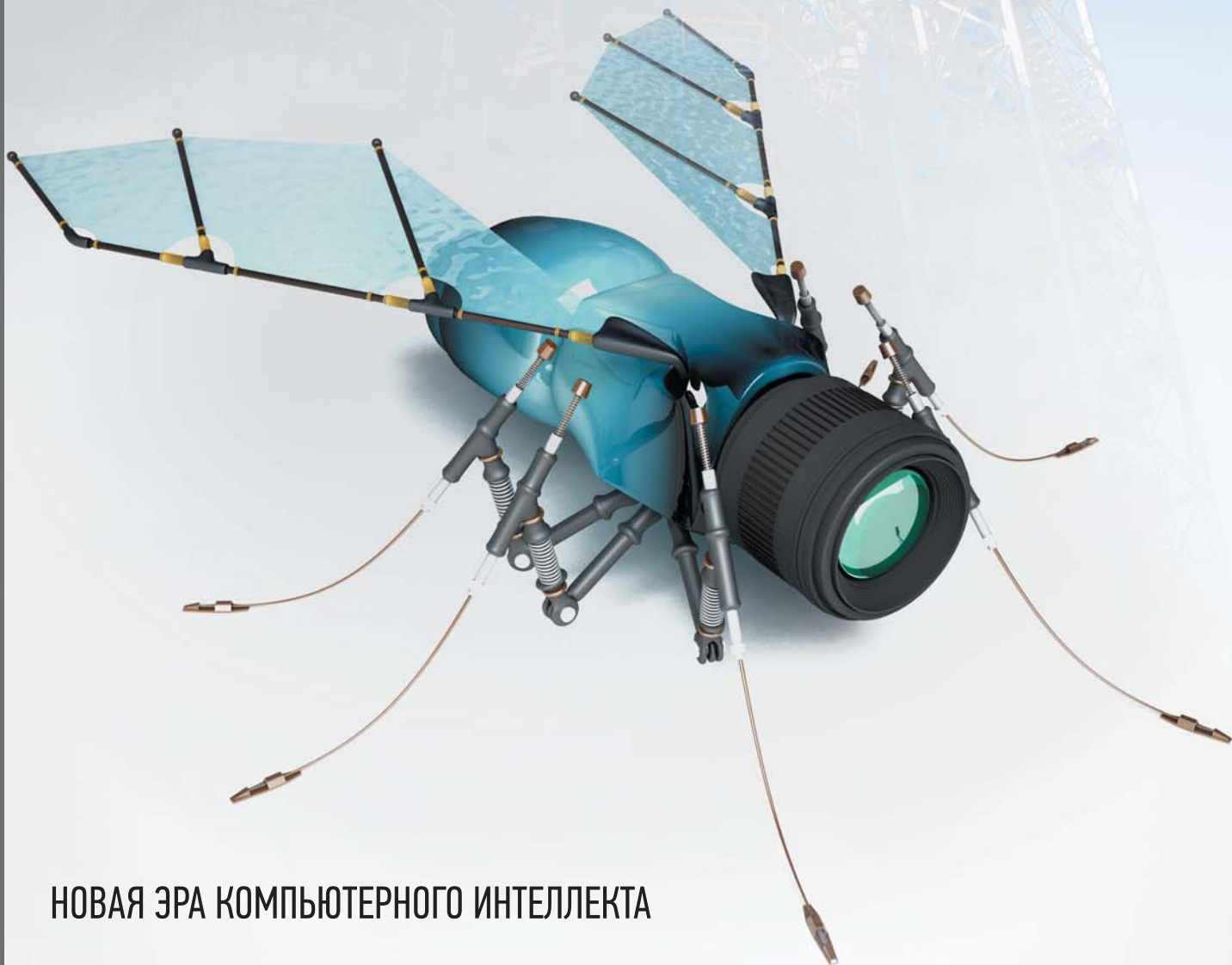


CONTROL *Россия* ENGINEERING

Открывает мир управления, автоматике и оборудования

Февраль 2014



НОВАЯ ЭРА КОМПЬЮТЕРНОГО ИНТЕЛЛЕКТА

ЧЕРНОЕ ЗОЛОТО ПОД КОНТРОЛЕМ

ТЕХНИКА ЗРЕНИЯ: НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА МИР



Getac



MOXA

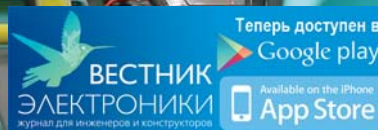


WINMATE



ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ВМЕСТЕ С pt

- Промышленные рабочие станции
- Промышленные контроллеры и системы ввода/вывода данных
- Конвертеры интерфейсов
- Встраиваемые платы
- Сетевые коммутаторы промышленного Ethernet
- Защищенные ноутбуки
- Магистрально-модульные системы
- Готовые вычислительные платформы



Единый телефон: 8-800-333-63-50

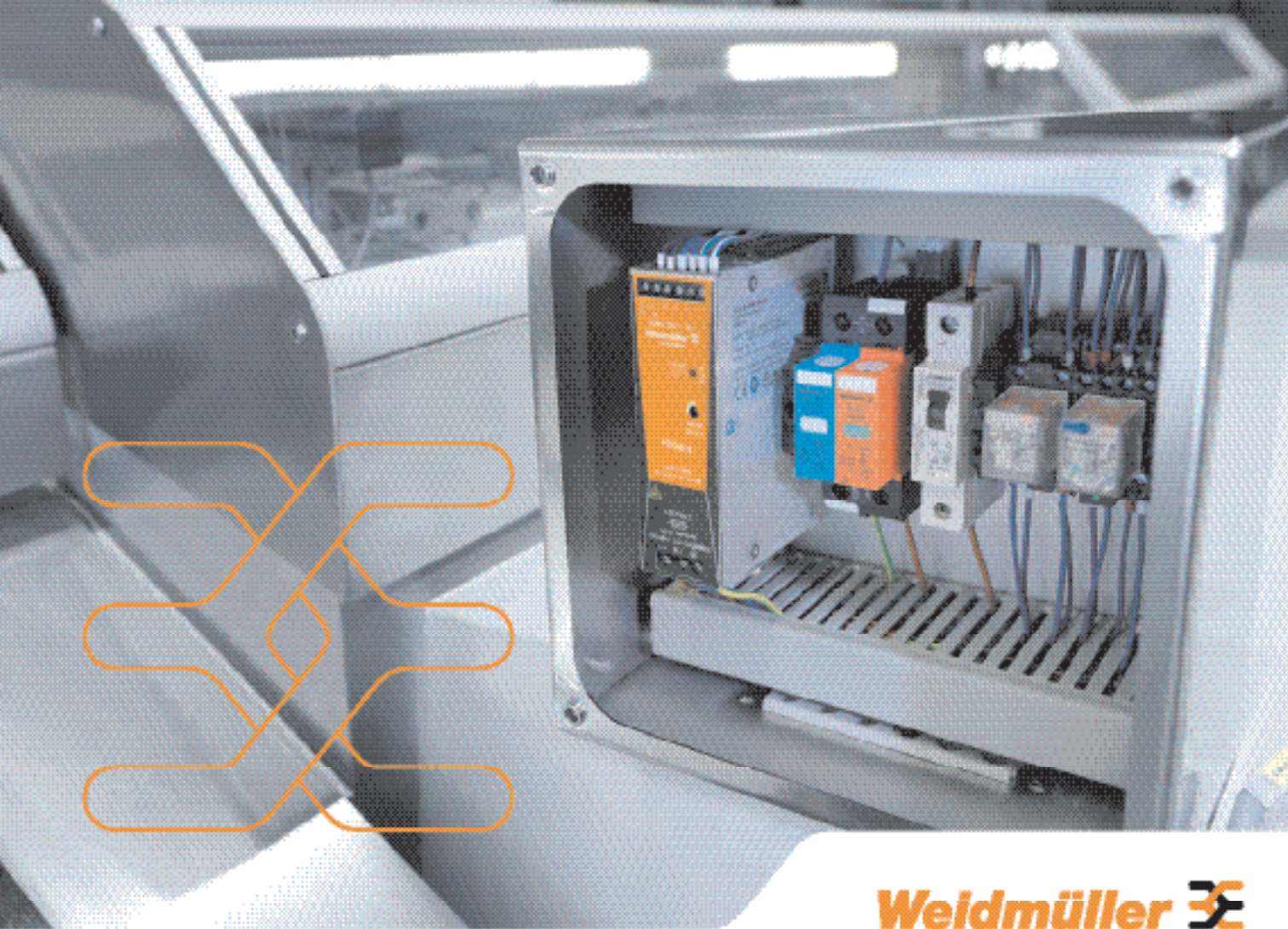
info@pt-air.ru

www.pt-air.ru

Офисы компании: Санкт-Петербург, Москва, Чебоксары, Нижний Новгород, Екатеринбург, Новосибирск, Ижевск, Таганрог, Пермь, Киев



Innovations & Technologies



Weidmüller 

Источник питания PROeco

Надежное и функциональное решение по выгодной цене

Ищете надежный источник электроснабжения с расширенной функциональностью? Представляем PROeco – серию недорогих импульсных блоков питания, обладающих высокой эффективностью и непревзойденным качеством Weidmüller.

Такие особенности как компактный дизайн, удаленный контроль состояния и использование в системах бесперебойного питания и резервирования, а также широкий диапазон входных напряжений позволяют этому источнику питания решать любые ваши задачи.

www.weidmueller.ru



Let's connect.



www.sviaz-expocomm.ru

Реклама

26-я международная выставка
телекоммуникационного оборудования, систем
управления, информационных технологий и услуг связи



Россия, Москва,
ЦВК «Экспоцентр»

СВЯЗЬ- ЭКСПОКОММ



13—16 мая 2014

Организаторы:

При поддержке:



Министерство связи
и массовых
коммуникаций РФ



Министерство
промышленности
и торговли РФ



12+



Перед поездкой в Хьюстон на выставку Automation Fair, ежегодно организуемую компанией Rockwell Automation, никаких твердых знаний о Техасе у меня не было. Были только стереотипные образы, навеянные, скорее всего, мировым кинематографом. Естественно, символами этого штата для меня были ковбои, джинсы и сапоги «казаки» (здесь они называются Texas boots). В реальности оказалось, что Техас — это штат-«трудяга», экономика которого основывается на нефтегазовой промышленности, информационных и космических технологиях, выработке и экспорте электроэнергии, сельскохозяйственной деятельности и высшем образовании.

Но вот чего я вообще не ожидал встретить в штате Техас — так это крокодилов на воле. Как-то сложившийся у меня образ ковбоя не соотносится с образом крокодила. Ковбой должен бороться с «плохими парнями», отбиваться от стаи койотов, но чтобы при этом он еще спасал коров из пасти этих рептилий, живущих в соседней речке, — такого сюжета в американских вестернах не припомню. Должен признаться, что скромная табличка на берегу мирного озера с надписью «Осторожно, аллигаторы! Не подходить и не кормить!» производит сильное впечатление и заставляет почувствовать себя не на вершине, а в самом начале пищевой цепочки.

Но сейчас, уже после поездки, главное впечатление осталось все-таки от самой выставки Automation Fair. Во-первых, она действительно крупная — более 100 предприятий-участников, широкий спектр представленной продукции — от сенсоров до систем

комплексной автоматизации целых заводов, от пищевой промышленности до нефтехимической, все виды аппаратного и программного обеспечения. Иногда складывалось ощущение, что находишься на всемирной выставке достижений автоматизации. Во-вторых, на выставке четко виден масштаб и амбициозность решаемых компанией задач — комплексная автоматизация целых предприятий и даже отраслей промышленности, переход от «Интернета вещей» к «Интернету предприятий». А в-третьих — внимание со стороны профессионального сообщества: более 5000 посетителей из нескольких десятков стран, около 200 представителей прессы и аналитиков отрасли.

Всегда посещение подобных выставок, которые наглядно демонстрируют стремительный прогресс «умных» систем, вызывает не только профессиональный интерес, но заставляет задуматься над отвлеченными, почти философскими вопросами. Сравнятся ли «умные машины» по интеллекту с человеком? Будут ли они похожими на него и в чем? И если в прогрессе интеллектуальных способностей современных систем управления, выраженных, прежде всего, в вычислительной мощности управляющих компьютеров, сомневаться не приходится, то эти системы все равно сохраняют одно принципиальное отличие от человека. Речь, естественно, не идет о внешнем облике. Отличие состоит в том, как человек и техническая система получают информацию о внешнем мире. Известно, что человек до 80% информации об окружающем мире получает с помощью зрения. Глаз — важнейший из органов чувств (важнейший сенсор, говоря техническим языком) для современного человека. Системы технического зрения — хотя и бурно развивающийся, но не основной канал поступления информации в технических и производственных системах автоматического управления. В подавляющем большинстве практических случаев такие системы снабжены узкоспециализированными сенсорными устройствами, измеряющими физические величины неоптической природы.

В чем же дело? На первый взгляд кажется, что глаз является достаточно простым оптическим прибором: одна диафрагма — зрачок,

одна (!) основная линза — хрусталик. Не очень большое число пикселей, чувствительных элементов сетчатки: 6 млн колбочек (фоторецепторы дневного зрения). Число колбочек сравнимо с числом пикселей ПЗС-матрицы современных цифровых фотоаппаратов среднего класса. А еще у глаза достаточно низкое быстродействие: он способен воспринимать информацию, меняющуюся с частотой не более 50 Гц. Что же мешает воспроизвести глаз технически? Во-первых, это уникальные аккомодационные способности глаза: сужающийся и расширяющийся в зависимости от освещенности зрачок, переменная кривизна хрусталика, настраиваемая в зависимости от дистанции наблюдения, и два типа приемников — палочки и колбочки сетчатки, предназначенные для работы в разных условиях сильной или слабой освещенности. И, во-вторых (и это, пожалуй, главное), пока неповторимые в полном объеме способности головного мозга человека по обработке изображения. Один любопытный факт: на сетчатке глаза формируется перевернутое изображение. И уже в сознании человека посредством «обработки» изображения головным мозгом картинка переворачивается и совмещается с реалиями окружающего мира.

Поэтому «воссоздание» человеческой зрительной системы техническими средствами, другими словами — обучение зрению технических систем, — является одной из серьезнейших проблем, стоящих перед учеными и инженерами, которая далека от окончательного решения. Этой амбициозной проблеме посвящены материалы настоящего номера журнала.

А ковбои в Техасе все же есть. Ежегодно в Хьюстоне проходит крупнейшее в стране родео, собирающее до двух миллионов зрителей. В период проведения родео численность жителей города почти удваивается! На многие тысячи оно также увеличивается при проведении технических выставок.

**Главный редактор
Владимир Никифоров**

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 Колобин

Игорь Гуров

Руководитель отдела маркетинга

Игорь Ивичев / igor.ivichev@fsmedia.ru

Отдел рекламы

Ольга Зайцева / olga.zaytseva@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 Сыромятинская, д. 10, стр. 4, оф. 218

Тел./факс: +7 (495) 987-3720

www.controlengrussia.com

Издатель

ООО «Электроникс Пабблишинг»

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 Пабблишинг»

Журнал печатается по лицензии издательства
CFT Media.

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

Подписано в печать 20.02.2014

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 Пабблишинг».

СОДЕРЖАНИЕ

8 НОВОСТИ

10 AUTOMATION FAIR — БУДУЩЕЕ АВТОМАТИЗАЦИИ В КОМПЛЕКСЕ

РЫНОК

15 ROCKWELL AUTOMATION: БОЛЕЕ 100 ЛЕТ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ

18 SCHNEIDER ELECTRIC: ЕДИНОЕ ПРОГРАММНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОЕКТОВ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ



20 СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ

Прогресс в области компьютерного зрения определяется двумя факторами: развитие теории и развитие аппаратного обеспечения. Долгое время теория и академические исследования опережали возможности практического использования систем компьютерного зрения.

28 СИСТЕМЫ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ IN-SIGHT ДЛЯ ОБРАБОТКИ И РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ НА ВРАЩАЮЩИХСЯ ДЕТАЛЯХ



30 КАМЕРЫ SPARK: ВЫШЕ, БЫСТРЕЕ, СИЛЬНЕЕ, ОСТРЕЕ

РОБОТОТЕХНИКА

32 МИР ГЛАЗАМИ РОБОТОВ

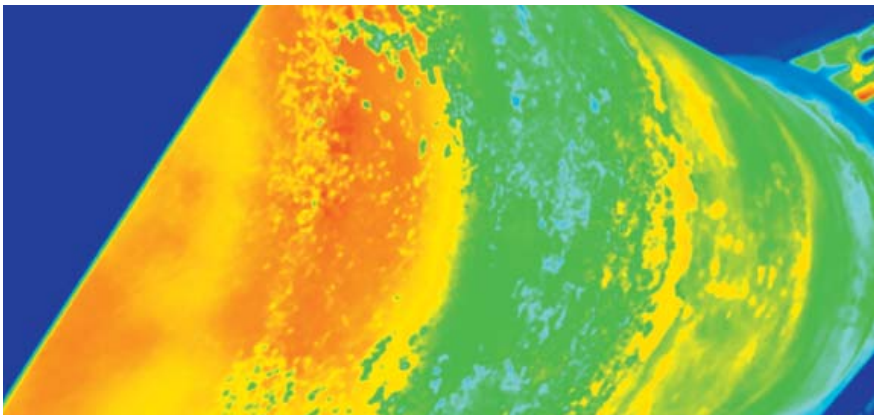
Механика и электроника роботов эволюционировали настолько, что они уже превосходят человека и многие другие живые организмы по силе, скорости, точности, выносливости, но пока безнадежно уступают в способностях восприятия и понимания окружающей действительности.

ДАТЧИКИ И СЕНСОРЫ

34 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СЕНСОРНЫХ СИСТЕМАХ

Под системами искусственного интеллекта понимается большое количество продвинутых технологий, обеспечивающих машинам способность обучаться, подстраиваться к новым условиям, принимать решения, изменять поведение. По меньшей мере семь из них могут быть использованы в сенсорных системах.

40 ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВИЗИОННЫХ КАМЕР ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТАЛИ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



КОНТРОЛЛЕРЫ

42 НОВЫЙ СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА НА ПЛК С ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ISAGRAF

46 МАЛ, НО ПРЕКРАСНО СЛОЖЕН: КОМПАКТНЫЙ КОНТРОЛЛЕР СЕСС

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ

50 МОДЕРНИЗАЦИЯ РОССИЙСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

62 АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЕСОВОГО КОМПЛЕКСА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Анализируя изменения, происходящие на рынке промышленной автоматизации за последние годы, уверенно можно заключить, что этот период запомнился специалистам и экспертам по нефтехимической отрасли появлением целого ряда значимых для данной сферы технологий.

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 consultants

Aleksey Platinov

Sergey Kolyubin

Igor Gurov

Head of Marketing Department

Igor Ivichev | igor.ivichev@fsmedia.ru

Advertising Department

Olga Zaytseva | olga.zaytseva@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

190 121, St. Petersburg,

Sadovaya str., b.122

t/f: +7 (812) 438-1538

Moscow

105 120, Moscow,

Nizhnaya Siromyatnicheskaya str., 10,

b.4, of. 218

t/f: +7 (495) 987-3720

www.controlengineering.ru

Publisher

LLC Electronics Publishing

197 101, St. Petersburg,

Petrogradskaya nab., b.34B

t/f: +7 (812) 438-1538

Control Engineering Russia Magazine is registered 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

56 БЕЗОПАСНОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. РЕВОЛЮЦИОННАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ХЛАДОНАМ



ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОЕКТЫ

60 РАСПОЗНАВАНИЕ НОМЕРОВ ВАГОНОВ: ПРИНЦИПЫ РЕШЕНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

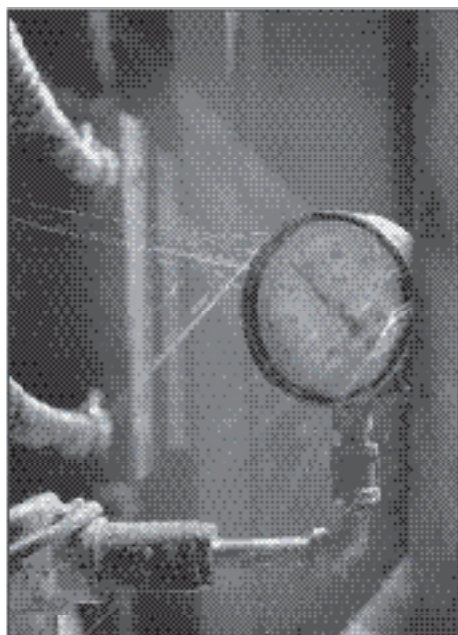
Одной из основных задач по созданию и развитию систем автоматизированного управления железнодорожными грузоперевозками является автоматизация процесса контроля передвижения объектов подвижного состава железнодорожного транспорта, включая их идентификацию.



68 ТРАНСПОРТИРОВКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ НА ТОБОЛЬСКОЙ ТЭЦ

70 ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ООО «ЛУКОЙЛ–ВОЛГОГРАДНЕФТЕПЕРЕРАБОТКА»





Наша система безопасности может простаивать месяцами. Я должен быть уверен в том, что она сработает в нужный момент, но не остановит производство без необходимости. Всегда. В любое время.

ВЫ МОЖЕТЕ СДЕЛАТЬ ЭТО



DELTA V SIS. Интеллектуальная и современная система противоаварийной защиты на службе вашего предприятия. Интеллектуальная система ПАЗ от компании Emerson предлагает современный подход к контролю безопасности предприятия и диагностике состояния всего контура безопасности по требованию. Вы можете быть уверены, что ваша система остановит процесс в нужный момент и продолжит безопасную работу даже при выходе из строя одного из компонентов. Электронная кроссировка в системе DeltaV SIS обеспечивает гибкость реализации защитных функций просто и безопасно, и избавляет вас от выполнения трудоемких задач, доработок и повторного проектирования, характерных для традиционного метода кроссировки. Это современное решение и ваше спокойствие. Более подробная информация на сайте: www.emersonprocess.com/ru/deltaV SIS


EMERSON.
Process Management

Emerson Process Management является зарегистрированным товарным знаком и/или торговой маркой Emerson Electric Co. © 2014 Emerson Electric Co.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.

V&R СНИЖАЕТ ВРЕМЯ ЦИКЛА ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ ДО 1 МКС



Благодаря новейшей технологии reACTION от V&R время цикла промышленной автоматизации удалось снизить до 1 мкс. Это нововведение позволяет обрабатывать стандартные запросы на аппаратном уровне в соответствии с рекомендациями IEC 61131, что позволяет существенно снизить нагрузку на контроллер и оптимизировать производительность в соответствии с требованиями. Результатом стало феноменальное увеличение производительности без дополнительных затрат. До настоящего момента наиболее быстрое время отклика, получаемое на практике, составляло около 100 мкс — от получения входного сигнала до отправки выходного.

Используя преимущества Automation Studio 4, V&R развивает программные модули аппаратной части и использует избыточные мощности логических вычислительных компонентов модулей ввода/вывода.

www.br-automation.com

МАЛАЯ ЭНЕРГЕТИКА ДЛЯ МЕТАЛЛУРГОВ

ROLT power systems в рамках комплексного инвестиционного плана по модернизации поселка Светлинский приступил к работам над созданием ТЭС для градообразующего предприятия района — Буруктаьского никелевого завода (БНЗ). Максимальная электрическая мощность объекта составит 10 МВт, тепловая — 11,6 МВт. На данный момент специалисты компании завершили предпроектные работы.

ТЭС на базе пяти блочно-модульных ГПЭС ROLT PSG 2000 планируется построить на территории БНЗ. Энергоцентр займет территорию 35×60 м, в непосредственной близости от обжигового цеха и главной понизительной подстанции. Электрическая мощность ГПЭС — 2 МВт. Система мониторинга и управления будет построена на базе контроллеров ComAp. Оборудование изготовят на мощностях собственного производства ROLT group в Коломне.

www.roltpower.ru

AUTODESK ПРОВЕДЕТ ВІМ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ФОРУМЫ В ГОРОДАХ РОССИИ И СНГ

Autodesk объявляет о проведении ВІМ-форумов, предназначенных для специалистов в области архитектуры, строительства и инфраструктуры, и машиностроительных форумов для экспертов по промышленному проектированию в восьми городах России и СНГ.

На форумах будут подниматься технические вопросы применения отраслевого программного обеспечения. Им будет посвящена секция «Для специалистов». Продолжая традицию «САПрЯжений», своим опытом в области решения конкретных прикладных задач проектирования здесь будут делиться активисты сообщества пользователей Autodesk и специалисты-практики из различных регионов России.

Главной темой ВІМ-форумов станет концепция информационной модели сооружения, ее преимущества и особенности внедрения в организации на всех стадиях жизненного цикла проекта. Главными темами машиностроительных форумов станут реализация комплексных проектов для промышленного предприятия, внедрение PDM-систем, работа с «большими сборками», применение CAE-систем для инженерных расчетов. В секции «Для руководителей» будут продемонстрированы преимущества таких решений на базе продуктов Autodesk на примерах реальных организаций региона/отрасли.

К участию в форумах также приглашаются представители вузов. Для них мероприятия станут хорошим шансом наладить связи с будущими работодателями своих студентов, узнать, какие навыки наиболее востребованы сегодня на предприятиях.

Чтобы принять участие в ВІМ и машиностроительном форумах, необходимо заполнить заявку на сайте мероприятий www.autodeskforum.ru и получить от организаторов подтверждение участия.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ РЕШЕНИЙ iEi



4 марта состоится семинар, посвященный обзору продукции iEi в программе поставок «ПРОСОФТ».

iEi Technology является одним из ключевых лидеров по разработке и производству промышленных компьютеров. Продукты iEi используются в промышленной автоматизации, компьютерной телефонии, сетевых решениях, системах безопасности, торговых терминалах и охватывают различные отрасли экономики.

На семинаре с подробным обзором новинок и текущих планов iEi Technology Corp. выступит официальный представитель компании из Тайбея (Тайвань) Мэгги Ченг (Maggie Chang). Особое внимание она уделит многофункциональным панельным компьютерам iEi, представленным несколькими сериями, каждая из которых отличается мощностью, размером и разрешением дисплеев. Большинство моделей рассчитано на работу в сложных условиях, в том числе в широком температурном диапазоне.



Место проведения: Москва, ул. Профсоюзная, 108, офис «ПРОСОФТ», к. 619.

Начало в 10:00.

Участие в семинаре бесплатное. Необходима предварительная регистрация на сайте <http://www.prosoft.ru/events/register/494793/>

EMERSON ОТКРЫВАЕТ ЦЕНТР ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ



Emerson Process Management представила программу «Интегрированное производство» (iOps) и воплотила ее в новом уникальном Центре дистанционного управления.

В России преимущества программы и Центра по достоинству оценят компании, реализующие проекты в Арктике. Управление такими опасными, удаленными и находящимися в неблагоприятных климатических условиях объектами благодаря iOps может осуществляться минимальным количеством персонала на месте.

Кроме того, Emerson открыла Центр консультационных услуг по вопросам интегрированного производства, чтобы помогать заказчикам в разработке и воплощении их концепций. Количество обращений в iOps-центр уже превзошло первоначальные ожидания, и в 2014 г. ожидается значительное увеличение их числа. На сегодня компания рассматривает возможности по расширению сети центров консультирования заказчиков по всему миру.

www.emersonprocess.ru

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПРОЦЕССОРНАЯ ПЛАТА ФОРМАТА PICMG 1.3 НА БАЗЕ ПРОЦЕССОРОВ INTEL® CORE™ 4-ГО ПОКОЛЕНИЯ



Компания Advantech, один из мировых поставщиков встраиваемых вычислительных платформ и решений для различных вертикальных рынков, анонсирует выход процессорной платы PCE-7128 формата PICMG 1.3 полного размера, разработанной на базе последних процессоров Intel® Xeon E3-1200v3 и Core™ i 4-го поколения. Эта плата является эффективным решением для промышленных приложений, требующих высокой вычислительной мощности и разнообразия интерфейсов ввода/вывода, — автоматической оптической инспекции, томографии в медицинской области и приложений видеонаблюдения.

НОВАЯ ВЕРСИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ POWERCHUTE NETWORK SHUTDOWN

Компания Schneider Electric объявляет о выпуске новой версии 3.1 программного обеспечения PowerChute Network Shutdown с расширенной поддержкой виртуализации, которое предназначено для сетевого управления завершением работы нескольких серверов, защищенных одним источником бесперебойного питания.

PowerChute Network Shutdown v3.1 является единственной программой для ИБП, способной запускать миграцию виртуальных машин без необходимости использования дополнительных технологий, таких как планировщик распределенных ресурсов (DRS). При сбое энергоснабжения программа автоматически проверит доступность DRS и, если он доступен, задействует этот планировщик. В противном случае PowerChute выполнит миграцию самостоятельно. В тех случаях, когда миграция виртуальных систем невозможна, PowerChute Network Shutdown v3.1 сможет корректно завершить работу системы для предотвращения потерь данных или повреждения оборудования.

www.schneider-electric.ru

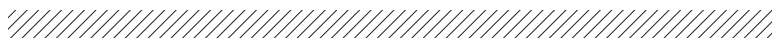
WINDOWS EMBEDDED POSREADY 7 PRO ДЛЯ БАНКОМАТОВ



Windows Embedded POSReady 7 — это следующее поколение операционных систем семейства POSReady, разработанное на основе Windows 7 и оптимизированное для применения в POS-системах. Windows Embedded POSReady 7 обеспечивает привлекательный и наглядный интерфейс пользователя, упрощенное управление и развертывание, а также простое подключение к знакомым возможностям Windows.

Теперь в линейке появилась новая версия PRO, которая позволяет применять данную ОС в банкоматах. Windows Embedded POSReady 7 PRO поддерживает дополнительные встраиваемые возможности, позволяющие сделать систему более защищенной и надежной. Особенно актуальным это становится в связи с окончанием срока поддержки Windows XP SP3 8 апреля 2014 г. Производители банкоматов могут теперь обновить устройства на XP до POSReady 7 PRO.

www.quarta-embedded.ru



AUTOMATION FAIR — БУДУЩЕЕ АВТОМАТИЗАЦИИ В КОМПЛЕКСЕ



С 12 по 14 ноября 2013 г. в Хьюстоне (штат Техас, США) прошла 22-я выставка-конференция Automation Fair, которую организует и проводит компания Rockwell Automation. Более 5000 посетителей ежегодно мероприятия — специалисты, работающие в различных отраслях

нефтехимической, перерабатывающей и пищевой промышленности, в энергетике и автомобильном производстве, — имели прекрасную возможность познакомиться с новыми решениями компании Rockwell Automation, направленными на повышение эффективности производства и качества продукции, снижение энергозатрат, а также на обеспечение экологической и промышленной безопасности.

Ежегодно на выставке Automation Fair экспонируются технические решения не только самой компании Rockwell Automation, но и ее глобальных партнеров, партнеров Encompass, системных интеграторов, авторизованных дистрибьюторов и университетов. Среди глобальных партнеров, с которыми компания Rockwell Automation осуществляет совместную разработку новых и эффективных технических решений, такие всемирно известные бренды, как Cisco Systems, Endress+Hauser и Microsoft.

Программа выставки была насыщенной и разнообразной. 12 ноября на специальном форуме перед представителями прессы и аналитиками отрасли с обзорными докладами выступили руководители компании Rockwell Automation и ее партнеров. Основной доклад Rockwell Automation Aims to Connect the Enterprise представил Кит Носбуш

(Keith Nosbusch) — председатель и исполнительный директор компании. Он отметил качественный перелом, вызванный масштабным проникновением технологий «Интернета вещей» в область комплексной автоматизации производства. Чтобы удовлетворить запросы потребителей, повысить производительность производства, обеспечить его энергоэффективность и экологическую безопасность, Rockwell Automation на основе объединения интернет-технологий, облачных технологий и средств комплексной автоматизации разрабатывает решения, имеющие целью переход на качественно новый уровень управления процессами производства и, в конечном итоге, ориентированные на создание Connected Enterprise («информационно связанное производство»). Вопросам безопасности сетевых технологий, используемых при создании Connected Enterprise, была посвящена панельная дискуссия, которую совместно провели представители компаний Rockwell Automation, Cisco и National Board of Information Security Examiners. Другими темами обзорных докладов и панельных дискуссий стали вопросы обеспечения энергоэффективности, новые решения компании Rockwell Automation для газовой и нефтехимической отраслей.

13 и 14 ноября параллельно с работой самой выставки были проведены несколько промышленных форумов (Industrial Forums), технические демонстрации, а также организованы мастер-классы по лабораторным и технологическим работам. Тематами промышленных форумов стали автоматизация пищевой, нефтегазовой, химической и автомобильной промышленности, энергоэффективность, системы автоматизации на морском транспорте, автоматизация городских систем водоснабжения и др.

Более подробную информацию о прошедшей выставке-конференции можно получить на сайте компании www.rockwellautomation.com/.

Следующая выставка Automation Fair пройдет 19–20 ноября 2014 г. в Анахайме (шт. Калифорния, США). ●

Rockwell Automation, Inc. — одна из крупнейших компаний в мире, работающих в сфере комплексной промышленной автоматизации, обработки и передачи технической информации. Свою историю компания ведет с 1903 г., когда в США была основана Rheostat Company по производству электрических компонентов, преобразованная в 1909 г. в Allen Brandley. В 1980 г. происходит объединение компаний Allen Brandley, Rockwell Software, Dodge, Reliance Electric в концерн Rockwell Automation. Главный офис компании находится в Милуоки, штат Висконсин (США), а общий штат сотрудников в 80 странах насчитывает более 22 000 человек. Годовой оборот компании в 2013 г. превысил \$6 млрд. У Rockwell Automation есть свое представительство в России, сотрудники которого работают как на российском рынке, так и в странах СНГ.

