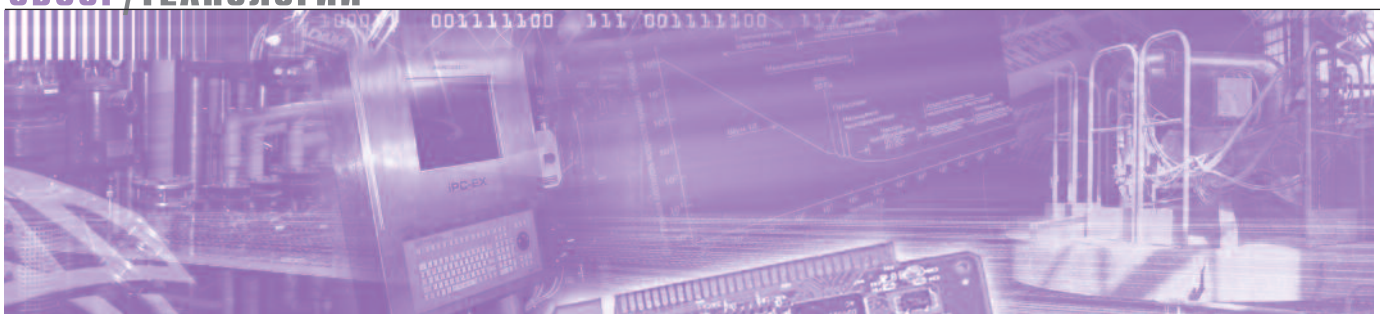


Юлия Гарсия

Страховка от эпидемий: прогрессивные технологии помогают предприятиям преодолевать кризис

Распространение коронавирусной инфекции COVID-19 усиливает потребность в самых современных средствах автоматизации и ускоряет цифровизацию производств. В статье рассмотрены примеры современных программных и аппаратных решений компаний SIEMENS и Advantech для повышения гибкости и эффективности системообразующих промышленных предприятий.

...жизнь определяется кумулятивным эффектом ряда значительных потрясений.
Нассим Николас Талеб

Последнее время в общественной и деловой жизни, культуре и экономике во всём мире происходит привыкание к «новой нормальности», оказавшей огромное влияние на деятельность различных предприятий, причём по-разному. Под воздействием чрезвычайно редкого, но тем не менее масштабного и потенциально опасного события, так называемого чёрного лебедя* – пандемии COVID-19, наблюдаются кардинальные изменения в производственной сфере, имеющие к тому же противоречивый характер. В то время как многие отрасли сильно пострадали от введения карантина и норм соблюдения социальной дистанции, продукция предприятий пищевой промышленности и фармацевтики, а также медицинское оборудование и электронные устройства, необходимые для удалённой работы, идут нарасхват. На многих предприятиях было принято решение переоборудовать производственные линии для выпуска товаров повышенного спроса медицинского назначения – масок, перчаток, респираторов, дезинфицирующих средств и многого другого, необходимого для эффективной борьбы с распространением коронавирусной инфекции COVID-19 [1].

По мере того как руководство промышленных предприятий решает нетривиальную задачу организации дистанционной работы персонала, переоборудования цехов для выпуска товаров высокого спроса в период кризиса, на передний край борьбы за экономические показатели выходят современные средства автоматизации и роботизации, а также облачные сервисы как инструмент оперативного решения задач удалённого управления, техобслуживания, проведения пусконаладочных работ в экстренных ситуациях. В перспективе они позволят компаниям более оперативно и эффективно реагировать на кризисные ситуации и приспосабливаться к изменяющимся потребностям рынка, сделав бесперебойный выпуск продукции не только возможным, но и более безопасным и, самое главное, рентабельным.

Прогрессивные технологии будут развиваться ускоренными темпами, что связано в первую очередь с беспокойством от ожидания новых глобальных пандемий. Несмотря на то что производственный ландшафт всё ещё изменчив и непостоянен, преимущества, которые получают промышленные предприятия в виде сохранения работоспособности даже в крайне неблагоприятных условиях, в настоящее время более чем очевидны. Эпидемия коронавирусной инфекции COVID-19 рано или поздно сойдёт на нет, но её воздействие на экономику, общество и научно-технический прогресс будет длительным и неизбежным.

Использование технологических достижений для борьбы с эпидемией COVID-19

Технологии 3D-печати

Вскоре после того как опасные масштабы распространения пандемии стали очевидны, компания **SIEMENS**

*«Чёрный лебедь» – уникальное событие, которое выходит за рамки ожидаемого и имеет потенциально серьёзные последствия. События «чёрного лебедя» характеризуются чрезвычайной редкостью, сильнейшим воздействием и широким распространением.

запустила сеть *Additive Manufacturing Network* (рис. 1) для связи поставщиков услуг 3D-печати и их потребителей (в первую очередь медицинских учреждений) с технической поддержкой специалистов SIEMENS. Online-платформа предназначена для ускорения проектирования и изготовления посредством 3D-печати деталей и компонентов медицинского оборудования (например, аппаратов ИВЛ) для удовлетворения быстро растущего спроса. Сеть доступна по всему миру и охватывает все этапы производства, от проектирования изделия до изготовления и проведения техобслуживания [2].

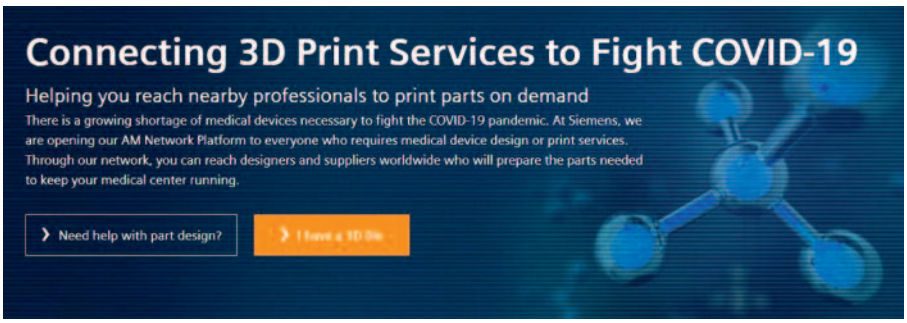


Рис. 1. Компания SIEMENS запустила сеть Additive Manufacturing Network

Мобильная робототехника: робот-дезинфектор

Хорошим примером специализированного решения для борьбы с пандемией является мобильный робот-дезинфектор, разработанный в Китае с помощью инженеров-проектировщиков компании **SIEMENS** на базе программной платформы **NX** и инструментов комплексного пакета автоматизации предприятия **TIA Portal** (Totally Integrated Automation) всего за одну неделю. Данное мобильное решение облегчает дезинфекцию больших помещений, и в первую очередь больниц (рис. 2).

