынуждены были опираться только на опыт их эксплуатации и результаты длительных и трудоемких работ по настройке и испытаниям.

Первым, кто понял и попытался теоретически рассмотреть пробле-

му устойчивости, был английский математик и астроном Джордж Эри (George B. Airy), построивший в 1840 г. телескоп с автоматическим приводом по азимуту и углу места с центробежным фрикционным регулятором, описанный в предыдущей статье нашего цикла [3]. Эри был первым, кто предложил использовать дифференциальные уравнения для описания работы регулятора в составе привода. Записав нелинейные дифференциальные уравнения и используя знакомые ему из небесной механики методы теории возмущений орбит планет, Эри нашел приближенное решение и пришел к выводу, что без учета трения исследуемый регулятор скорости неустойчив, что приводит к наблюдаемым на практике явлениям «самораскачивания» и «рыскания» [4, 6, 7, 8]. Однако Эри не удалось найти условия, связывающие устойчивую работу регулятора с его конструктивными параметрами. Удовлетворительной работы привода телескопа Эри смог добиться, только применив катаракт — устройство тахометрической обратной связи [3].

В чем же сущность проблемы устойчивости?

С одной стороны, главное требование к любому регулятору — это высокая точность работы, т. е. малая ошибка в поддержании регулируемого параметра, в данном случае скорости вращения машины. Собственно, регулятор и ставится там, где человек не может справиться с регулируемым процессом или не может сделать это достаточно точно. Было замечено, что точность работы регулятора повышается с увеличением его коэффициента усиления. Это означает, например, что в регуляторе Уатта заслонка становится более чувствительной к изменению скорости машины, т. е. поворачивается на бóльший угол при меньшей величине ошибки по скорости или, как тогда говорили, меньшем «коэффициенте неравномерности» регулятора. Это достигалось экспериментальным подбором механических параметров чувствительного элемента и размеров соединительных тяг.

Однако чрезмерное повышение коэффициента усиления регулятора приводило к нарушению его нормальной работы: скорость машины начинала колебаться, машина могла остановиться или, наоборот, идти вразнос, т. е. ее скорость катастрофически нарастала вплоть до разрушения конструкции. Такой процесс стали называть нарушением (или потерей) устойчивости регулятора.

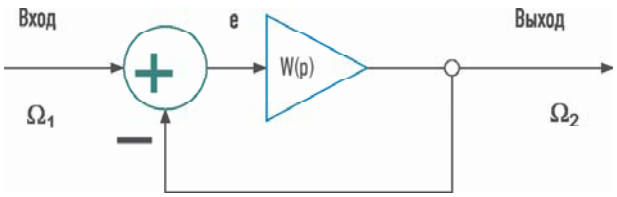


РИС. 1. ◀ Система регулирования скорости

В популярном английском практическом руководстве по проектированию паровых машин 1853 г. [9] указывалось, что вариацию скорости большинства машин редко удается снизить до 10% от среднего значения, хотя настройки регулятора допускают снижение этого параметра до 3%. Однако последнее, как правило, приводило к неудовлетворительной работе машины.

Таким образом, проблема устойчивости — это, прежде всего, принципиальное противоречие между требованиями точности и сложной (возможно, нелинейной) динамикой процессов, протекающих в замкнутом контуре. Другими словами, это противоречие между требованиями к статическим и динамическим характеристикам замкнутой системы.

В современной терминологии это противоречие можно проиллюстрировать на примере простой линейной системы регулирования скорости массивного механического объекта с электродвигателем, структурная схема которой показана на рис. 1, где: Ω_1 — задание скорости; Ω_2 — фактическая скорость объекта; e — ошибка регулирования скорости; $W(p)$ — передаточная функция разомкнутой системы, равная

$$W(p) = \frac{K}{(T_м p + 1)(T_э p + 1)},$$

Здесь $T_м$ и $T_э$ — электромеханическая и электромагнитная постоянные времени электродвигателя соответственно, K — коэффициент передачи разомкнутой системы.

Для оценки устойчивости системы выберем общепринятый показатель колебательности $M \geq 1$ [10]. При $M = 1$ переходный процесс апериодический (без колебаний), при $M \geq 4$ переходный процесс становится сильно колебательным, и на практике система может потерять устойчивость за счет влияния малых постоянных времени, не учтенных в математической модели. Обычно для нормальной работы регулятора выбирают $M \leq 2$.

На рис. 2 показана расчетная зависимость показателя колебательности от ошибки системы регулирования скорости при следующих параметрах:

$\Omega_1 = 10$ град/с; $T_м = 1$ с; $T_э = 0{,}1$ с.

Из рис. 2 следует, что уменьшение ошибки, например ниже 0,2 град/с, приводит к явному ухудшению и даже потере устойчивости системы (увеличению ее колебательности).

Таким образом, наличие проблемы устойчивости первых регуляторов потребовало ее теоретического осмысления. Наибольший вклад в разрешение этой проблемы внесли классики теории автоматического регулирования: Джеймс Кларк Максвелл (James Clerk Maxwell), Иван Алексеевич Вышнеградский и Аурель Стодола (Aurel Stodola), работы которых будут подробнее рассмотрены в следующей статье. В отличие от Эри, они использовали по предложению Максвелла мате-

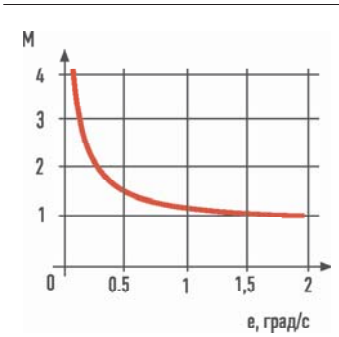


РИС. 2. ◀ Показатели системы регулирования скорости

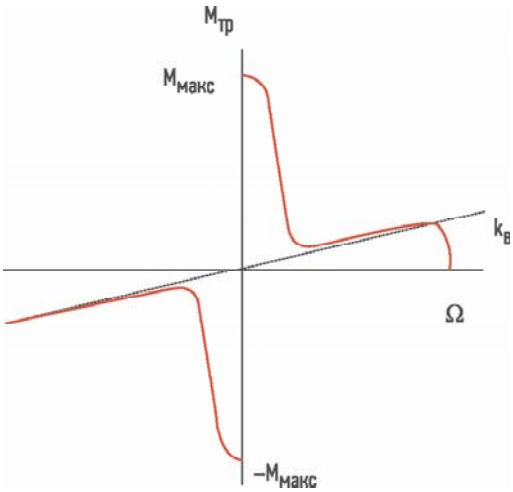


РИС. 3. ▲ Модель Герси — Штрибека

матическое описание регулятора в виде линейных дифференциальных уравнений, что предполагало наличие линейных зависимостей для всех его параметров либо линеаризацию нелинейных зависимостей при малом отклонении от положения равновесия.

Однако для некоторых видов нелинейностей такой подход не давал удовлетворительного результата, поскольку реальное поведение регулятора могло сильно отличаться от расчетного. Таким образом, было обнаружено, что наличие элементов с нелинейной связью между параметрами также таит опасность потери устойчивости регулятора.

Характерным примером таких «опасных» элементов являются опоры и подвижные механические звенья с трением, присутствующие в любом регуляторе [6, 8]. С эффектом автоколебаний за счет трения во фрикционном регуляторе как раз и столкнулся Эри при наладке привода телескопа.

Общая математическая модель механического трения в опоре отсутствует до сих пор. На рис. 3 показана так называемая модель Герси — Штрибека зависимости момента трения $M_{тр}$ от скорости вращения вала Ω, предложенная немецким ученым Рихардом Штрибеком (Richard Stribeck) в 1902 г., где $M_{макс}$ — момент трогания [11].

Частными случаями этой модели могут быть модель вязкого трения ($M_{тр} = k_в \Omega$, где $k_в$ — коэффициент вязкого трения) или модель сухого (кулоновского) трения по закону Амонтона — Кулона, предложенного французским военным инженером и академиком Шарлем Кулоном (Charles-Augustin de Coulomb) в 1875 г.:

$$M_{тр} = M_{макс} \operatorname{sign} \Omega,$$

где величина момента трения $M_{макс}$ не зависит от скорости вращения.

В регуляторах присутствуют и другие нелинейности. Так, в центробежном чувствительном элементе Уатта центробежная сила пропорциональна квадрату скорости; нелинейной является расходная характеристика заслонки; золотник паровой машины имеет зону нечувствительности и т. д.