КОНДИЦИОНЕРЫ ДЛЯ СЛОЖНЫХ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Для своих новых промышленных шкафов A30S4E из нержавеющей стали компания Pentair предлагает различные кондиционеры, которые подходят для сложных приложений, используемых в жестких условиях окружающей среды, например в нефтегазовой промышленности или аналогичных областях. Шкафы обеспечивают степень защиты IP66 и отвечают требованиям промышленных стандартов IK10 и NEMA Тур 4X.

В качестве стандартных устройств для наружного применения компания Pentair рекомендует использовать кондиционеры Hoffman серии T. Кондиционеры с безопасным для окружающей среды хладагентом R134a или R407C, оснащенные надежными компрессорами, работают в диапазоне температур -40...+55 °С. Для чрезвычайно запыленных сред или мест эксплуатации с наличием водяных струй (например, пустынь или нефтяных платформ) компания Pentair рекомендует серию кондиционеров Hoffmann PROAIR. Диапазон мощностей охлаждения составляет 400–2000 Вт. Если требуется удобная система управления термостатом или возможность подключения к сети для передачи сообщений о неисправностях или запоров состоянии, следует использовать кондиционеры серии SPECTRACOOL от Pentair. Для мест эксплуатации с экстремально высокими температурами, а также загрязненных, влажных или агрессивных сред компания Pentair предлагает еще одно специальное решение — кондиционер Hoffman Vortex A/C Cooler. Он работает по принципу вихревого охлаждения. Доступная мощность охлаждения 100–750 Вт. Таким образом, этот кондиционер предназначен для использования в небольших шкафах или корпусах, а также для точечного охлаждения компонентов. Данное охлаждающее решение подходит для взрывозащищенных областей и может применяться в смешанной системе в сочетании с теплообменником или другим кондиционером.

www.hoffmanonline.com

МОНИТОРЫ AYDIN ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РАКЕТАМИ «ТОМАГАВК»

Американская компания Aydin Displays, один из лидеров в производстве защищенной техники, обновила с учетом требований времени линейку дисплеев серии Rugged Ground Mobile. Это позволило компании заключить многомиллионный контракт с военными. В течение ближайших шести месяцев защищенные мониторы Rugged Ground Mobile будут поставлены для систем управления тактическими ракетами Tomahawk (TTWCS).

Мониторы серии Rugged Ground Mobile с диагоналями от 8,4" до 15" имеют защиту от пыли и влаги IP67 по всему корпусу, работают при температурах -40...+70 °С и невосприимчивы к ударам и вибрациям. Они легко монтируются, обладают повышенной яркостью, оснащены режимом ночного видения и светодиодной подсветкой.

Также мониторы Aydin востребованы и в других сферах военной отрасли. Например, модели RGM84 устанавливаются на автомобили Hummer H1, которые поставляются для армии США. Устройства серии Rugged Ground Mobile как нельзя лучше подходят не только для наземного транспорта, но также воздушного, надводного и подводного.

www.rodnik.ru



16 апреля 2014
Москва, Радиссон Славянская
Площадь Европы, д.2

Генеральный партнер:



Организатор:



Квартал Технологии
www.quarta-embedded.ru

© Все права защищены. Microsoft, Intel, Advanced, Texas Instruments, Freescale и другие.






VII Ежегодная конференция
«Встраиваемые технологии 2014.
Современные программные и аппаратные решения»

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

www.embeddedday.ru

РУЧНЫЕ СКАНЕРЫ ОТ COGNEX CORPORATION

Cognex Corporation, мировой лидер в системах технического зрения, объявила о выпуске своих самых быстрых и экономичных промышленных ручных сканеров DataMan 8050 Series. Они оснащены корпусом повышенной прочности и алгоритмами чтения штрих-кодов мирового класса Cognex.

Сканеры DataMan 8050 и 8050X оптимально подходят для автомобилестроения, производства бытовой и аэрокосмической электроники, а также упаковки. DataMan 8050 и 8050X используют запатентованный Cognex 1DMax+ с алгоритмами Hotbars, что обеспечивает высокоскоростную производительность чтения даже с поврежденных и низкоконтрастных штрих-кодов. Портфель 2D-алгоритмов позволяет 8050 быстро декодировать 2D-символы, включая DataMatrix, QR, PDF417 и Aztec Code (двумерный матричный штрих-код).

DataMan 8050 поддерживает стандартные интерфейсы, включая USB, USB-клавиатуру, RS-232 и Bluetooth беспроводной связи к базовой станции.



www.cognex.com/cognexinfo/pressreleases/PressRelease.aspx?id=13156

ФИНСКИЕ «ГАЗОВЩИКИ» ВЫБИРАЮТ СИСТЕМЫ ОДОРИЗАЦИИ КИСЛОРОДА LEWA

Oy Woikoski Ab — финский производитель и лидер в поставках газов для промышленного применения (основных газов, различных газовых смесей, сжиженных газов, сухого льда, газов для пищевой промышленности и медицинских газов). На одном из объектов компании, в Pirkkala, была установлена новая система одоризации компании LEWA, что позволит выпускать одорированный кислород, который, к примеру, необходим в сложных условиях, где плохая вентиляция.

Система одоризации состоит из наружного корпуса оборудования и центра управления, расположенного рядом с машиной заполнения. Система одоризации полностью автоматизирована и получает команды от оборудования для розлива. Центр управления LEWA контролирует концентрацию одоранта, а оборудование контролирует накачку химической основы газового потока.



www.lewa.com/en/company/lewa-group/news/news-details/article/finnischer-gaserzeuger-entscheidet-sich-fuer-lewa-sauerstoff-odoriersystem/?no_cache=1&Hash=e7eb7f81a9978b389e6176d45508c88f

ICARCV 2014



В период с 10 по 12 декабря 2014 г. в Сингапуре пройдет 13-я Международная конференция «Системы управления, автоматизация, робототехника и техническое зрение» (ICARCV 2014). Конференция организована Наньянским технологическим университетом, техническая поддержка — IEEE Control Systems Society, IEEE Robotics and Automation Society и IEEE Systems, Man and Cybernetics Society.

Среди различных тем, которые будут раскрыты на ICARCV 2014, особое место занимают такие, как адаптивное управление; нелинейные системы; интеллектуальные и гибридные системы; управление биологическими системами; автоматизация технологических процессов; интеллектуальная автоматизация; автоматизация и сборка в нано-системах; микророботы и микро-манипуляторы; поисковая, спасательная и полевая робототехника; медицинские роботы и биоробототехника; изображения на основе моделирования.



Сайт ICARCV 2014 — www.icarcv.org/2014/.

НИМА-SELLA ПРОТИВ ПОЖАРОВ НА НЕФТЕГАЗОВОЙ ПЛАТФОРМЕ

Английская компания Hima-Sella заключила контракт с международным провайдером нефтесервисных услуг Retofac на предоставление обновленной пожарной и газовой системы наблюдения для нефтегазовой платформы Kittiwake в Северном море. Система будет включать НИМА Himax и адресуемые контроллеры (рассчитанные на SIL 2). В целом проект будет также включать поставку новых детекторов пламени и дыма.



НИМА Himax является программируемой электронной системой с возможностью расширения количества модулей ввода/вывода. Функции Himax позволят внести изменения, не прерывая процессы на платформе.

www.hima-sella.co.uk/np05.shtml



САМЫЙ МАЛЕНЬКИЙ В МИРЕ WI-FI-МОДУЛЬ

Компания eConais объявила о выпуске самого маленького в мире Wi-Fi-модуля EC19D. К плюсам данной разработки можно отнести ее легкую интеграцию и минимальное энергопотребление в режиме ожидания.

EC19D позволяет дизайнерам продуктов быстро и легко подключать свои устройства к 802.11b/g/n Wi-Fi. Благодаря своему миниатюрному размеру (8×8 мм) модули могут быть встроены почти в любой продукт или приложение. EC19D также включает FCC, IC и сертификаты ЕС, предоставляя дизайнерам полный спектр возможностей для встраивания модуля в свои проекты.



www.econais.com/products/wismart-modules/ec19d

КОМПАКТНЫЕ МОДУЛИ НОРМАЛИЗАТОРОВ СИГНАЛОВ СЕРИИ D6000 ОТ GM INTERNATIONAL



Компания GM International S.r.l. приступила к производству нормализаторов сигналов с гальванической развязкой серии D6000.

Серия включает 17 модулей ввода/вывода для работы с аналоговыми и дискретными сигналами. Модели отличаются особой компактностью — плотность монтажа 3/6 мм на канал позволяет сэкономить до 50% объема в монтажном шкафу.

Модули данной серии D6000 могут применяться в системах с интегральным уровнем безопасности SIL3 в соответствии с требованиями стандартов IEC 61508 и IEC 61511. Нормализаторы обеспечивают высокую точность и повторяемость передачи сигнала.

Современная компоновка схемы обеспечивает низкое значение рассеиваемого тепла. Это гарантирует поддержание нормального теплового режима работы, несмотря на высокую плотность монтажа и функциональность. Отсутствие электролитических конденсаторов позволило увеличить срок службы до 20 лет и выше.

Диапазон рабочих температур модулей $-40...+60/+70$ °C.

www.prosoft.ru

ИМПУЛЬСНЫЕ БЛОКИ ПИТАНИЯ СЕРИИ PROECO ОТ WEIDMÜLLER



Weidmüller представляет PROeco — надежные и эффективные решения для обеспечения питания. При применении в области автоматизации технологических процессов эти устройства демонстрируют наилучшие показатели с точки зрения технологического потенциала, гибкости и простоты в работе при сверхкомпактной конструкции (их монтажная глубина всего 100 мм). PROeco включают расширенные функции безопасности, могут легко комбинироваться с диодными модулями, емкостными модулями и компонентами систем бесперебойного электропитания производства компании Weidmüller. Устройства могут работать в диапазоне рабочих температур $-25...+70$ °C и обеспечивать длительное среднее время безотказной работы (MTBF/наработки на отказ) более чем 500 000 ч.

В дополнение к серии PROeco компания Weidmüller также предлагает семейства импульсных блоков питания PRO-M (различные применения), PRO-H (для перерабатывающей и обрабатывающей отраслей) и INSTAPOWER (системы автоматизации зданий).

ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ ОТ PROMISE TECHNOLOGY



Компания Promise Technology представляет системы хранения данных, которые отличает надежный механизм управления запоминающими устройствами RAID. Это массивы из независимых дисковых накопителей, управляемые процессором типа PROMISE RAID, который обеспечивает качество, надежность, безопасность и стабильность работы.

Системы хранения данных Promise предназначены как для бизнеса, так и для частных лиц. Особое применение данные устройства нашли в системах типа «умный дом», а также в производстве мультимедийного контента (видеоролики, фильмы, фотографии, графический дизайн).

Устройство представляет собой внешний RAID-массив с четырьмя, шестью или восемью отсеками для жестких дисков типа SATA емкостью от 8 до 32 Тбайт со скоростью вращения шпинделя 7200 об/мин. Важной особенностью хранилища данных Pegasus R4/R6/R8 является поддержка ПО резервного копирования Time Machine, функционирующего под управлением ОС Mac OS X.

www.rodnik.ru

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ НАЧАЛЬНОГО УРОВНЯ ДЛЯ 19" СТОЙКИ

Компания Siemens Industry Automation Division запускает ряд бюджетных промышленных компьютеров для 19" стоек. Промышленные ПК Simatic IPC347D особенно эффективны в производственной среде, где требуется более высокая прочность по сравнению с офисными компьютерами. Новые Simatic IPC347D выполнены в прочном металлическом корпусе в четырех фиксированных конфигурациях. Они отличаются по типу процессора, конфигурации RAM, оптическому приводу и ОС. Клиенты могут выбрать Intel Pentium Dual Core G2010 или Core i5 3340S, 2 или 4 Гбайт оперативной памяти, DVD-ROM или DVD-RW привод. Предварительно установлена и активирована Windows 7 Ultimate ОС 64-бит.

Simatic IPC347D подходят для решения множества задач в строительстве и автоматизации технологических процессов, логистике и почте, а также для медицинской техники.



www.siemens.com/press/en/pressrelease/?press=en/pressrelease/2014/infrastructure-cities/building-technologies/icbt201402010.htm

СЕНСОРНАЯ ПАНЕЛЬ ОТ MITSUBISHI ELECTRIC

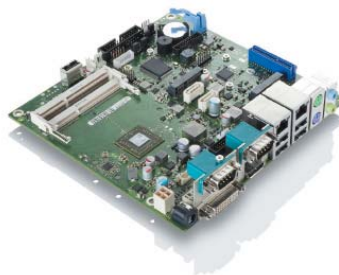
Улучшенное удобство использования, расширенные функциональные возможности, хорошее соотношение стоимость/эффективность и оптимальная интеграция в Mitsubishi Electric Automation — вот основные характеристики новой сенсорной Touchpad-панели GOT2000 серии HMI, которую компания представила на крупнейшей международной выставке и конференции в области систем и компонентов для автоматизации процессов производства и управления SPS/IPC/Drives 2013 в Нюрнберге.

Панели выпускаются в трех размерах (8,4, 10,4 и 12,1") с разрешением дисплеев 65 536 цветов. Коммуникационные возможности: Ethernet-контроллер, два последовательных интерфейса (RS232 и RS22/485), слот для SD-карты, разъемы USB на передней или задней панелях. Дополнительная функциональность включает в себя резервное копирование и восстановление функции для параметров и программ. Дополнительный интерфейс WLAN делает HMI доступным удаленно через ПК и планшеты. Так же, как и их предшественники, операционные панели GOT2000 оснащены специальной функцией FA.



<https://eu3a.mitsubishielectric.com/fa/en/news/press>

МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА FUJITSU D3313-S НА AMD EMBEDDED G-SERIES SOC



Компания Fujitsu объявила о том, что новая промышленная плата D3313-S форм-фактора mini-ITX, разработанная для использования в промышленных условиях, будет представлена на выставке Embedded World 2014 в Нюрнберге в павильоне № 2, на стенде 110.

Эта плата основана на новой однокристалльной системе AMD Embedded G-Series SOC, специально разработанной для промышленного применения, и имеет пятилетний расширенный жизненный цикл. Использование однокристалльной микроархитектуры (SOC) позволяет увеличить производительность и снизить уровень энергопотребления всей системы.

Низкий уровень мощности, требуемой новой SoC от AMD, не только сокращает энергетические затраты. Меньшее тепловыделение позволяет разрабатывать безвентиляторные системы с использованием этих материнских плат. Это делает встроенную систему менее шумной, а также более надежной. Тот факт, что системная плата D3313-S разработана для постоянной работы в диапазоне рабочих температур 0...+60 °C, также гарантирует очень высокий уровень надежности.

www.fujitsu.com



PMЭФ

Российский Международный Энергетический Форум

17 – 20 ИЮНЯ 2014

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ | ЛЕНЭКСПО
ПАВИЛЬОНЫ 7, 8, 8А



ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

XXI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

Генеральные информационные спонсоры



Информационные спонсоры



Генеральные партнерские спонсоры





www.energetika-expoforum.ru
www.rfe-expoforum.ru
energetika@expoforum.ru
rfe@expoforum.ru

СП16, Большой пр. В.О., 103
БК «ЛинияСтрой», павильоны 7, 8, 8А
+7 812 240 40 40
добр. 184, 185, 144, 217

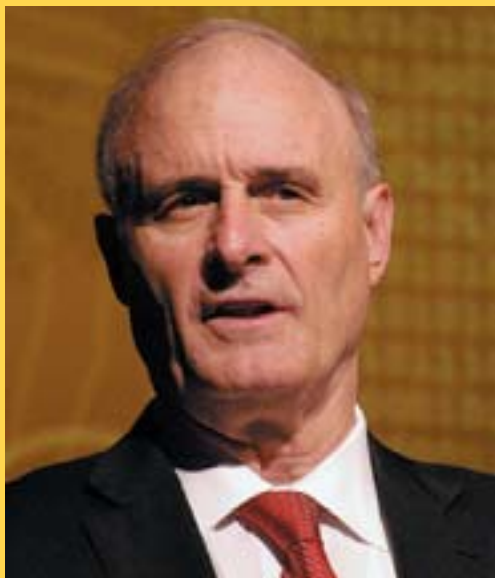


www.energetika-recstc.ru
energo@recstc.ru
+7 812 303 88 68

12+



РЕКЛАМА



**КИТ НОСБУШ
(KEITH NOSBUSCH),**

**председатель совета директоров
и исполнительный директор
компании Rockwell Automation**

ROCKWELL AUTOMATION: БОЛЕЕ 100 ЛЕТ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ

На состоявшейся в ноябре 2013 г. выставке-конференции Automation Fair (г. Хьюстон, США) председатель совета директоров и исполнительный директор компании Rockwell Automation Кит Носбуш (Keith Nosbusch) встретился с представителями прессы, рассказал о планах компании и ответил на вопросы журналистов.

Поделитесь, пожалуйста, Вашим мнением о регионе EMEA (Европа, Ближний Восток и Африка). Вы сказали, что бизнес Rockwell Automation в этих странах растет. Какие перспективы Вы видите в этом направлении?

Регион EMEA очень пестрый, страны имеют различную динамику рынков. В прошлом году мы значительно укрепили свое присутствие на Ближнем Востоке? и, конечно, это произошло во многом благодаря росту в энергетике, нефтяной и газовой промышленности и продолжающемуся развитию этих отраслей. Турция представляет для нас особый интерес, здесь мы демонстрируем рост в течение нескольких последних лет. Восточная Европа на данный момент является менее крупным сегментом, однако сохраняет возможности динамичного роста. Еще один, исторически очень важный для нас регион, — Польша. Рынок России во многом определяется ситуацией в энергетике, нефтяной и газовой промышленности. В течение нескольких последних лет здесь происходят существенные изменения, и мы ожидаем, что эта страна станет для нас еще более интерес-

ной. Африка, в основном Южная, в большей степени ориентирована на добывающую промышленность. Мы предвидим в ближайшем времени стремительное развитие этого региона, что связано с активной разработкой природных ресурсов.

Страны Западной Европы должны рассматриваться индивидуально, хотя общими направлениями для Европы являются OEM (производство машин и оборудования) и перерабатывающая промышленность. В области OEM основные возможности для роста ожидаются в связи с применением элементов интегрированной архитектуры. Наша компания за последний год активизировала свою деятельность в Италии и Германии. В Южной Европе складывается более сложная ситуация, чем в Северной. Мы видим, что здесь, скорее всего, нам предстоит конкурировать с Siemens и Schneider.

Поскольку невозможно объять необъятное, мы фокусировались на тех областях, где можем выиграть. И, должен сказать, наша команда проделала большую работу.

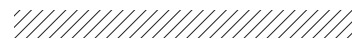
Вы высказали мнение, что область автоматизации трансформируется. И чтобы следо-

вать этой тенденции, Вы также трансформируете Вашу компанию. С какими сложностями Вы сталкиваетесь?

Проблема любой крупной организации — быть готовыми к своевременным изменениям. Мне кажется, что главными и неизменными темами во всех направлениях нашей деятельности являются компетенция и квалификация. Под словом «трансформация» я подразумеваю приход новых технологий, новых рыночных моделей, различных путей общения с потребителями и их меняющихся предпочтений. Безусловно, следовать этим изменениям нелегко. Для этого нужны талантливые люди, уверенность в начинаниях, а также стремление быть успешными в новых видах деятельности.

В течение последних четырех-пяти лет мировая экономика восстанавливается после кризиса. Каково было состояние отрасли автоматизации?

Мы очень остро ощутили период кризиса, но довольно быстро восстановились. Сейчас мы уже сами помогаем компаниям быть более конкурентоспособными. Нужно ли уменьшить затраты, или важ-



но получить качество, или нужно конкурировать глобально — этого сегодня нельзя добиться без автоматизации.

Расскажите, в каких странах Вы открываете свои исследовательские центры и лаборатории? И почему? Есть ли у Вас планы открытия новых исследовательских центров в Европе в ближайшем будущем?

У нас особые планы, связанные с исследовательскими центрами, и особые планы на развитие технологий. Традиционно центры исследования и разработки называют Research and Development Center. У нас четыре таких центра в мире. Два находятся в Соединенных Штатах, один — в Шанхае, один — в Праге. Они фокусируются на исследованиях и разработках новой продукции. Однако мы занимаемся разработками также и на других предприятиях США, в двух районах Китая, есть разработки в Индии, Сингапуре и Польше.

Конечно, места организации проведения разработок очень зависят от того, есть ли у нас выход на подготовленные кадры и талантливых людей, есть ли необходимые для автоматизации технологии. И нам необходимо иметь «местный опыт», чтобы быть ближе к заказчику, который может применить эту технологию.

Есть еще одна интересная тема — Labs & Partnerships, то есть программы взаимодействия с университетами, где мы создаем лаборатории автоматизации. В них студенты могут узнать многое о наших технологиях и затем начать работать на нас или на наших заказчиков. Особое внимание мы уделяем этому на развивающихся рынках, так как набор профессиональных навыков и внедрение автоматизации в этих странах находится на гораздо более низком уровне, чем в США или в Западной Европе. Поэтому у нас есть лаборатории в различных регионах мира: в Китае, Мексике, Бразилии, Индии, Турции и других странах. Мы стараемся, чтобы дисциплина «автоматизация» была включена в учебный план, потому что иначе эти страны будут не в состоянии применить современные решения. То есть можно сказать, что мы работаем над тем,

чтобы создать инженерное сообщество (engineering community) и чтобы студенты университетов имели возможность использовать наши технологии.

Промышленные проблемы XXI в. действительно являются сложными, и иногда для их решения мало компетенций одной компании. Иногда Вы вступаете в партнерские отношения с другими компаниями, а иногда их приобретаете. Как в первом случае Вы решаете проблему управления сотрудничеством? И как во втором поглощение создает специфические проблемы с точки зрения корпоративной культуры?

Партнерские отношения — ключевая вещь, некий нерв нашей компании. Вы правы, говоря, что одна компания не может сделать всего, вне зависимости от того, насколько она крупная. Мы хотим предложить нашим заказчикам выбор работать с лучшей системой автоматизации. Но существуют другие партнеры, которые делают больше, чем можем мы, поэтому мы хотим работать вместе с ними для создания более глобальных решений. Если говорить о работе со вновь приобретаемыми компаниями, то мы не можем не учитывать, что у каждой из них есть своя культура. И здесь самым трудным является создание общего набора ценностей. Я бы не стал говорить, что мы — компания с одной культурой; у нас один набор ценностей, но в то же время мы чтим разные культуры. Это то, чему мы научились за долгие годы. Мы никогда не сможем создать одну культуру, но можем уверенно утверждать, что наши сотрудники понимают и воспринимают наши общие устремления. Такая позиция позволяет нам работать с заказчиками в Германии, Турции, Бразилии, Китае, США. Все они разные, и мы хотим, чтобы все наши сотрудники и заказчики чувствовали, что мы уважаем их культуру.

Мы представляем собой компанию органического роста. И то, что мы не делали больших приобретений, отличает нас от других компаний. Многим компаниям, придерживающимся другой стратегии, пришлось списать на убытки

свои приобретения, потому что они не сработались. И не из-за разных культур, а из-за недопониманий при интеграции разных культур в одну организацию. Конечно, мы приобретаем компании, это важно для развития бизнеса, но мы думаем, что органический рост значительно важнее для наших акционеров и для заказчиков в долгосрочной перспективе.

Как Вы видите ситуацию с привлечением молодых людей к инженерной деятельности и проектированию? Считаете ли Вы, что существует недостаток инженеров сейчас или он будет в будущем? Как Вы с этим будете бороться?

Безусловно, это глобальная проблема. И не имеет значения, находитесь ли Вы в Англии, США, Китае, Бразилии или Индии. У нас у всех есть статистика, сколько инженеров выпускают в Китае и в Индии. Я сейчас рассказывал о том, как мы сотрудничаем с университетами. Большинство инженеров после обучения не умеют работать с системами автоматизации, поскольку такой дисциплины нет в учебных программах тех университетов, где они учились. Поддержка и развитие талантов — одна из основных задач нашей компании, поэтому мы работаем с учебными заведениями. Жизненный цикл инженера становится все короче и короче из-за сильных изменений в технологиях. Поэтому необходимо постоянно развивать талантливых людей, которые у нас есть. Замечу, что технологии создания программного обеспечения развиваются немного быстрее, чем некоторые другие инженерные знания, и необходимо постоянно регенерировать навыки в этой области. Я думаю, это является важной задачей для всего инженерного сообщества, а также для глобальной образовательной среды.

Мы должны убедить молодых людей, что карьера в производстве — хорошая карьера. Для многих детей в настоящее время Google и Facebook — предпочтительные места для работы. Энергетика, заводы тяжелой промышленности никак не стоят на первом месте для выпускника колледжа. Нам необходимо сделать производство привлекательным, показать студентам, что

происходит на заводе. Я не думаю, что многие старшекласники когда-либо заходили на производство и видели, что происходит внутри. Когда Вы поступаете в колледж, у Вас есть свои идеи, поэтому в США мы стараемся вовлечь детей, чтобы они получили опыт и увидели, что происходит на серьезных предприятиях, постараться привлечь их карьерой, которая может быть такой же высокотехнологичной, как в других областях.

Могли бы Вы указать две или три технические проблемы, от решения которых будет зависеть развитие систем автоматизированного управления в будущем? Другими словами, какие технические задачи наиболее важны для Вашей компании в данный момент?

Первое — это создание автоматизированных систем углублен-

ной бизнес-аналитики (advanced analytics). Я думаю, что автоматизированная бизнес-аналитика внесет большие изменения в нашу среду. Это только один из пунктов.

Вторая актуальная задача — безопасность современных автоматизированных систем, базирующихся на использовании глобальных информационных технологий. Мы должны развивать элементы безопасности системы автоматизации.

Третья область, о которой я бы упомянул, — моделирование. Мы ставим задачу создания более продуктивной среды проектирования, где можно моделировать разрабатываемые системы на этапе проектирования и до их применения на заводе. Другой аспект — моделирование процессов управления, позволяющее определить оптимальные настройки и полу-

чить лучшие результаты на этой основе.

В завершение я хотел бы отметить, что нашей компании уже более века. Я думаю, мы смогли продемонстрировать, что способны адаптироваться к меняющимся условиям. Мы состоим из разных культур, но наши ценности постоянны. Что будет удерживать нас в бизнесе еще 100 лет? Ответ прост. Я полагаю, надо сфокусироваться на наших заказчиках, инновациях, непреклонном желании достичь совершенства, на ведении честного бизнеса. И главная ценность — это люди. Каждый день они привносят что-то новое и позитивное в работу, они ориентированы на взаимодействие с заказчиками. Это очень важно для нас, и мы стараемся сообщить об этом всему миру. Я думаю, что если мы это сделаем, у нас впереди еще как минимум сотня лет успешной работы. ●

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

1-3 ОКТЯБРЯ 2014

XVIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ



РОССИЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННИК



КОНГРЕССНАЯ ПРОГРАММА • ЦЕНТР ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ • ФЕСТИВАЛЬ РОБОТОТЕХНИКИ • СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ:
 СТАНКОСТРОЕНИЕ • МЕТАЛЛООБРАБОТКА • КЛАСТЕРЫ РЕГИОНОВ РОССИИ • ТЕХОСНАСТКА • ИНСТРУМЕНТ • РОБОТОТЕХНИКА
 ГИДРАВЛИКА И ПНЕВМАТИКА • ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА • СВЕТОТЕХНИКА • ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТЕЙ И НАНЕСЕНИЕ
 ПОКРЫТИЙ • НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ • ПЛАСТМАССА И ПОЛИМЕРЫ • ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ И РАЗРАБОТКИ



www.promexpo.expoforum.ru

+7 812 240 4040 (доб. 150, 158)

12+



**ЙОХАН ВАЙЛАНД
(JOSCHEN WEILAND),
вице-президент Schneider
Electric по маркетинговым
коммуникациям по направлению
Machine Solutions**

Компания Schneider Electric основана братьями Жозефом и Адольфом Шнейдерами в 1836 г. после покупки заводов «Крезо» (Le Creusot).

С момента основания и до конца Второй мировой войны компания в основном занималась выпуском вооружений. В частности, многие артиллерийские орудия Российской империи были сделаны на заводах «Шнейдер» либо построены на собственных предприятиях по лицензии этой фирмы.

На чем основан успех стратегии развития компании?

Сегодня Schneider Electric — крупная международная компания, имеющая штаб-квартиру в Париже. Глобально она интернациональна: у нас работают сотрудники из Германии, Франции, России, США, Китая и других стран. Если вы посмотрите

на историю организации, то увидите, что раньше компания работала на рынке машиностроения. Затем, шаг за шагом, она менялась, и сейчас Schneider Electric представляет собой электротехническую компанию. Одним из ключевых факторов успешности фирмы является то, что она способна оперативно реагировать на нужды рынка, на изменения окружающей промышленной среды. Другая причина успеха — это то, что Schneider Electric с самого начала была сфокусирована на нуждах клиентов. Мы понимаем клиента и остаемся к нему достаточно близки. Кроме того, Schneider Electric интегрировала после приобретения в свой состав некоторое количество компаний, что является также явным органическим ростом, способствующим пониманию того, что покупателю действительно нужно.

Линейка продуктов компании Schneider Electric очень обширна и включает управление и распределение электроэнергии, автоматизацию промышленных

SCHEIDER ELECTRIC: ЕДИНОЕ ПРОГРАММНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОЕКТОВ

Компания Schneider Electric имеет за своими плечами практически 180-летнюю историю. Это очень солидный возраст, позволивший компании стать одним из мировых лидеров по разработке и производству средств автоматизации. На вопросы нашего корреспондента о прошлом, настоящем и будущем компании ответил Йохан Вайланд, вице-президент Schneider Electric по маркетинговым коммуникациям по направлению Machine Solutions.

предприятий и объектов гражданского строительства, альтернативную энергетику и т. д. Какой вид продукции наиболее востребован на российском рынке? Отмечает ли компания какие-либо особенности российского рынка систем и устройств автоматизации?

Действительно, мы имеем широкую линейку продукции, от автоматизации зданий до распределения и контроля электроэнергии. У нас много интересных направлений, которые определенно пользуются спросом на российском рынке. Россия очень хорошо известна в области углеводородной энергетики: здесь есть и нефть, и газ. Schneider Electric имеет ряд решений, применяемых в этом секторе. Это может быть добыча полезных ископаемых, а может быть хранение и переработка нефти и газа, что, с продуктовой точки зрения, совершенно разные отрасли. Мы предлагаем новые решения, чтобы упростить автоматизацию для клиентов. Это касается и области машиностроения, кото-

рая представляет собой широкий рынок. Европа известна своими успехами в развитии этой отрасли, и Германия — одна из лидирующих стран. Но и в России машиностроение заметно эволюционирует в последнее время. Если мы заглянем в прошлое, то увидим много механических машин с различными контакторами или чем-то подобным. Нынче в отрасли распространены различные решения на базе контроллерной техники. Schneider Electric способна предложить новую продуктовую линейку для машиностроения, которая принесет большую гибкость для автоматизации промышленных процессов в России.

Новые компактные контроллеры Modicon 221, 241, 251 синхронизируются автоматически с модульной системой интерфейсов. Это, несомненно, приносит больше функциональности контроллеру, это наиболее удобный «встраиваемый» вариант решения. Мы страхуем инвестиции в машиностроение, так как путем обновления софта SoMachine можно и дальше использовать привычное программное обеспечение. Наше ПО дает преимущества интуитивной интеграции продуктов, которой не было ранее. Это наше новое предложение для российского рынка.

Какие технические особенности отличают продукцию компании Schneider Electric от изделий других производителей систем и устройств автоматизации?

На самом деле факторов дифференциации много, но один из них — это то, что мы стараемся привнести безопасность в контроллеры для средних машин путем их интеграции с оборудованием для промышленной безопасности Preventa. Благодаря модульной конфигурации вся диагностическая и статистическая информация находится прямо в контроллере, не требуется каких-либо дополнительных устройств и приспособлений. Здесь ничего программировать по безопасности не надо, в результате чего сокращается время реализации проекта для клиента. Другая особенность, которую мы уже внедрили, это интуитивность использования программного обеспечения для

новых контроллеров. Я также хотел бы сказать еще и о другой черте продукта, которая особенно интересна для машиностроения, — это переход от электромеханического подхода к более электрическому подходу. С нашим новым предложением мы способны внедрить мотоприводы и системы мотозащиты в линейку контроллеров с помощью простого подсоединения мотокабеля. Здесь есть шесть входов для соединения — три для подведения энергии и три для двигателя, плюс один для коммуникации. Мы считаем нашим существенным преимуществом, что весь комплексный проект можно осуществить, используя одно программное обеспечение, в то время как предложения других компаний нуждаются в нескольких программных продуктах для решения той же задачи. Не менее важно, как машиностроитель внедрит или реализует это предложение. Здесь мы предлагаем различную документацию о том, как настроить готовую для использования архитектуру с различными схемами и диаграммами. Это снова сокращает время инженера — он может начать сборку конструкции с помощью руководства, может просто размещать или удалять модули по мере необходимости. И еще раз подчеркну интуитивность программного обеспечения: собрать архитектуру системы очень просто даже для неспециалиста из области автоматизации. Это уникально для рынка. Но есть еще одна абсолютно важная отличительная черта: мы масштабируемы от простой до самой сложной системы с контролем перемещения. И мы видим, что структуры машин могут быть легко управляемыми с планшетных компьютеров или мобильных устройств в зависимости от операционной системы. В сумме такое предложение на рынке предлагает только Schneider Electric.

Какова новая стратегия работы с дистрибьюторами в России? В чем ее принципиальное отличие от предыдущей?

Компания Schneider Electric непрерывно растет. Дистрибуция — это один из основных каналов реализации продукции. Ранее на рынке дистрибьюторов доми-

нировали классические продукты, такие как кнопки, преобразователи частоты, контакторы и прочее. Сейчас нам было бы интересней к классическим продуктам добавить продукцию, связанную с решениями в области автоматизации. Это наше новое видение работы с дистрибьюторами.

Расскажите о центрах MachineStruxure. Для выполнения каких функций они существуют?