Применение облачных сервисов существенно облегчает проектирование в период карантина. Компания SIEMENS PLM Software предлагает программный пакет NX для разработки полного электронного макета изделия и его составных частей в домашних условиях, с бесплатным доступом к проприетарной платформе разработки приложений Mendix – инструмент, который позволяет создавать мобильные и масштабируемые Web-приложения с минимальным объёмом программирования (Low-Code System) [3].

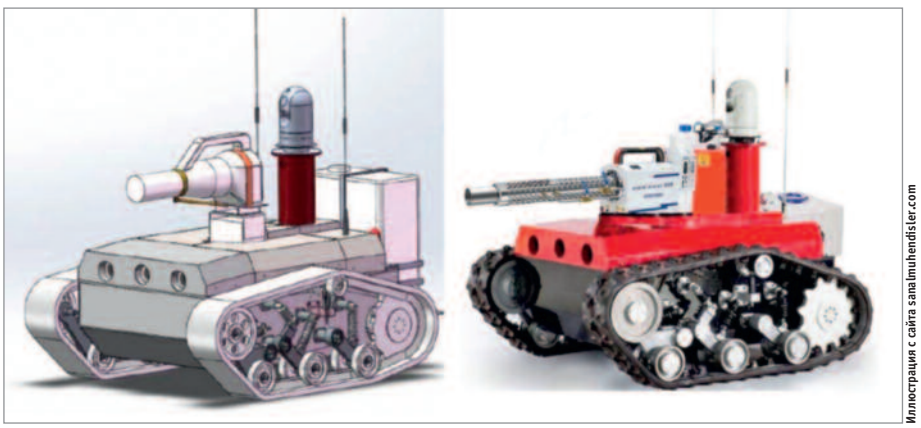


Иллюстрация с сайта sanalmuhendisler.com

Рис. 2. Робот-дезинфектор: от проекта до прототипа за неделю

Иллюстрация с сайта hsto.org

Рис. 3. Патрульный робот Gosuncn 5G в аэропорту г. Гуйян, Китай

Мобильная робототехника: робот-патрульный

После вспышки эпидемии коронавирусной инфекции COVID-19 в Китае ведущий поставщик продуктов и решений для IoT-сферы компания Guangzhou Gosuncn Robot Co., Ltd. дополнила своего робота-патрульного Gosuncn 5G новыми функциями термометрии и распознавания лиц без масок. Связанное с риском для здоровья сотрудников общественной безопасности измерение температуры тела теперь выполняет мобильный робот, оснащённый пятью камерами высокого разрешения и инфракрасными термометрами, позволяющими одновременно фиксировать температуру 10 человек в радиусе 5 метров. В случае обнаружения аномально высокой температуры у измеряемого или отсутствия у него маски отправляется уведомление в оперативный центр.

Роботы способны перемещаться самостоятельно и находиться под дистанционным управлением, что существенно облегчает патрулирование. В недалёком будущем эти роботы станут привычной частью окружающего пейзажа, но пока их можно увидеть лишь в аэропортах и торговых центрах китайских мегаполисов.

Патрульный робот Gosuncn 5G (рис. 3) сочетает в себе самые современные технологии для проведения экологического мониторинга, распознавания объекта и принятия решений в режиме реального времени, автономного управления движением и взаимодействия с оперативным центром. Для реализации такой сложной функциональности используются высокопроизводительный промышленный компьютер MIC-770 с пассивным охлаждением производства компании **Advantech** (рис. 4) с процессором Intel® Core™ восьмого поколения и модуль iModule (MIC-75G20) со специализированным графическим процессором [4].

Рис. 4. Безвентиляторный компьютер MIC-770 от компании Advantech

Иллюстрация с сайта Industriemedien.com

Рис. 5. На заводе Lamborghini в г. Болонья, Италия

Мобильные роботы больше не являются предметом роскоши, но необходимостью. Потребность в мобильных роботах различного назначения будет увеличиваться в глобальном масштабе.

Эксплуатационная гибкость и поддержание промышленного производства в необходимом объёме

Эксплуатационная гибкость систем автоматизации играет важную роль в переналадке производственных линий предприятия и при вынужденной изоляции сотрудников позволяет частично компенсировать убытки компании, упростив переход на производство товаров, необходимых для борьбы с эпидемией.

В таких секторах экономики, как автомобилестроение, падение спроса привело к вынужденному замораживанию производства на неопределённый срок. В качестве альтернативы многие автоконцерны перевели своё производство на выпуск жизненно необходимых медицинских изделий.

Автосборочные цеха теоретически обладают необходимыми технологиями, мощностями и помещениями для проектирования и производства аппаратов ИВЛ и компонентов к ним. А современная технологическая база гоночных команд «Формулы-1» позволяет в кратчайшие сроки разрабатывать новые компоненты жизненно важного медицинского оборудования. Инженеры гоночного подразделения концерна **Mercedes** в сотрудничестве с Университетским колледжем Лондона за четыре дня разработали концептуально новый дыхательный аппарат CPAP (Constant Positive Airway Pressure), нечто среднее между кислородной маской и полноценным аппаратом ИВЛ. Компания-производитель спортивных автомобилей премиум-класса **Lamborghini** переоборудовала несколько интерьерных мастерских и композитный цех для производства медицинских масок (рис. 5) и 3D-печати пластиковых защитных козырьков [5].