Вопрос нелинейности многие исследователи решали очень просто. Если нелинейностью нельзя пренебречь, то ее заменяли подходящей в каком-то смысле линейной зависимостью. Например, начиная с Максвелла характеристику трения на рис. 3 представляли в виде вязкого трения. Эта процедура была названа линеаризацией нелинейности при малых отклонениях от положения равновесия. Однако, как отмечено выше, такой подход не применим к некоторым видам нелинейностей, которые называются существенными. Общее решение вопроса нелинейностей было предложено нашим соотечественником Александром Михайловичем Ляпуновым, работы которого будут также рассмотрены в последующих статьях.

***

Таким образом, широкое применение паровых машин с центробежными регуляторами скорости к середине XIX в. показало следующее:

- При определенных настройках и конструктивных изменениях регулятора, например с целью повышения точности его работы, обнаруживаются странные явления «рыскания», т. е. существенных колебаний скорости и «самораскачивания» машины, приводящие к ее разносу, вызывающему аварии.
- Отсутствие ясности и каких-либо теоретических представлений о динамических процессах, происходящих в регуляторе и паровой машине, не позволяло решить проблему устойчивости регулятора.
- Первым, кто попытался теоретически разобраться в этой проблеме, был Эри, применивший аппарат дифференциальных уравнений и обнаруживший ключевую роль трения в достижении устойчивой работы регулятора.
- Экспериментальные данные показали, что потеря устойчивости регулятора вызывается двумя основными факторами: чрезмерным повышением коэффициента усиления регулятора с целью снижения установившейся ошибки регулирования и наличием в контуре регулирования существенных нелинейностей.

Накопленный к середине XIX в. опыт эксплуатации и многочисленные экспериментальные наблюдения регулируемых паровых и других машин создали хорошие предпосылки для появления первых фундаментальных работ теории автоматического регулирования, выполненных во второй половине XIX в. Максвеллом, Вышнеградским, Стодолой и Ляпуновым, которые будут рассмотрены в последующих статьях. ⬣

ЛИТЕРАТУРА

1. Susman H. I. Victorian technology. Invention, innovation, and the rise of machine. Santa Barbara, California: ABC-CLIO, LLC, 2009.
2. Персональный сайт МОРЕМХОД. Пароходы в огне...1 часть. http://moremhod.info/index.php/library-menu/24-v-mire-interesnogo/128-2010-11-13-11-09-21?showall=1&limitstart
3. Микеров А. Г. Первые регуляторы паровых машин // Control Engineering Россия. 2014. № 4 (52).
4. Bennet Stuart: A brief history of automatic control. http://userspages.uob.edu.bh/ebrgallaf/00506394.pdf
5. Dennis S. Bernstein. Feedback Control: an invisible thread in the History of Technology // IEEE Control Systems Magazine. April, 2002.
6. Максвелл Д. К., Вышнеградский И. А., Стодола А. Теория автоматического регулирования (линеаризованные задачи) / Под ред. А. А. Андронова и И. Н. Вознесенского. М.: Изд-во АН СССР. 1949.
7. Bissell C.C. History of Automatic Control. http://siamun.weebly.com/uploads/4/1/7/3/4173241/history_of_automatic_control.pdf
8. Айзерман М. А. Краткий очерк становления и развития классической теории регулирования и управления // Автоматика и телемеханика. 1993. № 7.
9. Treatise on the steam engine in its application to mines, mills, steam navigation, and railways / Edited by John Bourne. London: Longman, Brown, Green and Longmans. 1853.
10. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования. М.: Наука. 1975.
11. Большая энциклопедия нефти и газа. www.ngpedia.ru/id276987p1.html

ISSN 18817-0455

АВТОМАТИЗАЦИЯ • РОБОТИЗАЦИЯ • УПРАВЛЕНИЕ • ОБОРУДОВАНИЕ • ИЗМЕРЕНИЯ • ДИАГНОСТИКА • ПРОГРАММЫ

CONTROL ENGINEERING Россия

СПЕЦПРОЕКТ

Открывает мир управления, автоматики и оборудования

Октябрь 2014

АВТОМАТИКА ВЕНТИЛЯЦИИ

КОНСТРУКТИВЫ СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

КОНСТРУКТИВЫ СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

► Дмитрий Езопов, заместитель начальника отдела технического маркетинга ГК «Мосэлектро»

► Валерий Агафонов, менеджер по продукту Schneider Electric в России

Инженеры хорошо знают, насколько велик ассортимент предлагаемых на рынке корпусов, шкафов и стоек для электронного, электротехнического и телекоммуникационного оборудования. Они отличаются по комплектации, степени защиты, размерам и множеству других параметров. При этом постоянно анонсируются новые решения. Среди такого разнообразия бывает непросто выбрать современный конструктив, с «запасом на будущее», оптимально удовлетворяющий требованиям производства, в том числе и по соотношению цена/качество. Мы обратились к представителям крупнейших фирм, предлагающих различные конструктивно-технологические решения для конструкций в различных отраслях производства и энергетики, — Schneider Electric и ГК «Мосэнерго» — с просьбой проанализировать сегодняшнюю ситуацию и тренды будущего.

Поскольку компании, представленные нашими собеседниками, находятся в разных странах и ориентированы на разные рынки, зачастую в их мнениях прослеживается некоторая полярность: они отражают, так сказать, взгляды «Запада» и «Востока».

Дмитрий Езопов (ГК «Мосэнерго») считает, что сейчас для отрасли наиболее характерна тенденция унификации габаритов и конструкций, уменьшение массо-габаритных параметров шкафов. Идет переход на модульный принцип построения распределительных устройств с возможностью замены различных модулей в процессе эксплуатации. Конструкции выполняются сборными с минимальным количеством сварных швов. «Мы все чаще и чаще слышим от заказчиков требование в минимальном обслуживании оборудования (а иногда его вообще не должно быть). Например, при поставке энергооборудования на объекты ОАО «Россети» есть требование об обязательном отсутствии необходимости проведения средних и капитальных ремонтов на весь срок».

Валерий Агафонов (Schneider Electric) демонстрирует коммерческий подход к вопросу. По его мнению, основная тенденция — увеличение конкурентоспособности. Для основных направлений использования корпусные решения отличаются. Для сегментов АСУТП и ИТ основная задача — снижение сроков интеграции, а следовательно, использования технологий, аксессуаров и конструктивов, снижающих время монтажа и ручной работы. Для сферы электромонтажа характерно использовать конструктивы, имеющие более привлекательную цену, наряду с минимально необходимыми техническими параметрами (защиты IP, IK).

Среди изделий, которые пользуются наибольшим спросом на российском рынке, наши собеседники выделяют модульные сборные конструкции — как напольные, так и навесные. По наблюдениям Дмитрия Езопова, доля сварных неразборных шкафов постоянно уменьшается. А Валерий Агафонов считает, что также не следует игнорировать и навесные моноблоки.

Интересно заключение Дмитрия Езопова о преимуществах отечественных разработчиков и производителей, благодаря которым они выдерживают конкуренцию с зарубежными фирмами. Он считает, что в России лучше знают потребности конечного заказчика, и это дает определенную гибкость: «У нас есть возможность модификации изделия по требованию заказчика для конкретного объекта. Отечественные производители готовы модифицировать свои продукты и предлагать нетиповые решения, а зарубежные идут на это крайне неохотно, предлагая на выбор только несколько типовых решений, которые не всегда отвечают специфике конкретного объекта. Мы не ограничиваем заказчика одним или двумя наборами встраиваемых комплектующих. Другой наш неоспоримый плюс — это полное соответствие требованиям российской нормативной документации (ГОСТ, ПУЭ и др.). Западные изделия не всегда в полной мере могут соответствовать им целиком. И, конечно же, цена. Западные аналоги, как правило, обходятся дороже».

Немаловажным является вопрос об используемых при создании электротехнических шкафов материалах. Валерий Агафонов уверен, что доля корпусов, производимых из листовой стали, будет уменьшаться по сравнению с корпусами из композитных материалов, к примеру полиэстера. Дмитрий Езопов полагает, что революции в данной области ожидать не стоит, применение новых материалов будет идти эволюционным путем: «Например, повсеместный переход на полимерную изоляцию взамен фарфоровой уже произошел. Большинство шкафов КРУ выполняется из оцинкованной стали или стали с алюмоцинковым покрытием, а ранее применялся черный металл с окрашиванием. Основные материалы, которые используются в КРУ-строении, надежны, проверены временем». ⬣

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-МОРСКОЙ САЛОН

INTERNATIONAL MARITIME DEFENCE SHOW

IMDS

IMDS 2015

1-5 июля

РОССИЯ
Санкт-Петербург

- ЭКСПОЗИЦИОННО-ВЫСТАВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ
- ДЕМОНСТРАЦИЯ ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ
- КОНГРЕССНО-ДЕЛОВОЙ РАЗДЕЛ
- VIP-ПЕРЕГОВОРЫ
- ПОСЕЩЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ

ОРГАНИЗАТОР

МИНПРОМТОРГ РОССИИ
Министерство промышленности и торговли Российской Федерации

УСТРОИТЕЛЬ

IMDS
ЗАО «Морской Салон»

ПРИ УЧАСТИИ:

Министерство обороны РФ

Федеральная служба по военно-техническому сотрудничеству

Министерство иностранных дел РФ

Правительство Санкт-Петербурга

ОАО «Рособоронэкспорт»

www.navalshow.ru

"Через сотрудничество – к миру и прогрессу!"