Глобальная система управления всем процессом производства и распределения электроэнергии от подстанций до розетки — EcoStruxure. Система управления технологической частью на уровне предприятия — PlantStruxure. Система управления локальными установками — MachineStruxure. Глобальные системы нельзя типизовать, там все индивидуально. Локальные системы можно упорядочить, отсюда и готовые архитектуры. MachineStruxure — это целая концепция, направленная на автоматизацию клиентами их оборудования. В EcoStruxure мы реализуем системы эффективного распределения электроэнергии, а в PlantStruxure — системы управления технологической частью на уровне предприятия. Таким образом, MachineStruxure — это возможность связать оборудование любых производителей независимо от того, пришло ли оно от Schneider Electric, или от других компаний. В рамках этой концепции мы также предлагаем сервисное обслуживание в течение всего жизненного цикла машин. MachineStruxure позволяет оптимизировать решения для нужд и запросов машиностроителей.

Какова основная концепция развития этих центров в России?

В России мы имеем возможность сделать адаптацию для локальных нужд рынка с его особым регулированием. Это может быть применимо к контроллеру, к сертификации, к безопасности. Основная концепция развития MachineStruxure центров в России заключается в продвижении важных для страны стандартов, внедренных и встроенных прямо в готовые продукты. ●

СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ

АЛЕКСЕЙ ПОТАПОВ
pas.aicy@gmail.com

Область компьютерного зрения является действительно инновационно привлекательной. Интерес к ней возник на заре попыток создания искусственного интеллекта. В настоящее время количество новых решений и актуальных приложений для компьютерного зрения продолжает расти.

ТРУДНАЯ ПРОБЛЕМА ЗРЕНИЯ

Интерес к компьютерному зрению возник одним из первых в области искусственного интеллекта наряду с такими задачами, как автоматическое доказательство теорем и интеллектуальные игры. Даже архитектура первой искусственной нейронной сети — перцептрона — была предложена Фрэнком Розенблаттом, исходя из аналогии с сетчаткой глаза, а ее исследование проводилось на примере задачи распознавания изображений символов.

Значимость проблемы зрения никогда не вызывала сомнения, но одновременно ее сложность существенно недооценивалась. К примеру, легендарным по своей показательности стал случай, когда в 1966 г. один из основоположников области искусственного интеллекта, Марвин Минский, даже не собрался решить проблему искус-

ственного зрения, а поручил это сделать одному студенту за ближайшее лето [1]. При этом на создание программы, играющей на уровне гроссмейстера в шахматы, отводилось значительно большее время. Однако сейчас очевидно, что создать программу, обыгрывающую человека в шахматы, проще, чем создать адаптивную систему управления с подсистемой компьютерного зрения, которая бы смогла просто переставлять шахматные фигуры на произвольной реальной доске.

Прогресс в области компьютерного зрения определяется двумя факторами: развитие теории, методов, и развитие аппаратного обеспечения. Долгое время теория и академические исследования опережали возможности практического использования систем компьютерного зрения. Условно можно выделить ряд этапов развития теории.

- К 1970-м годам сформировался основной понятийный аппарат

в области обработки изображений, являющийся основой для исследования проблем зрения. Также были выделены основные задачи, специфические для машинного зрения, связанные с оценкой физических параметров сцены (дальности, скоростей движения, отражательной способности поверхностей и т. д.) по изображениям, хотя ряд этих задач все еще рассматривался в весьма упрощенной постановке для «мира игрушечных кубиков».

- К 80-м сформировалась теория уровней представления изображений в методах их анализа. Своего рода отметкой окончания этого этапа служит книга Дэвида Марра «Зрение. Информационный подход к изучению представления и обработки зрительных образов».
- К 90-м оказывается сформированным систематическое пред-

ставление о подходах к решению основных, уже ставших классическими, задач машинного зрения.

- С середины 90-х происходит переход к созданию и исследованию крупномасштабных систем компьютерного зрения, предназначенных для работы в различных естественных условиях.
- Текущий этап наиболее интересен развитием методов автоматического построения представлений изображений в системах распознавания изображений и компьютерного зрения на основе принципов машинного обучения.

В то же время прикладные применения ограничивались вычислительными ресурсами. Ведь чтобы выполнить даже простейшую обработку изображения, нужно хотя бы один раз просмотреть все его пиксели (и обычно не один раз). Для этого нужно выполнять как минимум сотни тысяч операций в секунду, что долгое время было невозможно и требовало упрощений.

К примеру, для автоматического распознавания деталей в промышленности могла использоваться черная лента конвейера, устраняющая необходимость отделения объекта от фона, или сканирование движущегося объекта линейкой фотодиодов со специальной подсветкой, что уже на уровне формирования сигнала обеспечивало выделение инвариантных признаков для распознавания без применения каких-либо сложных методов анализа информации. В оптико-электронных системах сопровождения и распознавания целей использовались физические трафареты, позволяющие «аппаратно» выполнять согласованную фильтрацию. Некоторые из этих решений являлись гениальными с инженерной точки зрения, но были применимы только в задачах с низкой априорной неопределенностью, и поэтому обладали, в частности, плохой переносимостью на новые задачи.

Не удивительно, что на 1970-е годы пришелся пик интереса и к оптическим вычислениям в обработке изображений. Они позволяли реализовать небольшой набор методов (преимущественно корреляционных) с ограниченными свойствами инвариантности, но весьма эффективным образом.

Постепенно, благодаря росту производительности процессоров (а также развитию цифровых видеокамер), ситуация изменилась. Преодоление определенного порога производительности, необходимого для осуществления полезной обработки изображений за разумное время, открыло путь для целой лавины приложений компьютерного зрения. Следует, однако, сразу подчеркнуть, что этот переход не был мгновенным и продолжается до сих пор.

В первую очередь, общеприменимые алгоритмы обработки изображений стали доступны для спецпроцессоров — цифровых сигнальных процессоров (ЦСП) и программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), нередко совместно использовавшихся и находящихся широкое применение до сих пор в бортовых и промышленных системах.

Однако действительно массовое применение методы компьютерного зрения получили лишь менее десяти лет назад, с достижением соответствующего уровня производительности процессоров у персональных и мобильных компьютеров. Таким образом, в плане практического применения системы компьютерного зрения прошли ряд этапов: этап индивидуального решения (как в части аппаратного обеспечения, так и алгоритмов) конкретных задач; этап применения в профессиональных областях (в особенности в промышленности и оборонной сфере) с использованием спецпроцессоров, специализированные системы формирования изображений и алгоритмы, предназначенные для работы в условиях низкой априорной неопределенности, однако эти решения допускали масштабирование; и этап массового применения.

Как видно, система машинного зрения включает следующие основные компоненты:

- подсистему формирования изображений (которая сама может включать разные компоненты, например объектив и ПЗС- или КМОП-матрицу);
- вычислитель;
- алгоритмы анализа изображений, которые могут реализовываться программно на процессорах общего назначения, аппаратно в структуре вычислителя и даже аппаратно в рамках подсистемы формирования изображений.

Наиболее массового применения достигают системы машинного зрения, использующие стандартные камеры и компьютеры в качестве первых двух компонент (именно к таким системам больше подходит термин «компьютерное зрение», хотя четкого разделения понятий машинного и компьютерного зрения нет). Однако, естественно, прочие системы машинного зрения обладают не меньшей значимостью. Именно выбор «нестандартных» способов формирования изображений (включая использование иных, помимо видимого, спектральных диапазонов, когерентного излучения, структурированной подсветки, гиперспектральных приборов, времяпролетных, всенаправленных и быстродействующих камер, телескопов и микроскопов и т. д.) существенно расширяет возможности систем машинного зрения. В то время как по возможностям алгоритмического обеспечения системы машинного зрения существенно уступают зрению человека, по возможностям получения информации о наблюдаемых объектах они существенно превосходят его. Однако вопросы формирования изображений составляют самостоятельную область, а методы работы

▼ Максимальная изменчивость внешнего вида детали на ленте конвейера



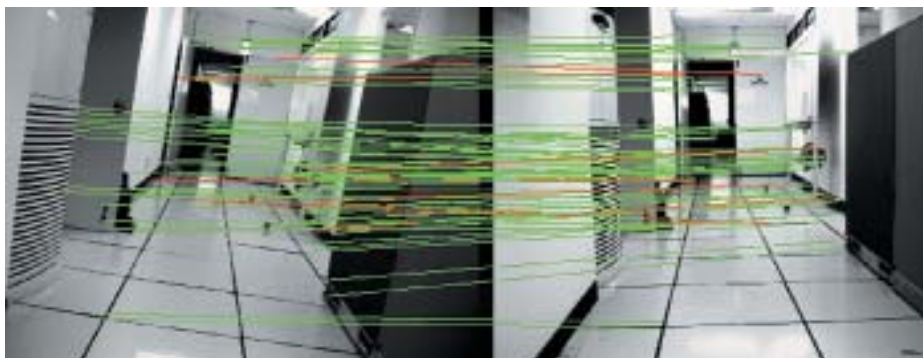


▲ Использование доски с фотометрическими метками для определения внешней ориентации камер

▼ Робот AIBO распознает знак на карточке как команду для выполнения



▼ Сопоставление изображений внутри помещения в целях узнавания местоположения



с изображениями, полученными с использованием разных сенсоров, столь разнообразны, что их обзор выходит за рамки данной статьи. В этой связи мы ограничимся обзором систем компьютерного зрения, использующих обычные камеры.

ПРИМЕНЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИКЕ

Робототехника является традиционной областью применения машинного зрения. Однако основная доля парка роботов долгое время приходилась на промышленность, где очувствление роботов не было лишним, но благодаря хорошо контролируемым условиям (низкой недетерминированности среды) возможными оказывались узкоспециализированные решения, в том числе и для задач машинного зрения. Кроме того, промышленные приложения допускали использование дорогостоящего оборудования, включающего оптические и вычислительные системы.

В этой связи показательно (хотя и не связано только с системами компьютерного зрения) то, что доля парка роботов, приходящаяся на промышленных роботов, стала менее 50% лишь в начале 2000-х годов [2]. Стала развиваться робототехника, предназначенная для массового потребителя. Для бытовых роботов, в отличие от промышленных, критичной является стоимость, а также время автономной работы, что подразумевает использование мобильных и встраиваемых процессорных систем. При этом такие роботы должны функционировать в недетерминированных средах. К примеру, в промышленности долгое время (да и по сей день) использовались фотограмметрические

метки, наклеиваемые на объекты наблюдения или калибровочные доски, — для решения задач определения внутренних параметров и внешней ориентации камер. Естественно, необходимость наклеивать пользователю такие метки на предметы интерьера существенно ухудшила бы потребительские качества бытовых роботов. Не удивительно, что рынок бытовых роботов ждал для начала своего бурного развития достижения определенного уровня технологий, что произошло в конце 90-х.

Точкой отсчета этого события может служить выпуск первой версии робота AIBO (Sony), который, несмотря на сравнительно высокую цену (\$2500), пользовался большим спросом. Первая партия этих роботов в количестве 5000 экземпляров была раскуплена в Интернете за 20 мин., вторая партия (также в 1999 г.) — за 17 с, и далее темп продаж составлял порядка 20 000 экземпляров в год.

Также в конце 90-х появились в массовом производстве устройства, которые можно было бы назвать бытовыми роботами в полном смысле этого слова. Наиболее типичными автономными бытовыми роботами являются роботы-пылесосы. Первой моделью, выпущенной в 2002 г. фирмой iRobot, стала Roomba. Затем появились роботы-пылесосы, выпущенные фирмами LG Electronics, Samsung и др. К 2008 г. суммарные объемы продаж роботов-пылесосов в мире составили более полумиллиона экземпляров в год.

Показательно то, что первые роботы-пылесосы, оснащенные системами компьютерного зрения, появились лишь в 2006 г. К этому моменту использование мобильных процессоров типа семейства ARM с частотой 200 МГц позволяло добиться сопоставления изображений трехмерных сцен внутри помещений на основе инвариантных дескрипторов ключевых точек в целях сенсорной локализации робота с частотой порядка 5 кадров/с. Использование зрения для определения роботом своего местоположения стало экономически оправданным, хотя еще недавно для этих целей производители предпочитали использовать сонары.

Дальнейшее повышение производительности мобильных процессоров позволяет ставить новые задачи для систем компьютерного зрения в бытовых роботах, число продаж которых по всему миру исчисляется уже миллионами экземпляров в год [3]. Помимо задач навигации, от роботов, предназначенных для персонального использования, может потребоваться решение задач распознавания людей и их эмоций по лицам, распознавание жестов, предметов обстановки, включая столовые приборы и посуду, одежду, домашних животных и т. д., в зависимости от типа задачи, решаемой роботом. Многие из этих задач далеки от полного решения и являются перспективными с инновационной точки зрения.

Таким образом, современная робототехника требует решения широкого круга задач компьютерного зрения, включающего, в частности:

- набор задач, связанных с ориентацией во внешнем пространстве (например, задачу одновременной локализации и картографирования — Simultaneous Localization and Mapping, SLAM), определением расстояний до объектов и т. д.;
- задачи по распознаванию различных объектов и интерпретации сцен в целом;
- задачи по обнаружению людей, распознаванию их лиц и анализу эмоций.

СИСТЕМЫ ПОМОЩИ ВОДИТЕЛЮ

Помимо бытовых роботов, методы компьютерного зрения нашли широкое применение в системах помощи водителю. Работы по детектированию разметки, препятствий на дороге, распознаванию знаков и т. д. активно велись и в 90-х годах. Однако достаточного уровня (как по точности и надежности самих методов, так и по производительности процессоров, способных в масштабе реального времени выполнять соответствующие методы) они достигли преимущественно в последнем десятилетии.

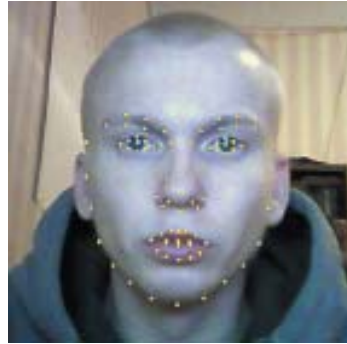
Одним из показательных примеров являются методы стереозрения, используемые для обнаружения препятствий на дороге. Эти методы могут быть весьма критичны к надежности, точности и произво-

дительности. В частности, в целях обнаружения пешеходов может потребоваться построение плотной карты дальности в масштабе, близком к реальному времени. Эти методы могут требовать сотен операций на пиксель и точности, достигаемой при размерах изображений не менее мегапиксела, то есть при сотнях миллионов операций на кадр (нескольких миллиардов и более операций в секунду).

Стоит отметить, что общий прогресс в области компьютерного зрения отнюдь не связан только с развитием аппаратного обеспечения. Последнее лишь открывает возможности для применения вычислительно затратных методов обработки изображений, но сами эти методы также нуждаются в разработке. За последние 10–15 лет были доведены до эффективного практического использования методы сопоставления изображений трехмерных сцен [4, 5], методы восстановления плотных карт дальности на основе стереозрения [6], методы обнаружения и распознавания лиц [7] и т. д. Общие принципы решения соответствующих задач данными методами не изменились, но они обогатились рядом нетривиальных технических деталей и математических приемов, сделавших эти методы успешными.

Возвращаясь к системам помощи водителю, нельзя не упомянуть про современные методы детектирования пешеходов, в частности, на основе гистограмм ориентированных градиентов [8]. Современные методы машинного обучения, о которых еще будет сказано позднее, впервые позволили компьютеру лучше человека решать такую достаточно общую зрительную задачу, как распознавание дорожных знаков [9], но не благодаря использованию специальных средств формирования изображений, а благодаря алгоритмам распознавания, получившим на вход в точности ту же информацию, что и человек.

Одним из существенных технических достижений стал беспилотный автомобиль Google, который, однако, использует богатый набор сенсоров помимо видеокамеры, а также не работает на незнакомых (заранее не отснятых) дорогах и при плохих погодных условиях.



◀ Детектирование ключевых точек на лице человека для распознавания эмоций

Таким образом, для систем помощи водителю требуется решение разных задач компьютерного зрения, включая:

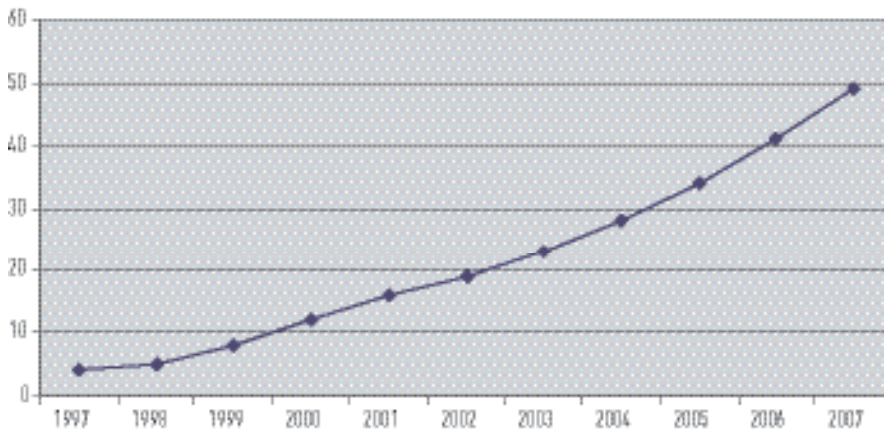
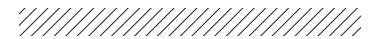
- стереозрение;
- обнаружение препятствий на дорогах;
- распознавание дорожных знаков, разметки, пешеходов и автомобилей;
- задачи, также требующие упоминания, связанные с контролем состояния водителя.

МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Еще более массовыми по сравнению с бытовой робототехникой и системами помощи водителю являются задачи компьютерного зрения для персональных мобильных устройств, таких как смартфоны, планшеты и т. д. В частности, число мобильных телефонов

▼ Стереозрение для детектирования препятствий на дороге





▲ Количество владельцев мобильных телефонов на 100 жителей

неуклонно растет и уже практически превысило по численности население Земли. При этом основная доля телефонов выпускается сейчас с камерами. В 2009 г. количество таких телефонов превысило миллиард, что создает колоссальный по размерам рынок для систем обработки изображений и компьютерного зрения, который далек от насыщения, несмотря на многочисленные R&D-проекты, проводящиеся как самими фирмами — изготовителями мобильных устройств, так и большим числом стартапов.

Часть задач по обработке изображений для мобильных устройств с камерами совпадает с задачами для цифровых фотоаппаратов. Основное отличие заключается в качестве объективов и в условиях съемки. Для примера можно привести задачу синтеза изображений с расширенным динамическим диапазоном (HDR) по нескольким снимкам, полученным с разной экспозицией. В случае мобильных устройств на изображениях присутствует большой шум, кадры формируют-

ся с большим интервалом времени, и смещение камеры в пространстве также больше, что усложняет задачу получения качественных HDR-изображений, которую при этом приходится решать на процессоре мобильного телефона. В этой связи решение, казалось бы, идентичных задач для разных устройств может различаться, что делает эти решения до сих пор востребованными на рынке.

Большой интерес, однако, представляют новые приложения, которые ранее отсутствовали на рынке. Широкий класс таких приложений для персональных мобильных устройств связан с задачами дополненной реальности, которые могут быть весьма разнообразными. Сюда относятся игровые приложения (требующие согласованного отображения виртуальных объектов поверх изображения реальной сцены при перемещении камеры), а также различные развлекательные приложения в целом, туристические приложения (распознавание достопримечательностей с выводом информации о них), а также многие другие приложения, связанные с информационным поиском и распознаванием объектов: распознавание надписей на иностранных языках с отображением их перевода, распознавание визитных карточек с автоматическим занесением информации в телефонную книгу, а также распознавание лиц с извлечением информации из телефонной книги, распознавание постеров фильмов (с заменой изображения постера на трейлер фильма) и т. д.

Системы дополненной реальности могут создаваться в виде специализированных устройств типа Google Glass, что еще больше увеличивает инновационный потенциал методов компьютерного зрения.

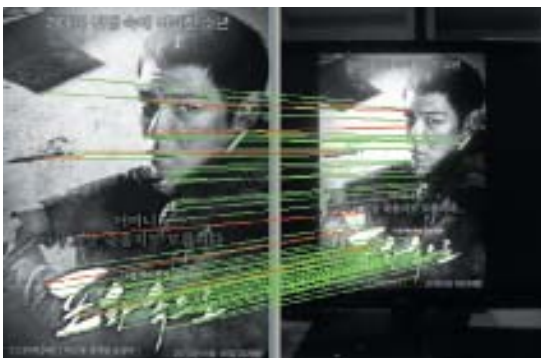
Таким образом, класс задач компьютерного зрения, решения которых могут быть применены в мобильных приложениях, крайне широк. Большой набор приложений (отождествления сопряженных точек) изображений, в том числе с оценкой трехмерной структуры сцены и определением изменения ориентации камеры и методов распознавания объектов, а также анализа лиц людей. Однако может быть предложено неограниченно большое число мобильных приложений, для которых будет требоваться разработка специализированных методов компьютерного зрения. Приведем лишь два таких примера: запись на мобильный телефон с автоматической дешифровкой партии в некоторой настольной игре и реконструкция траектории движения клюшки для гольфа при нанесении удара.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОИСК И ОБУЧЕНИЕ

Многие задачи дополненной реальности тесно связаны с информационным поиском (так что некоторые системы, такие как Google Goggles, сложно отнести к какой-то конкретной области), который представляет существенный самостоятельный интерес.

Задачи поиска изображений по содержанию также разнообразны. Они включают сопоставление изображений при поиске изображений уникальных объектов, например архитектурных сооружений, скульптур, картин и т. д., обнаружение и распознавание на изображениях объектов классов разной степени общности (автомобилей, животных, мебели, лиц людей и т. д., а также их подклассов), категоризация сцен (город, лес, горы, побережье и т. д.). Эти задачи могут встречаться в различных приложениях — для сортировки изображений в домашних цифровых фотоальбомах, для поиска товаров по их изображениям в интернет-магазинах, для извле-

▼ Сопоставление изображения постера фильма, снятого камерой мобильного телефона, с эталоном



чения изображений в геоинформационных системах, для систем биометрической идентификации, для специализированного поиска изображений в социальных сетях (например, поиска лиц людей, привлекаемых для пользователя) и т. д., вплоть до поиска изображений в Интернете.

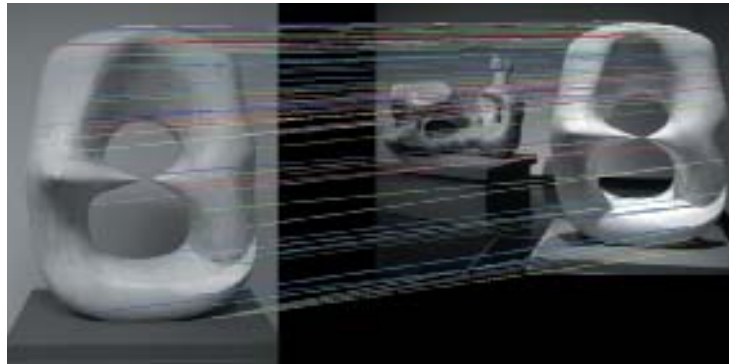
Как уже достигнутый прогресс, так и перспективы его продолжения видны на примере конкурса Large Scale Visual Recognition Challenge [10], в котором количество распознаваемых классов увеличилось с 20 в 2010 г. до 200 в 2013-м.

Распознавание объектов стольких классов сейчас немислимо без привлечения методов машинного обучения в область компьютерного зрения. Одно из крайне популярных направлений здесь — сети глубокого обучения, предназначенные для автоматического построения многоуровневых систем признаков, по которым происходит дальнейшее распознавание. Востребованность этого направления видна по фактам приобретения различных стартапов такими корпорациями, как Google и Facebook. Так, корпорацией Google в 2013 г. была куплена фирма DNNresearch, а в начале 2014 г. — стартап DeepMind. Причем за покупку последнего стартапа конкурировал и Facebook (который до этого нанял такого специалиста, как Ян Ле Кун, для руководства лабораторией, ведущей разработки в области глубокого обучения), а стоимость покупки составила \$400 млн. Стоит отметить, что и упоминавшийся метод [8], выигравший в конкурсе по распознаванию дорожных знаков, также основан на сетях глубокого обучения.

Методы глубокого обучения требуют огромных вычислительных ресурсов, и даже для обучения распознаванию ограниченного класса объектов могут потребоваться несколько дней работы на вычислительном кластере. При этом в будущем могут быть разработаны еще более мощные, но требующие еще больших вычислительных ресурсов методы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы рассмотрели лишь наиболее распространенные приложения компьютерного зрения для массового пользователя. Однако суще-



◀ Распознавание скульптур

▼ Распознавание объектов на сцене

ствует и множество других, менее типичных приложений. К примеру, методы компьютерного зрения могут быть использованы в микроскопии, оптической когерентной томографии, цифровой голографии. Многочисленны приложения методов обработки и анализа изображений в различных профессиональных областях — биомедицине, космической отрасли, криминалистике и т. д.

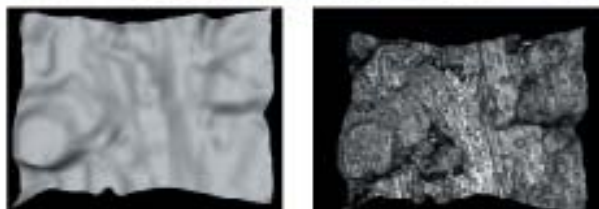
В настоящее время количество актуальных приложений компьютерного зрения продолжает расти. В частности, для решения становятся доступными задачи, связанные с анализом видеоданных. Активное развитие трехмерного телевидения расширяет заказ на системы компьютерного зрения, для создания которых не разработаны еще эффективные алгоритмы и требуются более существенные вычислительные мощности. Такой востребованной задачей является, в частности, задача конвертации видео 2D в 3D.

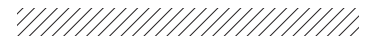
Неудивительно, что на переднем фронте систем компьютерного зре-



ния продолжают активно использоваться специальные вычислительные средства. В частности, сейчас популярны графические процессоры общего назначения (GPGPU) и облачные вычисления. Однако соответствующие решения постепенно перетекают в сегмент персональных компьютеров с существенным расширением возможных приложений.

▼ Восстановление 3D-профиля листа металла, наблюдаемого с помощью микроскопа, методом «глубина из фокусировки»





Таким образом, область компьютерного зрения является действительно инновационно привлекательной. В то же время она является весьма наукоемкой и требует проведения НИОКР, уровень сложности которых может превышать возможности обычных стартапов в области информационных технологий. Преимуществом при решении задач здесь могут обладать коллективы и лаборатории, функционирующие в университетах и научных организациях. Именно к таковым относится, в частности, международный научно-технический центр Вычислительной оптики, фотоники и визуализации изображений, организованный силами сотрудников кафедры компьютерной фотоники и видеoinформатики НИУ ИТМО с привлечением специалистов отдела обработки изображений ОАО «ГОИ им. С. И. Вавилова» и решающий, среди прочих, практически все упоминав-

шие выше задачи компьютерного зрения и обработки изображений. Научно-исследовательская и инновационная деятельность центра также тесно интегрирована с образовательным процессом. Ведь задачи компьютерного зрения являются увлекательными, но сложными, и чтобы будущие специалисты смогли закрепиться в данной области, им необходимо преодолеть данный порог сложности. Для этого необходимо приобрести как базовые навыки и знания, так и представление о современных методах и нерешенных проблемах, что реализуется с помощью читаемых на кафедре дисциплин. Однако помимо этого необходим личный опыт участия в решении реальных, а не сугубо учебных задач, позволяющих студентам ощутить себя на острие идущего научно-технического прогресса, чтобы осознать, что они спустя некоторое время вполне могут стать его движущей силой. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Bechtel W. The Cardinal Mercier Lectures at the Catholic University of Louvain: An Exemplar Neural Mechanism: The Brain's Visual Processing System. 2003.
2. Юревич Е. И. Основы робототехники. 2-е изд. СПб: БХВ-Петербург. 2007.
3. Executive Summary: World Robotics 2013 Industrial Robots & Service Robots. http://www.ifr.org/uploads/media/Executive_Summary_WR_2013_01.pdf
4. Lowe D. G. Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints // Int. J. of Computer Vision. 2004. V. 60. № 2.
5. Bay H., Tuytelaars T., Van Gool L. SURF: Speeded Up Robust Features // Proc. 9th European Conf. on Computer Vision. Graz, Austria. 2006. V. 3951.
6. Hirschmuller H. Accurate and Efficient Stereo Processing by Semi-Global Matching and Mutual Information // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 2008. V. 30. № 2.
7. Viola P., Jones M. Robust Real-time Object Detection // Workshop on Statistical and Computation Theories Vision. July, 2001.
8. Dalal N., Triggs B. Histograms of oriented gradients for human detection // IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2005. V. 1.
9. Ciresan D. C., Meier U., Masci J., Schmidhuber J. Multi-Column Deep Neural Network for Traffic Sign Classification // Neural Networks, 2012.
10. Large Scale Visual Recognition Challenge. www.image-net.org/challenges/LSVRC/2012/.



**ЕДИНСТВЕННАЯ В РОССИИ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
МАШИННОГО ЗРЕНИЯ**

14 - 15 МАЯ 2014, ЭКСПОЦЕНТР,
МОСКВА, РОССИЯ

Powered by:

Messe Stuttgart
Key to markets





Весь мир в одном взгляде

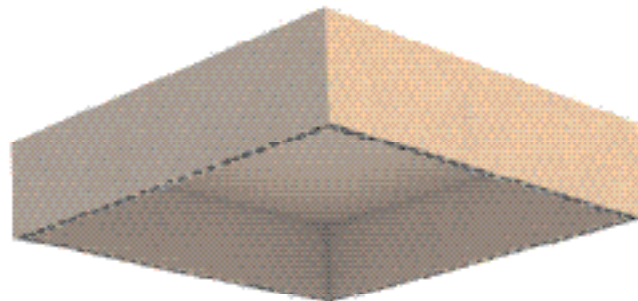
VISION Russia Pavilion & Conference - единственная в России специализированная выставка систем и технологий машинного зрения. Сегодня без этой отрасли невозможно представить дальнейшее развитие инноваций. Именно поэтому VISION Russia Pavilion & Conference приходит в Россию сейчас как ответ на модернизацию российской промышленности.

Российская премьера VISION Russia Pavilion & Conference пройдет на одной площадке с крупнейшими международными выставками - SEMICON Russia и "Связь-ЭКСПОКОММ" и станет по-настоящему знаковым событием отрасли. Более 35 000 специалистов в сфере высоких технологий смогут одновременно посетить сразу три значимых отраслевых мероприятия, проходящих в соседних залах, и открыть для себя бизнес-возможности в глобальном масштабе.

Взгляните на мир вместе с VISION Russia Pavilion & Conference!

www.vision-russia.ru

РЕКЛАМА



ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ЗРЕНИЕ



РАЗМЕР В НАТУРАЛЬНУЮ ВЕЛИЧИНУ

COGNEX
vision >

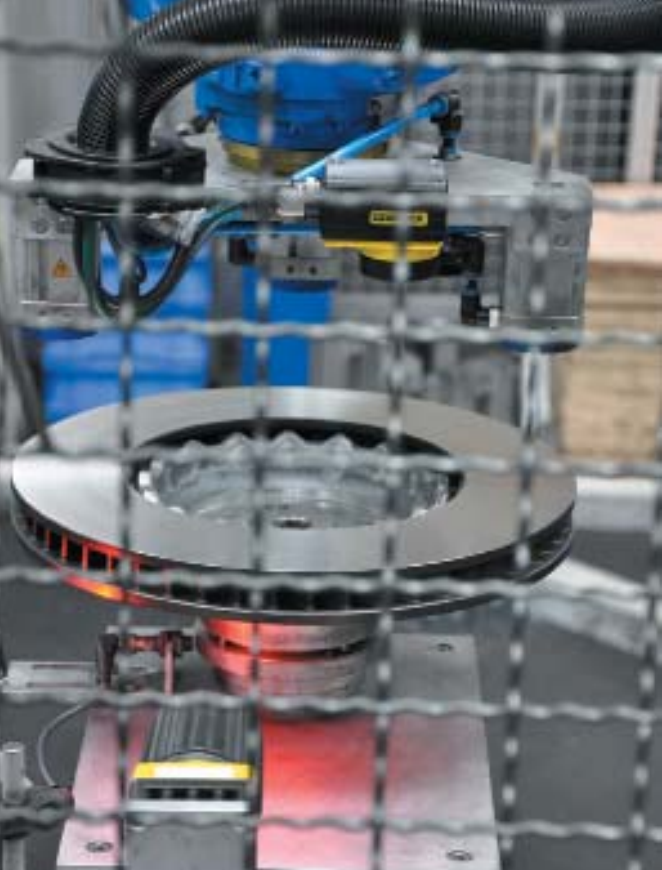


www.outoftheboxvision.com

Достаточно извлечь из коробки и тут же установить на вашу производственную линию, не теряя времени, без излишних затрат и усилий – всё это позволяет новая система технического зрения In-Sight® 7010:

- **Простая настройка** – встроенная функция автофокусировки, оптика и подсветка
- **Быстрая установка** – компактный, прочный корпус со степенью защиты IP67
- **Удобная конфигурация** – с помощью программного обеспечения EasyBuilder
- **Гибкость** – интерфейс для коммуникации с любыми средствами автоматизации с помощью Cognex Connect®

In-Sight 7010 открывает широкий спектр новых приложений для промышленности, в которых машинное зрение становится еще более выгодной инвестицией.



СИСТЕМЫ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ IN-SIGHT ДЛЯ ОБРАБОТКИ И РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ НА ВРАЩАЮЩИХСЯ ДЕТАЛЯХ

ДАВИД ХИНЧЛИФ (DAVID HINCHLIFFE)
David.hinchliffe@cognex.com

В производстве автомобильных дисковых тормозов не обойтись без сложных процессов, связанных с тяжелым физическим трудом, к которым предъявляются строгие требования к отслеживанию. Компания Alber Gussbearbeitungs-GmbH разработала полностью автоматический процесс чистовой обработки и тестирования тормозных дисков, который гарантирует получение продукции наивысшего качества и помогает избавиться от тяжелого физического труда рабочих. Встроенная система машинного зрения обеспечивает процесс обработки зрительной функцией и позволяет надежно распознавать буквенно-цифровые символы (Optical Character Recognition).