В одном из цехов отечественного автогиганта КамАЗ шьют медицинские маски и защитную спецодежду для медиков. При этом профильная продукция, грузовые автомобили, в доработанном виде поставляется в различные города для дезинфекции улиц.

Решение компании Advantech для повышения эксплуатационной гибкости в автомобилестроении

С момента запуска первого сборочного конвейера на автомобильных заводах Генри Форда автомобилестроение стало крупнейшим потребителем самых передовых средств автоматизации. Преимущества новых принципов организации труда, где часто непосильные и почти всегда опасные для здоровья человека операции выполняют промышленные роботы, стимулируют дальнейшее развитие робототехнических комплексов, выполняющих перемещение деталей между прессами, сварочные работы, складирование. Всё больше операций, относящихся к контролю качества деталей, переходят в зону ответственности промышленных компьютеров, осуществляющих контроль за процессом сборки, сварки, прессовки, и тем самым избавляют человека от опасностей, связанных с нахождением в производственных помещениях, а кроме всего прочего, снижают влияние человеческого фактора на принятие неправильных решений вследствие утомления и небрежности. Ускорение производственных операций и возрастающие вместе с усовершенствованием робототехники требования к повышению качества сборки, а также регулярное обновление модельного ряда вынуждают ведущих автопроизводителей выбирать для повышения конкурентоспособности эффективные и гибкие решения для производства высококачественных автомобилей.

Управление автоматизированным производством на автосборочном конвейере представляет сложную задачу с учётом того, что требуются тысячи деталей для тысяч автомобилей, а обновление модельного ряда в соответствии с потребительскими запросами означает внедрение нового технологического процесса. Система гибкого производственного планирования и применение промышленных компьютеров, соответствующих поставленным задачам, повышают эффективность производства и сохраняют конкурентоспособность, позволяя гибко адаптировать и с минимальными капиталовложениями проводить модернизацию предприятия.

Компактный высокопроизводительный компьютер ARK-2250 производства компании **Advantech** был интегрирован в систему автоматического управления технологическим процессом кузовной сборки крупного автоконцерна (рис. 6). Дополнительно к стандартным задачам, таким как управление технологическим процессом и отображение информации о технологическом процессе, были поставлены задачи сбора производственных данных с последующей обработкой посредством периферийных вычислений и реализации функции дистанционного управления. Для случаев обнаружения компьютером неисправности на основе собранных с датчиков и исполнительных механизмов данных технологический процесс должен автоматически останавливаться с выдачей сигналов тревоги и отправкой уведомления на удалённый компьютер, смартфон или другое устройство операторского интерфейса. Таким образом, используемый компьютер должен обладать соответствующими задаче вычислительными возможностями, памятью и программной платформой, в том числе и для реализации функциональности Интернета вещей. Соответствие промышленным стандартам для устойчивой работы в условиях широкого диапазона температур и напряжений так-

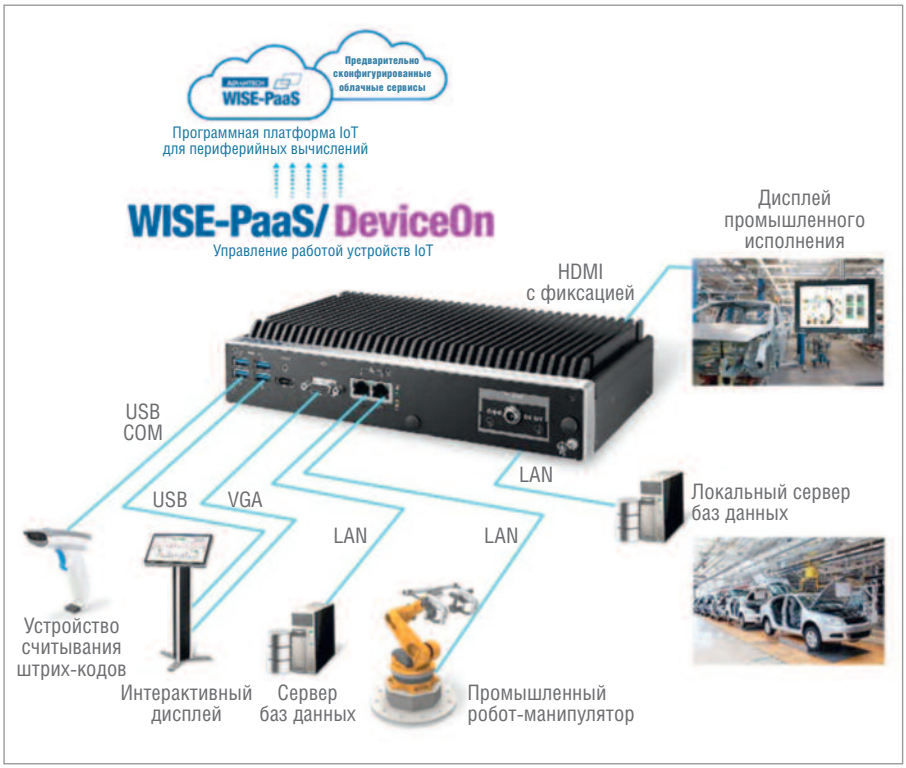


Рис. 6. Решение Advantech для автосборочного цеха

же было необходимым условием для эксплуатации в производственном цехе.

