

Видеоаналитика: синергия места и времени



Дмитрий ЕВДОКИМОВ,
генеральный директор ООО «Хэд Пойнт»

Наблюдение и телеметрия

Привычные миру ИТ стандартизация IP-протоколов, LPWAN-сети, виртуализация, периферийные вычисления становятся таковыми и для промышленных систем, будь то видеонаблюдение или ПЛК. По оценке IoT Analytics, в топ-10 тенденций отмечаются технологии контейнеризации на периферии, облачные инструменты для улучшения производственных операций, повышение доступности инструментов ИТ-программирования для программистов ОТ, виртуальные ПЛК и цифровые двойники (подробнее [1]).

Для многих виртуальный контроллер покажется слишком передовым, но при использовании архитектуры, базирующейся на цифровых моделях, контейнерах, непрерывном обновлении приложений и «типизированной» системе управления

Использование накопленных цифровых данных позволяет по-другому подойти к вопросам оптимизации производства, эффективно управлять деятельностью персонала, обслуживать оборудование по его техническому состоянию и сокращать внеплановые простои, повышать производительность и эффективность производства. Поэтому одной из важных тенденций, которую отмечают эксперты, становится конвергенция ИТ и операционных технологий (ОТ). Цифровизация производства и ИТ-технологии обеспечивают возможность принимать бизнес-решения на основании реальных данных.

производственными процессами, виртуальные PLC логично вписываются в будущее цифрового предприятия. Например, производитель видеокамер HikVision с помощью платформы виртуализации позволяет технологическим партнерам разрабатывать и запускать собственные приложения на своем оборудовании, менять их в зависимости от потребностей производства, благо вычислительной мощности хватает.

Основная задача систем наблюдения и телеметрии – предоставлять цифровые данные для оперативного контроля, своевременно выявлять потенциальные нарушения или аварии и сохранять их для дальнейшего анализа в корпоративных системах управления, а также по возможности минимизировать участие диспетчера в принятии решений при возникновении инцидентов. Видеонаблюдение и видеоаналитика могут использоваться для контроля технологических процессов как самостоятельно, на уровне цеха, так и в составе комплексных автоматизированных систем управления производственными процессами в ситуационных центрах вместе с системами технологического мониторинга,

АСУ ТП, системами безопасности и другими источниками данных на производстве.

Максимальная эффективность достигается при комплексном подходе и совместном применении наблюдения и телеметрии, что позволяет улучшить работу диспетчера. Во-первых, активное развитие нейронных сетей и их потенциал по распознаванию различных ситуаций на производстве обеспечивают возможность увеличить эффективность визуального контроля, в значительной мере сокращая или заменяя участие человека. При этом минимизируется человеческий фактор, автоматически формируются фотоотчеты по выявленным нарушениям и сокращается время на поиск подтверждающих материалов. Во-вторых, объединение видеокамер с технологическими участками и синхронизация «по времени» и «по местоположению» любых событий на производстве позволяют оперативно получить доступ к интересующим данным. Например, при получении из SCADA-системы тревожного события диспетчер может быстро получить доступ к видеотрансляции с места события, оценить проблему и принять соответствующие меры.

Особо следует отметить создание для диспетчера дополненной реальности, когда он не просто наблюдает за происходящим процессом, а получает в виде титров на трансляции сведения из ERP-системы или другой системы управления, например, номер конкретного заказа и детали процесса, который сейчас обрабатывается. Немаловажным фактором являются также взаимная верификация событий от оборудования и результаты видеоаналитики. Отличный пример, когда персонал не должен появляться в зоне работающих механизмов. И здесь, прежде чем фиксировать нарушение на основе данных только от видеоаналитики, определяющей присутствие персонала в технологической зоне, надо удостовериться, что механизм действительно работает, а не находится на сервисном обслуживании.