В настоящее время производителям автомобильных деталей уже недостаточно только производить компоненты наивысшего класса точности. При производстве деталей часто требуется отслеживание различных компонентов в ходе производства. Чтобы решить эту сложную задачу, Alber приобрела у компании Cognex две смарт-видеосистемы In-Sight, которые служат для распознавания буквенно-цифровых символов на вращающихся дисковых тормозах. Это не только повышает безопасность процесса, но и помогает работникам при исполнении тяжелых физических операций.

ТРУДНЫЕ ВРЕМЕНА

Вес автомобильных дисковых тормозов колеблется от 12 до 20 кг (26,5–44 фунта). До того

как Alber внедрила технологию машинного зрения Cognex, работникам приходилось неоднократно вынимать тяжелые диски из коробки из нержавеющей стали и помещать их на разные стелды. При исполнении этих трудоемких операций работники, обслуживающие производственную линию, подвергали свое здоровье опасности. Теперь это не проблема, так как процесс чистовой обработки на токарных и фрезеровочных станках и контрольные операции были полностью автоматизированы.

Чтобы автоматизировать этот процесс, компания CNC-Automation Würfel GmbH, специализирующаяся на автоматизации, при сотрудничестве с экспертами по обработке изображений из компании i-mation GmbH научили «видеть» робота Yaskawa Motoman MH50-35.

ОСТРОЕ ЗРЕНИЕ

Система машинного зрения In-Sight установлена прямо на зажимную головку. Обладая автоматическим фокусом, способностью быстро формировать изображение и встроенной подсветкой, полностью интегрированная смарт-камера распознает место-



положение дисковых тормозов, размещенных на ленте транспортера. Камера центрируется по внутреннему диаметру, после чего в систему управления робота за доли секунды переносятся полученные данные изображения, что позволяет высокоэффективным магнитам быстро и надежно схватить диски.

После поднятия дискового тормоза происходит считывание буквенно-цифровых знаков. Чтобы провести эту операцию, робот укладывает дисковый тормоз на вращающийся диск. После чего система In-Sight считывает буквенно-цифровые символы, пользуясь встроенными красными LED-диодами, чтобы поместить знаки в фокус. Высокоскоростной генератор изображений с линейным сканированием 1K In-Sight способен получить попиксельный образ рельефных символов в течение двух оборотов дисковых тормозов.

Надежное считывание различных рельефных знаков было одной из самых сложных задач, стоявших перед экспертами по машинному зрению в i-mation, так как на разных изделиях могут применяться различные типы рельефа. Компания решила проблему, применив пошаговую процедуру обучения всем возможным

вариантам. Решить эту задачу стало проще, имея в руках высокоэффективное средство обработки изображений OCRMax для приложений оптического распознавания символов, разработанное компанией Cognex, и удобное для пользователя программное обеспечение In-Sight Explorer.

ТОЧНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ

После прочтения буквенно-цифровых символов производятся операции чистой обработки и контроля, включая балансирование и акустические испытания. В заключение робот укладывает диски в коробку из нержавеющей стали штабелями по шесть штук, которую затем накрывает деревянной крышкой. При определении точной позиции камера робота In-Sight пользуется простым черным крестом.

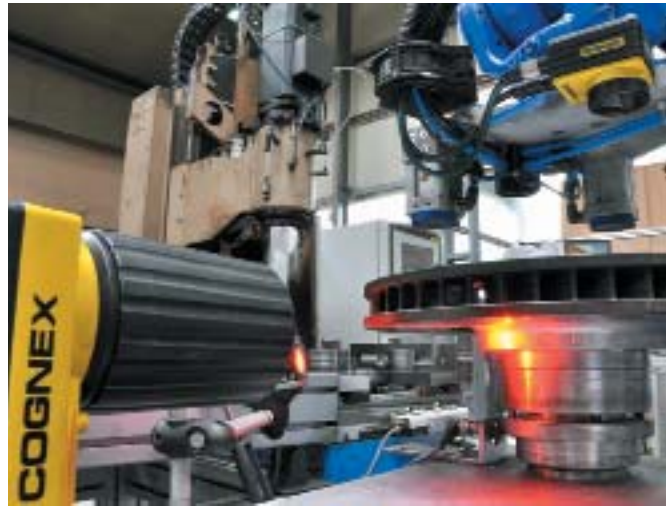
БЕЗОПАСНОЕ БУДУЩЕ

Для Alber полностью автоматическая система, предназначенная для манипуляции с дисковыми тормозами, и обе системы машинного зрения, разработанные компанией Cognex, являются первым опытом такого рода и играют решающую роль в автоматизации производственной линии и облегчении труда работников. ●



Компания Cognex Corporation специализируется на проектировании, разработке, производстве и сбыте систем машинного зрения и систем промышленной идентификации,

то есть оборудования, способного «видеть». Cognex является ведущим мировым производителем в области машинного зрения и промышленной идентификации. Его ключевыми рынками являются автомобильная промышленность, производство пищевых продуктов и напитков, фармацевтическая промышленность и логистика, а также OEM-производители комплектного оборудования. Головной офис компании находится в штате Массачусетс (США). Своих международных клиентов Cognex обслуживает посредством офисов и дистрибуторов, расположенных в Северной Америке, Европе, Азии и Латинской Америке.



КАМЕРЫ SPARK: ВЫШЕ, БЫСТРЕЕ, СИЛЬНЕЕ, ОСТРЕЕ

АНДРЕЙ АБРАМЕНКОВ
info@mko.org



Использование машинного зрения для инспекционного контроля является одним из главных его применений. Сбор, обработка и анализ полученной видеoinформации в реальном времени с последующей передачей управляющих сигналов на исполнительные механизмы позволяют добиться полноценного контроля качества на различных этапах производственного процесса без вмешательства оператора. Одним из ведущих производителей на мировом рынке разработок в области машинного зрения является датская компания JAI.

Машинное зрение (или, как его еще называют, «компьютерное» или «техническое») не только становится неотъемлемой составляющей производственных процессов в различных отраслях промышленности, науки и техники, но также активно входит и в нашу повседневную жизнь. К примеру, мы уже давно привыкли к камерам, установленным на автомобильных дорогах, которые являются частью систем, контролирующих соблюдение правил дорожного движения в автоматическом режиме. Но ключевым толчком к развитию систем машинного зрения стал рост требований к качеству выпускаемой продукции. Использование машинного зрения для инспекционного контроля

является одним из главных его применений. Сбор, обработка и анализ полученной видеoinформации в реальном времени с последующей передачей управляющих сигналов на исполнительные механизмы позволяют добиться 100%-ного контроля качества на различных этапах производственного процесса без вмешательства оператора. Подобная автоматизация инспекционного контроля существенно сокращает издержки на обеспечение высокого качества выпускаемой продукции, что очень важно в условиях конкуренции.

Мир не стоит на месте, появляются все новые задачи, увеличивается сложность и скорость производственных линий. Как следствие,

с каждым годом возрастают и требования к системам машинного зрения. Этот фактор подталкивает производителей к созданию нового, более совершенного оборудования для построения систем машинного зрения. В мировом сообществе организуются различные ассоциации разработчиков, вырабатываются стандарты построения систем и взаимодействия компонентов внутри системы.

Датская компания JAI уже более 50 лет производит инновационные CMOS/CCD промышленные видеокамеры, с успехом используемые для решения широкого круга задач по всему миру. Фирма имеет собственные офисы в Дании, Германии, Японии, Великобритании и США,

два R&D центра, а также широкую сеть дистрибьюторов (в России это «Международный клуб оптических инноваций»).

На последней выставке VISION-2012 в Штутгарте (Германия) JAI продемонстрировала свои новейшие достижения в области машинного зрения. Под лозунгом *HIGHER, FASTER, STRONGER, SHARPER* («выше, быстрее, сильнее, острее») JAI представила новую линейку передовых высокопроизводительных промышленных CMOS-камер серии SPARK, подчеркивая высокую производительность и широкие возможности представленных моделей, а также пристальное внимание компании к удовлетворению потребностей рынка и основных областей применения промышленных камер.

Использование современных электронных компонентов, реализация технологии глобального затвора, а также применение специализированных алгоритмов обработки изображения, несмотря на скорость камер, позволили инженерам добиться высокого качества изображения с высоким уровнем однородности пикселей, низким уровнем шума и отсутствием геометрических искажений. Высокая чувствительность камер, благодаря достаточно крупным размерам пикселей, и специальный режим расширенного динамического диапазона обеспечивают одновременную качественную передачу как светлых, так и темных оттенков, даже в очень контрастных сценах.

КАМЕРА SPARK SP-5000

Новая высокопроизводительная пятимегапиксельная камера обеспечивает скорость до 250 кадров/с при полном разрешении. Использование CMOS-сенсора последнего поколения с разрешением 2560×2048 пикселей и производительной электроники дают непревзойденное сочетание скорости и качества изображения, реализованное в данном устройстве. Правда, для использования таких скоростей потребуются применение не столь распространенного в России скоростного интерфейса CoaXPress. Помимо CoaXPress, камера SP-5000 доступна с более привычными интерфейсами GigE (LAG), USB3.0 и CameraLink Full/Medium/Base, но на более низких скоростях.



КАМЕРА SPARK SP-20000

Благодаря использованию новейшего 20-мегапиксельного сенсора CMOSIS CMV20000 данные камеры обеспечивают получение изображения с разрешением 5120×3840 пикселей на скорости до 30 кадров в секунду. Камера обеспечивает возможность выделения нескольких зон интереса, что делает более гибким чтение интересующих в настоящий момент областей изображения с более высокой скоростью. Поддержка вертикального и горизонтального биннинга в монохромных моделях камеры позволяет увеличивать ее чувствительность. Камера SP-20000 представлена с интерфейсами CoaXPress, CameraLink Full/Medium/Base и USB 3.0.

Во всех представленных моделях реализована интеллектуальная система автоматической регулировки уровня (APU). Она сочетает управление усилением, диафрагмой объектива и скоростью работы затвора, что дает пользователю оптимальное управление экспозицией в соответствии

с его приоритетами: максимальную скорость затвора, минимальный уровень шума и т. д. Наличие данной функции существенно упрощает использование данных камер в условиях динамично меняющегося уличного освещения.

В дополнение ко всему, камеры серии SPARK имеют расширенный диапазон рабочих температур (−45...+70 °С), высокую стойкость к вибрациям (до 10g) и ударным нагрузкам (до 80g). Все это делает камеры семейства SPARK одними из самых производительных, функциональных и надежных на рынке и позволяет с успехом использовать для решения самых разнообразных задач как внутри помещений, так и за их пределами. Примерами применения данных камер могут быть: мониторинг на скоростных производственных линиях, контроль производства печатных плат, безлинзовая микроскопия, аэрофотосъемка, системы контроля автомобильного трафика, системы безопасности и многие другие задачи. ●

▲ SPARK SP-5000

▼ SPARK SP-20000





СЕРГЕЙ КОЛЮБИН, К. Т. Н.,

Генеральный директор
ООО «Икстурион»,
руководитель студенческого КБ
по робототехнике НИУ ИТМО.



МИР ГЛАЗАМИ РОБОТОВ

Представьте себе атлета с совершенным телом, или гонщика «Формулы 1», или могучего воина, не способных видеть. Выиграть олимпийские медали или победить врага на ощупь (голливудские блокбастеры не в счет) в этом случае им будет практически невозможно, а именно такая ситуация сложилась в современной робототехнике. Механика и электроника роботов эволюционировали настолько, что они уже превосходят человека и многие другие живые организмы и по силе, и по скорости, и по точности, и по выносливости, но пока безнадежно уступают в главном — способностях восприятия и понимания окружающей действительности.

В действительности зрение роботам нужно не только чтобы самим взаимодействовать с объектами и средой, но и чтобы быть «глазами» людей. Способность перемещаться в пространстве существенно расширяет спектр задач, в которых такие системы находят применение. Благодаря роботам инженеры могут проводить дефектоскопию многокилометровых трубопроводов или проникать в ядерные реак-

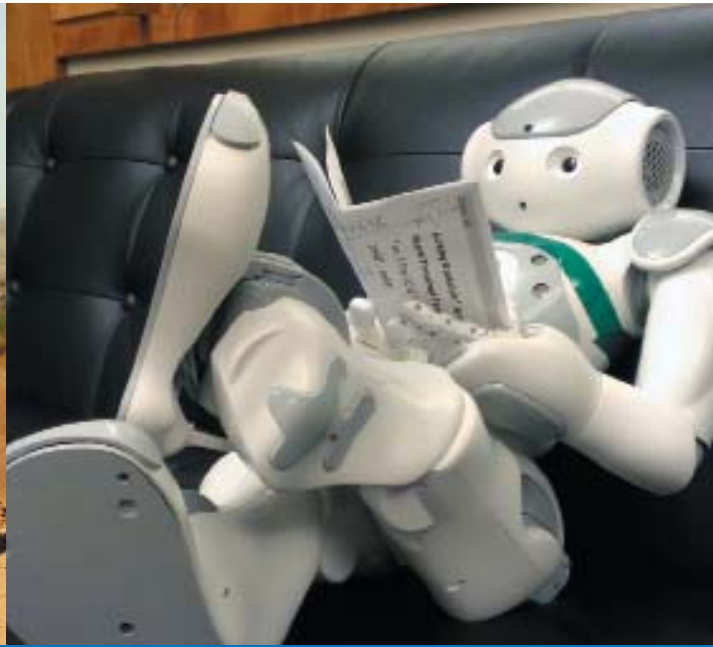
торы после аварии, как это было на «Фукусиме», а отряды полиции — разведывать ситуацию в захваченных боевиками зданиях. Роботы позволяют обследовать дно океана или запечатлеть свысока труднодоступные уголки нашей планеты, например как в уникальных роликах команды Black Sheep [1]. Марсоходы и луноходы присылают видео с далеких планет, а роботизированные хирургические комплексы позволяют погружаться в микрокосм человеческого организма. А как вам футуристические концепции квадрокоптеров для разведывания безопасного пути или предотвращения столкновения для велосипедистов и сноубордистов [2]? Конечно, от качества и надежности зрения роботов в этих задачах зависит критически много.

Как и для нас, для роботов зрение является самым богатым источником информации, но очевидно, что люди и роботы воспринимают мир по-разному. Обучить машину видеть по-человечески по сложности равносильно попытке научить человека расшифровывать в уме двоичные коды длиной в несколько километров.

По тематике машинного зрения ежегодно организуются десятки международных научных мероприятий. Только на прошедшей в ноябре прошлого года конференции по интеллектуальным роботам и системам (IEEE IROS) было представлено около 400 статей со словом «vision» в названии [3]. В них рассматриваются задачи визуальной навигации, слежения за объектами, распознавания образов и трехмерной реконструкции объектов, контроля качества в промышленности и даже визуального обучения.

Интерес к подобным задачам подогревается бизнесом. Так, в начале февраля этого года знаменитая Dyson Inc. объявила об инвестировании 5 млн фунтов стерлингов в лабораторию робототехнического зрения в Imperial College London, чтобы закончить разработку собственного интеллектуального робота-пылесоса [4]. Достаточно сказать, что на базе пары оригинальных и эффективных решений систем зрения для роботов могут выстраиваться полноценные успешные компании.

Исследовательский прогресс в этой области за последние годы



существенный, но на практике проблем по-прежнему больше, чем решений. От зрительных систем роботов требуются точность, робастность и высокая скорость работы при небольших габаритах и доступной цене. В чем же, собственно, сложность?

Сенсорика, то есть аппаратное обеспечение, развита достаточно хорошо. Отработано несколько поколений камер, включая стереокамеры, камеры со структурированным светом или ToF-камеры. Уже можно получить впечатляющие цифры мегапикселей или кадров в секунду. В подходящих условиях это гарантирует точность измерений вплоть до микронной, но алгоритмическая часть еще далека от совершенства человеческого мозга. Смещение «центра тяжести» проблемы можно проследить и по эволюции термина. Сначала использовали словосочетание «машинное зрение», потом «техническое зрение», а теперь более распространенным является понятие «компьютерное зрение».

Согласно одной из нейробиологических концепций, в зрительном центре нашего мозга выделяют области, специализирующиеся

исключительно на распознавании движений человека, животных или окружающей среды. Плюс к этому, за годы взросления мы накапливаем колоссальную базу данных зрительных образов. Соревноваться с этим пока не под силу ни одной формуле и микропроцессору. Корень проблемы в тех самых «подходящих условиях». Специалисты научились решать задачи в структурированной среде, но набегающие тени или, наоборот, яркие солнечные лучи, конвекционные потоки или перемещающиеся на фоне объекты — то, что мы в повседневной жизни даже не замечаем, — для робототехников являются серьезным вызовом. Так, успешно проходящий тесты на калифорнийских хайвеях автономный автомобиль Google может оказаться беспомощным в суровых российских реалиях отсутствующей разметки, погнутых знаков и лихачей в маршрутных такси [5]. Преодолеть это препятствие просто экстенсивным наращиванием вычислительной мощности или разрешения камер, на мой взгляд, невозможно. Нужен «умный» подход. Одним из решений может быть комплексирование информации (sensor fusion)

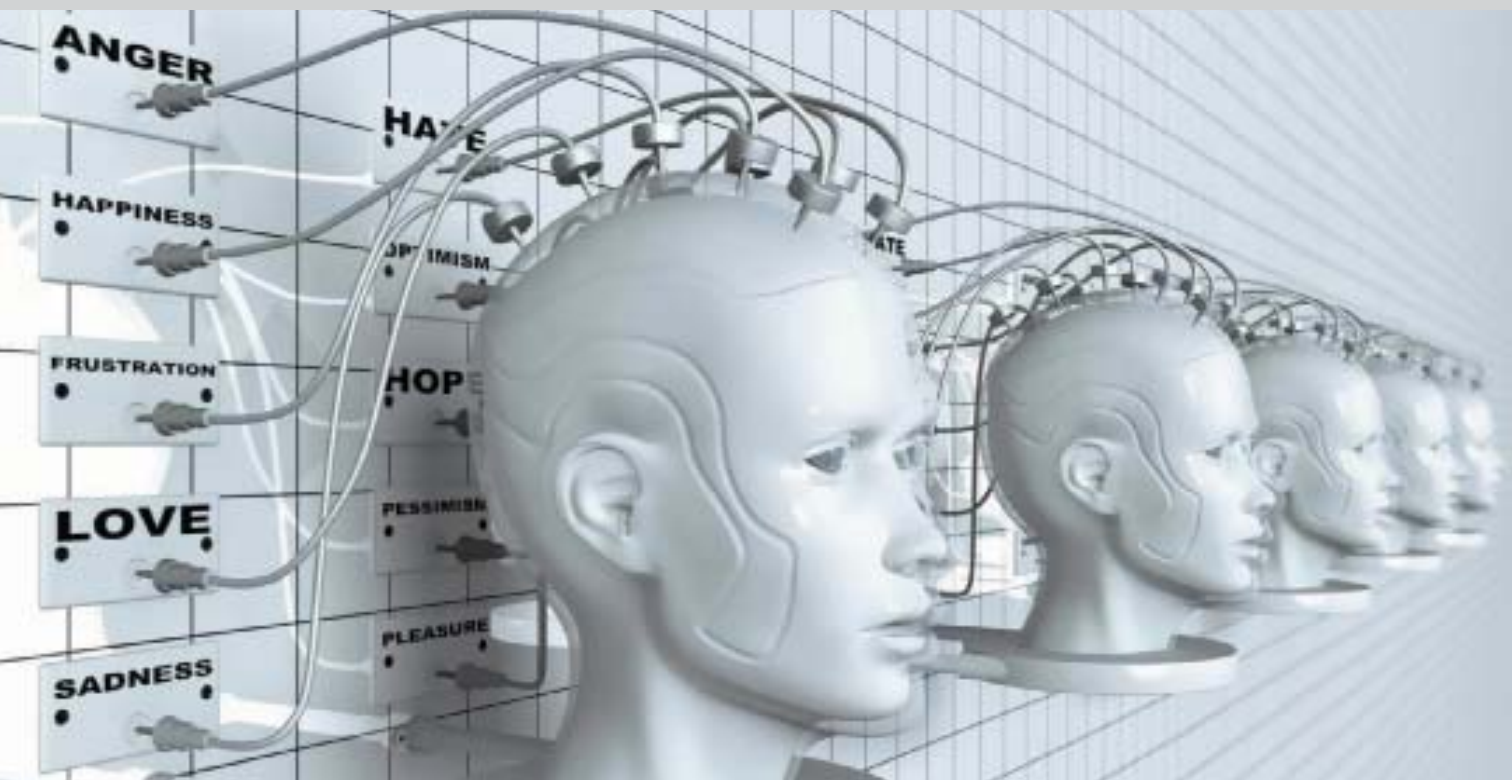
от системы компьютерного зрения с другими сенсорами: энкодерами, акселерометрами и гироскопами, датчиками силы, сонарами, системами глобального позиционирования. Ведь и человек опирается на разные органы чувств, а мозг принимает решения, согласовывая поступающую информацию. Мне, в частности, довелось работать в этой области в научно-исследовательском центре General Motors для проекта робота-космонавта Robonaut 2 [6], и полученные результаты внушают оптимизм. ●

Полезные ссылки



ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СЕНСОРНЫХ СИСТЕМАХ

ДЭВИД САНДЕРС (DAVID SANDERS)



Под системами искусственного интеллекта понимается большое количество продвинутых технологий, обеспечивающих машинам способность обучаться, подстраиваться к новым условиям, принимать решения, изменять поведение. По меньшей мере семь из них могут быть использованы в сенсорных системах.

В сенсорных системах могут найти применение семь инструментов с искусственным интеллектом. Это системы на основе базы знаний, нечеткие логические элементы, технология автоматического сбора знаний, нейронные сети, генетические алгоритмы, экспертные системы на основе отработанных ситуаций и технология внешне-го интеллекта. Рассмотрим их по порядку.

Область применения технологий искусственного интеллекта невероятно широка и продолжает увеличиваться благодаря высокой вычислительной мощности и доступности современных компьютеров.

В рамках статьи мы разберем по одному примеру применения, однако область использования технологий искусственного интеллекта (ИИ) значительно больше и продолжает увеличиваться благодаря высокой вычислительной мощности и доступности современных компьютеров. Со временем появятся множество новых областей применения интеллектуальных систем датчиков. Вероятно, предпочтение будет отдано гибридным решениям, сочетающим в себе несколько из рассмотренных технологий.

Устройства и методы, о которых пойдет речь ниже, имеют минимальную вычислительную сложность и могут быть реализованы в небольших системах датчиков, в одиночных датчиках или масси-

вах на простых микроконтроллерах. Их главное назначение заключается в создании конкурентоспособных сенсорных систем и приложений. Среди других технологических разработок, которые, вероятно, повлияют на сенсорные системы, можно отметить методы глубинного анализа данных, системы с несколькими агентами, распределенные самоорганизующиеся системы. Для создания систем сбора данных об окружающей среде необходимо интегрировать микропроцессоры и датчики в повседневные бытовые устройства, чтобы сделать их интеллектуальными. Устройства смогут собирать информацию об окружающей среде, обмениваться данными друг с другом и взаимодействовать с человеком. Они будут помогать

Для создания систем сбора данных об окружающей среде необходимо интегрировать микропроцессоры и датчики в повседневные бытовые устройства, чтобы сделать их интеллектуальными. Тогда устройства смогут собирать информацию об окружающей среде, обмениваться данными друг с другом и взаимодействовать с человеком.

пользователю решать текущие задачи интуитивным путем. В то же время сложно предсказать последствия повсеместного применения систем ИИ. По большому счету, он применим во всех производственных процессах. Ниже приведены примеры, иллюстрирующие реализацию ИИ на практике.

СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

Системы ИИ как наука появились в середине 50-х годов прошлого века. Было разработано несколько мощных инструментов, которые могут применяться, в том числе, в системах датчиков для автоматического решения проблем, которые в других условиях требуют участия человека. Перечислим семь таких инструментов:

- системы на основе базы знаний;
- нечеткие логические элементы;
- системы автоматического сбора знаний;
- нейронные сети;
- генетические алгоритмы;
- экспертные системы на основе отработанных ситуаций;
- технология внешнего интеллекта.

Системы ИИ постоянно совершенствуются, и продвижения в области машинного интеллекта обеспечивают бесшовное взаимодействие между человеком и цифровыми сенсорными системами. Хотя внедрение ИИ в электронные устройства проходит медленно, оно обеспечивает гибкость, возможность настройки и высокую надежность. Новые машинные системы превосходят операторов-людей в большом круге задач, и количество этих примеров растет. ИИ все больше проникает в повседневную жизнь, и уже появляется возможность сочетать мощь человеческого мозга и производительность компьютера для анализа, дедукции, обмена информацией и создания новых концепций. Вероятно,

мы живем на пороге новой эры компьютерного интеллекта.

Под системами ИИ понимается большое количество продвинутых технологий, обеспечивающих машинам способность обучаться, подстраиваться к новым условиям, принимать решения, изменять поведение. Это достигается за счет использования новых технологий, таких как нейронные сети, экспертные сети, самоорганизующиеся карты, нечеткая логика, генетические алгоритмы. Сами по себе эти технологии продолжают развиваться эмпирически через применение в таких областях, где требуется сбор и обработка показаний датчиков, например:

- на сборочных линиях;
- в биодатчиках;
- при моделировании строительства;
- в системах машинного зрения;
- при управлении режущими инструментами;
- при моделировании условий окружающей среды;
- при измерении силы;
- при мониторинге здоровья;
- при взаимодействии человека и машины;
- при использовании Интернета;
- при лазерном измельчении;

Искусственный интеллект все больше проникает в повседневную жизнь, и уже появляется возможность сочетать мощь человеческого мозга и производительность компьютера для анализа, дедукции, обмена информацией и создания новых концепций. Вероятно, мы живем на пороге новой эры компьютерного интеллекта.

- в обслуживании и инспекции оборудования;
- в системах-помощниках;
- в робототехнике;
- в сетях датчиков;
- в системах дистанционного управления.

Наработки в области машинного интеллекта внедряются в еще более сложные системы датчиков. Клик мышкой или щелчок переключателя могут преобразовать показания датчиков практически любого типа в информацию и передать ее пользователю. Перейдем к рассмотрению технологий.

СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ НАКОПЛЕННЫХ ДАННЫХ

Системы на основе накопленных данных, или экспертные системы, являются компьютерными программами, содержащими знания, которые требуются для выполнения поставленной задачи. Экспертная система обычно состоит из двух элементов: база знаний и механизм принятия решений.

Клик мышкой или щелчок переключателя могут преобразовать показания датчиков практически любого типа в информацию и передать ее пользователю.

В базе знаний содержатся выражения в формате IF...THEN («условие — действие»), фактические утверждения, кадры, объекты, процедуры, описание ситуаций.

Механизм принятия решений вырабатывает алгоритм выполнения поставленной задачи на основе имеющихся знаний. Среди методов манипуляции с данными — использование наследований и ограничений (в пакетно- и объектно-ориентированных экспертных системах), выделение и адаптация примеров ситуаций (в системах на основе ситуаций), применение правил принятия решений (в системах на основе свода правил) в соответствии с процедурами управления (последовательная прямая или обратная передача) и стратегии поиска (выбор очередности — по глубине или ширине).

В системах на основе правил знания системы описаны в формате «ЕСЛИ<условие>, ТО<действие>, ИНАЧЕ<другое действие>». Для принятия решения могут понадобиться специфические знания.

Системы на основе накопленных данных, или экспертные системы, являются компьютерными программами, содержащими знания, которые требуются для выполнения поставленной задачи. Экспертная система обычно состоит из двух элементов: база знаний и механизм принятия решений.

Такие системы хороши для представления знаний и решений в форме, понятной человеку. Ввиду жесткой структуры правил они менее эффективны при обработке неопределенностей и неэффективны при обработке неточностей.

Типичная система на основе правил состоит из четырех компонентов:

- список правил (база правил);
- механизм принятия решений (блок семантических рассуждений), который делает выводы или предпринимает действия на основе взаимодействия между входным сигналом и базой правил;
- временная рабочая память;
- интерфейс пользователя или другой способ сообщения с внешним миром.

Концепция принятия решений на основе ситуаций позволяет подогнать решения отработанных ранее задач к текущей проблеме. Решения хранятся в виде базы данных и отражают опыт людей-экспертов. Когда возникает проблема, которая не встречалась ранее, система сравнивает ее с отработанными ситуациями и выбирает наиболее близко подходящую к текущей. Затем выполняется действие, указанное в решении отработанной задачи, и в базу заносится результат этого действия — успех или неудача. Часто данный тип систем рассматривается как расширение систем на основе правил. Они хороши для предоставления знаний в форме, понятной человеку, и могут обу-

чаться по пройденным ситуациям путем генерирования новых.

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРОЙДЕННЫХ СИТУАЦИЙ

Процесс принятия решений на основе пройденных ситуаций состоит из четырех шагов:

1. Выделение. Из базы ситуаций выбираются те, что наиболее близко похожи на поставленную задачу. Ситуация состоит из проблемы, ее решения и комментариев, описывающих, каким образом решение было получено.
2. Повторное использование. Решение из отработанной ситуации применяется к текущей и по мере необходимости адаптируется.
3. Проверка. Новое решение тестируется в реальных условиях или моделируется. При необходимости вносятся поправки.
4. Сохранение. Адаптированное решение сохраняется в памяти вместе с комментариями и исходными условиями в виде новой отработанной ситуации.

Данный подход принимается неоднозначно. Критики полагают, что совпадение случаев нельзя использовать в качестве основного принципа работы. Без статистических данных и вытекающих из них заключений нет гарантии, что обобщения обоснованы. Это рассуждения от частного к общему, когда данные не имеют статистической релевантности и основаны только на совпадении примеров.

Концепция данного подхода заключается в адаптации решений успешно отработанных задач к текущим проблемам. Решения хранятся в базе и представляют собой опыт людей-экспертов. Когда возникает проблема, с которой система не сталкивалась ранее, она сравнивает ее с пройденными ранее ситуациями и выбирает те, что наиболее близки к новой проблеме. Затем система выполняет действие, предусмотренное для этой похожей проблемы, и в базу заносится результат: успех или неудача выполненного действия.

Данный алгоритм часто рассматривается как расширение систем на основе правил. Как и системы на осно-

ве ситуаций хорошо применимы тогда, когда знания необходимо представить в форме, понятной человеку. Системы данного типа обучаются на основе пройденных ситуаций и генерируют новые ситуации. На рис. 1 показана система на основе отработанных ситуаций.

Многие экспертные системы построены на программах, называемых оболочками. Они содержат ячейки памяти для заключений и знаний, но не имеют базы знаний в конкретной области. Некоторые экспертные системы построены с помощью «сред разработки». Они обладают большей гибкостью, чем системы-оболочки, и предоставляют пользователю применять собственные методы представления заключений и знаний.

Когда возникает проблема, с которой система не сталкивалась ранее, она сравнивает ее с уже пройденными ситуациями и выбирает те, что наиболее близки к новой проблеме. Затем система выполняет действие, предусмотренное для этой похожей проблемы, и в базу заносится результат: успех или неудача выполненного действия.

Экспертные системы, вероятно, являются наиболее развитыми среди рассматриваемых инструментов. На рынке представлено множество коммерческих оболочек и инструментов разработки для облегчения их создания. После формирования базы знаний в конкретной области не остается ничего сложного. Именно поэтому данный тип систем широко применяется.

В области сенсорных систем можно отметить следующие приложения на основе отработанных ситуаций: выбор входов датчика; интерпретация сигналов; мониторинг условий; диагностика ошибок; управление процессом и машиной; разработка машины; планирование процесса; планирование производства; настройка системы. Специфи-

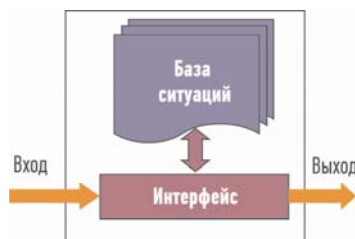


РИС. 1 ►
Интеллектуальная система на основе базы ситуаций

ческими задачами для экспертных систем являются сборка, автоматическое программирование, комплексное управление интеллектуальной машиной, планирование инспекций, предсказание риска заболевания, выбор инструментов и приборов, планирование последовательностей, управление развитием производства.

НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА

Недостаток экспертных систем на основе свода правил заключается в том, что они не могут справляться с абсолютно новыми ситуациями, не похожими на имеющиеся в базе. В таких случаях решение не может быть найдено. При встрече с неизвестной проблемой они ломаются, а не теряют быстрдействие, как эксперты-люди.

Недостаток экспертных систем на основе свода правил заключается в том, что они не могут справляться с абсолютно новыми ситуациями, не похожими на имеющиеся в базе. В таких случаях решение не может быть найдено. При встрече с неизвестной проблемой они ломаются, а не теряют быстрдействие, как эксперты-люди.

Нечеткая логика позволяет сделать системы ИИ более гибкими и приближенными к образу мышления человека. В компонентах нечеткой логики точное значение переменной заменено лингвистическим описанием, значение которого представлено в виде нечеткого массива. Размышления проводятся на его основе. Например, входные сигналы от 20 датчиков могут быть охарактеризованы словом «нормальный». Массив, описывающий термин «нормальный входной сигнал», может быть таким: равен 0,0/меньше 10 виджетов в мин. +0,5/(10–15) виджетов в мин. +1,0/(15–25) виджетов в мин. +0,5/(25–30) виджетов в мин. +0,0/более 30 виджетов в мин. Значения 0,0, 0,5 и 1,0 представляют собой степени принадлежности

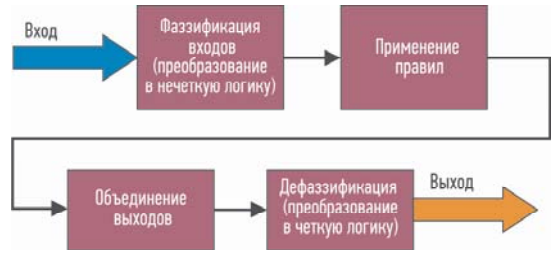
количества сенсоров к 10 (больше 30), 10–15 (25–30) и 15–25 для данного нечеткого массива. Единица соответствует полной принадлежности, 0 — абсолютная непринадлежность.