Компьютер Advantech ARK-2250 с пассивным охлаждением на базе процессора Intel® Core™ (i3/i5/i7) обеспечил достаточную вычислительную производительность в компактном конструктиве размером 260×54×140,2 мм, размещённом на кронштейне робототехнического комплекса. Поддержка HDMI, VGA-выходов обеспечивает визуализацию процесса сборки, есть возможность опционального расширения интерфейсами сторонних производителей. Для обеспечения функций сбора данных и управления предусмотрен универсальный набор интерфейсов ввода/вывода для подключения к сетям, датчикам и исполнительным устройствам с надёжной фиксацией кабельных соединений для обеспечения безопасности. Набор поддерживаемых промышленных протоколов может быть расширен при помощи специализированных модулей расширения ARK-plus и i-Door. Для обеспечения аналитических функций, визуализации и удалённого управления, а также для подключения удалённых серверов баз данных используется облачная платформа WISE-PaaS от Advantech. Применение предустановленного на компьютеры серии ARK программного обеспечения WISE-PaaS даёт заказчикам преимущество в виде единого инструмента для разработки специализированных приложений, в том числе Интернета вещей, и обеспечения удалённого мониторинга. Платформа представляет собой простой в использовании конструктор, который позволяет разработать кросс-платформенную панель мониторинга с учётом требований заказчика, с возможностью просмотра данных и оперативного информирования о состоянии производственных линий в любом браузере любого мобильного устройства, из любой точки мира в любое время.

Кроме предоставления информации о каждой следующей детали автомобиля с отображением всей информации на операторском мониторе компьютер ARK-2250 аккумулирует и экспортирует данные в базу данных SQL Server (система управления реляционными базами данных), что необходимо для дальнейшего совершенствования технологического процесса и проведения предиктивного техобслуживания системы в рамках концепции больших данных. В случае обнаружения каких-либо проблем на основе анализа информации, полученной от датчиков безопасности, ARK-2250 самостоятельно останавливает процесс сборки, предупреждая аварии и следующие за ними финансовые потери [6].

Способы повышения эксплуатационной гибкости в производстве продуктов питания и компонентов потребительской электроники

Во время пандемии жизненно необходимо обеспечивать поставки основных продуктов питания и средств гигиены. Такие системообразующие отрасли, как пищевая промышленность, производство напитков, фармацевтика, должны гарантировать производство продукции и в случае необходимости быстро увеличивать его для удовлетворения растущего, а иногда и панического спроса.

Системы оперативного управления промышленным производством

На примере австрийского производителя продуктов питания **Spitz** (рис. 7) можно наблюдать на практике выпуск широкого ассортимента: на заводе производится ежедневно более миллиона продуктов небольшими партиями на

Рис. 7. Производственная линия на одном из заводов Spitz, Австрия

30 различных технологических линиях, от минеральной воды до хлеба для сэндвичей, что представляет особую сложность для управления. Упаковка продукции производится также на 35 установках для расфасовки и затаривания. Выбор сырья и упаковки для каждого продукта полностью автоматизирован, переключение производства с одного вида продукции на другой происходит нажатием одной кнопки на операторской консоли. На заводе используется система оперативного управления промышленным производством (MES – Manufacturing Execution System). Единая автоматизированная система планирования, отслеживания, мониторинга и формирования отчётов о работе предприятия построена в среде моделирования SIMATIC IT Production Suite. Среда является частью портфеля программных решений компании SIEMENS PLM Software и разработана в соответствии с ISA-95 (стандарт на создание систем MES), что позволяет при необходимости расширять функциональность MES-системы, используя стандартные компоненты, как производства SIEMENS, так и сторонних производителей. SIMATIC IT предоставляет мощные встроенные средства для моделирования производственных процессов, снабжения сырьём, заказами и оборудованием, архивации и долговременного хранения данных, генерации отчётов. Система легко масштабируема, вся информация о поставках сырья напрямую связана с производством, данные о выпуске готового изделия автоматически передаются в систему планирования ресурсов предприятия (ERP – Enterprise Resource Planning), закрывая разрыв между аналитическими бизнес-системами и SCADA [3].

Для производителей продуктов питания и напитков на первом месте стоит безопасность производимых продуктов, что обеспечивается надлежащим контролем их качества. Наиболее часто для этого используют программно-аппаратные решения машинного или, как часто пишут, технического зрения.

Системы машинного зрения

Традиционная сфера применений систем машинного зрения (СМЗ) – предприятия пищевой и фармацевтической промышленности, автомобилестроение, производство полупроводниковых компонентов, текстильная промышленность, то есть те производства, на которых требуется высокоскоростной анализ объектов (жидкостей, порошков, поверхности тканей, деталей машин и электронных компонентов). Масштаб и размеры объектов могут быть разными, как и вид информации, извлекаемой с помощью таких систем. Основное преимущество данного метода, которое делает его востребованным в период эпидемического кризиса, заключается в том, что точные бесконтактные измерения не требуют участия человека в технологическом процессе при его правильной организации.

Построение систем машинного зрения базируется на следующих обязательных элементах:

- оптическая система (камеры);
- обработка видеоданных;
- вычислительное устройство с математическим обеспечением;
- робототехнический комплекс (системы реагирования).

Ключевым элементом является именно вычислительное устройство, способное анализировать поступающую информацию на базе используемых математических алгоритмов в реальном времени. При помощи алгоритмов решаются задачи визуального контроля производственной линии (дистанционное измерение габаритов и подсчёт количества изделий, обнаружение объектов и регистрация событий) или контроля качества продукции (определение сортности, выявление дефектов и брака). При этом в режиме реального времени происходит формирование и отправка команд в контроллер для инициации мгновенной реакции на возникновение нештатной ситуации либо автоматической корректировки режима работы конвейера, исходя из качества продукции или сырья [7].