Реклама

КОРПУСА СЕРИИ CasTEC ОТ КОМПАНИИ POLYRACK

МИХАИЛ САВИНОВ
mikhail.savinov@pt-air.ru

РИС. 1. ▲ Корпуса серии CasTEC

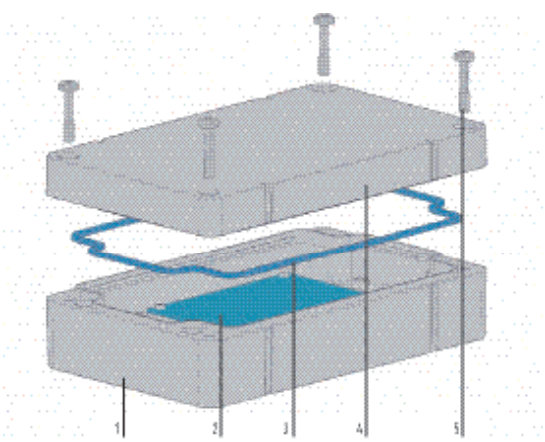


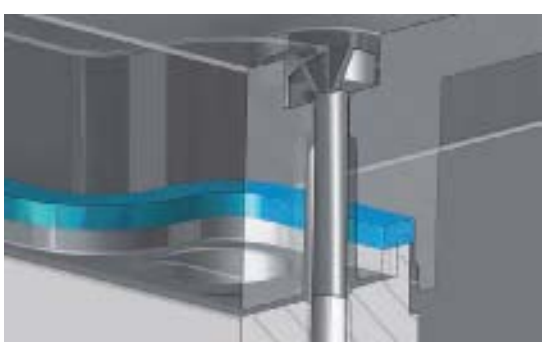
РИС. 2. ▼ Состав корпуса CasTEC: 1 — основание корпуса; 2 — печатная плата; 3 — уплотнитель; 4 — крышка корпуса; 5 — крепеж

Среди стандартных решений компании Polyrack можно выделить интересное направление корпусов, предназначенных для специальных применений. Это корпуса серии CasTEC (рис. 1).

Прочный корпус состоит из двух частей (рис. 2), изготовленных из алюминия по технологии «литье под давлением», которая обеспечивает высокое качество поверхности и точность литья. После отливки корпус требует минимальной механической обработки, позволяя достичь высокой повторяемости и технологичности при производстве. Снаружи корпус покрыт порошковой краской. Она обеспечивает образование ударопрочного антикоррозийного покрытия, которое работает в температурном диапазоне –60…+ 150 °C и обеспечивает надежную электроизоляцию.

Все корпуса CasTEC обладают классом защиты IP65, они полностью пыленепроницаемы и защищены от воздействия водяных струй в любом направлении. Внутренний уплотнитель располагается глубоко в пазу крышки корпуса (рис. 3), возможность его случайного повреждения практически исключена. Эта мера гарантирует надежность прилегания даже при частом открывании/закрывании крышки.

РИС. 3. ▶ Расположение внутреннего уплотнителя



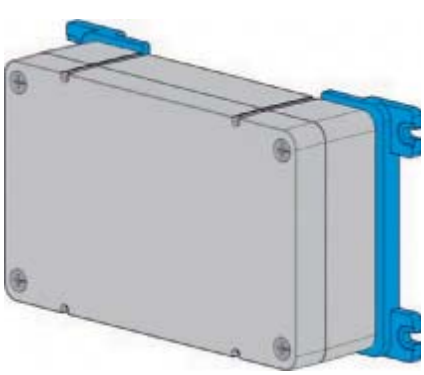


РИС. 4. ▶ Пример корпуса с монтажными уголками

ТАБЛИЦА. ОСНОВНЫЕ ТИПОРАЗМЕРЫ КОРПУСОВ

	Высота (H1), мм			Длина (W1), мм		Ширина (D), мм	
Стандартное исполнение	55	65	105	200	260	120	160
	+			+		+	
		+			+		+
			+		+		+

Для настенного крепления корпусов их можно дополнительно оснастить монтажными пластинами или уголками (рис. 4).

Корпуса могут быть изготовлены как в стандартном исполнении, так и с изменениями, необходимыми заказчику (наличие кабельных вводов/выводов, места для крепления антенн, дополнительные крепежные элементы и др.). Подробно типоразмеры корпусов CasTEC указаны в таблице, а рис. 5 иллюстрирует примеры исполнений. Для крепежа крышки и основания корпуса используются невыпадающие винты, это позволяет упростить операцию сборки и разборки корпуса и препятствует потере крепежных элементов при вскрытии корпуса при неблагоприятных условиях эксплуатации.

Корпуса серии CasTEC компании Polyrack оптимально подойдут как для военных изделий, так и для изделий двойного или промышленного применения, для которых надежность и простота конструкции имеют первоочередное значение. ⬣

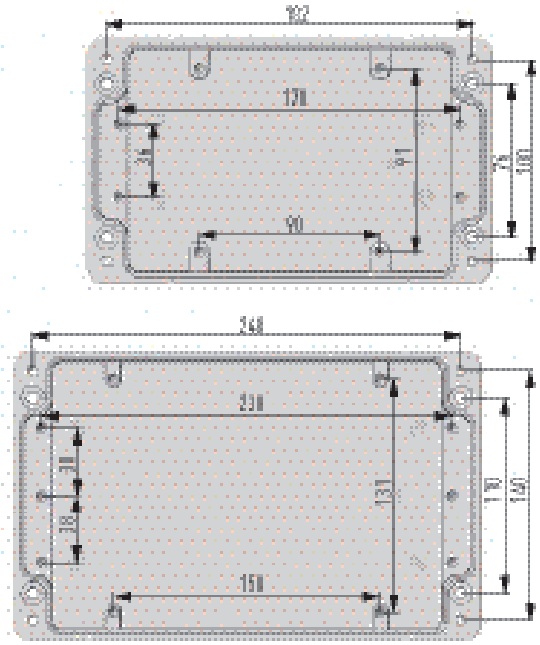


РИС. 5. ▶ Корпуса CasTEC разных типоразмеров (габариты указаны в мм)

Реклама

SmartHVAC от Schneider Electric: управление вентиляцией становится проще и доступней

Денис Косоруков
denis.kosorukov@schneider-electric.com

В 2014 г. компания Schneider Electric представила типовые шкафы автоматизации систем приточно-вытяжной вентиляции SmartHVAC. Данное решение является, по сути, уникальным явлением для компании, как с точки зрения организационного подхода (весь цикл производства осуществляется на территории России), так и с точки зрения инновационных находок, интегрированных в каждое изделие. В статье подробно описаны те элементы и технические решения, которые легли в основу данной линейки.

Компания Schneider Electric является мировым экспертом в области управления электроэнергией, ведущим разработчиком и поставщиком комплексных энергоэффективных решений для энергетики и инфраструктуры, промышленных предприятий, объектов гражданского и жилищного строительства, а также центров обработки данных. Schneider Electric активно и плодотворно трудится на российском рынке на протяжении нескольких десятилетий. За этот немалый временной интервал компании удалось наработать солидную партнерскую базу. На данный момент Schneider Electric является комплексным поставщиком оборудования и осуществляет техническую и сервисную поддержку OEM-партнеров, системных интеграторов, дистрибьюторов и конечных пользователей.

Одним из приоритетных направлений развития Schneider Electric является рынок автоматизации, в том числе локальной. Данное направление именуется как концепция MachineStruxure™ — комплексный подход к созданию систем управления. В рамках данного направления специалистами компании была разработана и выпущена широкая линейка оборудования, включающего в себя различные модификации логических контроллеров и устройств управления движением. Продукция Schneider Electric для машиностроения ориентирована на семь ключевых применений: упаковочное оборудование, вентиля-

ционное, подъемно-транспортное, насосное оборудование, оборудование для добывающей промышленности, обработки материалов и текстильной промышленности (рис. 1).