Знания на основе нечеткой логики могут быть выражены качественными утверждениями (нечеткими правилами), например «ЕСЛИ входной сигнал датчика температуры нормальный, ТО установить нагрев в позицию «нормальный». Процедура размышлений, известная как композиционное правило размышления (эквивалент утверждающим модусам в экспертных системах на основе правил), позволяет получать заключения путем обобщения (экстраполяция или интерполяция) из качественной информации, содержащейся в базе знаний. Когда вход датчика определен как «чуть ниже нормы», нечеткая система догадывается, что необходимо установить входные сигналы «чуть выше нормы» (это заключение может отсутствовать в имеющейся базе).

В нечетких экспертных системах нечеткая логика используется для обработки неясностей, возникающих из-за неполноты или частичной потери данных. Данный подход основан на математической теории нечетких массивов и имитирует человеческое мышление. Люди легко принимают решения в сомнительных ситуациях, в то время как для машин это очень сложно. На рис. 2 показана архитектура контроллера нечеткой логики.

Нечеткая логика широко применяется в сенсорных системах, когда знания могут быть неточными. Ее удобно использовать, когда между структурами и объектами нет четких границ, при численных методах реконструкции и фильтрации изображения. В области распо-

Нечеткие экспертные системы применяются в случаях, когда нельзя строго описать правила. Эти системы не должны иметь способности обучаться. Значения параметров предустановлены и не могут быть изменены.



знавания объектов и интерпретации сцен также применяется нечеткая логика. Нечеткие экспертные системы применяются в случаях, когда нельзя строго описать правила. Эти системы не должны иметь способности обучаться. Значения параметров предустановлены и не могут быть изменены.

Нечеткие системы с успехом применяются в мобильных и взаимодействующих роботах, системах предсказания детектируемых датчиком свойств, системах управления цепью поставок, при сварке.

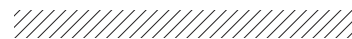
АВТОМАТИЧЕСКИЙ СБОР ЗНАНИЙ

Получение знаний для записи в базу может быть непростой процедурой и занимать много времени. Это создает препятствия при создании экспертной системы. Для решения данной проблемы созданы алгоритмы автоматического сбора знаний. Они могут быть записаны в формате «ЕСЛИ...ТО...» или эквивалентных конструкций ветвления. Такой тип обучающих программ обычно требует создание набора примеров в качестве отправной точки. Каждый пример содержит значения атрибутов и класс, к которому они принадлежат.

Один из подходов основан на принципе «разделяй и властвуй», когда атрибуты выбираются по некоторому принципу (например, для максимизации объема информации), чтобы разделить исходный набор примеров на блоки. Обучающая программа создает дерево решений, которое точно классифицирует заданный набор примеров. Дерево представляет собой знания, обобщенные по специфичным примерам в наборе. Оно может быть использовано впоследствии при ситуациях, частично покрывающих набор примеров.

При другом подходе используются покрытия. Обучающая про-

РИС. 2. ▲ Структура нечеткого контроллера



грамма производит поиск групп атрибутов, которые однозначно общие у примеров в данном классе. На их основе формируется правило. В части, содержащей условие («ЕСЛИ»), содержится совокупность условий, указанных в группе, в части действия («ТО») — совокупность классов. Программа удаляет правильно классифицированные примеры и останавливается, когда правило сформировано для классификации примеров в наборе.

Другой подход заключается в использовании логических программ вместо логических высказываний для описания примеров и представления новых концепций. Этот подход использует более мощную логику предикатов для представления примеров, предпосылок и создания новых концепций. Логика предикатов позволяет использовать разные формы тренировочных примеров и предпосылок. Она позволяет описывать результаты (новые концепции) в виде общих высказываний первого порядка с переменными, а не только как высказывания нулевого порядка, которые содержат только значения атрибутов. Системы данного типа делятся на два класса: основанные на обобщениях сверху вниз и на инверсном решении.

Разработан ряд обучающих программ, например ID3 (по принципу «разделяй и властвуй»), AQ (принцип покрытия), FOIL (система ILP по методу обобщения и специализации), GOLEM (ILP на инверсном решении). Хотя большинство программ вырабатывают только четкие правила, существуют алгоритмы создания и нечетких правил.

Требование представления набора примеров в жестко заданном формате с известными атрибутами известных классов совпадает с требованиями сенсорных систем и сетей, поэтому автоматическое обучение широко применяется в системах датчиков. Данный спо-

соб обучения особенно хорошо подходит в случаях, когда атрибуты имеют дискретные или символические значения, а не являются непрерывными величинами, как это часто бывает в датчиках.

Примеры индуктивных обучающих программ: лазерная резка, обнаружение мин, робототехника.

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Нейронные сети также могут вычленять знания из примеров. Они не архивируют знания в четкой форме (правило или дерево решений) и могут обрабатывать непрерывные и дискретные данные. Они имеют высокую способность обобщения по сравнению с нечеткими экспертными системами. Нейронные сети — это численная модель мозга. Они предполагают, что вычисления распределены на нескольких простых узлах, называемых нейронами, которые взаимосвязаны и работают совместно. Нейронные сети иногда называют параллельно-распределенными или коннекционными.

Наиболее распространенная нейронная сеть — это многослойный перцептрон, представляющий собой линейную сеть, в которой все сигналы проходят в одном направлении от входа к выходу. Однонаправленные сети выполняют статичное отображение входного пространства на выходное. Выходной сигнал в данный момент времени является функцией только входных данных в этот же момент времени. Рекуррентные сети, в которых выходные сигналы некоторых нейронов возвращаются на те же нейроны или нейроны с предыдущего слоя, имеют динамическую память, т. е. выходной сигнал в текущий момент времени отражает не только входной сигнал в этот же момент, но и предыдущие входные и выходные сигналы.

Точные знания заносятся в нейронную сеть путем тренировки. Некоторые сети тренируются путем представления типичных входных параметров и соответствующих выходных сигналов. Ошибка между действительным и ожидаемым выходами используется для изменения весовых коэффициентов (силы) или сети соединения нейронов. Это управляемый алгоритм обучения с участием оператора. В многослойном перцептронном часто применяет-

Нейронные сети —

это численная модель мозга.

Они предполагают, что

вычисления распределены

на нескольких простых узлах,

называемых нейронами,

которые взаимосвязаны

и работают совместно. Точные

знания заносятся в нейронную

сеть путем тренировки.

ся обратный обучающий алгоритм, когда по выходной ошибке вычисляются весовые коэффициенты для нейронов в скрытых слоях.

Некоторые нейронные сети тренируются без супервизора, когда есть только входные параметры, и сети автоматически обучаются создавать группы с похожими свойствами.

Искусственные нейронные сети обычно имеют входы и выходы, а вся обработка производится в скрытых промежуточных слоях. Входы являются независимыми переменными, выходы — зависимыми. Искусственные нейронные сети являются гибкими математическими функциями с конфигурируемыми внутренними параметрами. Для точного представления сложных отношений эти параметры регулируются с помощью обучающего алгоритма. При обучении с супервизором примеры входов и соответствующих выходов одновременно загружаются в сеть, а она в свою очередь за несколько итераций подстраивается так, чтобы точно воспроизвести как можно больше примеров. После тренировки нейронная сеть может принять входные данные и предсказать выходные. Для выработки выходного сигнала сеть выполняет функциональную оценку. Единственное допущение заключается в том, что между входными и выходными данными существует непрерывная функциональная зависимость. Нейронные сети могут использоваться в качестве устройств отображения, классификаторов примеров, а также исполнителей примера (адресуемая автоматическая ассоциативная память и ассоциаторы примеров).

Среди недавно появившихся областей применения следует отме-

Требование представления набора примеров в жестко заданном формате с известными атрибутами известных классов совпадает с требованиями сенсорных систем и сетей, поэтому автоматическое обучение широко применяется в системах датчиков.

тить распознавание черт, теплообменники, инспекцию паяных соединений, оптимизацию параметров точечной сварки, питание, сенсорные дисплеи, сенсорные транспортные системы.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ

Генетический алгоритм — это вероятностная процедура оптимизации, созданная на основе эволюции в природе. Генетический алгоритм позволяет найти глобальный оптимум в сложной среде с большим количеством параметров без использования специфических знаний о проблеме, которую предстоит решить. Генетические алгоритмы нашли применение в сенсорных системах, сложных комбинаторных или оптимизированных по большому количеству параметров, в том числе таких, как сборка, настройка линии сборки, диагностика ошибок, мониторинг здоровья, управление питанием.

ВНЕШНИЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Эта технология на слуху последние 10 лет. Она призвана облегчить работу человека в цифровой среде, в которой электронные устройства предсказывают его поведение и реагируют на его присутствие. Данная концепция обеспечивает бесшовное взаимодействие человека и сенсорной системы. Использование внешнего интеллекта пока ограничено. Идут разработки новых, более интеллектуальных и более развитых интерактивных систем. На рис. 3 приведена экспериментальная система для оценки целесообразности применения технологии внешнего интеллекта для повышения эффективности расходования энергии.

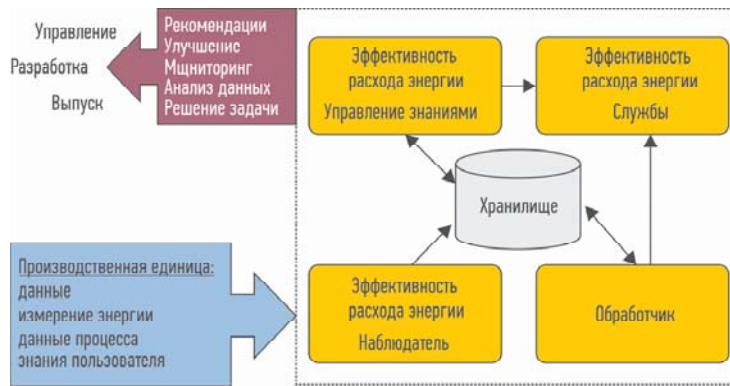


РИС. 3. Экспериментальная система для оценки целесообразности применения технологии внешнего интеллекта для повышения эффективности расходования энергии

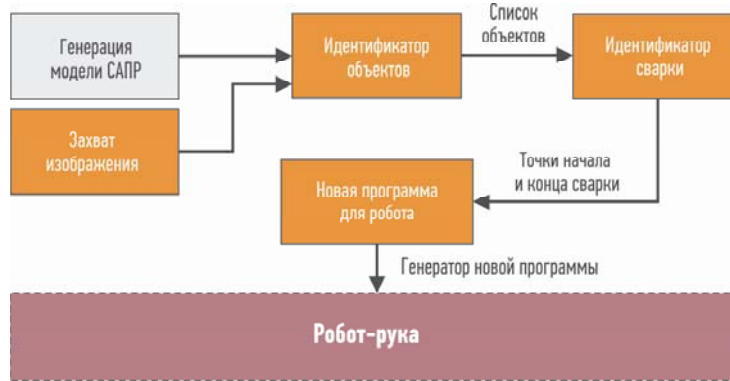


РИС. 4. Сбор данных от датчика изображения. Визуальные данные и модель САПР используются совместно для определения списка объектов. Список объектов отправляется в идентификатор сварки

ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

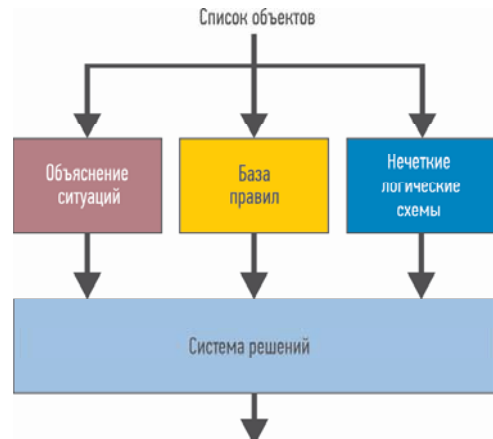
Искусственный интеллект может повысить эффективность обмена, уменьшить количество ошибок и сбоев, продлить срок службы датчика (рис. 4, 5). За последние 40 лет был создан ряд инструментов с искусственным интеллектом, часть из которых рассмотрена в данной статье.

Со временем появится множество новых сфер применения сенсорных систем. Более того, дополнительные преимущества обеспечиваются путем сочетания технологий и создания гибридных инструментов. Среди других разработок в области ИИ, влияющих на сенсорные системы, можно отметить глубинный анализ данных, системы с несколькими агентами, распределенные самоорганизующиеся системы. Должное применение технологий искусственного интеллекта приведет к появлению более конкурентоспособных сенсорных систем.

Возможно, на осмысление преимуществ использования ИИ уйдет десятилетие. В настоящее время они мало распространены ввиду технологических сложностей. Поле исследования расширяется.

Рассмотренные инструменты и методы имеют минимальную вычислительную нагрузку и могут быть выполнены на небольших сборках, одиночных роботах или системах с мало функциональными микроконтроллерами. Рассмотренные подходы основаны на использовании внешнего интеллекта, а также сочетании различных интеллектуальных инструментов для наиболее полного использования их потенциала в различных процессах.

РИС. 5. Модуль идентификатора сварки оценивает предположения и находит оптимальную траекторию сварки. Предположения передаются в генератор программ для робота



Генетический алгоритм — это вероятностная процедура оптимизации, созданная на основе эволюции в природе. Генетические алгоритмы нашли применение в сенсорных системах, таких как сборка, настройка линии сборки, диагностика ошибок, мониторинг здоровья, управление питанием.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВИЗИОННЫХ КАМЕР ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТАЛИ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В условиях современного индустриального мира все больше повышаются требования к качеству стали, особенно в автомобильной промышленности. Несмотря на наличие эффективных методов контроля стальных заготовок, производители постоянно стремятся к их улучшению, повышению качества и безопасности изделий. В целях усовершенствования существующих методов неразрушающего контроля стальных слитков компания H. Rohloff (Pty) Limited (ЮАР) разработала систему InspectIR — автоматизированную высокоскоростную систему для контроля стальных слитков и труб. В основу этой системы положены тепловизионные технологии компании FLIR, которые позволяют выявлять поверхностные дефекты на стальных слитках круглого и квадратного сечения.

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

С запросом на создание автоматизированной системы контроля в фирму H. Rohloff обратилась одна из сталелитейных компаний, желавшая отказаться от применявшегося неэффективного метода контроля — ручного визуального осмотра, который требовал много времени. Кроме того, при устаревшем методе исключалась возможность отслеживания проверенной продукции. Новое решение должно было поддерживать такую возможность, а также обеспечить выпуск необходимой документации по качеству. Понятно, что новая система кон-

троля должна была работать быстро и безопасно, быть чувствительной, надежной и, желательно, бесконтактной. Еще одним важным требованием была возможность классификации обнаруженных дефектов в зависимости от ориентации, длины и глубины.

Благодаря многолетнему опыту специалисты H. Rohloff знали, что именно современные инфракрасные технологии позволят добиться успеха. Термография не зря применяется в различных производственных процессах: она как нельзя лучше подходит для неразрушающего контроля.

ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ ОБНАРУЖЕНИЯ

В состав системы InspectIR входит кожух с тепловизионными камерами, система обработки сигналов, пульт управления, индукционный нагреватель, индукционные катушки, система водяного охлаждения, конвейер и оборудование для маркировки дефектов. Слитки, прутки или трубы загружаются на конвейер и проходят через кожух с камерами. Внутри кожуха под действием индукционных катушек (применяется три катушки разного размера) поверхность материала нагревается до температуры около +20 °С. При этом в местах, где имеются поверхностные дефекты, изделие нагревается сильнее. В зависимости от контролируемого изделия могут использоваться три или четыре тепловизионные камеры. Они расположены по углам кожуха и регистрируют данные, поступающие от нагретой заготовки, которая движется вперед со скоростью 1 м/с. Данные подвергаются анализу в сложной системе обработки сигналов, алгоритмы работы которой обеспечивают выявление, подсчет и отображение сведений о дефектах. Программное обеспечение этой системы было разработано при участии нескольких сталелитейных

Компания H. Rohloff (Pty) Limited была основана в 1946 г. и входит в число ста ведущих предприятий Южной Африки. Ее название ассоциируется у заказчиков с высоким качеством, современным контрольно-измерительным оборудованием, системами и решениями для контроля качества материалов. Компания Rohloff имеет сертификат ISO 9001:2008 и предлагает широкий ассортимент высокотехнологичного оборудования для контроля качества и измерений, соответствующего требованиям заказчиков из разных отраслей промышленности — от портативных и стационарных тепловизионных камер до крупных проектов «под ключ».

компаний. Система InspectIR предназначена для работы в составе полностью автоматизированной линии контроля и позволяет исключить ошибки оператора. На маркировочной станции обнаруженные дефекты отмечаются краской на водной основе. При необходимости вся заготовка может быть помечена как бракованная.

Важной особенностью работы системы InspectIR является то, что перепад температуры на месте дефекта зависит от глубины последнего. Это решение уникально и не имеет аналогов на рынке. Система InspectIR позволяет создавать прослеживаемые отчеты и классифицировать обнаруженные дефекты по ориентации, длине и глубине. Это особенно важно для контроля качества материалов, поскольку пользователь получает возможность принять решение: забраковать изделие или отправить его на доработку. Кроме того, это бесконтактная система, то есть отсутствует износ, а требования к техническому обслуживанию сведены к минимуму.

Каждая тепловизионная камера FLIR совершает 75 800 измерений температуры шестьдесят раз за секунду. Это значит, что за одну секунду в системе обрабатывается 4 608 000 результатов измерения, для чего используется четыре высокопроизводительных сигнальных процессора. Программное обеспечение InspectIR распознает перепады температуры свыше 1 °С. Обнаруженные дефекты автоматически классифицируются по глубине, которая пропорциональна величине перепада ΔT.

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

«Система InspectIR обеспечивает колоссальное увеличение производительности», — отмечает г-н Луи ван дер Вальт (Louie van der Walt), технический директор компании H. Rohloff. Контроль качества стальных прутков обычно осуществляется путем визуального осмотра или методом магнитно-порошковой дефектоскопии. Возможности визуального осмотра ограничены: он позволяет выявить только дефекты, выходящие на поверхность изделия. Кроме того, он требует много времени, не обладает высокой точностью, а результат работы



◀ Кожух с камерами имеет габариты (Д×Ш×В) 5×1×3 м. Он выполнен на основе алюминиевого каркаса и весит около 5 т

зависит от квалификации оператора. Магнитно-порошковая дефектоскопия позволяет осуществлять контроль изделий из ферромагнитных материалов и выявлять трещины, выходящие на поверхность или расположенные на небольшой глубине. При намагничивании такие дефекты приводят к выходу магнитного поля (потока) за пределы детали. Это поле будет удерживать магнитные частицы, которые наносятся на поверхность изделия, что и позволяет затем обнаружить дефект при визуальном осмотре. Этот метод достаточно эффективен, но также требует значительных затрат времени. «Визуальный осмотр требует около 2 мин. на один пруток. Система InspectIR позволяет проверить пруток за 6 с», — комментирует г-н ван дер Вальт.

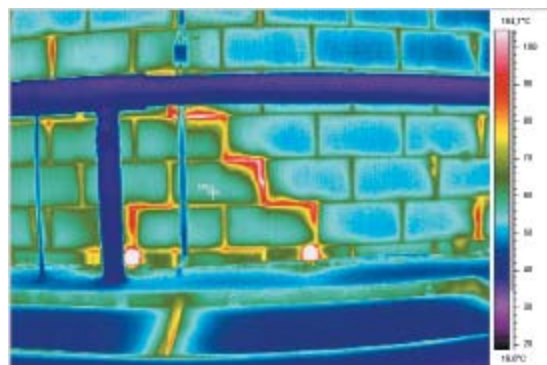
ТЕПЛОВИЗИОННЫЕ КАМЕРЫ С ВЫСОКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬЮ

Система InspectIR внедрена уже на нескольких сталелитейных заводах в разных странах мира. На данный момент компания поставила одну систему в ЮАР, одну — в Германию и три — в Китай. В системе для Южной Африки и одной из систем для Китая используется по четыре тепловизионные камеры FLIR SC3000. В других китайских системах установлены камеры FLIR A315 и A615. ●



◀ ThermoCAM SC3000

▼ Обнаружение дефекта



◀ Отчет о дефектах

НОВЫЙ СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА НА ПЛК С ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ISAGRAF

АЛЕКСАНДР КРУПЕНЬКИН
akru@fiord.com

В статье рассмотрен новый эффективный современный инструмент для реализации графического интерфейса на программируемых логических контроллерах (ПЛК) с исполнительным системой ISaGRAF ACE 5++ Target. Этот инструмент на основе среды Qt и расширения ISaQt позволяет пользователю иметь графический интерфейс на контроллере, выполнять визуализацию изменений данных реального времени как локально на нем самом, так и удаленно, с другого компьютера. Основные этапы и особенности предлагаемого подхода проиллюстрированы на примере графического интерфейса контроллера Segnetics SMH2Gi компании «Сегнетикс».

РИС. 1. ▽
Пример устройств
с графическим
интерфейсом на базе Qt

Как известно, графический интерфейс пользователя, являясь связующим звеном между человеком и компьютером, осуществляет важную функцию представления и ввода информации. От наглядности отображаемых данных могут зависеть принимаемые оператором решения. Если говорить

о кроссплатформных инструментах разработки графического интерфейса, то одним из наиболее популярных и эффективных современных инструментов является Qt [1]. По оценке экспертов, эту технологию используют более 500 тысяч разработчиков во всем мире. Qt применяют такие крупные ком-

пании, как ABB, Thales, Sennheiser, Navico, при разработке устройств различного назначения (рис. 1).

Qt представляет собой мощный кроссплатформный инструмент разработки графического интерфейса на языках C++ и QML. Проект является свободным и доступен в исходных текстах. Это позволяет рассчитывать на техническую поддержку огромного сообщества программистов. Основная особенность Qt — богатство возможностей и переносимость исходного кода. Программа, использующая Qt, может быть перенесена на другую операционную систему (Linux, Windows, QNX, Android и др.) или аппаратную архитектуру (i386, x64, ARM). Для Qt существует полноценная среда разработки Qt Creator, которая включает в себя редактор кода, графический редактор форм Qt Designer и средства отладки приложений. В качестве компилятора может использоваться GCC или Microsoft VC++. С использованием Qt написано огромное количество открытых и коммерческих проектов. Лицензия LGPL, под которой распространяется библиотека, позволяет осуществлять динамическое связывание с проприетарными приложениями.



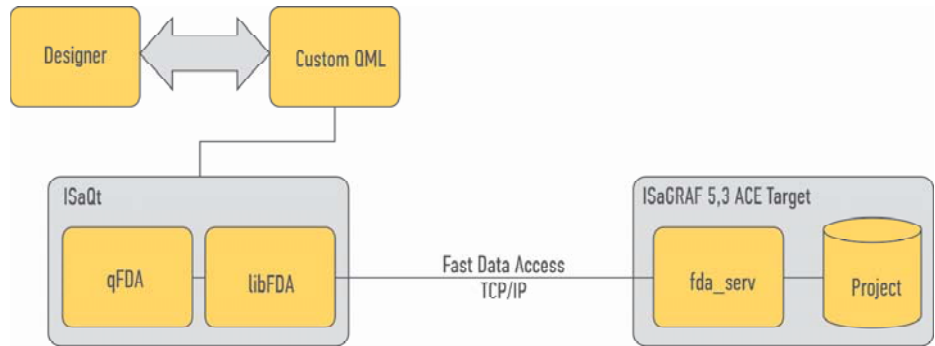
РАСШИРЕНИЕ ISaQT

Расскажем о возможности связывания графического интерфейса с исполнительной системой ISaGRAF. Технология ISaGRAF компании Rockwell Automation — это один из наиболее известных в мире и мощных инструментов разработки прикладных программ на языках стандарта IEC 61131-3 и IEC 61499 для программируемых логических контроллеров (ПЛК). Технология ISaGRAF включает в себя среду разработки (Workbench) и среду исполнения (Target). На основе вычислительного ядра ISaGRAF компанией «ФИОРД» разработаны расширения, позволяющие существенно расширить функциональные возможности исполнительной системы, например такие, как система архивирования данных IAS [2] и система быстрого доступа к данным реального времени FDA [3].

ISaQt — модуль расширения Qt, необходимый для взаимодействия программы на языке QML или C++ с ISaGRAF ACE 5++ Target [3] посредством протокола FDA (рис. 2). Расширение ISaQt позволяет одновременно устанавливать соединение с несколькими исполнительными системами ISaGRAF, что дает возможность в рамках одного графического интерфейса взаимодействовать с несколькими физическими контроллерами или системами, обобщать информацию от различных систем и принимать комплексные решения как единое действие оператора. Особенностью графического интерфейса с использованием ISaQt также является его независимость от исполнительной системы ISaGRAF. Графический интерфейс может включаться периодически, если это необходимо — например, при дистанционном администрировании. Также, в случае возникновения программной ошибки графического интерфейса, это никак не отразится на работе исполнительной системы.

При построении проекта используется список связей переменных ISaGRAF, доступных по протоколу FDA, с графическими элементами интерфейса. Такой подход частично избавляет от необходимости явного кодирования логики его работы. Выделим два основных этапа создания графического интерфейса на ПЛК:

- построение графического интерфейса при помощи дизайнера в Qt Creator;



- написание списка связей для переменных ISaGRAF и графических элементов.

Использование интегрированной среды разработки Qt Creator (рис. 3) существенно ускоряет этап конструирования. Разработка интерфейса пользователя может осуществляться специалистом в области дизайнерских решений, что избавляет от необходимости присутствия в штате программиста для кодирования графического макета. Дизайн интерфейса строится средствами графического редактора Qt Creator из графических элементов и автоматически транслируется в программный код.

В качестве формата списка связей выбран протокол JSON (JavaScript Object Notation) — текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript и обычно используемый именно с этим языком. Как и многие другие текстовые форматы, JSON легко читается людьми. Несмотря

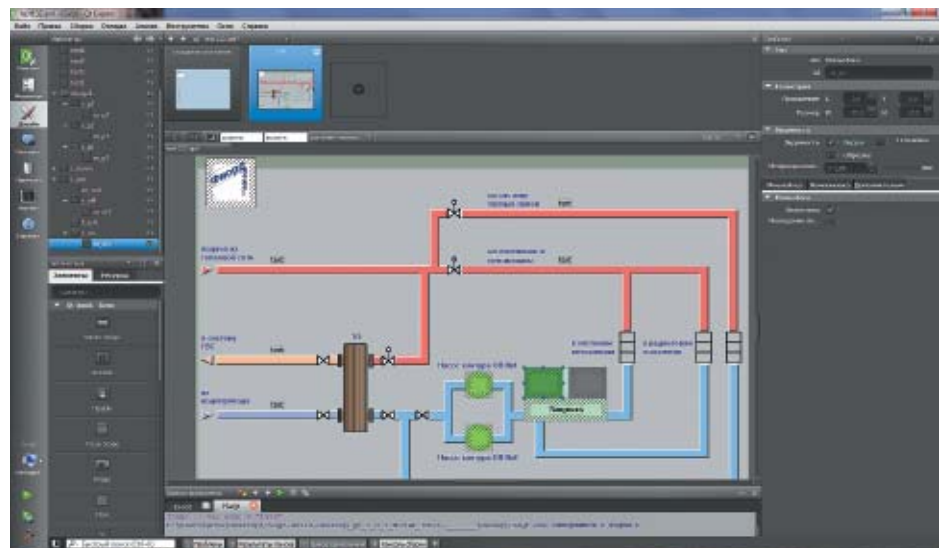
на происхождение от JavaScript (точнее, от подмножества языка стандарта ECMA-262 1999 г.), формат может использоваться практически с любым языком программирования. Один из вариантов JSON-формата — набор пар «ключ: значение». В нашем случае используется следующее представление:

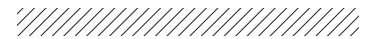
```
// Элемент списка связей
id: text1, // Уникальный идентификатор графического объекта
type: «text», // Тип графического объекта
data: {}, // Дополнительные данные
fda: «c1» // Имя переменной ISaGRAF, доступной по протоколу FDA
}
```

Существуют реализации расширения ISaQt как для персональных компьютеров, так и для встраиваемых

РИС. 2. ▲ Схема работы расширения ISaQt

РИС. 3. ▼ Пример работы среды разработки Qt Creator





мых систем, к примеру, контроллеров Segnetics SMH2Gi (рис. 4), ICP DAS LinPAC-8000.

Рассмотрим реализацию графического интерфейса на примере свободно программируемого панельного контроллера с ОС Linux SMH2Gi компании «Сегнетикс» (Санкт-Петербург). По внутренней шине подключены модули дискретного ввода MR120, вывода MR504 и MR61. Поддержка функционирования модулей осуществляется исполнительной системой ISaGRAF. Каналы ввода/вывода и состояние модулей (вкл/выкл) доступны как отдельные переменные по протоколу FDA — например, in1_mr120, out3_mr504_1, IDErr_mr504_2. Требуется обеспечить переключение состояния канала модуля дискретного вывода встроенными средствами ввода контроллера (клавиатура) и отображение на графическом дисплее состояния модулей и каналов дискретного ввода/вывода. Графический интерфейс должен содержать поля информации о состоянии модулей, каналов ввода/вывода и осуществлять взаимодействие с оператором через встроенную клавиатуру контроллера. SMH2Gi имеет достаточно малый графический дисплей, что необходимо было учесть при проектировании интерфейса и предусмотреть несколько экранов для отображения информации.

Решением вопроса с переключением между несколькими экранами является подход к формированию интерфейса на языке QML. QML (Qt Meta-Object Language) — декла-

ративный язык программирования, основанный на JavaScript и предназначенный для дизайнера графических приложений. Экран представляется набором состояний (State), характеризуемых изменением свойств графических элементов (Property Changes) относительно базового состояния. Подход может показаться сложным, но благодаря автоматическому генератору кода процесс разработки остается достаточно простым, предоставляя при этом мощный инструмент, позволяющий разместить большое количество информации на малой обзорной площадке. На завершающем этапе выполняется сопоставление графического элемента с переменной, доступной по протоколу FDA, и формируется список связей.

Когда проект готов к предварительному тестированию, он может быть запущен на персональном компьютере разработчика, установив связь с контроллером через сеть TCP/IP. По окончании тестирования и отладки файл проекта может быть перенесен с компьютера разработчика на целевую систему ISaGRAF. Файл интерфейса является интерпретируемым текстовым файлом и ему не требуется компиляция под целевую архитектуру.

Для работы графического интерфейса на контроллере SMH2Gi не используется X-сервер. Qt собран в редакции встраиваемых систем. В таком режиме интерфейс транслируется напрямую в буфер отображения, а обработка событий устройств ввода выполняется самостоятельно,

что обеспечивает увеличение производительности и снижение требований к оборудованию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отметим ключевые достоинства разработки графического интерфейса с использованием расширения ISaQt:

- Основой является открытый мощный кроссплатформный инструмент Qt, доступный в исходных кодах.
- Среда Qt является бесплатной, и поэтому при использовании Qt не требуется платить за лицензии.
- Графический дизайнер QML Designer предоставляет широкие возможности формирования пользовательского интерфейса без необходимости программирования.
- Описание пользовательского интерфейса является текстовым файлом и может быть изменено без компиляции.
- Пользовательский интерфейс является независимым процессом, ошибка в интерфейсе или даже его завершение не влияют на работу исполнительной системы. Для загрузки нового интерфейса также не требуется остановка целевой системы.
- Графический интерфейс осуществляет взаимодействие с целевой системой ISaGRAF по протоколу семейства TCP/IP, что позволяет взаимодействовать как с локальной средой исполнения ISaGRAF, так и с другими исполнительными системами внутри сети в рамках одного интерфейса пользователя.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что расширение ISaQt обеспечивает эффективную разработку кроссплатформного графического интерфейса на ПЛК для программ на языках стандарта IEC 61131-3 и IEC 61499 для широчайшего спектра аппаратных платформ. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Blanchette J., Summerfield M. C++ GUI Programming with QT 4. США: Prentice Hall PTR. 2006.
2. Липовец А. В. Система архивирования данных на основе технологии ISaGRAF // Автоматизация в промышленности. 2006. № 9.
3. Липовец А. В. ISaGRAF 5+++ ACE Target — новая целевая система высокой производительности // Промышленные АСУ и контроллеры. 2007. № 3.