Очевидно, что системы машинного зрения обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционным контактным подходом к контролю технологического процесса: они точны, надёжны, эффективны. Эти технологии сыграли важную роль в совершенствовании производственных процессов начиная с 1980-х годов, и по мере того, как развивалась их аппаратная и программная основа, возможности применения систем машинного зрения многократно увеличивались. Новейшие разработки в этой сфере теперь позволяют кроме анализа объекта на конвейерной ленте применять их в беспилотных дронах для мониторинга состояния трубопроводов, линий электропередач, резервуарных парков в системах водоочистки, водоподготовки и водоотведения. К трудностям, с которыми сталкивались разработчики таких систем до недавнего времени, прежде всего можно отнести низкую производительность аппаратных средств машинного зрения, существование особых требований к совместимости оборудования, проприетарные протоколы передачи видеоданных и, как следствие, длительные сроки разработки проектов и проблемы с последующим техобслуживанием. В рамках современных тенденций развития систем машинного зрения, включая стандартизированные протоколы передачи видеосигнала, использование высокопроизводительных процессоров ARM/DSP/FPGA-архитектуры для обработки изображений, производитель средств автоматизации компания Advantech предлагает ряд технологичных решений для объектов пищевой, фармацевтической, текстильной промышленности, автопроизводителей и производителей электроники (рис. 8). Интеграция вычислительных платформ с модулями управления перемещением и компонентами систем машинного зрения от компании Advantech даёт промышленным предприятиям и системным интеграторам преимущество в виде готовых реше-

Рис. 8. Встраиваемые компьютеры, платы видеозахвата и готовые системы машинного зрения от Advantech

iBASE

Промышленные медиаплееры

от начального уровня до высокопроизводительных систем

Ультратонкий SI-22

- AMD® Quad-Core GX-415GA
- 2 HDMI-порта
- 190 × 130 × 19,5 мм
- Технология энергосбережения и установки расписания iSMART

Компактный уличный SE-102-N

- Intel® Atom™ x7
- 2 HDMI-порта
- Диапазон рабочих температур –40...+70°C
- Технология энергосбережения и установки расписания iSMART

Высокопроизводительный SI60E

- Intel® Core™ i7
- 12 HDMI-портов
- Разрешение до 12K
- 2 MiniPCI-E для подключения mSATA, Wi-Fi, Bluetooth/4G LTE

ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Реклама

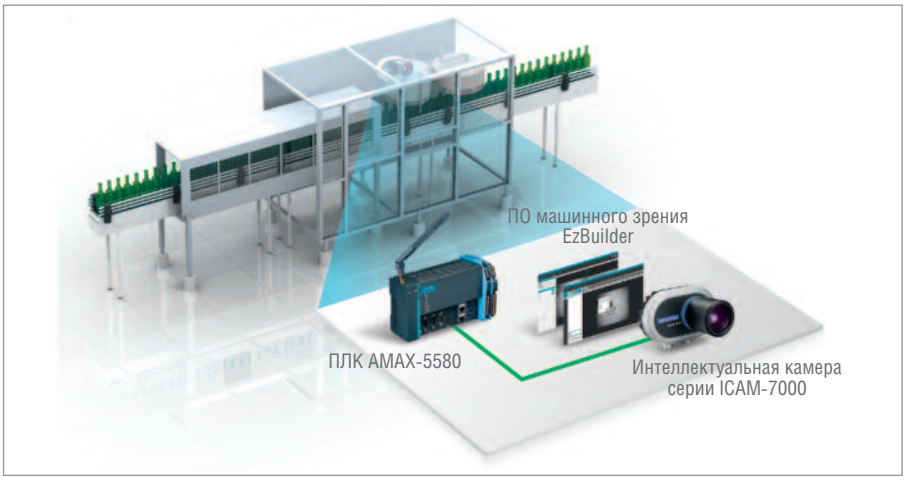


Рис. 9. Оптическая система распознавания символов и чтения штрих-кодов

Таблица 1

Состав системы машинного зрения на базе оборудования Advantech для производств продуктов питания и защиты

Наименование	Описание
ICAM-7000	Интеллектуальная камера со степенью защиты IP67
AMAX-5580	Контроллер Intel Celeron 3955U 2,0 ГГц, 4 ГБ DDR4, VGA, HDMI, 2×GbE LAN, 2×RS-232/422/485, 4×USB 3.0
WebAccess/ EzBuider	Программное обеспечение машинного зрения

ний (Solution Ready Platforms), что снижает длительность разработки и совокупную стоимость владения системой (TCO – Total Cost of Ownership), облегчает внедрение и увеличивает срок эксплуатации оптических систем контроля на производстве [8].

Решения машинного зрения для производства продуктов и напитков на базе оборудования Advantech

В производстве продуктов питания и напитков, в особенности там, где их ассортимент широк, системы машинного зрения используются для сверки указанных на этикетке ингредиентов, что критически важно для продуктов, содержащих распространённые аллергены. Если продукт скоропортящийся, то проверка нанесения даты/времени выпуска и номера партии будет иметь огромное значение в случае его экстренного отзыва (рис. 9), [9].

По мере повышения общественного запроса на безопасность пищевых продуктов особую важность приобретает их прослеживаемость (traceability) и идентификация на всём протяжении технологического цикла изготовления и упаковки продукта как важнейший элемент системы качества. В соответствии с положениями стандартов ИСО серии 9000 организация должна использовать подходящие способы для идентификации продукции на всех этапах производства, регистрировать и сохранять документированную информацию, необходимую для обеспечения прослеживаемости [10].

В оптической системе распознавания символов и штрих-кодов в качестве аппаратного обеспечения используется интеллектуальная камера промышленного исполнения ICAM-7000. Она представляет собой готовое решение машинного зрения с набором программных средств глубокого обучения и предустановленным программным обеспечением EzBuilder на основе интуитивно понятного графического интерфейса, который облегчает создание и развёртывание приложений без специальных навыков программирования, поддерживает широкий спектр промышленных ПК, интеллектуальных камер, встраиваемых систем производства Advantech (табл. 1), [11].

Применение алгоритмов глубокого обучения позволяет интеллектуальным камерам Advantech (или устройствам, предназначенным для предварительной обработки данных) решать целый ряд сложных задач автоматизации: проведение точного бесконтактного безопасного измерения, наведение, идентификацию и контроль.

На рис. 10 показан пример системы машинного зрения, установленной в тароупаковочном цехе для отслеживания упаковок с товаром, движущихся на транспортёрной ленте со скоростью 7 единиц в секунду. Система включает в себя видеокамеру, готовое решение машинного зрения на базе Intel Core 6-го поколения AIIS-3400 и среду разработки Inspector Express (табл. 2).