Отечественные разработки

В сфере наблюдения и видеоаналитики немало отечественных разработок, которые успешно апробированы и используются на производстве: контроль деятельности персонала, охрана труда и отсутствие СИЗ, распознавание номеров транспортных средств/контейнеров и контроль перемещения, контроль качества и выявление брака продукции, другие нарушения производственных процессов. Среди производителей можно отметить такие известные российские компании, как NtechLab, VideoIntellect, VisionLabs, VizorLabs, 5Gen, ISS, ITV.

По телеметрии другая ситуация. В промышленности применены в основном зарубежные решения Siemens, Schneider Electric, Honeywell, Yokogawa, Aveva, OSIsoft (куплен компанией Aveva в 2021) и др. Однако есть и российские разработки. Например, IIoT.Istok, реализованная АО «НПП «Исток» им. Шокина», Rightech IoT,

Zyfra Industrial Automation Kit ГК Цифра, решения компании WINNUM.

Как правило, MES-системы и технологическое наблюдение дополняют друг друга на уровне ситуационных центров или используются автономно, предоставляя результаты в виде отчетов. Комплексных решений в промышленности, когда видео и телеметрия работают вместе, не так много. Из известных зарубежных решений это MindSphere (Siemens) и CitectSCADA (Aveva), в которых обеспечивается просмотр трансляции с видеокамеры. Никаких видеоархивов для ретроспективного анализа, промышленной видеоаналитики, ситуационного реагирования, что является важной составляющей современного цифрового производства. В наших решениях мы обеспечиваем диспетчера полным набором инструментов и интегрируем их в конкретные процессы заказчика.

Датчики и системы

Развитие нейронных сетей, снижение стоимости аппаратных платформ с графическим ускорителем на борту и их использование в качестве периферийного вычислителя выводят видеоаналитику на уровень телеметрического датчика. И здесь немало практических примеров. В частности, распознавание матричных кодов (скажем, QR-кодов) с помощью видеокамер и маркировка кодами изделий на производстве позволяют отслеживать перемещение каждой единицы продукции. Одна видеокамера, размещенная на потолке в переходе из цеха на склад, и простая видеоаналитика обеспечили возможность полностью автоматизировать учет паллет с готовой продукцией на одном из предприятий: на каждой паллете сверху располагался лист с QR-кодом. Если на QR-код отсутствовал или код не соответствовал определенным требованиям, то система сообщала

об этом ответственному персоналу. Не менее успешный опыт, когда две видеокамеры определяют скорость движения конвейера и выявляют нарушения технологического процесса, связанного со временем сушки изделия.

Контроль персонала

Анализ поведения людей на изображении и определение их позы посредством скелетной модели помогают решать задачи по контролю действий персонала на производственных участках. Сколько сейчас сотрудников находится на производстве, достаточно ли их для выполнения запланированных работ? Был ли сервис-инженер на объекте, провел ли он техническое обслуживание в полном объеме или просто «выставил счет»? Это в равной мере относится и к задачам оптимизации производства, и к задачам обеспечения безопасности персонала.

Наиболее перспективным, хотя и сложным, является комплексный контроль выполнения технологических операций, когда наблюдение, видеоаналитика и телеметрия применяются в комплексе и используют различные алгоритмы контроля на отдельных этапах процесса. Например, при сборке резьбовых соединений видео поможет определить последовательность затяжки болтов. Эта информация может быть синхронизирована и дополнена сведениями о моменте затяжки каждого болта, которые предоставляются электронными динамометрическими ключами.

Безопасность предприятия и сотрудников

Безопасность предприятия в целом можно разделить на две большие задачи – промышленная безопасность и комплексная безопасность объекта, включающая системы пожарно-охранной сигнализации, контроля доступа на территорию персонала и транспорта, охранного телевидения, датчики движения и др.

Промышленное наблюдение на современном предприятии решает много задач: контролирует безопасность персонала в части соблюдения правил охраны труда и использования средств индивидуальной защиты, обеспечивает мониторинг производственных и технологических процессов, проверяет качество выпускаемой продукции.

Все более широкое применение находят комплексные детекторы. Например, фиксация появления людей на площадке и определение зоны проведения работ по заранее заданному списку зон, безопасное расстояние спецтехники от места работ и опасных зон при выполнении огневых работ, нахождение персонала под грузом во время погрузочно-разгрузочных работ.