Стараясь минимизировать время подготовки и запуска систем управления партнерами, компания Schneider Electric использовала опыт собственных 340 экспертов по всему миру для создания пакета предустановленных, проверенных на работоспособность и готовых к использованию проектов с функциональной привязкой к наиболее востребованным направлениям автоматизации. Именуются данные шаблоны — Tested Validated Documented Architectures («протестированные подтвержденные документированные архитектуры», TVDA). Среди них представлены архитектуры общего управления оборудованием и специализированные, под определенные решения. Эти проекты могут быть оптимизированы и использованы в качестве базовых либо применяться для создания индивидуальных решений. Каждый из них сопровождается инструкцией по эксплуатации, функциональными схемами, программной частью (ПО) и специализированным графическим интерфейсом.

Рынок систем центрального кондиционирования — одно из перспективных направлений развития в рамках инициативы MachineStruxure. В связи с этим, в 2012 г. был налажен выпуск ряда линеек специализированного оборудования: контроллер Modicon 168, преобразователь частоты Altivar 212 и другое оборудование КИПиА. Благодаря их выдающимся характеристикам компания Schneider Electric уже в первый год продвижения смогла заявить о себе как о серьезном игроке на рынке HVAC&R-систем и добиться признания весьма требовательных целевых потребителей (рис. 2).

За локальным успехом пришли достижения и в части комплексной автоматизации систем управления вентиляцией промышленных предприятий. Будучи новичком в этой области, Schneider Electric, тем не менее, смогла реализовать ряд выделяющихся и значимых в масштабах страны проектов. Более того, опыт, полученный за этот промежуток времени, и собственные наработанные TVDA программные решения позволили специалистам Schneider Electric в 2014 г. запустить серийное производство комплектных шкафов для автоматизации систем вентиляции — SmartHVAC (рис. 3).

Инновационные шкафы управления вентиляцией SmartHVAC представляют собой полностью комплектное, протестированное и готовое к эксплуатации изделие со встроенным специализированным ПО, учитывающим все требуемые технологические особенности.

Основная цель, преследуемая при разработке данного продукта, — создать комплектное, многофункциональное и доступное решение, способное в рамках одного предложения

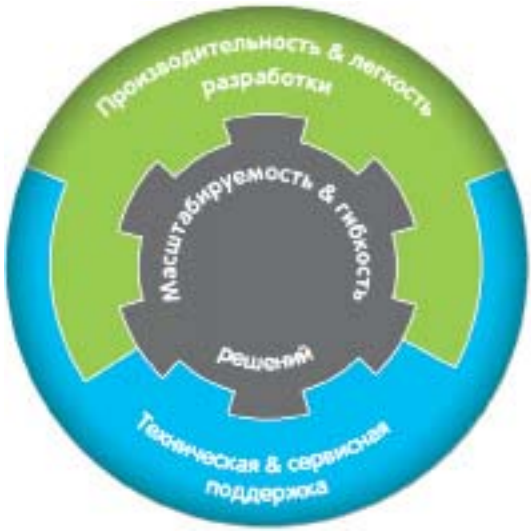


РИС. 1. ▲ Основные составляющие концепции MachineStruxure

РИС. 2. ◄ Специализированные линейки оборудования для рынка HVAC&R

РИС. 3. ◄ Шкаф управления SmartHVAC

РИС. 4. ► Пример пошагового запуска шкафа управления SmartHVAC

решить до 95% всех задач по автоматизации приточно-вытяжных систем и гарантировать при этом минимальную сложность пусконаладки, сравнимую с процедурой запуска преобразователя частоты.

Обеспечиваются все указанные выше факторы инновационным ПО. В каждый шкаф автоматизации встроены более ста наиболее востребованных программ управления, а сам шкаф способен в базовом исполнении решать большое количество задач и, по сути, является параметрируемым решением. Для запуска всей вентиляционной системы в эксплуатацию достаточно выбрать номер требуемой задачи в контекстном меню и смонтировать шкаф управления согласно схемам подключения (рис. 4).

Каждый программируемый логический контроллер M168, встроенный в шкаф SmartHVAC, содержит программу управления для более чем восьми тысяч вариантов вентиляционных систем. Созданное ПО состоит из сорока отлаженных блоков, комбинации которых и составляют конкретную программу управления. Конечно, каждая задача автоматизации вентиляционной установки ориентирована на конкретное оборудование, но есть общие свойства, которые характерны для всех программ.

Интеллектуальные шкафы SmartHVAC позволяют осуществлять комплексное управление абсолютно всеми элементами вентиляционной системы. Разработчиками предусмотрено регулирование объема воздуха в системе благодаря возможности применения до четырех приводов воздушных заслонок, как с электрообогревом, так и без него. До шести воздушных фильтров обеспечивают очистку воздуха для комфортного пребывания человека, а также для нормального протекания технологических процессов. Максимальное количество вентиляторов, которые могут быть подключены к одному шкафу, — четыре. Мощность их двигателей в стандартном исполнении — 0,18–15 кВт. Также предусмотрена возможность использования термоконтактов, термисторной защиты, индивидуальной защиты по току, защиты от обрыва ремня, симисторного регулятора для однофазных двигателей, автоматического регулирования скорости вращения вентиляторов (для поддержания температуры воздуха, расхода воздуха, качества воздуха CO_2), резервирования вентиляторов и управления по сети Modbus. Шкафы SmartHVAC гарантируют надежную работу до двух водяных нагревателей, обеспечивая защиту от обмерзания как по воздуху, так и по обратной воде, осуществляя контроль температуры подающей воды, предварительный прогрев и управление резервным циркуляционным насосом.

Для систем с элекрическим нагревателем предусмотрено подключение двух нагревателей напряжением 220/380 В с плавным/ступенчатым/плавно-ступенчатым управлением. Максимальное количество ступеней одного нагревателя (групп ТЭН) — восемь. Максимальная мощность ступени нагревателя 26 кВт. Существует возможность комбинирования степеней разной производительности, продувки нагревателя перед отключением калорифера. Для защиты нагревателя предусмотрена возможность применения биметаллических термовыключателей. Для снижения температуры приточного воздуха предусмотрено применение водяных либо фреоновых охладителей.

В условиях развития энергосберегающих технологий все большее применение получают системы вентиляции с рекуперацией тепла. В настоящее время они более чем разнообразны и применяются в установках различного назначения, от частных жилых помещений до развернутых промышленных систем специального назначения. Энергоэффективные шкафы SmartHVAC позволяют управлять пластинчатым рекуператором с защитой от обмерзания, пластинчатым рекуператором с байпасом, роторным с регулированием скорости и защитой от замерзания и гликолевым с защитой от обмерзания, а также рециркуляционной заслонкой. Для создания комфортного климата предусмотрена возможность управления увлажнителями и осушителями воздуха.

Используемые программные решения были разработаны для реальных вентиляционных задач с учетом российской специфики и являются полностью работоспособным решением, прошедшим проверку на действующих объектах разных масштабов. Данные требования обеспечивают следующий функционал.

При низких наружных температурах программа включает системы с водяным калорифером при помощи специального «зимнего» запуска. Это позволяет безопасно и гарантированно (с первого раза) осуществлять старт вентиляционной установки с водяным калорифером. В зависимости от наружной температуры рассчитывается необходимая начальная температура обратной воды. На время запуска изменяется значение поддерживаемой температуры и коэффициенты PID-регулятора.