В качестве готового решения Advantech рекомендует использовать серию защищённых компьютеров AIIS, специально разработанных для применения на конвейерах в качестве установки оптического контроля, считывания этикеток, контроля центровки. С поддержкой спецификации PoE/USB 3.0 Vision, а также с учётом преимуществ передачи данных и питания по одному кабелю готовые решения серии AIIS характеризуются высокой производительностью, небольшим размером, низким энергопотреблением, поддер-

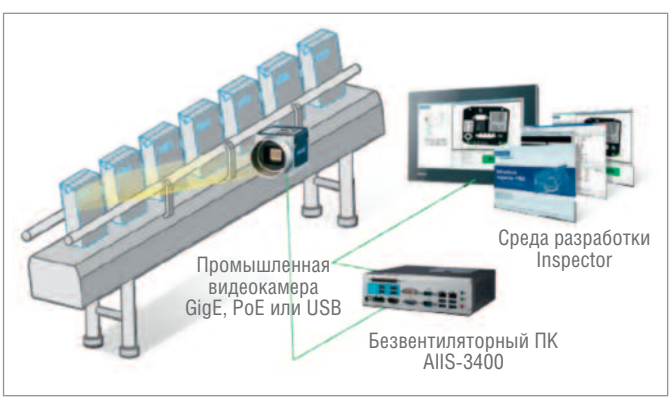


Рис. 10. Решения машинного зрения Advantech для решения задач контроля качества

Таблица 2

Состав системы машинного зрения на базе оборудования Advantech для решения задач контроля качества

Наименование	Описание
AIIS-3400	Безвентиляторный ПК Intel Core 6-го поколения, 4-канальный интерфейс GigE, PoE или USB 3.0
QUARTZ	Промышленная видеокамера с интерфейсом GigE PoE
Inspector Express	Программный пакет для разработки приложений машинного зрения

Fastwel

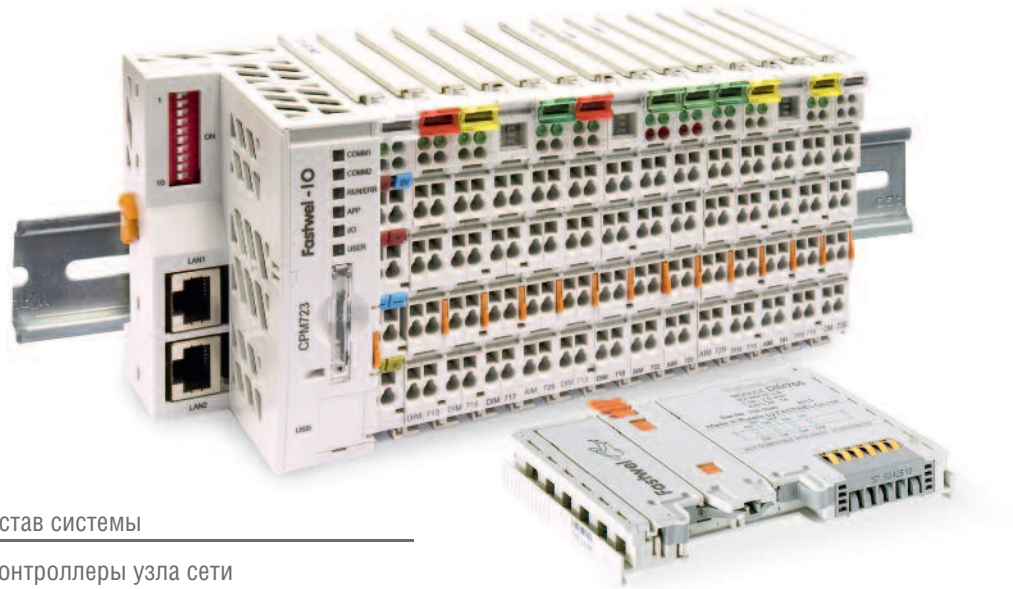
Российская электроника для ответственных применений

Распределённая система ввода-вывода FASTWEL I/O

МОРСКОЙ РЕГИСТР
ПОЖАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
РЕЕСТР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

–40...+85°C

95%



Состав системы

- Контроллеры узла сети
- Модули:
  - дискретного ввода-вывода
  - аналогового ввода-вывода
  - измерения температуры
  - сетевых интерфейсов

Модульный программируемый контроллер

- Процессоры 500/600 МГц
- Встроенный и внешний флэш-накопители объёмом до 32 Гбайт
- Энергонезависимая память 128 кбайт с линейным доступом
- Бесплатная адаптированная среда разработки приложений CODESYS
- Часы реального времени
- Сервис точного времени на базе GPS/GLONASS PPS
- Модули ввода-вывода с контролем целостности цепей

CPM711
- Протокол передачи данных CANopen
- Сетевой интерфейс CAN

CPM712
- Протокол передачи данных Modbus RTU, DNP3
- Сетевой интерфейс RS-485

CPM713
- Протокол передачи данных Modbus TCP, DNP3
- Сетевой интерфейс Ethernet

CPM723
- Протоколы передачи данных Modbus TCP/RTU
- Сетевой интерфейс 2×Ethernet

www.fastwel.ru

ProSoft®
WWW.PROSOFT.RU

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

МОСКВА
(495) 234-0636
info@prosoft.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
(812) 448-0444
info@spb.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ
(912) 620-8050
ekaterinburg@regionprof.ru