Система интеллектуально-го видеонаблюдения «Сибура» объединяет различные математические модели компьютерного зрения, охватывающие каждый из возможных производственных кейсов. Благодаря машинному обучению камеры автоматически фиксируют ситуации, требующие внимания, и демонстрируют их диспетчеру. Если таких ситуаций нет, экран остается черным. В 2021 г., по данным СИБУР, экономический эффект от внедрения системы «Черный экран» на предприятиях составил более 80 млн руб.

Одним из эффективных решений являются системы класса «антисон», которые на основе компьютерного зрения и искусственного интеллекта позволяют непрерывно контролировать состояние водителя, подавать ему сигнал или оповещать диспетчера, что повышает качество вождения и предотвращает ДТП.

В системах комплексной безопасности видеонаблюдение давно и достаточно успешно интегрируется с системами охраны периметра, контроля доступа, пожарно-охранными системами, предоставляя диспетчеру визуальную картинку с места наступления тревожного события или помогая при ретроспективном

анализе. Видеоаналитика нашла широкое применение в следующих сферах: биометрия для контроля персонала и нежелательных посетителей; контроль транспорта на КПП и движение по территории; контроль движения на периметре и в служебных зонах. Перспективное направление – объединение видеонаблюдения с тепловизорами, радарными и другими системами дальнего обнаружения.

Управление рисками и поддержка принятия решений

Взаимодействие систем наблюдения и телеметрии помогает оптимизировать процессы выявления нарушений и позволяет автоматически реагировать на отдельные типы нарушений. Но роль диспетчера в учете рисков и выборе наиболее эффективного решения при работе с инцидентами остается главной. Поэтому предоставление ему полной и достоверной информации о происходящих событиях, оперативный доступ к нужной информации, фиксирование внимания на действительно важных ситуациях, требующих участия человека, – главные задачи применения комплексных систем наблюдения и телеметрии. Здесь следует отметить событийный подход: диспетчер должен работать не с отдельными данными, а с событием в целом. То есть событие должно иметь классификацию по уровню приоритета и степени влияния на объект в целом, данные от разных источников должны быть синхронизированы по времени и месту с возможностью увидеть, что происходит сейчас и что предшествовало событию. Все это должно быть доступно диспетчеру в одном удобном интерфейсе. В своих решениях мы придерживаемся именно такой концепции: знать о всех событиях, максимально автоматизировать процессы реагирования и предоставлять диспетчеру всю информацию для принятия наиболее правильных решений.

Комплексное развитие

Рынок решений, особенно для видеоаналитики, развивается очень быстро. Современная аппаратная база позволяет создавать компактные решения на базе промышленных ПК с графическими ускорителями, использовать их как периферийные вычислители, отправляя в центр мониторинга только результаты работы детекторов или финальные результаты. Безусловно, сложности есть, но параллельный импорт решений Nvidia и других производителей позволяет обеспечить логистику и обслуживание. Рынок телеметрии тоже активно развивается. Немаловажным является факт поддержки подобных разработок на государственном уровне, начиная от различных льгот и субсидий для разработчиков до грантов на сотни миллионов рублей на практическое внедрение.

Сейчас необходимость внедрения комплексных систем наблюдения и телеметрии, когда производство становится цифровым и поток данных на диспетчера драматически возрастает, а времени на принятие решения становится меньше, не вызывает сомнения. Современные системы, как правило, имеют в своем составе инструменты для разработчика и могут интегрироваться между собой. Но для решения целевой задачи, когда применяемые технологии действительно дополняют друг друга, многократно используются и приносят экономический эффект, требуется заинтересованность всех участников: руководства предприятия, ИТ-персонала, технологов, специалистов по информационной безопасности. Решения, на практике доказавшие свою эффективность, на рынке есть, выбор за вами. ■

Используемые источники

1. <https://iot-analytics.com/top-10-ii-ot-convergence-trends/>