При выключении системы с электрическим калорифером включает-

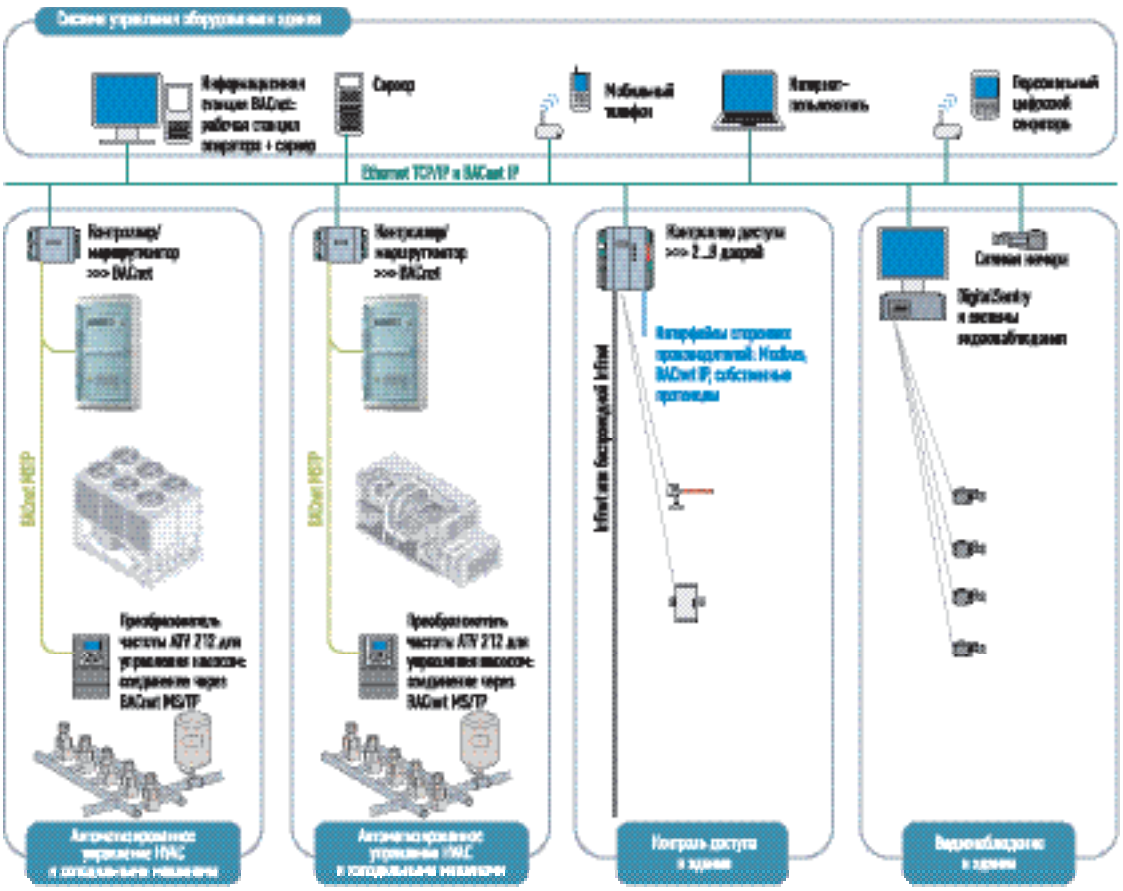


РИС. 5. ◄
Пример интеграции в систему управления верхнего уровня

ся режим «проветривания». Это дает возможность не перегревать калорифер, что может привести к пожару. Время обдува калорифера рассчитывается исходя из текущей мощности его работы. При «проветривании» контролируется температура приточного воздуха.

При значительном падении наружной температуры в зимний период возможно автоматическое снижение скорости вращения приточного и вытяжных вентиляторов (необходимо установить частотные преобразователи). Программа управления снизит обороты вентилятора при понижении температуры обратной воды из калорифера или при длительной невозможности поддержать заданную температуру приточного воздуха.

Все программы поддерживают два варианта экономичного режима работы и ночной режим с периодическим проветриванием. Возможна работа по стандартным режимам лето/зима с функциями выходного дня и ночного режима. В случае необходимости детальной настройки предлагается использовать гибкий параметрируемый график на каждый день.

Многофункциональный рабочий журнал позволяет не только получать информацию о состоянии каждого элемента вентиляционной установки, но и контролировать наработку моторесурса. Также в автоматическом режиме отслеживается необходимость прохождения технического обслуживания и смены фильтров. Тестовый и индикационный режимы дают возможность пользователям проверить работоспособность отдельных элементов приточно-вытяжной установки.

Программы управления поддерживают работу в большинстве стандартных протоколов обмена по сети: Modbus RTU, Modbus TCP/IP, BACnet, что обеспечивает простую интеграцию в системы управления зданием верхнего уровня. Данная опция доступна уже в базовом исполнении каждого шкафа SmartHVAC и не требует дополнительной доработки или модернизации (рис. 5).

Для максимальной типизации были разработаны двенадцать масштабируемых архитектур, размещенных в шести вариантах оболочек: три в пластиковом исполнении и три в металлическом. Подобный подход позволил создать максимально

РИС. 6. ▼
Линейка типоразмеров шкафов управления SmartHVAC

РИС. 7. ▶
Шкафы управления SmartHVAC

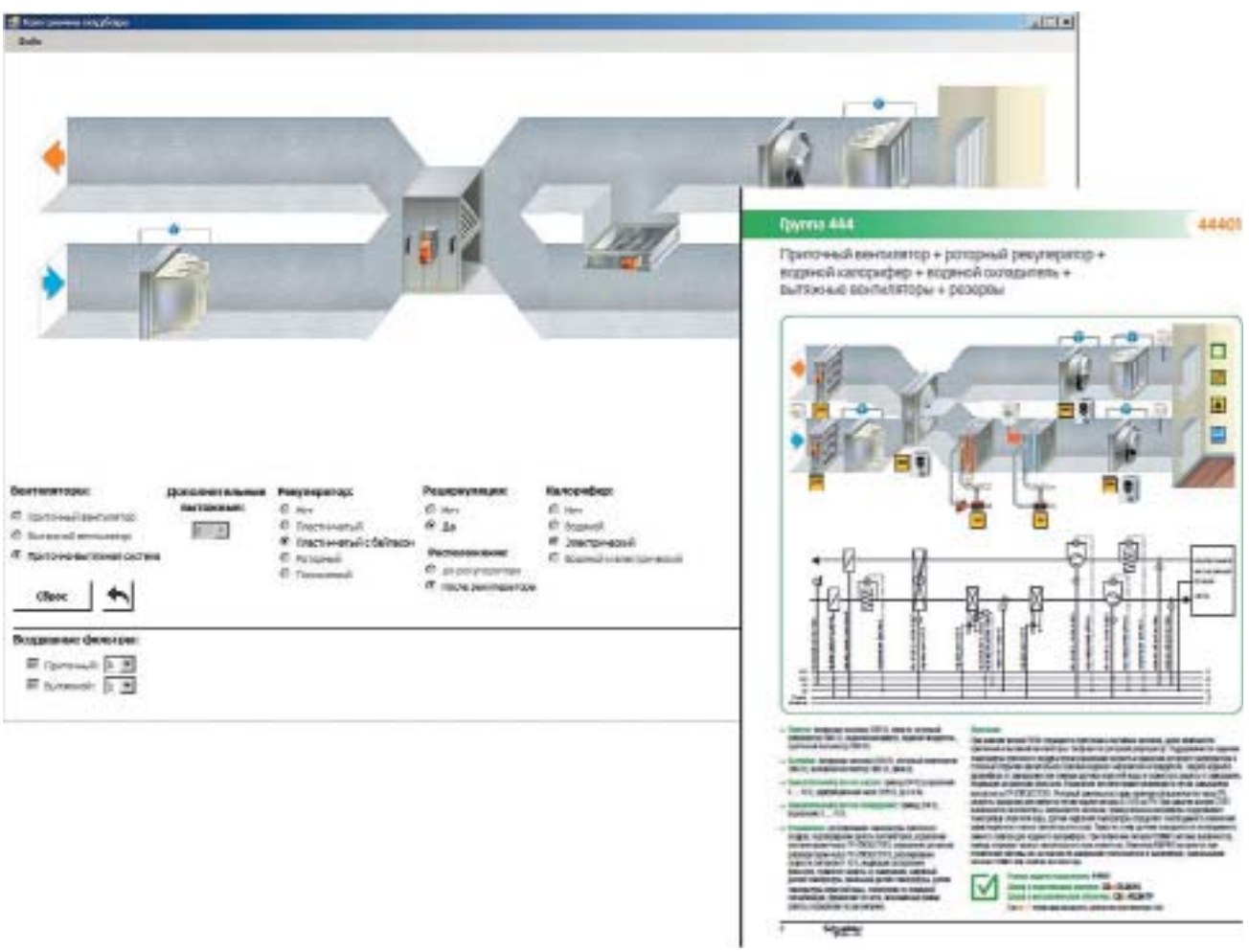
серийное изделие, тем самым минимизировав издержки и позволив создать складской запас с учетом всех возможных требований рынка (рис. 6).

Для производства шкафов автоматизации SmartHVAC на территории Российской Федерации организован локальный сборочный цех с привлечением высококвалифицированного персонала. Специализированный логистический поток поволяет сократить сроки и расходы. Использование оборудования Schneider Electric для комплектации шкафов управления SmartHVAC позволяет обеспечить высочайшее качество итогового продукта (рис. 7).