Рис. 4. ► ПЛК Segnetics SMH2Gi с графическим интерфейсом ISaQt



Heraeus
Мировой производитель платиновых датчиков температуры

- диапазон измерения $-196...+1000^{\circ}\text{C}$
- отличная линейная зависимость сопротивления от температуры
- высокая точность измерений
- SMD и выводные корпуса
- корпусированные датчики температуры

www.sensorica.ru

СЕНСОРИКА Москва 1-й Щемилловский пер., д. 16, стр. 2
Тел./факс: 495 223 0038, e-mail: info@sensorica.ru

Реклама



mashEX
SIBERIA

Международная выставка машиностроения и металлообработки

25-28 марта 2014 года
Россия, Новосибирск

www.masheX-siberia.ru

ИТЕ Сибирь
Россия, Новосибирск, ул. Станционная, 104
Тел.: (383) 363-00-36, 363-00-63

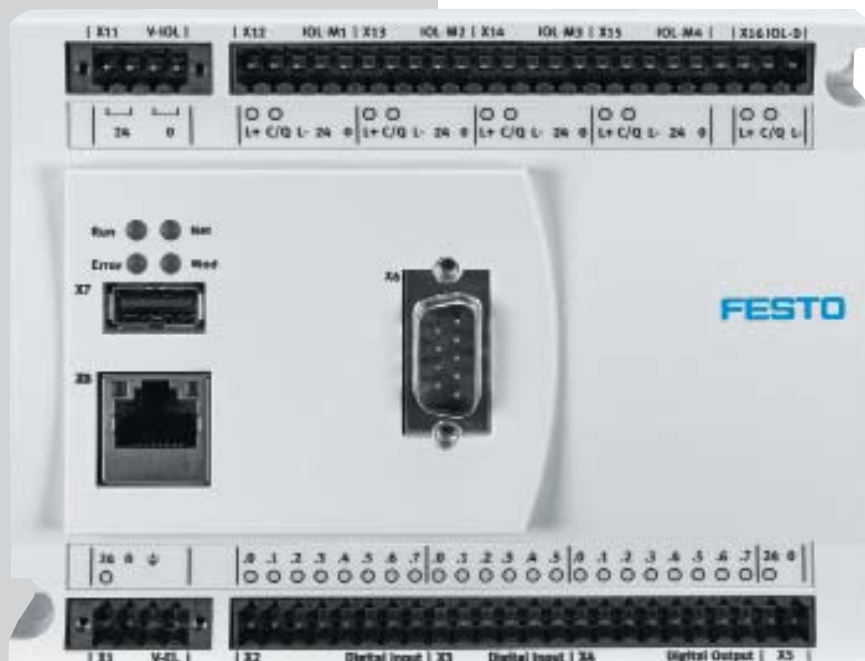
Партнерский
информационный
центр

Национальный
информационный
адрес

Информационные центры:
Сибирский
информационный
адрес
Сибирский
информационный
адрес
Сибирский
информационный
адрес

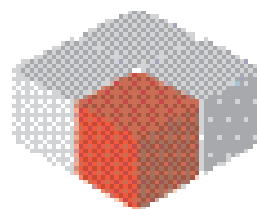
Реклама

МАЛ, НО ПРЕКРАСНО СЛОЖЕН: КОМПАКТНЫЙ КОНТРОЛЛЕР СЕСС



FESTO

IO-Link



CODESYS

CANopen

В 2013 г. компания Festo вывела на рынок новый компактный контроллер СЕСС для задач мехатроники. Компактные логические контроллеры для простых задач автоматизации выпускают практически все известные мировые фирмы. В чем же основные особенности нового продукта?

ОБЗОР КОНТРОЛЛЕРА СЕСС

Компактный контроллер СЕСС от Festo действительно уникален в своем роде. Этот контроллер размером 130×100×40 мм программируется в среде CoDeSys pbF V3, имеет встроенный IO-Link мастер (четыре канала), оснащен CANopen, Ethernet и USB-интерфейсами. СЕСС имеет 14 дискретных входов (два из которых быстродействующие с аппаратными счетчиками) и восемь дискретных выходов.

Среда программирования CoDeSys является базовой для контроллеров Festo последнего поколения. СЕСС — это первый контроллер, в котором используется релиз

V3. Эта среда программирования, не привязанная к конкретному производителю средств автоматизации, с ее удобными языками программирования в соответствии со стандартом IEC 61131-3 и интуитивно-понятным интерфейсом, получает все большее и большее распространение. CoDeSys уже хорошо известен на российском рынке и становится стандартом для низкого и среднего уровня автоматизации.

ЧТО ТАКОЕ IO-LINK?

Сравнительно новым понятием для задач автоматизации является IO-Link. IO-Link — это открытый протокол обмена данными, исполь-

зуемый для связи системы управления с датчиками и приводами. Традиционные способы обмена данными с датчиками и приводами с использованием дискретных и аналоговых сигналов позволяют передать только сами управляющие сигналы и измеренные значения, тогда как современные системы датчиков и приводов требуют дополнительной параметризации и имеют встроенную диагностику. Использование стандартных полевых шин для этих целей сильно удорожает систему управления. А с помощью IO-Link можно реализовать данную функциональность экономично.

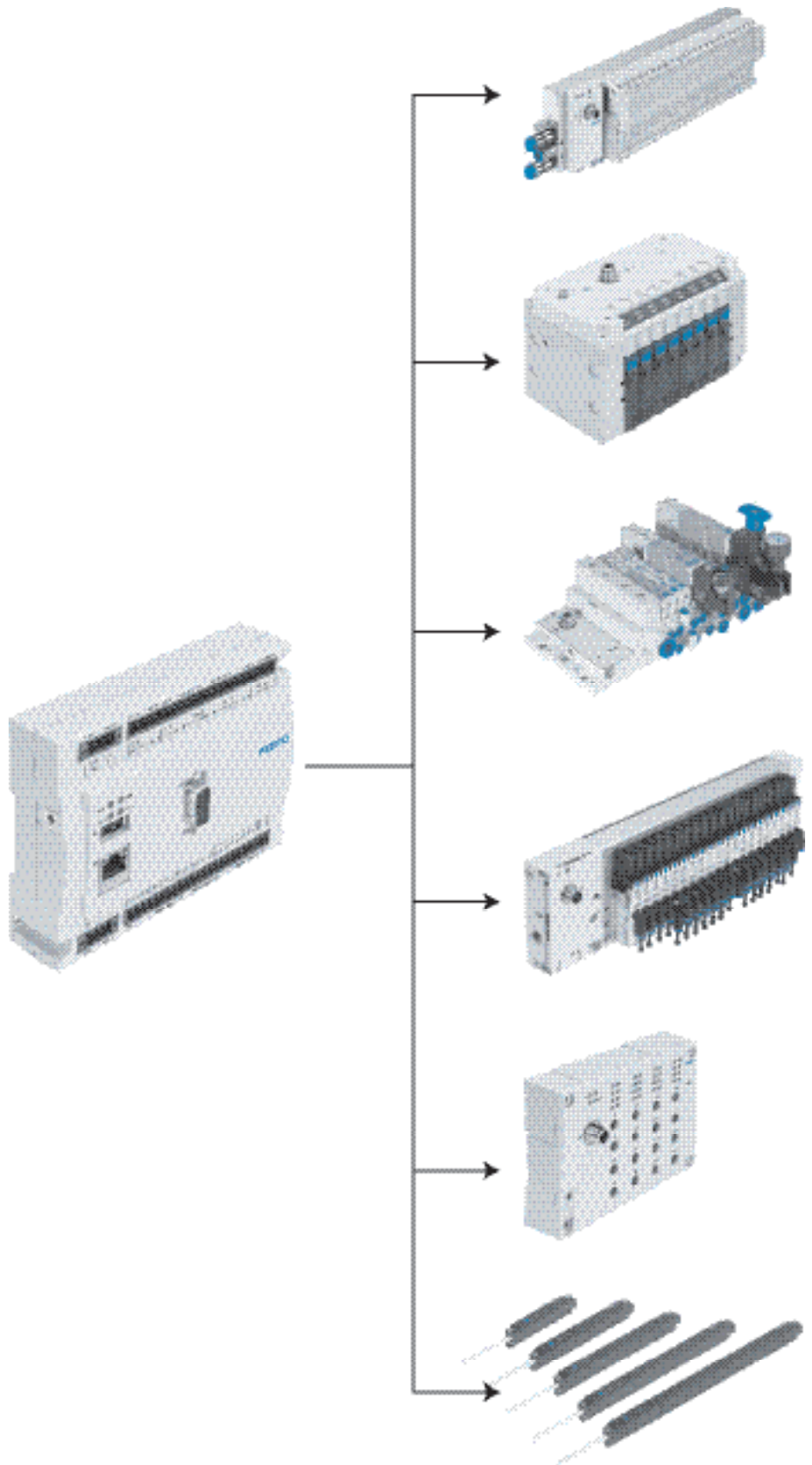
По своей сути IO-Link является асинхронным последовательным интерфейсом с типом соединения «точка-точка», где, например, контроллер является «мастером», а датчики и приводы — «ведомыми» (т. е. от каждого Slave нужно протянуть свой кабель к Master). Стандарт IO-Link определяет максимальную длину кабеля, равную 20 м, а стандартное время цикла — 2 мс. Благодаря использованию сигналов напряжением 24 В, утвержденных в стандарте IO-Link, возможно подключение стандартным неэкранированным кабелем. Для передачи данных достаточно всего трех проводов. В случае, если IO-Link-устройство требует изолированного питания (например, пневмоострова), используется пять проводов.

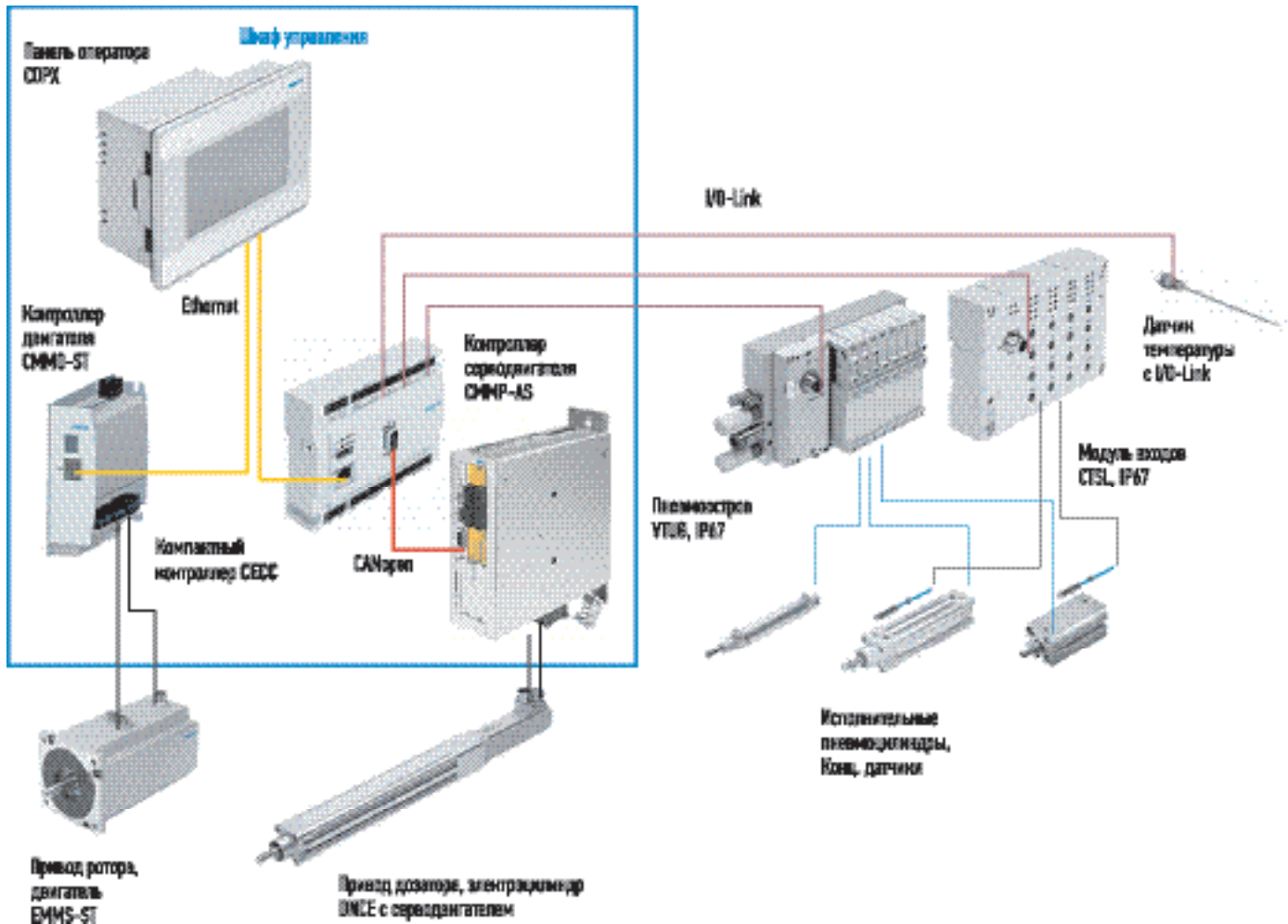
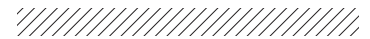
IO-LINK-УСТРОЙСТВА FESTO

Помимо IO-Link-«мастера», Festo выпускает целую линейку устройств: пневмоострова типа VTUG, VTUB, MPAL и CPV, блок удаленного ввода дискретных датчиков (например, концевиков) CTSL, аналоговый датчик положения SDAT. В данном случае IO-Link выступает в качестве альтернативы многополюсному параллельному подключению пневмоостровов и блока ввода датчиков, а также для измерения перемещения вместо аналогового сигнала. Это позволяет сократить количество проводов в кабелях, получить дополнительные функции параметризации и диагностики, а также, в ряде случаев, построить универсальную систему управления, не требующую модификации (по входам/выходам) при добавлении исполнительных механизмов или датчиков.

ВСТРОЕННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ CANOPEN, ETHERNET И USB

Встроенные стандартные промышленные сетевые интерфейсы CANopen и Ethernet позволяют компактному контроллеру SECC еще сильнее расширить свои возможности. Например, все стандартные электромеханические приводы Festo по умолчанию имеют интерфейс CANopen. Промышленный Ethernet контроллера SECC может быть использован для связи с панелью оператора, для управления контроллером шагового двигателя





▲ Пример схемы управления

CMMO-ST, а также для подключения системы управления в заводскую сеть (поддерживаемые протоколы TCP/IP, EasyIP, Modbus TCP). USB-интерфейс позволяет загружать параметры и программы, записывать диагностические данные и данные по качеству, а также осуществлять мониторинг состояния.

ПРИМЕНЕНИЯ СЕСС

Основными областями применения СЕСС служат машины небольшого размера для таких отраслей промышленности, как упаковочная промышленность, сборка небольших объектов, производство автомобильных комплектующих, а также задачи локальной автоматизации процессов. В качестве примера можно рассмотреть структурную схему управления упаковочным автоматом, построенным на базе контроллера СЕСС.

Основной особенностью данного решения является удаленное управление приводами и сбор данных от датчиков. Данное решение позволяет строить универсальный шкаф управления вне зависимости от количества исполнительных пневмоприводов и датчиков, осуществлять параметризацию и диагностику, а также приблизить пневмоострова к исполнительным механизмам (сократить время цикла).

Для компактных систем с небольшим количеством пневматики (или там, где ее вовсе нет) предусмотрен вариант контроллера СЕСС-D, в котором отсутствует интерфейс IO-Link. Это хороший экономичный вариант с CANopen-мастером и Ethernet.

ПРЕИМУЩЕСТВА КОНТРОЛЛЕРА СЕСС

Иновационный контроллер СЕСС имеет встроенный интер-

фейс IO-Link, что дает возможность построения локальной распределенной системы управления приводами и сбора данных от датчиков с дополнительными функциями параметризации и диагностики. Наличие встроенных интерфейсов CANopen и Ethernet позволяет управлять электромеханическими приводами Festo и другими устройствами CANopen, а также осуществлять связь с системой управления верхнего уровня и панелью оператора посредством Ethernet. Программирование и работа в среде CoDeSys V.3 позволяет эффективно решать задачи автоматизации на высоком техническом уровне. ●

ООО «ФЕСТО-РФ»
+7 (495) 7373487
sales@festo.ru
www.festo.com/ru

НОВЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОРПУСА И ОБЪЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПЛАТЫ ОТ ADVANTECH

Компания Advantech, один из лидирующих поставщиков встраиваемых вычислительных платформ и решений для различных вертикальных рынков, выпускает два новых промышленных корпуса высотой 4U для монтажа в стойку — ACP-4340 и ACP-4020. Корпуса отличаются обновленным стильным дизайном и малой глубиной, что является качественно новым направлением в традиционной линейке промышленных компьютеров, а также позволяет системным интеграторам вписывать их в самые различные системы. Кроме того, специально для корпуса модели ACP-4020 компания Advantech выпускает 12- и 13-слотовые объединительные платы с выдающимися характеристиками — PCE-3B12-08 и PCE-4B13-08. Подобные комбинации представляют собой интеллектуальные и высокопроизводительные платформы, которые могут успешно применяться в качестве контроллеров для машин/механизмов, NVR/DVR-серверов для систем видеонаблюдения, серверов SCADA (диспетчерское управление и сбор данных) для автоматизации производства, в системе управления энергопотреблением зданий и т. д.



Промышленный корпус ACP-4340 имеет глубину всего 478 мм и поддерживает различные материнские платы формата ATX и Micro ATX, а также полноразмерные системные платы и одноплатные компьютеры. Корпус ACP-4020 на 25% тоньше ACP-4340, его глубина составляет всего 350 мм. Он поддерживает различные материнские платы формата ATX и Micro ATX, а также системные платы и одноплатные компьютеры половинного размера. Обе модели промышленных корпусов совместимы с высокоэффективными блоками питания, а также содержат простые в обслуживании охлаждающие вентиляторы и два порта USB 3.0 на передней панели. В целях увеличения срока службы специальный интеллектуальный системный модуль (уникальная плата аварийной сигнализации) позволяет отслеживать параметры системы: напряжение, температуру, скорость вентилятора. Скорость вращения охлаждающего вентилятора изменяется в соответствии с температурой внутри

корпуса, что позволяет оптимизировать потребление электроэнергии и уменьшить шум. Корпуса могут работать с широким спектром стандартных периферийных устройств, образуя надежную систему, безотказно работающую 24 часа в сутки 7 дней в неделю в жестких условиях.

ЕДИНСТВЕННАЯ В ОТРАСЛИ ОБЪЕДИНИТЕЛЬНАЯ ПЛАТА ДЛЯ КОМПАКТНЫХ КОРПУСОВ С PCIe X16/X8



Объединительные платы PCE-3B12-08 и PCE-4B13-08 разработаны специально для корпуса малой глубины ACP-4020. Обе модели плат имеют различные слоты расширения: до четырех слотов PCIe и до восьми слотов PCI. Этого количества бывает достаточно для удовлетворения нужд практически всех ключевых приложений. Являясь единственными в отрасли объединительными платами для корпусов малой глубины с поддержкой PCIe Gen3 x16/x8, PCE-3B12-08 и PCE-4B13-08 обеспечивают высокую пропускную способность и производительность одноплатных компьютеров половинного размера.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ PCE-3B12-08

- 12-слотовая объединительная плата для 14-слотового корпуса половинной длины;
- количество сегментов — 1;
- один слот для процессорной платы;
- слоты PCI — восемь 32 бит/33 МГц;
- габариты 315×185 мм;
- совместимость с промышленными корпусами ACP-4020.

Корпус ACP-4340 доступен для заказа с февраля 2014 г., а ACP-4020 появится в апреле 2014. Объединительная плата PCE-3B12-08 на сегодня доступна для заказа, а плата PCE-4B13-08 будет доступна в мае 2014 г.

МОДЕРНИЗАЦИЯ РОССИЙСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

ДЕТЛЕФ ЦИНЕРТ (DETLEF ZIENERT)



Российский парк железнодорожной техники насчитывает 20 000 локомотивов, 25 000 пассажирских и 630 000 грузовых вагонов. Модернизация подвижного состава ОАО «РЖД» с целью поднять его состояние до современного технического уровня требует повысить эффективность ремонтных предприятий за счет использования современных технологий производства и автоматизации. За идентификацию объектов в ходе этих процессов отвечают надежные RFID-системы.

В рамках инвестиционной и модернизационной программы Российские железные дороги приступили к повышению эффективности ремонтных предприятий. Достичь нужного результата предполагается путем применения современных технологий производства и автоматизации. Первый заказ «РЖД» на автоматизацию технологической линии, предназначенной для ремонта локомотивных и вагонных тележек, был реализован в течение пятнадцатимесячного этапа планирования и реконструкции вагонного депо в городе Магнитогорске. В результате модернизации RFID-система и техника автоматического управ-

ления стали обеспечивать прозрачность внутрипроизводственных процессов и расширение ремонтных мощностей. Так, если до автоматизации ремонтная линия была способна обслуживать порядка 4300 железнодорожных вагонов в год, то после — до 7500.

Этот проект был разработан и реализован белорусским предприятием ООО «Техникон» (г. Минск). Компания Mitsubishi Electric, помимо платформы IQ Automation, поставила в депо еще и технику автоматического управления, компания Balluff — промышленную RFID-систему BIS-M. Что касается последней, то она отличается особой прочностью и надежностью функци-

онирования даже при экстремальных нагрузках, возникающих в результате ударов, вибрации, а также в условиях электромагнитного, теплового и химического воздействия.

ТРУДНОСТИ, ВЫЗВАННЫЕ ПОВЫШЕННОЙ НАГРУЗКОЙ И ДЕФИЦИТОМ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ

Железнодорожная сеть протяженностью 85 500 км охватывает 11 часовых поясов. Ежегодно по ней перевозится более 1,3 млрд пассажиров и столько же тонн грузов. Чтобы наличие соответствующих

транспортных мощностей было бесперебойным, необходимо регулярно осуществлять тщательную проверку и качественное техническое обслуживание подвижного состава, который сегодня насчитывает порядка 20 000 локомотивов, 25 000 пассажирских и 630 000 грузовых вагонов. Основная трудность здесь связана с нехваткой в Магнитогорске квалифицированной рабочей силы, что вызвано специфическим географическим положением города и экономическим бумом, наблюдающимся в последние годы. Не хватает не только инженеров по автоматизации, но и квалифицированных специалистов в сфере эксплуатации и технического обслуживания оборудования.

Как избежать возникновения и обострения кадровых проблем? Для этого необходимо, чтобы после модернизации весь процесс технического обслуживания и ремонта ходовых механизмов протекал автоматически, в рамках комплексного совокупного процесса. Кроме того, техника автоматического управления должна быть простой в обслуживании, надежной и обладать высокой отказоустойчивостью.

Чтобы добиться этого, имеющаяся инфраструктура — сварочные роботы, станки, системы транспортировки и управления, а также RFID-системы идентификации объектов, которые еще предстоит установить, — должна быть интегрирована в производственную линию так, чтобы все ее звенья можно было контролировать и управлять ими с одной платформы. Существующие точечные решения, более или менее изолированные, были переработаны и систематизированы под эту задачу, а возникшее в результате этих действий целостное решение позволило оптимизировать производственные процессы.

Интегрированные в систему управления диагностические и мониторинговые функции распознают возникающие проблемы со связью. Благодаря этому персонал, отвечающий за проведение ремонтных работ, имеет возможность быстро обнаруживать неисправности и осуществлять диагностику всех подключенных устройств без дополнительного программного обеспечения и оборудования. Сеть позволяет программировать и контролировать управление оборудованием из любой точки.

RFID-СИСТЕМА

Установленная RFID-система предназначена для идентификации ремонтируемых деталей, а также для документирования и отслеживания всех этапов обработки. Остановить свой выбор на системе BIS M производства компании Balluff — это означает обратиться к проверенному техническому решению, специально созданному для оптимизации производственных процессов в крайне суровых условиях. Система состоит из надежного носителя данных, одной или нескольких головок чтения/записи и устройства обработки данных (процессор), передающего сведения на пульт управления. BIS M обеспечивает индуктивный обмен данными с устройством считывания как в статическом, так и в динамическом режиме. Такое устройство бесконтактной идентификации надежно и устойчиво к износу. Дополнительным преимуществом является тот факт, что носители данных не требуют собственных источников питания, поскольку они подпитываются энергией от головки чтения/записи.

Помимо прочего, BIS M отличается компактным дизайном и простотой запуска. Это означает, что устройством легко интегрируется в систему управления и обеспечивает 100%-ную надежность и безопасность процесса. Принцип последовательного включения позволяет оптимально нагружать систему уже в процессе ее адаптации. Частота передачи составляет 13,56 МГц, что соответствует стандартам ISO15693/14443. Головки чтения/записи и практически неограниченное количество циклов записи/считывания обеспечивают универсальное и быстрое взаимодействие в условиях больших расстояний. При этом обмен данными с головками чтения/записи функционирует на расстоянии 400 мм даже на металле и в металлических средах. Значительная емкость памяти позволяет считывать и записывать большие объемы данных.

АБСОЛЮТНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ ХОДОВОЙ ЧАСТИ

Перед тем как направить ходовые механизмы на поточную линию, их демонтируют и измеряют, что-

бы определить необходимые для ремонта этапы обработки. Каждый компонент снабжается RFID-кодоносителем, на котором хранится вся информация о предстоящей транспортировке и машинной обработке. Считывающие устройства на каждом этапе обработки и транспортировки извлекают данные о поступающих компонентах, которые шаг за шагом возвращаются к своей первоначальной форме. Так, например, излишний материал срезается станочной фрезой на двух позициях обработки. Процесс транспортировки компонентов также полностью автоматизирован. Через поточные ленты и порталы установки каждый час проходит до трех ходовых механизмов.

Новая унифицированная технология сокращает время процедуры планирования, установки и ввода в эксплуатацию, облегчает диагностику и техническое обслуживание, а также снижает расходы на программирование и обучение, на монтаж и эксплуатацию, в то время как надежность и эффективность систем производства повышается за счет полной вертикальной и горизонтальной интеграции. ●

Установленная RFID-система предназначена для идентификации ремонтируемых деталей, а также для документирования и отслеживания всех этапов обработки. Остановить свой выбор на системе BIS M производства компании Balluff — это означает обратиться к проверенному техническому решению, специально созданному для оптимизации производственных процессов в крайне суровых условиях.

ООО «Баллuff»
Тел.: +7(495) 780-71-95
Факс: +7(495) 780-71-97
E-mail: balluff@balluff.ru
www.balluff.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЕСОВОГО КОМПЛЕКСА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ЕЛЕНА РУЛЁВА

am@it-rostov.ru

Научно-технический прогресс привел к тому, что средства автоматизации приобрели свойства интеллектуальности, под которой подразумевается расширение традиционных функций данной услуги в виде самодиагностики, продуктивного прогнозирования, объемного измерения физических величин, полного контроля и управления (в том числе адаптивного характера).

Автоматизация включает в себя внедрение математических методов и средств вычислительной техники в системы управления производством на предприятиях нефтехимической промышленности. В последние годы спрос на данный инженерный продукт только возрастает, особенно в крупных холдинговых структурах.

Анализируя изменения, происходящие на рынке промышленной автоматизации за последние годы, уверенно можно заключить, что этот период запомнился специалистам и экспертам по нефтехимической отрасли появлением целого ряда значимых для данной сферы технологий, без которых на сегодняшний момент уже трудно представить современный проект по автоматизации предприятия.

Каждое производство рано или поздно сталкивается с вопросами защищенности. И это не только террористическая безопасность или задачи по соблюдению правил охраны труда, но и экономическая стабильность, защита, от которой зависят показатели прибыли, продаж, рентабельности, перспектив. Не секрет, что на крупных производствах нередки случаи хищения, подлогов, сговора и махинаций, из-за которых бизнес может поте-



рять до 50% своей выручки. Именно грамотные решения по автоматизации технологических процессов способны в таких случаях помочь спасти положение и обезопасить деятельность любой организации, бизнеса, хозяйства.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИБЫЛЬНОСТЬ

Автоматизация весового комплекса способна практически везде увеличить производительность. Предприятия нефтехимической промышленности не стали исключением в этом деле. Нефтехимический комплекс считается базовым сегментом промышленности нашего государства и многих других стран. Он закладывает основы долгосрочного и стабильного развития России, оказывает существенное влияние на структурные изменения в ее экономике, обладающие существенным макроэкономическим эффектом и влияющие на уровень национальной конкурентоспособности и темпы роста экономики в целом.

Нефтехимическая промышленность особенно востребована потому, что она характеризуется широким спектром вариантов выпускаемых материалов, изделий, продукции, используемых практически везде в нашей жизни: в строительстве; в машиностроении; в сельском хозяйстве; медицине; в повседневном быту и т. п.

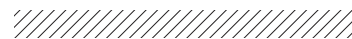
АСУ ТП «ВЕСОВОЙ ПОТОК»

ООО «Центр Компьютерных Технологий» (Ростов-на-Дону) предлагает для предприятий нефтехимической промышленности ряд успешных, удобных решений по автоматизации в виде такого инженерного продукта, как АСУ ТП «Весовой поток».

Данная система включает в себя качественный и надежный видео- и весовой контроль весов, а также контроль управления доступом. Вариант разработки «Весовой поток», предназначенный для нефтехимической промышленности, оснащен программой идентификации вагонов, которая работает совместно с весами. Товарные накладные и иные документы распознаются здесь по штрих-коду.

Благодаря слаженному функционированию элементов данного проекта вовремя отображаются точные показатели количества вагонов и соотношения их с массой. Практика показывает, что экономический эффект от внедрения АСУ ТП «Весовой поток» на нефтехимических предприятиях, мощность которых может достигать 6 млн т нефти в год, составляет от 1,5% до 20%.

Разработка АСУ ТП «Весовой поток» помогает значительно увеличить пропускную способность весовых участков на объектах нефтехимической промышленности. Система оснащена камерами наблюдения с возможностью распознавания государственных реги-



страционных номеров транспорта, что увеличивает скорость формирования пакета всех необходимых документов. Бухгалтерский учет полностью автоматизирован, таким образом формирование любых бухгалтерских документов и управленческих отчетов, их дальнейший экспорт в различные учетные направления и отделы занимает несколько минут и не требует специальных компьютерных знаний от операторов весового участка.

ПЛЮСЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СПОСОБОВ РЕШЕНИЯ

Автоматизация весового комплекса нефтехимической направленности — один из важнейших этапов работы с предприятием такой сферы производства.

Традиционные (неавтоматизированные) способы решения весового вопроса в наше время уже как минимум неактуальны. Их недостатки:

- Механизм не способен работать без весовщика в полностью автоматическом режиме, что значительно тормозит его эксплуатацию, например когда контролер по взвешиванию по различным причинам отсутствует на своем рабочем месте.
- Чрезмерно большие габариты, слишком большое количество типоразмеров мультиплатформенных весов, вынуждающее при изменении условий бизнеса модернизировать весы или даже заказывать новые.
- Наличие только режима статического взвешивания. Для современного интенсивного производства необходимо одновременное

наличие обоих режимов: в статике и динамике.

- Невозможность определить по отдельности вес транспорта, прицепа и т. п.
 - Отсутствие регулярного компьютерного анализа данных.
 - Значительные погрешности.
- Ключевые преимущества системы «Весовой поток»:
- Возможность удаленного доступа. Программа по автоматизации весового комплекса позволяет без проблем связывать территориально удаленные объекты в единую инфраструктуру, когда, например, базы находятся в одном месте, офис в другом, а руководитель — в третьем. Веб-версия приложения позволяет организовать многопользовательскую работу с данными системы АСУ ТП.
 - Благодаря возможности постоянного доступа к системе посредством Интернета и VPN-каналов становится возможным высокий уровень контроля операторов весовой. Отчеты о движении материальных средств, авто- и железнодорожного транспорта моментально поступают на любой необходимый уровень управления.
 - Автоматизированный контроль всего делопроизводства предприятия, когда исключается человеческий фактор из процесса формирования первичных документов при приемке/отгрузке материальных средств. Благодаря этому отсутствует риск ошибок/погрешностей при регистрации и оформлении документации.
 - Значительное увеличение пропускной мощности весовых участков. Разработка «Весовой поток» может быть оснащена камерами наблюдения с возможностью распознавания государственных регистрационных номеров машин, что увеличивает скорость формирования пакета всех необходимых документов.
 - Универсальность. Данная АСУ ТП применима практически во всех отраслях нефтехимической промышленности. «ЦКТ» предлагает внедрение проекта с интеграцией его в существующие системы предприятий — ERM, СКУД, АСУ ТП, SCADA-системы, SAP/R3 и т. д.

- Высокая степень отдачи. Внедрение АСУ ТП предполагает комплекс работ от проектирования сетей и прохождения экспертиз до полной реализации решения и дальнейшей поддержки и обслуживания данной комплексной инженерной системы.
- Исключение человеческого фактора из процесса труда, благодаря чему устраняется возможность хищений, махинаций, подмены номеров машин с грузом и т. д.
- Высокая эффективность, а также возможность взвешивания как в статике, так и в динамике с отражением 100%-но точных показателей.
- Автоматизированный контроль работы весовой, контроль процесса взвешивания, прибытия и отправки груза.
- Предоставление возможности многомерного прогнозирующего управления объектами нефтехимической промышленности.
- Быстрое оформление документов в автоматическом режиме.
- Увеличение пропускной способности автовесовой более чем на 50%.

К точности взвешивания продуктов, материалов, изделий нефтехимической отрасли предъявляются весьма высокие требования. Разработка компании «ЦКТ» отвечает следующим из них:

- Расчетно-аналитические и информационно-справочные задачи должны решаться с определенной периодичностью (например, каждые 3 ч, раз в смену, два раза в сутки, по запросам персонала, руководства и т. п.).
- Программа обязана сохранять свое назначение при отклонении параметров объекта контроля и управления в пределах, допускающих его работоспособность, эффективную и безопасную эксплуатацию.
- Снижение затрат на персонал (путем комплексной автоматизации и сплошной механизации производства).
- Выполнение проверки работоспособности средств связи между уровнями и компонентами системы.
- Показатели надежности продукта АСУ ТП должны удовлетворять требованиям ГОСТа.

Автоматизация весового комплекса на предприятиях нефтехимической промышленности сталкивается с такими проблемами и задачами, как:

- взвешивание в статике и динамике;
- организация работы без оператора;
- контроль позиционирования на весах;
- территориальная распределенность объектов;
- быстрая и точная организация обмена данными с учетными системами, а также многое другое.

- Круглосуточный, непрерывный режим функционирования инженерного проекта.

**ПРИМЕРЫ
ВНЕДРЕНИЙ РЕШЕНИЙ
ПО АВТОМАТИЗАЦИИ
НА НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ
ПРОИЗВОДСТВАХ**

Качественной, безопасной и эффективной комплексной автоматизации и механизации производств нефтехимической промышленности уделяется огромное внимание во всем мире, поскольку протекание технологических процессов в этой сфере производства характеризуется сложностью, высокой скоростью и чувствительностью к отклонениям от заданных режимов, вредностью среды рабочей зоны, взрыво- и пожароопасностью перерабатываемых веществ.