Реклама

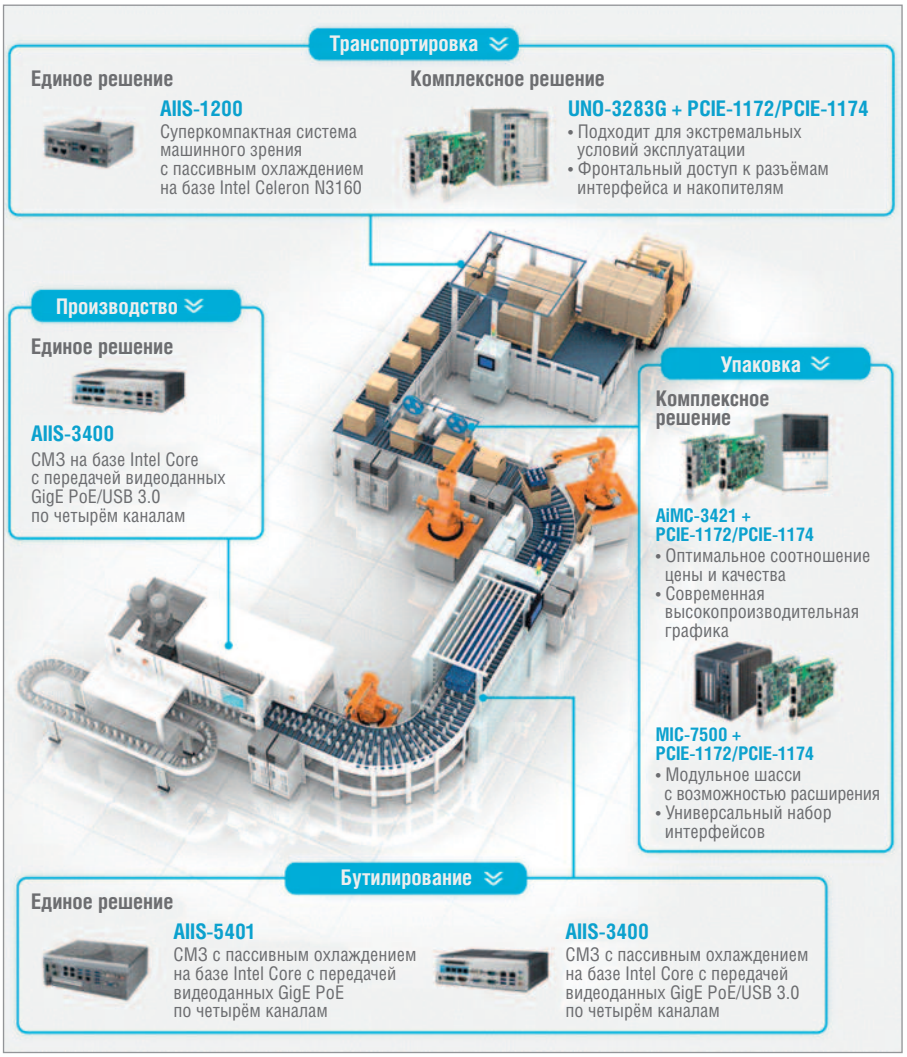


Рис. 11. Примеры аппаратных решений и единых систем машинного зрения

живают автоматическую настройку при подключении (Plug-and-Play).

Как в пищевой, так и в фармацевтической промышленности (где цена ошибки ещё более высока) сфера использования систем машинного зрения выходит далеко за рамки простого распознавания этикеток. Их применение предполагает точный, гигиеничный и бесконтактный метод фиксации заполнения тары жидкими (сыпучими) веществами или определения размеров экструдированных продуктов в соответствии с техническими условиями производителя (рис. 11).

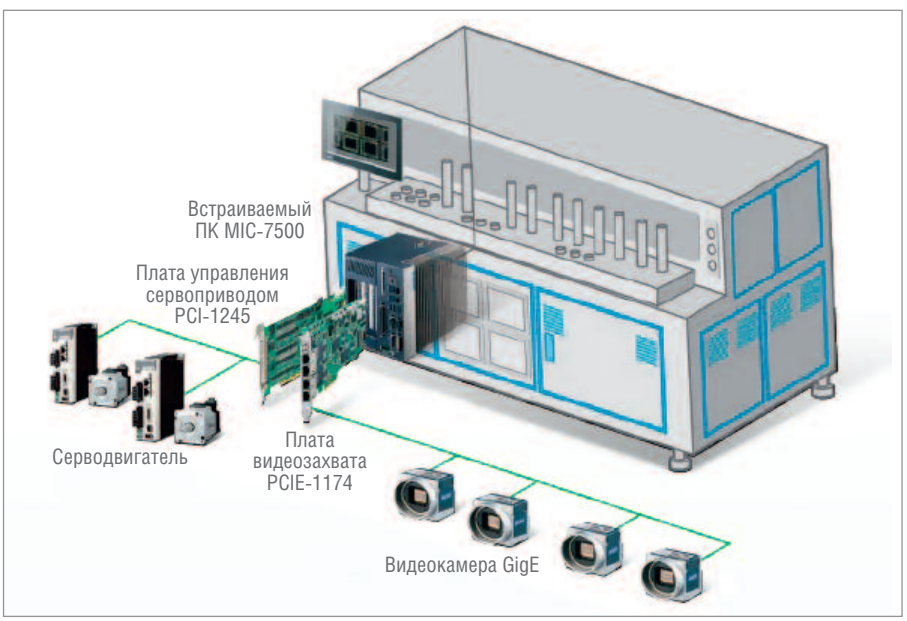


Рис. 12. Система контроля изготовления интегральных схем на базе изделий компании Advantech

Решения интеллектуальной автоматизации от компании Advantech базируются на цифровых интерфейсах GigE Vision (Gigabit Ethernet Vision) и USB Vision – стандартов, широко используемых для передачи видеосигнала в системах машинного зрения. Объединение их с системами управления перемещениями в единую платформу автоматизации и использование современных процессоров Intel Core совершенствуют систему в целом.

Готовые и комплексные решения от Advantech охватывают процесс полностью, начиная от считывания изображения камерой и его распознавания платой видеозахвата до программных средств анализа изображения, что существенно упрощает процесс разработки проекта и обеспечивает быстрый ввод в эксплуатацию без написания дополнительного программного кода при помощи удобного для пользователя графического интерфейса.

Системы машинного зрения в производстве печатных плат

Особая потребность в бесконтактных высокоточных измерениях существует при сборке печатных плат. Там используют системы машинного зрения в чистых помещениях для оптического контроля точности работы автоматов, устанавливающих электронные компоненты (рис. 12), [11].