Исключение влияния человеческого фактора обеспечивается использованием специально разработанных и созданных передовых проверочных стендов. Их задача заключается в контроле как правильности внутреннего монтажа, так и работоспособности программ управления. Использование данных разработок позволяет минимизировать влияние человека на финальный результат.

В рамках рассматриваемой линейки были сделаны два вида шкафов управления. Первый (окончание референса на «AHU») обеспечивает индивидуальное управление приточно-вытяжными установками. Данные шкафы имеют возможность работы вентиляторов только от преобразователя частоты ATV212 и содержат в себе несколько ограниченный функционал, но при этом позиционируются как бюджетное решение. В шкафах

РИС. 8. ▼
Внешний вид конфигуратора и альбома применений



второго типа (окончание референсов на «МТР») предусмотрена способность управления группой до четырех вентиляторов. Они не имеют ограничений по функциональной части. Кроме того, данный тип шкафов управления, в отличие от первого, доступен как в пластиковом, так и в металлическом исполнении, что позволяет удовлетворить любые эксплуатационные требования конечного потребителя.

Для удобства выбора предлагается два универсальных и крайне удобных в эксплуатации инструмента: альбом применений (выбор на основании технологической схемы) и конфигуратор (выбор на основании необходимых элементов приточно-вытяжной установки). Данные продукты находятся в открытом доступе и предоставляются по запросу (рис. 8).

Помимо непосредственно продуктового предложения, партнерская программа включает в себя обеспечение всесторонней технической и сервисной поддержки в требуемом объеме и в кратчайшие сроки. Для решения возникающих вопросов, помимо специалистов-разработчиков, локализованных на производстве, в ключевых городах России успешно работают эксперты Schneider Electric. В случае необходимости обеспечивается всесторонняя поддержка на протяжении всего жизненного цикла оборудования с предоставлением всей требуемой документации, начиная от этапа проектирования (принципиальные, монтажные схемы и схемы подключения) и заканчивания сервисным обслуживанием.

Несмотря на недавний запуск, в активе Schneider Electric уже есть несколько проектов, реализованных на данном оборудовании. Одно из наиболее интересных комплексных решений с применением интеллектуальных шкафов SmartHVAC — автоматизация системы вентиляции деревообрабатывающего комбината «Калевала», самого крупного деревообрабатывающего производства в Европе на сегодня.

Перед техническими специалистами Schneider Electric стояла непростая задача — удовлетворить все требования заказчика при соблюдении оптимального бюджета. А именно:

- комплексное решение для управления многочисленными системами вентиляции завода;
- использование SCADA;
- быстрый ввод в эксплуатацию;
- наращиваемость системы (вторая очередь строительства).

Было предложено следующее техническое решение. Сеть спроектирована на протоколе Modbus RTU и разделена на два сегмента. Они, в свою очередь, сходятся в шкаф управления с ЖК-панелью, с которой осуществляется управление всем вентиляционным оборудованием. Общая протяженность сети более 3 км. Общее количество работающих в сети контроллеров Modicon M168 — 43 шт., блоков расширения — 102 шт., частотных преобразователей — 58 шт., софт-стартеров — 45 шт. Это позволяет диспетчеру осуществлять управление 86 приточно-вытяжными вентиляционными системами с одной ЖК-панели, установленной в диспетчерской. В качестве программы управления использована специализированная SCADA-система Vijeo Designer с расширением RunTime. Количество сетевых переменных — 3200 (рис. 9).

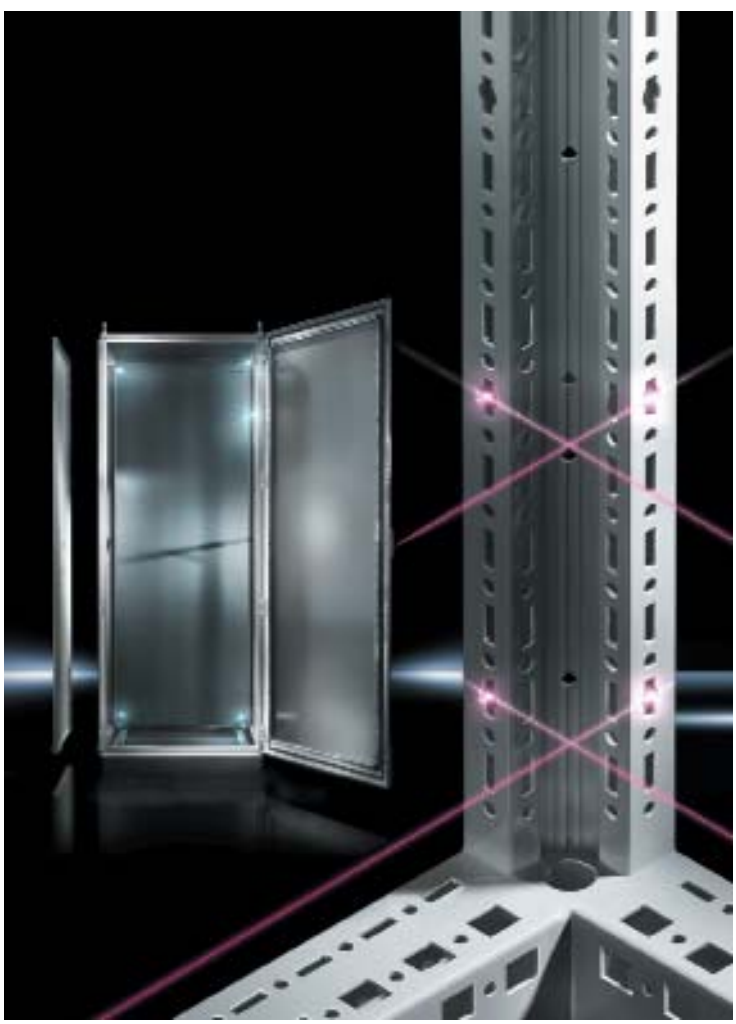
Все оборудование локального управления было смонтировано и поставлялось в виде серийных комплектных шкафов управления вентиляцией SmartHVAC производства Schneider Electric. Данное решение позволило в полном объеме удовлетворить требования заказчика в рамках предложенного бюджета.

Шкафы управления вентиляцией способны решать практически любые типовые задачи в рамках стандартных применений. Данное оборудование является полностью комплектным, апробированным, сертифицированным, готовым к запуску, простым и доступным по стоимости решением сложных задач. ⬣

РИС. 9. ◀
Объект автоматизации

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ RITTAL — ГАРАНТИЯ БЕЗУПРЕЧНОГО КАЧЕСТВА

Системы электроснабжения страны, от генерации и трансформации энергии в высокие напряжения и далее ее передачи на большие расстояния до конечного потребителя, требуют высокого качества и надежности оборудования. Во избежание проблем при осуществлении всех этих процессов необходим непрерывный контроль как над параметрами электрического напряжения, так и над оборудованием.



► Теперь распределительные шкафы TS 8 имеют специальную маркировку с шагом 100 мм на вертикальных профилях каркаса, которая обеспечивает простую и быструю установку

В зависимости от месторасположения и дополнительных условий, шкаф должен обеспечить физическую, химическую и электромагнитную защиту внутреннего оборудования и надежную работоспособность систем распределения, микроклимата, контроля и управления.

Физическими факторами воздействия являются: вода, пыль, проникновение твердых тел, вибрация, удар. Иногда стоит задача стойкости к внешнему химическому воздействию или требуется установка оборудования во взрывоопасной зоне. Не стоит забывать и о безопасности обслуживающего персонала, например о защите от прикосновения к токоведущим частям.

При недостаточно высокой степени защиты (IP) шкафа при установке его в загрязненном месте внутри щитовой может скапливаться пыль, что увеличивает вероятность электрического пробоя. Повышенная влажность воздуха приводит к скоплению конденсата, что также пагубно влияет на работоспособность оборудования. У шкафов Rittal базовая степень защиты IP55, которая удовлетворяет основным требованиям к защите промышленного оборудования от внешних воздействий.

Все защитные покрытия металлических частей, будь то грунтовка, порошковое покрытие, цинкование

или хроматирование, выполняются после механической обработки заготовок, что повышает химическую стойкость как самого шкафа, так и комплектующих (профили, направляющие и т. п.). Таким образом, места перфорации надежно защищены, в отличие от низкокачественных изделий, где профили делаются в лучшем случае из оцинкованного листа, а уж потом происходит металлообработка (гибка и перфорация), следовательно, в местах вырубки перфорации кромки не защищены слоем цинка и быстрее будут подвергаться коррозии.