Организация «ЦКТ», работающая на рынке автоматизации уже более 10 лет, накопила значительный положительный опыт внедрения продуктов автоматизации на предприятиях различной направленности, в том числе и в сфере нефтехимической промышленности. Так, была проведена автоматизация промышленных весовых систем газонаполнительной станции, которая эффективно эксплуатируется компанией ООО «Ростгаз» (ОАО «ГЭС» Газпром) с 2008 г., и нефтебазы ОАО «Южная Нефтяная Компания». Автоматизирован весовой комплекс на аммиачном производстве компании «Невинномысский Азот» (ОАО «Еврохим») и на лакокрасочном заводе ЗАО «ЭМПИЛС» (г. Ростов-на-Дону). Автоматизированы статические автомобильные весы нефтебазы ОАО «Саханефтегазбыт» (г. Томмот). АСУ ТП «Весовой поток» внедрена на ОАО «Саханефтегазбыт» (города Якутск, Ленск, Нюрба). Проведена комплексная автоматизация Волгоградской газонаполнительной станции и Яйского НПЗ.

Рассмотрим некоторые примеры внедрения на конкретных производствах более подробно, с числовыми характеристиками и расшифровкой достигнутого положительного эффекта от использования системы «Весовой поток».

**АВТОМАТИЗАЦИЯ
НЕФТЕБАЗЫ**

Специалистами организации «ЦКТ» совместно с компанией-

партнером была внедрена система автоматизации и управления транспортными потоками и грузами на пяти нефтебазах в Республике Саха (Якутия). Заказчик конфигурации «Нефтебаза» — ОАО «САХАНЕФТЕГАЗСБЫТ». Опыт внедрения первых систем имел положительный результат. Проект «Весовой поток» успешно выполняет следующие функции по учету автомобильного транспорта и грузов нефтебаз, контролю грузов, прибывающих на весы:

- управление внешними устройствами (светофоры);
- автоматическая работа системы без оператора;
- система контроля позиционирования на весах;
- OLE-обмен данными с учетной системой 1С;
- автоматическое распознавание номеров ТС;
- посекционное взвешивание;
- взвешивание ТС в статике.

Более того, для одной из пяти якутских нефтебаз продукт «Весовой поток» был укомплектован оптическими системами распознавания номеров транспортных средств. Скорость потока распознавания — 60 км/ч. Были установлены обзорные видеокамеры, светодиодные светофоры. Расстояние от автовесов до пункта весового контроля составило 50 м, от офиса нефтебазы до пункта весового контроля — более 1000 м.

Связь организована по локальной сети TCP IP посредством VDSL-модемов Zyxel. В программно-аппаратном комплексе реализована связь весовой системы с «1С:Бухгалтерия» (версии 7.7 посредством OLE-технологий). Полученные по отгрузкам и приемкам грузов данные в виде электронных документов отправляются в центральный офис компании через Интернет.

Прямой экономический эффект от внедрения составляет от 1,5 до 20% от объема товарооборота предприятия. При этом компания «ЦКТ» работает как с традиционными программно-аппаратными продуктами, так и с нестандартными решениями автоматизации технологических процессов весовых систем.

АВТОМАТИЗАЦИЯ НПЗ

В качестве примера одного из удачных опытов внедрения продуктов ООО «ЦКТ» можно

Косвенный эффект от внедрения АСУ ТП «Весовой поток»:

- автоматический дистанционный контроль проводимых хозяйственных операций и управления оборудованием;
- увеличение пропускной способности системы предприятия в два и более раз;
- достоверные, документально оформленные данные по показаниям оборудования;
- сокращение издержек предприятия на персонал.

привести также и участие в крупном национальном проекте стоимостью более 50 млрд руб. Речь идет о внедрении АСУ для Яйского нефтеперерабатывающего завода («ЯНПЗ»). Мощность этого бизнеса составляет около 6 млн т нефти в год с глубиной переработки до 93%. С помощью новой комплектации «Весовой поток» на предприятии будет осуществляться видеовесовой контроль вагонных (железнодорожных) весов пунктов весового контроля «ЯНПЗ».

Система «Весовой поток» обеспечена интеллектуальными технологиями распознавания номеров железнодорожных вагонов, функциональной системой позиционирования, возможностью дистанционного контроля ж/д (вагонных) весов. Помимо этого, в 2010 г. через компанию-партнера система АСУ ТП была поставлена для внедрения на НПЗ Комсомольска-на-Амуре (заказчик ОАО «РОСТНЕФТЬ»).

На этапе формирования задач очень важно учитывать, что автоматические системы управления технологическими процессами весового комплекса на предприятиях нефтехимической промышленности относятся к сложным инженерным системам, требующим детальной проработки с учетом специфики предприятия, особенностей протекающих процессов и технических характеристик объекта внедрения. АСУ ТП «Весовой поток» от компании «ЦКТ» позволяет не только получить высококачественные продукты в нефтехимической отрасли, снизить затраты, повысить рентабельность, но и обеспечить безвредность данного производства. ●



БЕЗОПАСНОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. РЕВОЛЮЦИОННАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ХЛАДОНАМ

КОНСТАНТИН БУЛАНОВ
reporter@fsmedia.ru

Проблема пожарной безопасности на объектах нефтехимической промышленности обычно стоит остро. Нефтехимические производства, платформы, трубопроводы — при пожаре на этих объектах страдает не только окружающая среда, но и персонал, электронное высокоточное оборудование и ИТ-инфраструктура. По величине ущерба для собственности предприятий и организаций пожары занимают одно из ведущих мест в списке чрезвычайных ситуаций.

Среди причин возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах нефтехимии — нарушение технологического режима из-за неосторожного обращения с огнем, допущенные нарушения при проектировании, строительстве, эксплуатации, а также отсутствие эффективной противопожарной защиты на предприятиях. По некоторым данным, 67% аварий, произошедших в различное время на российских и зарубежных химических и нефтехимических промышленных предприятиях, было вызвано неисправностью оборудования, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического управления процессами, а 17%

аварий — отсутствием систем предотвращения пожаров и противопожарной защиты. Из этого следует, что около 84% аварий можно было предотвратить.

Особую актуальность сегодня приобретают вопросы, связанные с инновационными технологиями пожарной безопасности. Термин «пожарная безопасность» подразумевает комплекс мер, исключающих возможность пожара, а в случае его возникновения — устранение негативного влияния опасных факторов пожара не только на сооружения и материальные ценности, но и на людей и сотрудников, находящихся на защищаемых территориях. В современных

условиях необходимо изыскивать наиболее эффективные, экономически целесообразные и технически обоснованные способы и средства предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом. Мы расскажем о новом газовом огнетушащем веществе, которое решает весь комплекс этих задач и вопросов.

СИСТЕМЫ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Для защиты объектов самого разного назначения в России широко применяются системы автоматического газового пожаротушения. Входящая в их состав пожарная сигнализация обнаруживает возгорание по первым

признакам — сигналу о задымлении с нескольких датчиков в защищаемом помещении, то есть до появления открытого пламени, его быстрого распространения и нанесения существенного ущерба, но при этом с необходимой защитой от ложного срабатывания из-за неисправности отдельного датчика. Газ способен проникать во внутренние пространства шкафов оборудования, заполнять кабельные каналы, словом, тушить возгорания в самых труднодоступных местах, и тушить быстро — создание рабочей концентрации по всему объему защищаемого помещения для современных систем не должно занимать больше 10 с.

Преимущества систем газового пожаротушения очевидны, но до недавнего времени на их установку шли неохотно, скорее как на крайнюю меру. Причины тому просты: традиционные системы требовали больших площадей для установки баллонов с газовым агентом и были опасны для персонала, работающего в защищаемой зоне.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ
ГОТВ NOVEC® 1230**

Сегодня в России уже достаточно хорошо известно газовое огнетушащее вещество (ГОТВ) Novec® 1230, которое широко применяется на объектах повышенной ответственности и выводит газовое пожаротушение на новый уровень эффективности и безопасности. Внешне это вещество напоминает простую воду, поэтому зачастую и называется «сухой водой» (рис. 1), но автоматические установки газового пожаротушения на основе Novec® 1230 обеспечивают полный переход этого агента в газовую рабочую фазу во всем диапазоне температур эксплуатации в течение не более 10 с для модульных установок и 15 с для огнегасительных станций.

ГОТВ Novec® 1230 (ФК-5-1-12) (флуорокетон С-6) относится к разряду фторированных кетонов и представляет собой бесцветную прозрачную жидкость со слабо выраженным запахом, которая тяжелее воды в 1,6 раза и, что особенно важно, не проводит электричество: его диэлектрическая проницаемость — 2,3 (за единицу в качестве эталона принят осушенный азот). Инновационные свойства этого ГОТВ объясняются строением

его шестиуглеродной молекулы, имеющей слабые межмолекулярные связи. Они-то и позволяют быстро переходить из жидкого состояния в газообразное и активно поглощать тепловую энергию огня.

Другое важное свойство фторкетонов — крайне низкая растворимость в воде, которая не позволяет веществу пройти через клеточные мембраны в организм, а значит, обеспечивает низкую токсичность. Именно поэтому фторкетон ФК-5-1-12 (Novec® 1230) включен в международные и региональные стандарты по газовому пожаротушению, его эффективность и безопасность подтверждена и в России. ГОТВ включено в список газовых огнетушащих веществ, применяемых в автоматических установках газового пожаротушения, согласно Своду правил МЧС России СП5.13130.2009 под техническим названием ФК-5-1-12 (в соответствии с ISO 14520).

Подавление пожара осуществляется за счет эффекта охлаждения, т. е. активного отбора тепловой энергии от источника горения и его распределения по газовой среде. Что особенно важно, при этом не снижается концентрация кислорода в помещении, а значит, в разы увеличивается время для эвакуации людей. Более того, температура кипения этого ГОТВ при давлении 1 атм. составляет +49,2 °С, поэтому оно мгновенно испаряется, не вступая ни в какие химические реакции, и его использование не наносит ущерба оборудованию и не приводит к короткому замыканию.

Рассмотрим преимущества Novec® 1230 по сравнению с распространенными сегодня хладагентами.

Диэлектрические свойства

Вещество химически инертно и не взаимодействует с основными конструкционными металлами и сплавами, пластиками и уплотнительными материалами, бумагой, тканью и проч., следовательно, оно не повреждает хрупкое оборудование и материалы, чувствительные к влаге (рис. 2). Диэлектрические свойства ГОТВ Novec® 1230 — это его визитная карточка (рис. 3). Книжки, документы, компьютеры, станки и прочее оборудование любого производства — все это останется в полной сохранности, после тушения пожара нет необходимости



РИС. 1. ▲
ГОТВ Novec 1230 внешне напоминает простую воду



РИС. 2. ►
Novec 1230 не вступает во взаимодействие с основными конструкционными и прочими материалами



РИС. 3. ►
3A Novec 1230 не проводит электричество



РИС. 4. ▲
LCD-монитор в ГОТВ
Novac 1230



РИС. 5. ◀
Установка газового
пожаротушения
на Novac 1230

заново закупать или ремонтировать технику или восстанавливать бумажные носители.

Так, для наглядной демонстрации инженеры компании 3М неоднократно проводили показательные эксперименты с различными приборами: в емкость с «сухой водой» погружали электронные приборы, телефоны, книги, компьютерные мониторы (рис. 4). По мере вынимания предметов жидкость испарялась с поверхности за доли секунды, не изменяя структуры бумаги и не оставляя следов, а приборы работали в обычном режиме.

Эффективность тушения

Это ГОТВ имеет самую низкую нормативную огнетушащую концентрацию, т. е. начинает тушить при меньшем содержании его в воздухе. Низкая рабочая концентрация в сочетании с быстрым испарением позволяет мгновенно достигать эффективной концентрации по всему объему помещения. Время тушения возгорания не превышает 10 с, даже если возгорание одновременно происходит в нескольких точках помещения.

Экономичность системы

Помимо высокой эффективности тушения, применение Novac® 1230 позволяет сделать установки автоматического пожаротушения компактнее: баллоны используются стальные, на давление 25 или 42 атм, аналогичные традиционным хладоновым системам. Поскольку огнетушащая концентрация этого ГОТВ на сегодня самая низкая среди газовых агентов и плотность жидкости высокая, то вещества требуется меньше по объему, чем аналогов. Это позволяет использовать меньшее число баллонов-модулей. Если учесть более высокий коэффициент наполнения и возможность

использования баллонов до 180 л, что невозможно для хладоновых систем, то реальное снижение числа баллонов может быть пятикратным (рис. 5).

К тому же распылительные насадки для Novac® 1230 имеют больший радиус действия, чем для хладонов, благодаря чему упрощается трубная разводка, уменьшаются затраты на сварочные работы и монтаж и количество пересечений с другими инженерными системами помещения.

Немаловажен и аспект стоимости данного ГОТВ. К сожалению, сложно привести стоимость системы газового пожаротушения к какому-либо одному показателю — квадратному метру защищаемой площади или цене килограмма агента. Эти установки имеют проектный характер, то есть расчет ведется от объема и конфигурации помещения, условий герметичности, характера материалов, и поэтому стоимость сильно варьируется. Однако общая стоимость оборудования на основе Novac® 1230, включающая затраты на новую установку и ее дальнейшее обслуживание в ходе всего срока эксплуатации объекта, сравними с представленными на сегодня альтернативами — хладоновыми установками аналогичного уровня качества (по оборудованию и происхождению управляемого агента).

Безопасность для персонала

Как уже отмечалось, рабочая концентрация вещества в несколько раз ниже той, которая может оказать ощутимое воздействие на организм человека. По сравнению с хладоном-125, углекислотой и инергеном, у этого ГОТВ самый высокий коэффициент безопасности — 2,38 (предельно допустимая концентрация Novac® 1230 — 10%, расчетная — 4,2%). Novac® 1230 в разы выигрывает у обычных хладонов, вдыхание паров которых вредно для здоровья человека при нахождении в них дольше нескольких минут. Из всех использующихся сегодня ГОТВ «сухая вода» имеет наибольший запас безопасности (почти 140%). Это позволяет применять его для пожаротушения в помещениях, где постоянно находится персонал: в диспетчерских, аппаратных, ситуационных центрах и т. д.

ТАБЛИЦА. РАБОЧИЕ СВОЙСТВА NOVAC 1230 И ДРУГИХ ПОПУЛЯРНЫХ ГОТВ

Огнетушащее вещество	Рабочая концентрация, %	Запас безопасности, %	Потенциал глобального потепления	Время жизни в атмосфере
Хладон-1301	5	0	7 140	65 лет
Хладон-227ea	7,2	25	3 220	29 лет
Хладон-125	9,8	23	3 500	34,2 года
Инерген	36,5	18	—	—
CO ₂	34,9	85	1	—
Novac 1230	4,2	138	1	3–5 дней

Оно подходит и для зон «особой опасности», где крайне важно обеспечение безопасности персонала и сохранение бесперебойной работы оборудования.

Экологическая чистота

Novac® 1230 не подпадает под международную программу, ограничивающую применение хладон. Его использование ведет к сокращению выброса в атмосферу долгоживущих химических агентов, разрушающих озоновый слой и способствующих глобальному потеплению.

Рабочие свойства Novac® 1230 и других популярных огнетушащих средств для сравнения приведены в таблице.

Видно, что в случае срабатывания системы пожаротушения и выпуска агента в атмосферу «сухая вода» легко разрушается в верхних слоях атмосферы под воздействием ультрафиолета, удаляется из окружающей среды в течение 5 суток. При этом отсутствует кумулятивный эффект, свойственный хладонам, то есть вещество не сохраняется в атмосфере десятилетиями и даже столетиями.

**ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
ГОТВ NOVAC® 1230**

Говоря о перечне объектов, которые можно защищать от пожара такими установками, следует иметь в виду, что по российским и международным сертификатам установками с ГОТВ Novac® 1230 можно без участия пожарных тушить возгорания твердых горючих материалов, включая бумажные архивы, легковоспламеняющиеся жидкости и оборудование под напряжением. Таким образом, решаются практически все задачи защиты особо ценных объектов предприятия.

При этом создание специальных условий для оборудования не требуется — установки могут эксплуатироваться в температурном диапазоне -20...+50 °C (это требования к условиям расположения самих баллонов). В помещении, куда производится выпуск, температура может существенно отличаться от приведенных значений как в меньшую, так и в большую сторону. Есть примеры использования систем на объектах в условиях сурового климата, в этом

случае модули системы устанавливаются в теплоизолированный отсек.

В России системы автоматического пожаротушения на основе Novac® 1230 успешно применяются в течение последних лет. На сегодняшний момент более двух тысяч таких систем установлено на различных объектах в России от музеев до нефтеперекачивающих станций. Установки сертифицированы органами МЧС России, расчет и монтаж ведется крупными организациями, имеющими солидную репутацию в сфере проектирования систем пожаротушения. Системы установлены на различных объектах российских крупных нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих компаний (рис. 6).

Автоматические установки пожаротушения с использованием Novac® 1230 защищают Российскую государственную библиотеку искусств, Музей генерала Колчинского в г. Коломне (Московская обл.), отделения Сбербанка России, российские железнодорожные объекты, центры обработки данных крупнейших российских телекоммуникационных компаний, московский аэропорт Внуково, аэропорт Кольцово в Екатеринбург и др.

Промышленные предприятия также проявляют высокий интерес к этому газовому огнетушащему агенту, что особенно важно в свете внедрения автоматизированных систем управления ресурсами предприятия, которые требуют оснащения вычислительными комплексами и сложной автоматикой, а также постоянного присутствия операторов. К примеру, диспетчеры центров управления полетами имеют на своих рабочих местах противогазы, в которых, в случае срабатывания системы газового автоматического пожаротушения на основе хладона или углекислого газа, они должны продолжать работу в течение 20 мин. С применением ГОТВ Novac® 1230 в центрах управления полетами и в ситуационных центрах необходимость в подобном дополнительном оборудовании отпала.

В отрасли нефтехимического производства заключено более 5% всех фондов промышленности РФ. Нефтехимическая промышленность — оплот российской экономики, область потребления продук-



ции данной отрасли очень широка, она пользуется оправданным спросом в других отраслях промышленного производства, сельского хозяйства и транспорта, торговли и сферы услуг. Но также не стоит забывать, что нефтехимическое производство относится к разряду химически опасных объектов, а значит, безопасность на нем играет первостепенную роль. Подводя итог сказанному, можно с уверенностью сказать, что сегодня доступны все возможности для более широкого внедрения газового пожаротушения на предприятиях. С современным агентом оно стало не только высокоэффективным, но и безопасным, экономически выгодным и компактным решением для широкого круга объектов — оборудования, документации, персонала. ●

РИС. 6. ▲
Надежная защита в ограниченном пространстве

Для сравнения:

Выпуск установки газового пожаротушения (ГПТ) на основе хладона (348 кг хладона-227) равносильна выбросу в атмосферу 1 008 926 кг CO₂, что сравнимо с годовым выбросом CO₂ от 211 легковых автомобилей. Выпуск установки ГПТ на основе фторкетонов (401 кг Novac 1230) равносильна выбросу 401 кг CO₂ (0,07 машины в год). Это также можно соизмерить с выбросом углекислого газа от жизнедеятельности одной коровы в течение одного месяца.



РАСПОЗНАВАНИЕ НОМЕРОВ ВАГОНОВ: ПРИНЦИПЫ РЕШЕНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ЕВГЕНИЙ ВЕСНИН
ВЛАДИМИР ЦАРЕВ
АНДРЕЙ МИХАЙЛОВ
tsarev@mallenom.ru

Создание эффективных систем контроля подвижного состава и дистанционного управления железнодорожными грузоперевозками является важной задачей как государственного, так и отраслевого уровней. В статье представлены разработки ученых и инженеров ООО «Малленом Системс», направленные на решение данных задач. Дано описание системы распознавания номеров вагонов (СРНВ) ARSCIS, обеспечивающей контроль передвижения объектов подвижного состава железнодорожного транспорта путем автоматического обнаружения и идентификации вагонов, цистерн и платформ по их регистрационному номеру. Описаны особенности реализации в 2011–2012 гг. масштабного проекта АНК «Башнефть» по созданию и внедрению на базе СРНВ ARSCIS распределенных автоматизированных систем коммерческого учета нефтепродуктов, перевозимых железнодорожным транспортом. В ходе проекта был автоматизирован в общей сложности 21 участок на предприятиях — филиалах АНК «Башнефть». Реализация проекта позволила значительно усовершенствовать процесс коммерческого учета и управления логистическими операциями, связанными с использованием железнодорожного транспорта на предприятиях компании.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ОПТОЭЛЕКТРОННОГО
МЕТОДА И СРЕДСТВ
КОНТРОЛЯ —
ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ
РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ
ИНФОРМАТИЗАЦИИ И
КОНТРОЛЯ ПЕРЕВОЗОК
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ**

Одной из основных задач по созданию и развитию систем автоматизированного управления железнодорожными грузоперевозками является автоматизация процесса контроля передвижения объектов подвижного состава железнодорожного транспорта, включая их идентификацию.

На российских железных дорогах и промышленных предприятиях в настоящее время для идентификации грузовых вагонов и цистерн используется, как правило, ручное визуальное списывание регистрационных номеров транспортных средств, которые представляют собой метки в виде восьмизначной цифровой последовательности. При таком способе списывания оператор на контрольном участке железной дороги просматривает номера вагонов проходящего состава и при необходимости сравнивает их с номерами в определенной передаточной ведомости, называемой также натур-листом. При обнаружении несоответствия производится корректировка натур-листа, формируются управляющие решения. Недостатки рассмотренного способа идентификации очевидны: необходимость в постоянном внимании оператора, высокая трудоемкость процесса контроля, недостаточная достоверность информации. Кроме того, составы, проходящие мимо поста списывания, вынуждены либо полностью останавливаться, либо значительно снижать скорость, что существенно ограничивает пропускную способность контрольного поста или станции.

На протяжении более десяти лет на российских железных дорогах предпринимаются попытки массового внедрения приборов автоматической идентификации, основанных на использовании сверхвысоких радиочастот (СВЧ-системы). Примером системы, построенной в соответствии с указанным принципом, является внедряемая ОАО

«РЖД» система автоматической идентификации (САИ) «ПАЛЬМА». Принцип действия этой системы следующий: в точках контроля движения поездов устанавливается считывающая аппаратура, передающая информацию о проходящих составах в единый центр обработки, где ведется централизованная база данных. Вагоны и локомотивы подвижных составов оборудуются датчиками-маркерами, активизируемыми поступающей от считывающих устройств СВЧ-энергией. Маркер передает запрашивающему устройству закодированную в нем информацию.

Однако внедрение и применение САИ «ПАЛЬМА» на практике имеет ряд сложностей, часть которых обусловлена ограничениями используемого метода контроля. Среди таких сложностей основными являются следующие:

- В рабочем парке железных дорог МПС России вагоны собственности других государств составляют в среднем до 10%. При совместном пользовании грузовыми вагонами государств СНГ и Балтии достижение полномасштабного эффекта от внедрения СВЧ-систем возможно лишь в случае, когда все государства ближнего к России зарубежья будут внедрять подобные системы одновременно.
- Используемые в СВЧ-системах метод и средства радиоволнового контроля не позволяют включить человека (с присущими ему органами чувств) в контур контроля. Поэтому ошибка идентификации или технический отказ от идентификации того или иного объекта контроля не могут быть корректно обработаны.
- Значительная мощность излучающих устройств в САИ может ограничивать возможность ее использования для контроля пассажирских перевозок и на участках вблизи с работающими людьми: в ремонтных депо и контрольно-пропускных пунктах предприятий.

Указанные ограничения с учетом естественного выхода из строя в процессе эксплуатации или умышленной порчи установленных маркеров обуславливают известную проблему недостаточной эффективности систем идентификации,

подобных САИ «ПАЛЬМА», в российских условиях.

Одним из путей решения данной проблемы является создание комплексов контроля на базе оптоэлектронного метода, обеспечивающих идентификацию объектов подвижного состава железнодорожного транспорта путем распознавания их регистрационных номеров, нанесенных на борт или балку шасси. В связи с последними достижениями в компьютерной и оптоэлектронной индустрии, области информационных технологий указанный способ обеспечивает возможность создания надежных, мобильных, простых в установке и эксплуатации СРНВ.

СРНВ могут эффективно использоваться при создании автоматизированных систем управления грузоперевозками: например, в задачах организации контроля передвижения вагонов и цистерн по территории крупных промышленных предприятий, повышения эффективности и безопасности процессов разгрузки/погрузки. Значительный интерес для ряда предприятий (нефте-, газоперерабатывающей, химической, металлургической и др. отраслей) представляет автоматизация процесса учета вагонов и цистерн при их взвешивании. Ведение такого учета существенно упрощается при использовании указанных приборов контроля.

СРНВ должны решать следующие базовые задачи:

- формирование и ввод в ЭВМ видеопоследовательности изображений рабочей сцены (участка железнодорожного пути);
- диагностика появления железнодорожного состава в зоне контроля;
- локализация, сопровождение и подсчет объектов подвижного состава;
- выявление и распознавание номеров вагонов;
- создание натур-листа или проверка номеров проследовавших вагонов по заданному натур-листу;
- оповещение оператора в случае несоответствия результатов распознавания априорным данным о проходящем составе;
- запись информации (в т. ч. видеозаписей отдельных вагонов) о проходящем составе;

- обеспечение дополнительных функций по работе с данными: архивация, просмотр, вывод на печать;
- взаимодействие с другими модулями и программами, используемыми в рамках интегрированной системы автоматизированного управления грузоперевозками и коммерческого учета (весовые комплексы, нефтеналивные комплексы, охранные системы контроля доступа, бухгалтерия и т. п.).

К достоинствам оптоэлектронных средств контроля и автоматизированных систем, создаваемых на их основе, можно отнести:

- сравнительно низкую стоимость;
- удобство в эксплуатации, обслуживании и обновлении;
- гибкость системы, обусловленную возможностью адаптации алгоритмов и программного обеспечения для различных объектов внедрения.

Основным недостатком оптоэлектронного метода контроля является зависимость от загрязненности объектов контроля и погодных условий. Однако эту зависимость, как правило, можно существенно нивелировать путем проведения определенных организационно-технических мероприятий.

В качестве дополнительного преимущества метод оптоэлектронного контроля позволяет включить в контур управления процессом идентификации человека — оператора. Это обеспечи-

вает возможность практически полностью исключить возможные ошибки идентификации за счет привлечения оператора к обработке ситуаций, когда искусственный интеллект системы «сомневается» в окончательном решении или не может его принять. С учетом последней особенности, система распознавания номеров вагонов без существенных видоизменений может быть дополнена функциями коммерческого осмотра вагонов и перевозимых грузов, а также решать ряд задач охранного видеонаблюдения в зоне контроля.

ARSCIS — АППАРАТНО- ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ОПТОЭЛЕКТРОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

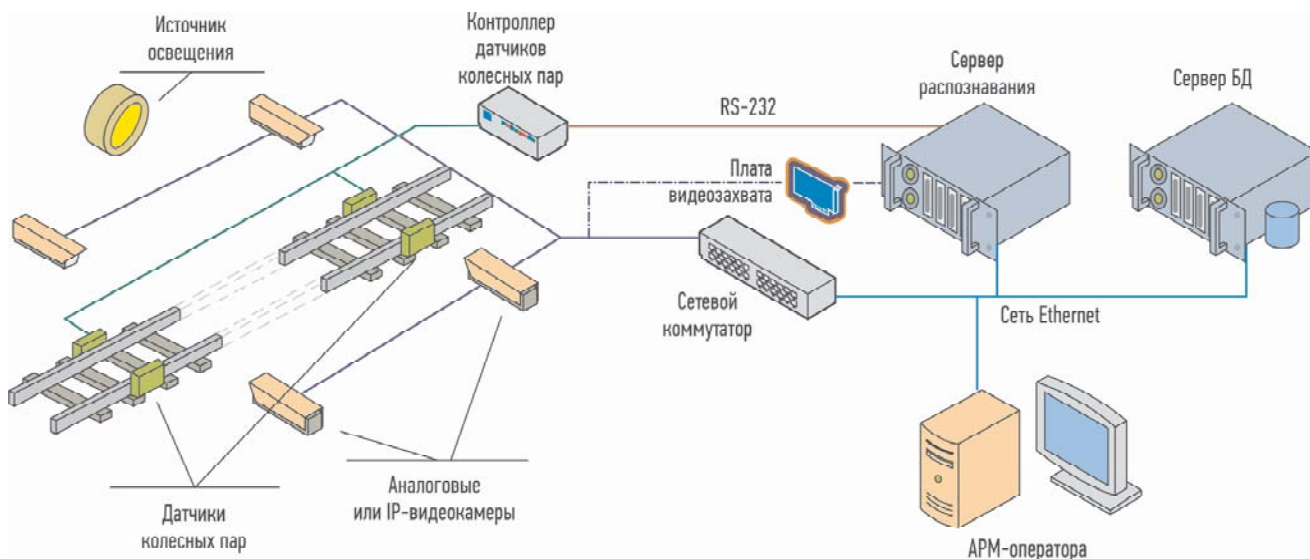
В ООО «Малленом» и ее дочерней компании «Малленом Системс» накоплен существенный опыт по проектированию, созданию и внедрению оптоэлектронных комплексов идентификации наземных транспортных средств. С 1999 г. здесь ведутся исследования в области распознавания государственных регистрационных автомобильных номеров. На сегодня на базе полученных теоретических решений создана и получила широ-

кое распространение автоматизированная система «Автомаршал» для контроля проезда и управления доступом автотранспорта на проходных предприятий, паркингах, автовесовых и т. п. Для Федеральных служб судебных приставов в 2011 г. разработан оптоэлектронный комплекс «Дорожный пристав», обеспечивающий выявление в автотранспортном потоке автомобилей, владельцы которых являются должниками по различным видам платежей, штрафов и сборов. В настоящее время комплексы «Дорожный пристав» внедрены и успешно используются судебными приставами более чем в 30 регионах РФ.

Для автоматизации технологических процессов на промышленных предприятиях за последнее десятилетие в «Малленом Системс» создан целый класс систем машинного зрения. Их назначение — решение задач контроля геометрических параметров и чтения маркировки различных видов продукции, контроль качества упаковки, выявление дефектов на поверхности листовых и рулонных изделий. Для акционерной компании «АЛРОСА» разрабатывается уникальный оптоэлектронный автомат классификации кристаллов алмазов по их форме.

В 2004 г. на базе ООО «Малленом» был создан опытно-промышленный образец аппаратно-программного комплекса, про-

РИС. 1. ▼ Типовая структурная схема СРПВ ARSCIS



изводящего в автоматическом режиме считывание номеров грузовых вагонов железнодорожных составов. Первое внедрение состоялось в июне 2005 г. на ст. Череповец-1 Северной железной дороги. Разработка получила название ARSCIS (Automated Rolling-Stocked Cars Identification System).

Типовая конфигурация и технические характеристики СРНВ ARSCIS

С учетом полученного опыта первого внедрения и эксплуатации опытно-промышленного образца СРНВ ARSCIS в период 2005–2007 гг. был создан типовой вариант промышленного образца, структурная схема которого представлена на рис. 1. Аппаратное обеспечение включает: оптоэлектронную подсистему сбора информации; датчики, фиксирующие положение колесных пар; вычислительную подсистему, используемую для обработки полученных данных; телекоммуникационное оборудование.

В предложенной конфигурации СРНВ ARSCIS может использоваться от одного до четырех телевизионных датчиков, настроенных для считывания регистрационных номеров с бортов и балки вагона. С увеличением числа телекамер улучшаются количественные характеристики надежности идентификации (увеличивается достоверность результатов идентификации, уменьшается число отказов идентификации и т. д.). Для обеспечения круглосуточной работы оптической подсистемы используются источники освещения области контроля — кварцево-галогенные лампы или инфракрасные прожекторы. Для фиксации положения отдельных объектов подвижного состава в области контроля используются индукционные датчики колесных пар, подключаемые к ЭВМ системы через СОМ-порт.

Существуют различные варианты подключения телекамер к ЭВМ. Выбор оптимального варианта подключения зависит от объекта внедрения и уже имеющихся телекоммуникаций. Возможна организация передачи видеосигнала по коаксиальному кабелю, витой паре, по оптоволоконному каналу. При вводе в ЭВМ аналогового видеосигнала необходимо

использование платы видеозахвата. В случае использования IP-камер передача видеосигнала происходит изначально в цифровом виде, и возможно подключение к ЭВМ через Ethernet.

Программное обеспечение (ПО) СРНВ ARSCIS осуществляет управление процессом идентификации объектов подвижного состава и реализует процедуры технологии обработки и анализа изображений. Программное обеспечение комплекса создано под платформу Windows 2000 или выше и использует библиотеки dotNET. В качестве выходной информации оператору системы управления грузоперевозками, создаваемой на основе СРНВ ARSCIS, предьявляется список распознанных регистрационных номеров и отдельные изображения объектов подвижного состава. В случае сомнения комплекса в своем решении по идентификации какого-либо объекта контроля (вагона, цистерны, платформы) оператор может принять решение на основе изображений данного объекта.

По итогам многократных тестирований СРНВ на объектах внедрения подтверждены следующие технические характеристики ее эффективности в реальных условиях эксплуатации:

- время полного цикла обработки одного кадра (выявление–распознавание–сверка по базе) — не более 0,01 с;
- вероятность правильной идентификации — не менее 95%;
- ошибка идентификации — не более 0,1%.

Малое значение ошибки достигается за счет реализованного механизма «сомнения» в идентификации

и поддержки диалога с оператором в случае появления объекта с отсутствующим или трудно распознаваемым номером.