Решение Advantech объединяет интеллектуальную плату видеозахвата, плату сервопривода с цифровым управлением координатными перемещениями на базе архитектуры DSP (Digital Signal Processing – цифровой сигнальный процессор) и компактный встраиваемый компьютер промышленного класса MIC-7500 (табл. 3). Четырёхканальная плата видеозахвата PCIE-1174 с поддержкой стандарта GigE Vision включает также программируемую пользователем вентильную матрицу (FPGA – Field-Programmable Gate Array), что позволяет аппаратным способом запрограммировать восстановление изображений перед их отправкой в режиме реального времени на хост-компьютер через DMA (Direct Memory Access – прямой доступ к памяти). Это одновременно экономит вычислительные ресурсы хост-компьютера и обеспечивает целост-

Таблица 3

Состав системы машинного зрения на базе оборудования Advantech для производства печатных плат

Наименование	Описание
PCIE-1174	4-канальная плата видеозахвата стандарта PCI Express с поддержкой интерфейса передачи видеоданных GigE Vision с программируемой пользователем интегральной схемой (FPGA)
PCI-1245	Плата управления сервоприводом стандарта PCI, дополненная DSP-процессором для управления координатными перемещениями
PCI-1756	64-канальная изолированная цифровая плата ввода/вывода стандарта PCI
MIC-7500 + MIC-75M13	Компактный компьютер с процессором 6-го поколения Intel Core + модуль расширения i-Module, слоты PCIe x8 и PCI
FPM-7211W	Промышленный монитор с диагональю 21,5″ с разрешением Full HD, интерфейсом VGA и DVI и ёмкостным сенсорным экраном
QUARTZ	Промышленная видеокамера с интерфейсом GigE PoE

ность видеокадров в процессе получения изображения.

Полупроводниковая промышленность требует предельной точности в сочетании с высокой пропускной способностью, она использует передовые технологии в задачах кардинального увеличения этих показателей. Стремительный прогресс в увеличении плотности и точности размещения электронных компонентов раздвигает границы применения систем машинного зрения в изготовлении полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

Заключение

Интеллектуальные средства автоматизации, в том числе системы машинного зрения, удалённые сервисы проектирования, программные MES-платформы, роботизированные комплексы и мобильная роботизация, помогают решать задачи безопасной обработки данных 24/7, модернизации устаревших систем автоматизации, снижения влияния человеческого фактора на принятие решений, сбора и анализа данных, распознавания видеоданных, выполнения действий на основе инструкций. Тенденции их развития приобретают дополнительный импульс теперь, когда цифровые и автоматизированные решения оказались особенно эффективными в условиях распространения коронавирусной инфекции COVID-19.

И в будущем инновационные технологии от компаний SIEMENS Digital Industries и Advantech помогут производственным предприятиям гораздо быстрее и эффективнее реагировать на кризисные ситуации и меняющиеся требования рынка.

Литература

1. Kim Overstreet. Economic Outlook: 2020 and Beyond [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://www.healthcarepackaging.com/home/article/21133936/economic-outlook-for-2020-and-beyond.
2. Компания «Сименс» запустила проект «Сеть аддитивного производства» [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://w3.siemens.ru/press_office/news_archive/51336.html.
3. Corona is changing the industrial world [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://new.siemens.com/global/en/company/stories/industry/digitalization-automation-industry-corona-covid-19-siemens-ceoklaushelmrich.html.
4. Smart 5G Patrol Robots Equipped with Advantech's MIC-770 Edge Computer Deployed to Fight Coronavirus [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://www.advantech.com/resources/news/smart-5g-patrol-robots-equipped-with-advantech%E2%80%99s-mic-770-edge-computer-deployed-to-fight-coronavirus.
5. Александров Д. Шьют маски и собирают аппараты ИВЛ. Автопром борется с COVID-19 [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://www.autonews.ru/news/5e8ed3f19a79470470770bb3.
6. Robotic Manufacturing for Automobiles [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://www.advantech.com/resources/case-study/copy-of-robotic-manufacturing-for-automobiles?utm_source=Newsletters&utm_medium=AW+Special+Report&utm_term=20200730&oly_enc_id=7465F5035034G0R.
7. Соколов С.М. Проблемы машинного видения в робототехнике и автоматизации производства [Электронный ресурс] // Режим доступа : http://spkurdyumov.ru/uploads/2013/08/sokolov120.pdf.
8. Прошлое и будущее систем машинного зрения [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://controlengrussia.com/tehnicheskoe-zrenie/sistemy-mashinnogo-zrenija/.
9. Tech Trends in Machine Vision: Technical White Paper. – Advantech, 2016.
10. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (Издание с поправкой) [Электронный ресурс] // Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/1200124393.
11. Advantech Machine Vision Solution. – Advantech, 2016.

Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ

IBASE – обладатель золотой награды VDC 2020 Satisfaction Awards

Компания **IBASE Technology Inc.**, мировой лидер в области производства встраиваемых систем, промышленных панельных компьютеров и медиаплееров, стала обладателем золотой награды VDC Research 2020 года в категории плат и модулей для применения в области IoT (Internet of Things – Интернет вещей).

Исследовательская и консалтинговая фирма VDC Research выделяет ведущих поставщиков встраиваемых процессорных модулей, материнских плат, интегрированных систем и серверов и присуждает золотые и платиновые награды (Platinum and Gold). Для определения победителей используются рейтинги удовлетворённости клиентов, полученные в ходе глобального опроса VDC "IoT and Edge Engineering & Development". В опросе участвуют более 700 сотрудников различных организаций, принимающих решения по управлению проектами и продуктами: технические директора, инженеры и менеджеры по продукции, технические специалисты в области аппаратных решений и разработчики программного обеспечения OEM-производителей, системных интеграторов, компаний, предоставляющих инженерные услуги, и специалисты других организаций. Респонденты оценивают только тех поставщиков, техническое оборудование которых они используют в своих последних проектах.