Продукция Rittal позволяет удовлетворить всем вышеперечисленным требованиям, начиная от навесного небольшого корпуса и заканчивая высокопрочным напольным шкафом. Кроме того, компания предлагает специальные решения — пульты, стойки оператора, командные панели и т. п.

Rittal непрерывно работает над улучшением конструктива. Так, к примеру, повышена эффективность известного шкафа Rittal TS 8 благодаря усовершенствованию конструкции. Доработки включают в себя обновленные средства позиционирования, возможность монтажа одним человеком, крепление на защелках и новые монтажные пространства. Теперь распределительные шкафы TS 8 имеют специальную маркировку с шагом 100 мм на вертикальных профилях каркаса, которая обеспечивает простую и быструю установку комплектующих. Инструмент, с помощью которого можно определить правильную высоту, более не требуется.

Отдельный системный шкаф SE 8 отличается гибкостью и многообразием применения: он может использоваться как отдельный распределительный шкаф в инженерных системах зданий и в машиностроении, а корпус в исполнении IP66 (Nema 4 или 4x) — в нефтехимической отрасли или как удобный в использовании шкаф для ПК. Благодаря единой системной платформе и унифицированным комплектующим, внутреннее оборудование шкафа может подбираться в соответствии с самыми разными требованиями — так же, как в популярной во всем мире системе линейных шкафов Rittal TS 8. Наряду с повышением эффективности монтажа этот отдельный системный шкаф также обеспечивает экономию средств.

Если распределительные шкафы должны представлять собой автономные решения, то преимущества отдельных шкафов очевидны. Однако выбор данного решения не ограничивает привычного разнообразия возможностей монтажа, предоставляемых, например, линейными шкафами серии TS 8. Благодаря отдельному системному шкафу SE 8 гарантируется полная совместимость с системой шкафов TS 8, что означает максимальное разнообразие возможностей монтажа и явные преимущества с точки зрения стоимости.

«Для готового распределительного шкафа SE 8 не нужно заказывать, складировать и монтировать боковые стенки, при этом заказчик получает существенную экономию, — поясняет Герман Хамчишкин, руководитель отдела продакт-менеджмента. — Компании Rittal как производителю не нужно отдельно изготавливать боковые стенки SE 8, которые профилируются сразу, поэтому мы можем предложить одиночный шкаф даже по более выгодной цене, чем аналогичный линейный шкаф TS 8 с отдельными боковыми стенками».

Для исполнения шириной до 1800 мм (которое часто используется, например, в станкостроении) в модели SE 8 предусмотрены новые специальные возможности. Так, если раньше проектировщикам электрооборудования линейных шкафов приходилось размещать устройства на двух монтажных панелях и выполнять кабельную проводку между ними, то теперь монтаж и разводка кабелей осуществляются на единой монтажной панели.

В варианте IP66 (Nema 4 и 4x) компания Rittal предлагает модель шкафа, еще более защищенную от воздействия окружающей среды. Она удовлетворяет в первую очередь спрос компаний в нефтегазовой, фармацевтической и химической отраслях. Если серийная модель шкафа имеет класс защиты IP55 (NEMA 12), то доступное на заказ исполнение IP66 (Nema 4 или 4x) может обеспечивать повышенный уровень защиты. В этом случае электрическое и электронное оборудование распределительных шкафов будет надежно защищено даже в экстремальных условиях.

▲ Корпус и профиль единого шкафа SE 8 изготовлены из цельного листа стали

Насколько гибким и многообразным может быть применение нового отдельного шкафа SE 8, показывает тот факт, что компания Rittal разработала его новую модификацию — шкаф для ПК. Это надежное и удобное в использовании компьютеризированное рабочее место, созданное для промышленных условий. Оно заметно повышает защищенность такого хрупкого оборудования, как компьютеры, мониторы и принтеры, по сравнению с распространенными до сих пор решениями. Кроме того, сплошная конструкция из листовой стали обеспечивает дополнительную защиту от несанкционированного доступа.

Компания Rittal дополняет ассортимент шкафов для ПК на основе системы SE 8 вариантом шириной 800 мм. Этот вариант предоставляет достаточно места для широких TFT-мониторов (например, с диагональю 24") и позволяет освоить области применения, в которых важную роль играет визуализация. ⬣

ООО «РИТТАЛ»
Москва, ул. Авиаконструктора Микояна, д. 12
Тел.+7 (495) 775 02 30
e-mail: info@rittal.ru
www.rittal.ru

ЭВОЛЮЦИЯ ШКАФОВ АВТОМАТИКИ ВЕНТИЛЯЦИИ

Чтобы создать новый качественный и высокотехнологичный продукт, нужно понимать основные недостатки уже существующих решений. Когда компания «ЭЛЕКТРОТЕСТ ИНЖИНИРИНГ» в 2009 г. переходила от производства вентиляционных контроллеров к шкафам автоматики вентиляции, именно решение укоренившихся проблем стало приоритетным вектором развития на многие годы вперед.

В начале XXI в. в некоторых отраслях отечественного производства все еще остаются «темные углы», до которых не добрался свет уже ставших привычными технологий. Пока передовые отрасли используют самые надежные и современные решения, замкнутые в себе направления, выпадающие из общего потока, применяют морально и технически устаревшие решения.

Одной из таких отраслей до недавнего времени можно было считать автоматику вентиляции. Вентиляционная отрасль, если не брать в расчет привычные «сплиты», усеявшие стены домов, находилась и до сих пор находится на некотором удалении от общей линии развития приборостроения. Эта «аквариумная» замкнутость привела к появлению вредных стереотипов среди специалистов: стереотипов, напрямую влияющих на качество автоматики и ее адекватность требованиям времени.

Рассмотрим основные проблемы автоматики вентиляции.

Во-первых, морально устарел сам подход к технологии: каждый шкаф автоматики вентиляции (ШАВ) разрабатывается и производится вручную под конкретный проект. Отсутствие универсальности значительно увеличивает срок реализации проекта: получение и оценка объекта автоматизации, проектирование шкафа автоматики, подбор и закупка необходимых комплектующих и, наконец, ручная сборка. Вместо линейки в 10–15 шкафов автоматики выпускаются

тысячи «уникальных», на деле лишь частично отличающихся друг от друга.

Во-вторых, проблемой является устаревший технический процесс производства шкафа автоматики. Многие производители до сих пор практикуют активное использование ручного труда, что ведет к снижению качества конечного продукта. Но есть и еще один минус — сама конструкция шкафов автоматики. В отрасли активно применяются шкафы, конструктивно устаревшие: металлический шкаф, забитый контроллером, автоматами, реле, контакторами и вязанкой проводов. Причина использования подобного конструктива —– упомянутые выше стереотипы, прочно укрепившиеся в отрасли.

Третьей слабой стороной автоматики вентиляции является нежелание использовать уже существующие и распространенные сторонние технологии и решения, способные значительно увеличить потребительские характеристики вентиляционного оборудования.

Решение этих трех проблем не является обязательным условием для успешности компании на рынке, но необходимо для увеличения качества оборудования, удовлетворенности конечного потребителя и развития климатической отрасли в ближайшем будущем.

ПОИСК РЕШЕНИЯ. УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ

До начала разработки ШАВ компания «ЭЛЕКТРОТЕСТ ИНЖИНИРИНГ» уже десять лет работала на рынке приборостроения, восемь из которых — в вентиляционной отрасли. Основным продуктом были контроллеры автоматики вентиляции, т. е. «мозг» вентиляционной системы. На базе собственных контроллеров компании было освоено производство шкафов автоматики по индивидуальным заказам.

Первым делом было принято решение изменить подход к разработке: вместо постоянного производства «уникальных» моделей была разработана универсальная линейка готовых шкафов.

Среди возможных конфигураций вентиляционных систем было выделено три основные категории:

1. Наиболее простые вентиляционные системы, предъявляющие к автоматике базовые требования. Этот сегмент уже охватывает приблизительно 30% всех возможных вариаций. Предъявляемые требования просты: надежность, возможность работы с мощными вентиляторами, регулировка скорости вентиляторов и поддержание температуры.
2. Системы с расширенным функционалом, наиболее востребованные на рынке промышленной вентиляции, составляют еще 50% различных вариаций.
3. Самые сложные и насыщенные системы — оставшиеся 20% рынка вентиляции. Данные конфигурации требуют индивидуального подхода.

Компания сконцентрировалась на первых двух категориях, охватывающих 80% вентиляционных систем, потому что третий вариант в силу своей уникальности требовал индивидуального проектирования ШАВ.