Разработка автоматизированной системы учета нефтепродуктов ARSCIS.OilAccount на базе СРНВ ARSCIS

В 2007 г. компанией «Малленом» был реализован проект по созданию информационной системы ARSCIS.OilAccount для учета нефтепродуктов, отгружаемых железнодорожным транспортом. ARSCIS.OilAccount разрабатывалась на базе СРНВ ARSCIS и в период 2007–2010 гг. была успешно внедрена на ряде нефтеперерабатывающих заводов компаний «ЛУКОЙЛ», «Газпромнефть» и др.

ARSCIS.OilAccount обеспечивает идентификацию вагонов, проходящих через контрольный пункт взвешивания, путем выявления и распознавания их регистрационных номеров и интеграцию результатов идентификации с данными системы повагонного взвешивания (СПВ) для автоматической регистрации результатов взвешивания и учета отгружаемой/полученной продукции. Результаты идентификации и взвешивания обрабатываются программой, предьявляются оператору и помещаются в базу данных (БД) для дальнейшего хранения и формирования отчетной документации по результатам взвешивания (рис. 2).

АРМ оператора системы ARSCIS.OilAccount поддерживает два режима работы — администрирование и пользовательский (режим оператора показан на рис. 3). В режиме администрирования обеспечивает

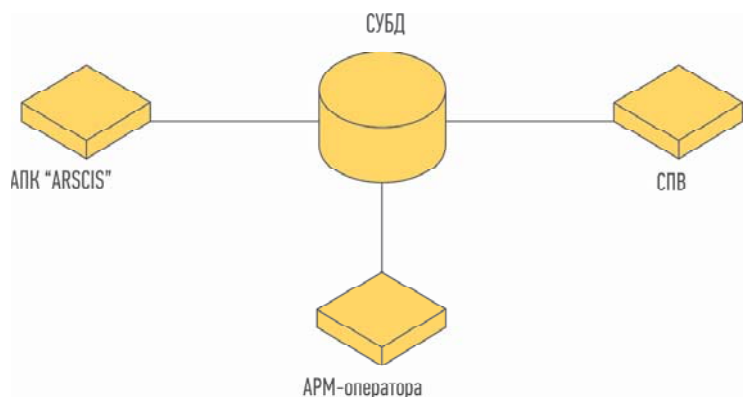


РИС. 2. ◀ Обобщенная структурная схема ПО системы ARSCIS.OilAccount

ся доступ ко всем параметрам АРМ, их настройке и модификации, управление пользователями, модификация настроек. В пользовательском режиме оператору доступны функции слежения и управления ходом процесса контроля (принятие решений по результатам функционирования, корректировка и подтверждение принятых в автоматическом режиме решений), а также организован доступ к информации, хранимой в БД вагонов.

ПРОЕКТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ПРЕДПРИЯТИЙ ОАО АНК «БАШНЕФТЬ»

Цели и задачи проекта

В 2010 г. ОАО АНК «Башнефть» инициировало масштабный проект по созданию и внедрению на базе

технологии и средств распознавания номеров вагонов распределенных автоматизированных систем коммерческого учета нефтепродуктов, перевозимых железнодорожным транспортом. В рамках указанного проекта автоматизации подлежал в общей сложности 21 участок на предприятиях — филиалах АНК «Башнефть»: «Башнефть-Уфанефтехим», «Башнефть-УНПЗ» и «Башнефть-Новоил», а также на нефтехимическом заводе ОАО «Уфаоргсинтез». Требовалось автоматизировать процессы регистрации и контроля перемещений подвижного состава на территории предприятий, проверку формирования состава во входных/выходных точках, учет отгружаемых нефтепродуктов на вагонных весах и нефтеналивных терминалах.

Практически каждый из участков внедрения имел свои особен-

ности, обусловленные характером движения составов в зоне контроля, необходимостью интеграции систем распознавания инвентарных номеров вагонов с весовыми комплексами и АСУ наливных терминалов различных производителей.

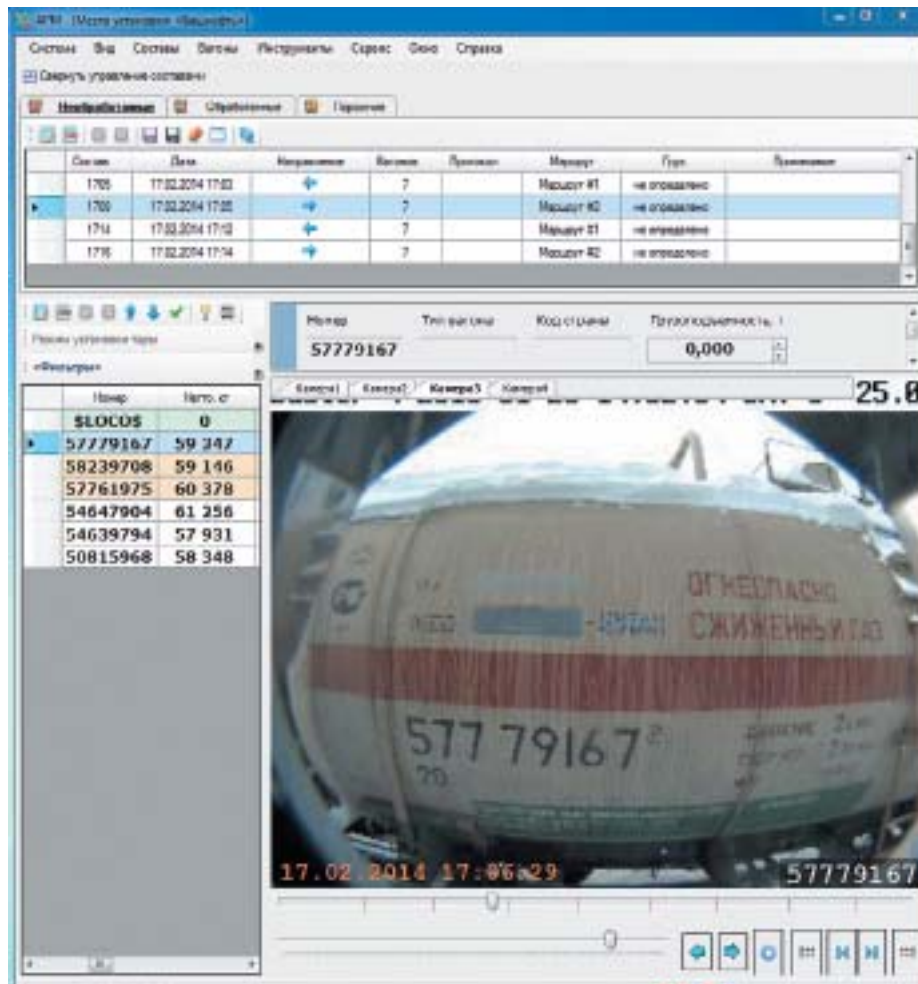
Краткое описание объектов внедрения и их особенностей представлено в таблице 1.

Особенности реализации проекта

Для реализации этого масштабного проекта в качестве генерального подрядчика была привлечена компания ЗАО «Стандарт безопасности», выполнившая проектные, шеф-монтажные и пусконаладочные работы и обеспечившая поставку оборудования. Компания «Малленом Системс» выполнила поставку ПО СРНВ ARSCIS, его интеграцию в соответствии с техническими требованиями и пусконаладку. На определенных этапах для решения задач интеграции с весовым оборудованием или АСУ ТП привлекались их производители и разработчики. В частности, в данном проекте также участвовали ООО «Волга-Автоматика», ООО «Башнефть-Сервис НПЗ», ЗАО «КЕМЕК Инжиниринг», ООО «СИТРОНИКС Башкортостан» и др. Общую координацию и контроль работ всех подрядчиков в рамках данного проекта взяли ИТ-службы ОАО АНК «Башнефть».

Проект был успешно реализован в течение 2011 г. На 20 узлах коммерческого учета произведена аппаратная и программная интеграции с весовыми системами или АСУ ТП точечного налива эстакад (рис. 4). Еще одна система обслуживает контроль передвижения вагонов на въезде/выезде ОАО «Уфаоргсинтез». При выезде состава по каждому из вагонов уточняется информация о том, принадлежит ли этот вагон собственному ж/д парку предприятия, сопоставляется информация времени его въезда и операций по его загрузке. В случае «подозрительных» ситуаций происходит оповещение оператора, что позволяет выявлять возможные правонарушения со стороны персонала и выполнять их профилактику.

РИС. 3. ▼ Главное окно АРМ оператора системы ARSCIS. OilAccount



Компанией «Малленом Системс» обеспечен автоматический вывод синхронизированных данных распознавания номеров вагонов с результатами взвешивания

на автоматизированные рабочие места операторов. Также на каждом из четырех предприятий внедрения был создан интегрированный комплекс систем

распознавания номеров вагонов с единой базой данных по каждому предприятию. Создана информационная оболочка со множеством различных функций: подготовка

ТАБЛИЦА 1. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ НА ОАО АНК «БАШНЕФТЬ»

Предприятие	Вид и расположение объекта автоматизации	Особенность движения состава в зоне контроля	Потребности в интеграции систем
«Башнефть-Уфанефтехим»	Участок взвешивания комовой и гранулированной серы	Без остановок	Интеграция СРНВ с вагонными весами ЗАО «Измерительная техника» (РФ)
	Эстакада налива светлых нефтепродуктов	Без остановок	Интеграция СРНВ с вагонными весами METTLER TOLEDO (США)
	Эстакада налива темных нефтепродуктов и слива нефти и газового конденсата	Без остановок	Интеграция СРНВ с вагонными весами METTLER TOLEDO (США)
	Участок взвешивания кокса на установке замедленного коксования	С остановками	Интеграция СРНВ с вагонными весами METTLER TOLEDO (США)
	Эстакада налива ароматических углеводородов (два пути)	С остановками	Интеграция СРНВ с автоматизированной системой управления технологическим процессом тактового налива Северной наливной эстакады (разработчик ООО «Волга-Автоматика»), с вагонными весами Schenck Process (Германия)
	Участок тактового налива светлых нефтепродуктов (два пути)	С остановками	Интеграция СРНВ с автоматической установкой тактового налива светлых нефтепродуктов, производитель: MARCON (Германия)
«Башнефть-Новыйл»	Участок взвешивания нефтепродуктов на топливном блоке	Без остановок	Интеграция СРНВ с вагонными весами METTLER TOLEDO (США)
	Участок взвешивания серы	Без остановок	Интеграция СРНВ с вагонными весами METTLER TOLEDO (США)
	Участок взвешивания нефтепродуктов на маслблоке	Без остановок	Интеграция СРНВ с вагонными весами METTLER TOLEDO (США)
	Участок взвешивания перед установкой «ЭЛИН» на топливном блоке (два пути)	С остановками	Интеграция СРНВ с вагонными весами METTLER TOLEDO (США)
	Участок взвешивания кокса	С остановками	Интеграция СРНВ с вагонными весами ЗАО «КЕМЕК Инжиниринг»
«Башнефть-УНПЗ»	Участок перед эстакадой № 1	Без остановок	Интеграция СРНВ с вагонными весами METTLER TOLEDO (США)
	Участок перед эстакадой № 2	Без остановок	Интеграция СРНВ с вагонными весами METTLER TOLEDO (США)
	Участок перед эстакадой СУГ	Без остановок	Интеграция СРНВ с вагонными весами METTLER TOLEDO (США)
	Участок перед складом серы	Без остановок	Интеграция СРНВ с вагонными весами METTLER TOLEDO (США)
ОАО «Уфаоргсинтез»	Участок перед эстакадой слива сжиженных углеводородных газов	Без остановок	Интеграция СРНВ с вагонными весами METTLER TOLEDO (США)
	Участок на пути № 12	С остановками	Интеграция СРНВ с вагонными весами «Tamtron Systems Oy»
	Участок на въезде на территорию предприятия	Реверсивные движения и маневровые работы в зоне контроля	Интеграция СРНВ с общей базой подвижного состава предприятия. Сигнализация «взвешен/не взвешен» и «свой/чужой» на выезде

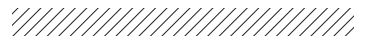


РИС. 4. ▲ Участок коммерческого учета на предприятии ОАО АНК «Башнефть» (на вертикальной балке навеса видны смонтированные телекамеры и осветитель)

и печать отчетов, управление правами пользователей, взаимодействие с ПО верхнего уровня (информационные системы 1С, SAP) и т. д.

В общей сложности в интегрированных комплексах внедренных систем функционируют 84 IP-видеокамеры, 24 сервера, 25 автоматизированных рабочих мест.

Поскольку системы распознавания номеров вагонов должны функционировать в режиме 24 часа в сутки 7 дней в неделю 365 дней в году, в том числе в сложных внешних условиях, предъявляются серьезные требования к надежности и возможностям камер.

Для реализации данного проекта, пожалуй, впервые в российском нефтегазовом секторе экономики настолько масштабно были использованы камеры немецкой компании BASLER. Предпочтение было отдано IP-камерам Basler BIP2-1300с-dn. Выбор данной модели обусловлен следующими факторами:

- высокое разрешение (1280×960) — для возможности чтения мелких надписей и «трудночитаемых» номеров;
- возможность управления диафрагмой объектива — для обеспечения качественного изображения при значительном изменении внешних условий освещения;

- наличие режима день/ночь — переход в черно-белый режим при недостаточном уровне внешнего освещения для получения более качественных изображений;
- возможность установки фиксированного времени экспозиции и ограничения на время экспозиции — для исключения скоростного смаза при наблюдении номеров движущихся вагонов;
- широкие возможности по настройке передаваемого видеопотока — для оптимизации сетевого трафика/качества изображений;
- возможность синхронизации с внешним сервером времени — для однозначной привязки результатов распознавания/изображений к результатам взвешивания/налива каждого вагона.

Развитие проекта

По итогам эксплуатации внедренных автоматизированных комплексов коммерческого учета в 2012 г. был сформирован и реализован дополнительный перечень требований по развитию функционала ПО этих комплексов:

- Добавлена функция автоматического распознавания допол-

нительных полей: код страны, калибровочный тип, вес тары и грузоподъемность вагонов-цистерн. После автоматического распознавания этих данных оператор должен провести их визуальное подтверждение. Для этого предусмотрен вывод на монитор АРМ оператора изображений с видеокамер в достаточном для визуального распознавания формате.

- Серверное ПО СРНВ реализовано в виде служб Windows-программ без пользовательского интерфейса, которые автоматически загружаются после перезагрузки сервера.
- Вычисление массы нетто при расформировании составов (повагонной работе) выполнено в соответствии со спецификой работы железнодорожных участков по формированию, приемке и отгрузке продукции в вагонах. Программный интерфейс позволяет удобно обрабатывать вагоны-прикрытия и другие, не участвующие в отгрузке/выгрузке вагоны, формировать наборы груженых и порожних вагонов, работать одновременно не с одним, а с целым набором вагонов как с «тарой» и т. п.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технология и средства оптической идентификации вагонов развиваются и получают все большее распространение при решении задач контроля передвижения объектов подвижного состава на территории крупных промышленных предприятий и коммерческого учета сырья и продукции, перемещаемых железнодорожным транспортом.

Масштабный проект по комплексному внедрению системы распознавания инвентарных номеров вагонов ARSCIS в интеграции с системами повагонного взвешивания и АСУ ТП погрузк-разгрузки, выполненный в 2011–2012 гг. на четырех предприятиях ОАО АНК «Башнефть», позволил значительно повысить степень информатизации этого промышленного производства, эффективность и экономическую безопасность процессов коммерческого учета нефтепродуктов. ●

6-я специализированная выставка

12+



ЭКСПО КОНТРОЛЬ

Премиум выставка приборов и средств
контроля, измерений, испытаний



Контроль
и измерения



3D-измерения



Линейно-угловые
измерения



Испытания
и тестирование



Микроскоп



Бесконтактные
измерения



Датчики
и сенсоры



Неразрушающий
контроль



Аналитика



Салон
«Vision & Imaging»



Салон «Aerospace &
Defense Testing»

23–25
апреля 2014

**Москва,
Экспоцентр**

Тел.: +7 (495) 726 2091 | rual@rual-expo.ru | www.rual-expo.ru

Выставка «Экспо Контроль» впервые была организована в 2008 г. За эти годы «Экспо Контроль» стала ведущей выставкой в России, посвященной важнейшим и неотъемлемым этапам любого технологического процесса в промышленном производстве: контролю, измерениям и испытаниям.

Традиционно в выставке принимают участие ключевые игроки российского рынка. Площадь выставки составляет 2700 м². Вниманию специалистов демонстрируется уникальное оборудование более 200 российских и мировых производителей. Ежегодно выставку посещают более 4500 ведущих специалистов российских научных центров и промышленных предприятий России и стран СНГ.

При поддержке:



ТРАНСПОРТИРОВКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ НА ТОБОЛЬСКОЙ ТЭЦ

ЕВГЕНИЙ КИНЧИН
asutech@tmn.ru

Компания ЗАО «АСУ технология» (г. Тюмень) сдала в промышленную эксплуатацию автоматизированную систему контроля и управления (АСКУ) перекачки химических реагентов (кислоты и щелочи) в баки и мерники в цехе химической водоподготовки Тобольской ТЭЦ. Транспортировка химических реагентов находится под контролем приборов компании ОВЕН.

Тобольская ТЭЦ является основным поставщиком тепла и электрической энергии для частных потребителей и единственным производителем технологического пара для Тобольского нефтехимического комбината. Подготовка воды для применения в рабочих циклах ТЭЦ — сложный многоэтапный технологический процесс, в который входят грубая очистка, умягчение, обессоливание и деаэрация. На этапах умягчения и обессоливания вода фильтруется через слои катионита и анионита, представляющие собой высокомолекулярные соединения. Для восстановления их химического состава и регенерации в больших количествах применяют растворы поваренной соли, гидроксида натрия и серной кислоты, запасы которых необходимо сохранять и пополнять.

РИС. 1. ▼
Склад Тобольской ТЭЦ



НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ АСКУ

На складе Тобольской ТЭЦ (рис. 1) находятся шесть баков для длительного хранения концентрированных растворов серной кислоты и гидроксида натрия (от 75 до 100 м³). Пополняются запасы реагентов из железнодорожных цистерн. При необходимости со склада перекачивают растворы реагентов в промежуточные мерные емкости для дальнейшей транспортировки на линию химической водоочистки.

В реагентном узле цеха химводоподготовки находятся шесть промежуточных мерных емкостей (рис. 2). Для измерения уровня раствора каждая емкость оборудована системой «поплавок-шквив-грузик». Контроль уровня в ручном режиме выполнял аппаратчик, которому приходилось находиться рядом с емкостью, во вредных для здоровья условиях. При пополнении складских баков из приходящей железнодорожной цистерны низкая скорость течения реагента позволяла аппаратчику добежать до пульты, находящегося в соседнем помещении, и отключить насос. В случае перекачки реагентов из баков в мерные емкости ситуация была значительно хуже, так как емкости небольшие (2–4 м³) и их наполнение происходило очень быстро, так что аппаратчик не всегда вовремя успевал завершить процесс. Подчас это приводило к наполнению емкостей сверх нормы и даже к разливу реа-

гентов. Очевидно, что подобные нарушения правил безопасности влекли за собой неприятные последствия.

С целью приведения процесса перекачки реагентов в соответствие с правилами техники безопасности при использовании неорганических кислот и щелочей были проведены работы по оснащению емкостей хранения средствами измерения и автоматического отключения подачи реагентов при достижении аварийного уровня.

Автоматизированная система контроля и управления перекачки химических реактивов (кислоты и щелочи) в баки и мерники должна обеспечивать:

- защиту от переполнения емкостей;
- индикацию уровней жидкостей в баках и мерниках;
- аварийную световую сигнализацию.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

Заказчиком изначально планировалось внедрить систему управления на основе релейной логики, но специалисты ЗАО «АСУ технология» предложили альтернативный вариант на базе компонентов ОВЕН, которые, при сопоставимой стоимости, обладают значительно большими возможностями.

На складе и в цехе химводоподготовки были установлены два шкафа управления (рис. 3), связь между которыми осуществляется через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU. Система кон-

троля уровней реализована на базе следующих приборов:

- программируемого контроллера ОВЕН ПЛК100;
- двух графических панелей ОВЕН ИП320;
- модуля дискретного вывода ОВЕН МУ110;
- повторителей сигналов интерфейса RS-485 ОВЕН АС5;
- сигнализаторов уровня СУ115Р;
- уровнемеров УЛМ4-5 (ЛИМА-КО);
- блоков питания Т С L (TracoPower);
- реле Finder 40.52.024.0.

На баки хранения кислоты и щелочи установлены уровнемеры УЛМ4-5, которые обеспечивают бесконтактное измерение уровня растворов с точностью ± 10 мм. Их корпус изготовлен из капролона и не подвержен влиянию паров кислот и щелочей. Уровнемеры уже применялись ЗАО «АСУ технология» в химическом цехе Тюменской ТЭЦ-1 в схожей по назначению системе и показали высокую надежность и соответствующую заявленной точность.

Графические панели ИП320 оптимально подошли для визуализации технологических параметров. На панели выводятся экраны с текущими значениями уровней, состоянием уровнемеров и сигнализаторов, информацией об отключенных системой насосах, значениями уставок минимального и максимального уровня, а также экран для изменения уставок, доступ к которому разрешен только после ввода пароля. При автоматическом отключении насосов в нештатной ситуации на панели появляется экран сигнализации и одновременно подается сигнал на щит управления в цехе химводоподготовки, который снимается квитированием с любой из панелей. К плюсам панели можно также отнести невысокую стоимость и простоту конфигурирования.

Выходные реле Finder применены для повышения нагрузочной способности выходов модуля МУ110, а также для более простой замены их при выходе из строя.

Выбор ОВЕН ПЛК100 обусловлен низкой ценой, достаточно высокой производительностью и наличием необходимого количества коммуникационных портов (Ethernet, RS-232, RS-485), а кроме того, наличием

разрешения Ростехнадзора на применение на объектах, связанных с обращением химически опасных веществ. ПЛК выполняет считывание дискретных выходов сигнализаторов и опрос уровнемеров. Если наблюдается превышение уровня в какой-либо емкости, то контроллер дает команду на отключение всех насосов и одновременно выводит аварийный сигнал на щит управления. Отключение насосов осуществляется разрывом цепи пускателя. При достижении минимально допустимого уровня опять же подается команда на отключение всех насосов и выводится аварийный сигнал на щит управления.

Отключение целиком насосной группы необходимо из-за большого числа ручных задвижек и невозможности определения, каким насосом осуществляется перекачка реагентов, из-за отсутствия функции контроля состояния насосов. Так как в один момент времени выполняется только одна технологическая операция, то нормальной работе это не мешает.

Интеллектуальные устройства объединены полевой шиной RS-485 с обменом по протоколу Modbus RTU. В качестве мастера сети используется ПЛК, к дискретным входам которого подключены сигнализаторы СУ115Р.

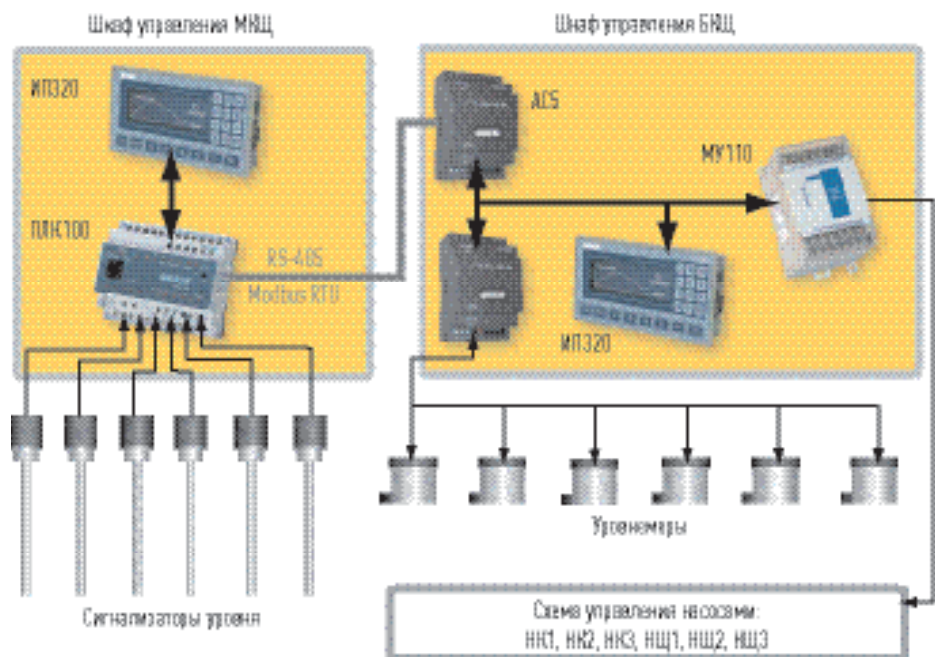


ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение надежных и недорогих приборов ОВЕН позволяет успешно выполнять автоматизацию систем, сопоставимую по стоимости с решениями на жесткой релейной логике, но обладающую при этом существенно большими функциональными возможностями. В дальнейшем, используя Ethernet-порт контроллера, планируется интеграция АСКУ в информационно-измерительную систему Тюменской ТЭЦ, которая не была осуществлена изначально из-за ограниченного бюджета. ●

РИС. 2. ▲ Промежуточные мерные емкости для реагентов

РИС. 3. ▼ Функциональная схема системы контроля уровней



ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ООО «ЛУКОЙЛ-ВОЛГОГРАДНЕФТЕПЕРЕРАБОТКА»



Внедрение централизованной системы управления (ЦСУ) от компании Honeywell на ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» помогло оптимизировать работу предприятия за счет объединения всех систем управления в единую сетевую инфраструктуру.

Перед предприятием «Лукойл-Волгограднефтепереработка» стояли следующие задачи:

- организация централизованного управления технологическими объектами предприятия из единой операторной;
- организация автоматического управления связанных по технологии объектов с помощью систем усовершенствованного управления (АРС);
- объединение локальных АСУ ТП технологических объектов;
- создание единой сетевой инфраструктуры управления, включая РСУ различных производителей.

В централизованной системе управления были реализованы все исходные требования ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» и построена платформа для внедрения комплексной автоматизации предприятия. Реализованная гибкая

сетевая архитектура позволяет вести ее развитие с оптимальным распределением затрат и подключать новые технологические объекты, не влияя на работу всей ЦСУ.

Ожидается, что создание платформы единого управления предприятием создаст условия для внедрения информационных систем, направленных на увеличение показателей результативности производства: повышение

ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» — предприятие топливно-масляного профиля. Оно было введено в эксплуатацию в 1957 г. В состав ОАО «ЛУКОЙЛ» предприятие входит с 1991 г.

Нефть поступает на завод по нефтепроводу Самара–Тихорецк. При отгрузке нефтепродуктов применяют автомобильный, железнодорожный и речной транспорт. Нефтепродукты с завода по системе нефтепродуктопроводов отправляют на Волгоградскую нефтебазу (ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефтепродукт»).

ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» вырабатывает большой объем экспортной продукции. Экспорт нефтепродуктов осуществляется на рынки Средиземноморья и Средней Азии, в последнее время также идет освоение иранского рынка. Некоторые нефтепродукты экспортируются на рынок Северо-Западной Европы. Перевалка нефтепродуктов осуществляется в Новороссийске, Туапсе, Порт-Кавказе и Севастополе. Водными путями выполняются перевозки в Иран, Грецию, Турцию и Югославию.

На заводе осуществляется производство минеральных полусинтетических и синтетических смазочных масел, отвечающих российским и международным стандартам (API), — 515 тыс. т/год.

эксплуатационной готовности/ загрузки мощностей НПЗ, выхода и качества целевой продукции, межремонтных пробегов технологических установок.

ЗАДАЧА

Перед компаниями Honeywell, ООО «ЛУКОЙЛ-ИНФОРМ» и ООО «Инфраструктура ТК» стояли следующие задачи:

- построить сетевую архитектуру для ЦСУ, включающую до 45 технологических объектов предприятия;
- обеспечить высокую надежность ЦСУ за счет резервирования всех его функций, коммуникаций, сетевого и серверного оборудования, электропитания;
- обеспечить информационную безопасность с разделением сетей на логические уровни и сообщества;
- организовать универсальные рабочие места ЦСУ, позволяющие управлять любым объектом, при выполнении требований по разделению доступа каждого оператора только к «своему» объекту;
- организовать демилитаризованную зону (ДМЗ) для интеграции с информационной сетью пред-

приятия и передачи производственных данных в системы MES и бизнес-уровня;

- обеспечить синхронизацию данных во времени в ЦСУ и во всех локальных РСУ объектов;
- обеспечить визуализацию технологических данных для пользователей информационной сети предприятия;
- оптимизировать участки сети с учетом географического расположения установок и их объединения по производствам;
- обеспечить поэтапный ввод и возможность подключения новых установок без перерыва работы уже функционирующих объектов.

РЕШЕНИЕ

В центральной операторной была размещена ЦСУ, аппаратное обеспечение которой включает: 25 операторских станций с четырьмя 24” мониторами; две рабочие станции инженеров АСУ ТП; резервированный мастер-сервер Experion PKS; резервированный исторический сервер PHD Uniformance, развернутый на кластере MS Windows Server 2008 R2; контроллер домена; источник реального времени GPS; средства для безопасной организации

подключения к сети предприятия; сервер доступа по веб-интерфейсу (eServer). Компаниями «ЛУКОЙЛ-Информ» и «Инфраструктура ТК» была организована сетевая структура для ЦСУ, обеспечивающая подключение до 48 технологических объектов завода, и проведены модернизации РСУ, подключаемых к ЦСУ объектов.

Построенная ЦСУ предназначена для интеграции АСУ ТП различных производителей по OPC-протоколу, а также организации взаимодействия производственных и информационных систем предприятия с ЦСУ. Организованная демилитаризованная зона обеспечивает высокий уровень информационной защиты ЦСУ АСУ ТП. Все устройства ЦСУ, сетевой структуры, ответственные за управление и обработку параметров технологического процесса, включая систему электропитания, резервированы.

В период 2010–2012 гг. было подключено 12 РСУ технологических объектов, включая интеграцию трех РСУ. В настоящее время общее совокупное число подключенных объектов составляет около 30 000. Всего же внедренная ЦСУ позволит объединить РСУ с общим числом до 125 000 тэгов. ●



www.pta-expo.ru

V Специализированная конференция
АВТОМАТИЗАЦИЯ: Проекты. Системы. Средства

«АПСС-Урал 2014»

23 апреля

Администрация города Екатеринбурга
 ул. Ленина 24а, конференц-зал, 4 этаж

Тематика конференции:

- Автоматизация зданий
- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Бортовые и встраиваемые системы
- Электротехника. Электроэнергетика

12+

Организатор:

Экспоцентр

Екатеринбург:

тел.: (343) 376-24-76
 e-mail: info@ural.pta-expo.ru

Москва:

тел.: (495) 234-22-10
 e-mail: info@pta-expo.ru

Реклама

VIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ПО СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ

WWW.GLONASS-FORUM.RU



23-24 апреля 2014

Тематика:
 Создание и применение региональных систем ГЛОНАСС и гибридных навигационных систем.
 Развитие интеллектуальных решений для автоматизации учета и обслуживания.
 Динамический обмен информацией между различными системами.
 Новые технологии, сервисы и приложения.
 Развитие интеллектуальных систем и сервисов.
 Интеграция систем навигации и систем встраиваемых систем.
 Развитие систем навигации и систем встраиваемых систем.
 Развитие систем навигации и систем встраиваемых систем.

РЕГИСТРАЦИЯ: +7(495) 66 32310

Россия, Москва
 ЦЭИ «Экспоцентр»

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

НАВИТЕХ

НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ,
 ТЕХНОЛОГИИ И УСЛУГИ

www.naviteh-expo.ru

**23-25
 апреля
 2014**

12+

Реклама

Голосите новую продукцию?

Стартовая площадка для демонстрации!

Прогнозируйте рынок и новые разработки!

Забронируйте свой стенд онлайн!



Организатор



Тел.: +7(495) 795-25-12
 NAVITEH@EXPOCENTR.RU

Партнер





12+

XIV Международная специализированная выставка
Передовые Технологии Автоматизации
ПТА-2014



7-9 октября

Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильон 5

Приглашаем к участию!

Организатор:

Экспотроника

Москва:

Тел.: (495) 234-22-10

E-mail: info@pta-expo.ru

www.pta-expo.ru

Высокопроизводительные безвентиляторные ПК настенного монтажа с интеллектуальными диагностическими функциями



**Core i7
High Computing
Power**



**Power
Redundancy**



**BIOS
Function**



**Up to 5
Expansion
Slots**



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Новые прикладные платформы Advantech - серии UNO-3085G, 3073G и 3073GL - созданы на базе высокопроизводительных процессоров Intel Core i7/Celeron 800, поддерживающих 2 дисплея, 9 USB-портов, 2 разъема MiniPCIe и до 5 слотов расширения. Также они отличаются двумя резервированными входами питания, выходом реле для сигнализации о тревоге плюс двумя слотами для HDD/SSD, доступными спереди и поддерживающими RAID0/1. Два гигабитных LAN на UNO-3085G, 3083G и 3073GL поддерживают группировку с устойчивостью к отказам, функциями суммирования пропускной способности и балансировки нагрузки. Встроенный интеллектуальный BIOS информирует о статусе системы через выход реле или светодиодный индикатор.



UNO-3085G

Компьютер автоматизации с Intel Core i7-2655LE и 5 слотами расширения PCI (e)



UNO-3085G

Компьютер автоматизации с Intel Core i7-2655LE и 3 слотами расширения PCI (e)



UNO-3085G

Компьютер автоматизации с Intel Celeron 847 и 3 слотами расширения PCI (e)



UNO-3085G

Компьютер автоматизации с Intel Celeron 807UE и 3 слотами расширения PCI (e)

Advantech Co., Ltd.
Представительство в России

Тел.: (495) 232-16-92
Тел.: 8-800-555-01-50 (бесплатно по России)
Факс: (495) 232-16-93
E-mail: info@advantech.ru