Итоговая продукция делилась по двум параметрам:

- Тип нагревателя — водяной/электрический.
- Функционал. Для самых простых вентиляционных систем была разработана линейка ELECTROTEST Mini. Это компактные шкафы автоматики с регулировкой температуры и скорости вентилятора, для работы с простыми вентиляционными системами. Для более сложных систем, предъявляющих повышенные требования к блокам обработки воздуха, была разработана флагманская линейка ШАВ — ELECTROTEST MASTERBOX.

В итоге получился четко определенный модельный ряд универсальных модулей автоматики. Разработка индивидуального шкафа автоматики под каждую систему вентиляции отпала сама собой, потому что всего шесть типов универсальных шкафов способны работать с тысячами различных систем. Типовое производство позволило снизить срок поставки готового оборудования до минимума.

В линейке ШАВ MASTERBOX поддерживаются наиболее современные технологии и решения, начиная от энергосбережения (рекуперация и рециркуляция) и заканчивая управлением вентиляцией с планшетов или смартфонов по стандартам Bluetooth/Wi-Fi.

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Решение проблемы подхода к разработке с помощью универсальных типовых решений открыло и другие возможности развития автоматики вентиляции. Следующим этапом стало изменение производственного процесса. Существующая технология ручной сборки с помощью проводов была слишком архаична и не позволяла исключить человеческий фактор и обеспечить повышение производительности труда, качества и надежности изделий. В результате была разработана и внедрена новая технология, не имеющая аналогов в электротехнике, но хорошо известная в родственной отрасли, в электронике, — технология печатного монтажа на роботизированных автоматических линиях. В итоге масса и габариты шкафов уменьшились в разы, модули стали компактными и легкими, сравнимыми по размерам с DVD-плеером. Гарантийный срок службы продукции — пять лет, самый большой в отрасли. За счет электронной коммутации можно сконфигурировать один и тот же шкаф для работы с большим набором вентиляционных установок любых производителей.

Контроллеры ELECTROTEST OPTIMUS имеют гибкую конфигурацию: встроенное сервисное меню позволяет выбрать состав обслуживаемого вентиляционного оборудования. Интерфейс программного обеспечения создавался с учетом рекомендаций специалистов в области монтажа и пусконаладки. Меню создавалось на русском языке для отечественных специалистов, а не проходило русификацию.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. МОДУЛЬНОСТЬ

Модульная концепция подразумевает строение системы автоматики, сходное с конструкцией персонального компьютера. Центральный управляющий модуль — это аналог материнской платы, он обеспечивает основную работоспособность системы вентиляции. Если в вентиляцию добавляются новые блоки обработки воздуха, то к центральному управляющему модулю достаточно подключить дополнительные модули расширения, которые обеспечат работу нового вентиляционного оборудования.

Опыт работы компании на климатическом рынке показал, что добавление нового оборудования в смонтированную вентиляционную систему нередко приводит к изготовлению нового шкафа автоматики или замене его на более сложный и мощный. Однако постоянное наращивание модельного ряда могло привести к ненужной «гонке вооружений». Решение было найдено в модульном построении автоматики вентиляции ELECTROTEST. Вместо расширения линейки флагманских модулей MASTERBOX были разработаны модули расширения ELECTROTEST MR. Данный модуль (один или несколько) может быть подключен к модулям автоматики флагманской линейки для увеличения допустимой мощности нагрузки или расширения количества подключаемого оборудования. Благодаря этому максимальная мощность электрокалорифера, которым может управлять модуль MASTERBOX, выросла до 216 кВт, а количество вентиляторов в системе вообще не ограничено.

УПРАВЛЕНИЕ

Системы вентиляции устойчиво ассоциируются у пользователей со сложным инженерным устройством, и на деле таковыми они и являются. Однако их можно сделать проще и дружелюбнее, понятнее неподготовленному человеку.

Точкой контакта конечного потребителя и системы вентиляции является средство управления. Чаще всего производители идут по пути эволюции специальных управляющих устройств — пультов ДУ, панелей оператора и т. п. Однако существует более простой, удобный и недорогой для потребителя вариант. Смартфоны и планшеты уже получили повсеместное распространение, вопрос состоит лишь в том, как связать их с автоматикой и создать удобный и понятный пользовательский интерфейс.

Electrotest Wireless Control стал первым в мире решением по управлению вентиляцией с мобильных устройств по беспроводным стандартам Wi-Fi и Bluetooth. Для управления вентиляцией достаточно подключить к модулю автоматики ELECTROTEST небольшой по размеру Wi-Fi/Bluetooth модуль. Пользователю остается лишь скачать бесплатное приложение для мобильных устройств на базе iOS или Android. Беспроводное управление позволяет контролировать вентиляцию не только из любой точки своего дома или офиса, но и через Интернет, без помех и потери лишнего времени.

Автоматика ELECTROTEST имеет функцию программируемого недельного таймера на шесть событий на каждый день недели, что позволяет задать ключевые параметры работы: вентиляция может проветривать дом в ваше отсутствие или подогреет его к вашему возвращению с работы.

Благодаря Electrotest Wireless Control вентиляционная система перестает быть сложным инженерным устройством в глазах потребителя, теперь она не сложнее любого другого бытового устройства — холодильника или стиральной машинки.

Шкафы автоматики от «ЭЛЕКТРОТЕСТ ИНЖИНИРИНГ» управляют многими характеристиками микроклимата в помещениях. Это регулировка расхода воздуха, поддержание заданной температуры и влажности, работа с нагревом водой или электричеством, охлаждение водой или ККБ, энергосбережение с поддержкой всех видов рекуператоров и в режиме рециркуляции воздуха. Оборудование компании может быть установлено на заводах и фабриках, в офисах и магазинах, на спортивных объектах, в ЖКХ — ограничений просто не существует.

Разработка интеллектуальных встраиваемых систем

Быстрее, чем когда-либо

Программно-аппаратный подход, сочетающий мощность графической среды разработки LabVIEW и гибкость архитектуры реконфигурируемого ввода-вывода (NI RIO) дает малым проектным группам возможность построения инновационных встраиваемых систем, экономя при этом на времени разработки и стоимости проекта. При этом разработчики получают мощное решение с контроллером реального времени и ПЛИС, на базе которого можно в кратчайшие сроки разрабатывать приложения для различных отраслей промышленности.

LabVIEW содержит инструментарий для максимально эффективной и быстрой разработки приложений на ПЛИС. Программируйте графически, так как думаете.

>> Подробнее на ni.com/embedded-platform

+7 (495) 7836851

NATIONAL INSTRUMENTS

©2014 National Instruments. All rights reserved. LabVIEW, National Instruments, NI, and ni.com are trademarks of National Instruments. Other product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies. 14594

Встраиваемые компьютеры Advantech серии UNO-2000 с поддержкой технологии iDoor

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Широкий выбор форм-факторов в компактном исполнении

Встраиваемые промышленные компьютеры Advantech серии UNO-2000 поддерживают работу со встраиваемыми операционными системами (Windows CE,Windows XPE,WES7, WES8, Linux- Embedded). Технология iDoor, применяемая в компьютерах начального, среднего и верхнего ценового сегментов, обеспечивает поддержку таких интерфейсов, как FieldBus, Wi-Fi/3G, дискретный ввод/вывод и позволяет решать задачи любого уровня сложности.

UNO-2362G
Промышленный встраиваемый ПК малого размера на базе AMD® Dual Core T40E с 1 x GbE, 2 x mPCIe, HDMI/DP

UNO-2483G
Промышленный встраиваемый ПК стандартного размера на базе Intel Core i7/i3/Celeron c 4 x GbE 3 x mPCIe, HDMI/VGA

FieldBus iDoor
PCM-26D1PB
Hilscher netX100 FieldBus, ProfiBus, DB9 x 1

PCM-26D2CA
SJA1000 CANBus, CANOpen, DB9 x 2

Ком. порты iDoor
PCM-24D2R2 / PCM-24D2R4
OXPCIe-952 с изоляцией RS-232, с изоляцией RS-422/485, DB9 x 2

PCM-24D4R2 / PCM-24D4R4
OXPCIe-954 UART,
Без изоляции RS-232,
Без изоляции RS-422/485,DB37 x 1

DI/DO iDoor
PCM-27D24DI
Дискретный I/O, с изоляцией 16DI / 8DO, DB37 x 1

Advantech Co., Ltd.
Представительство в России

Тел.: +7 (495) 644-03-64
8-800-555-01-50 (бесплатно по РФ)
E-mail: info@advantech.ru

www.advantech.ru

Реклама