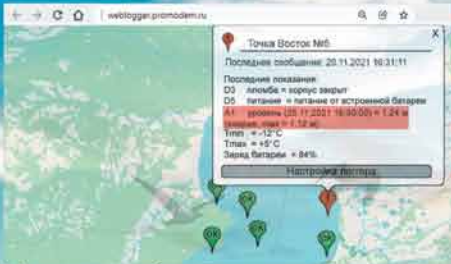


Отраслевой научно-технический журнал

Информатизация и системы управления в промышленности

ОБЛАЧНАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ PROMODEM CLOUD

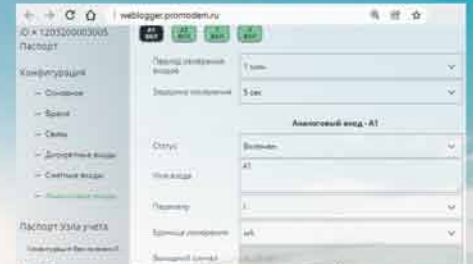
для сбора показаний с узлов учета и контроля расхода, давления, температуры с помощью автономных NB-IoT / GSM / LTE / Wi-Fi логгеров и датчиков PROMODEM



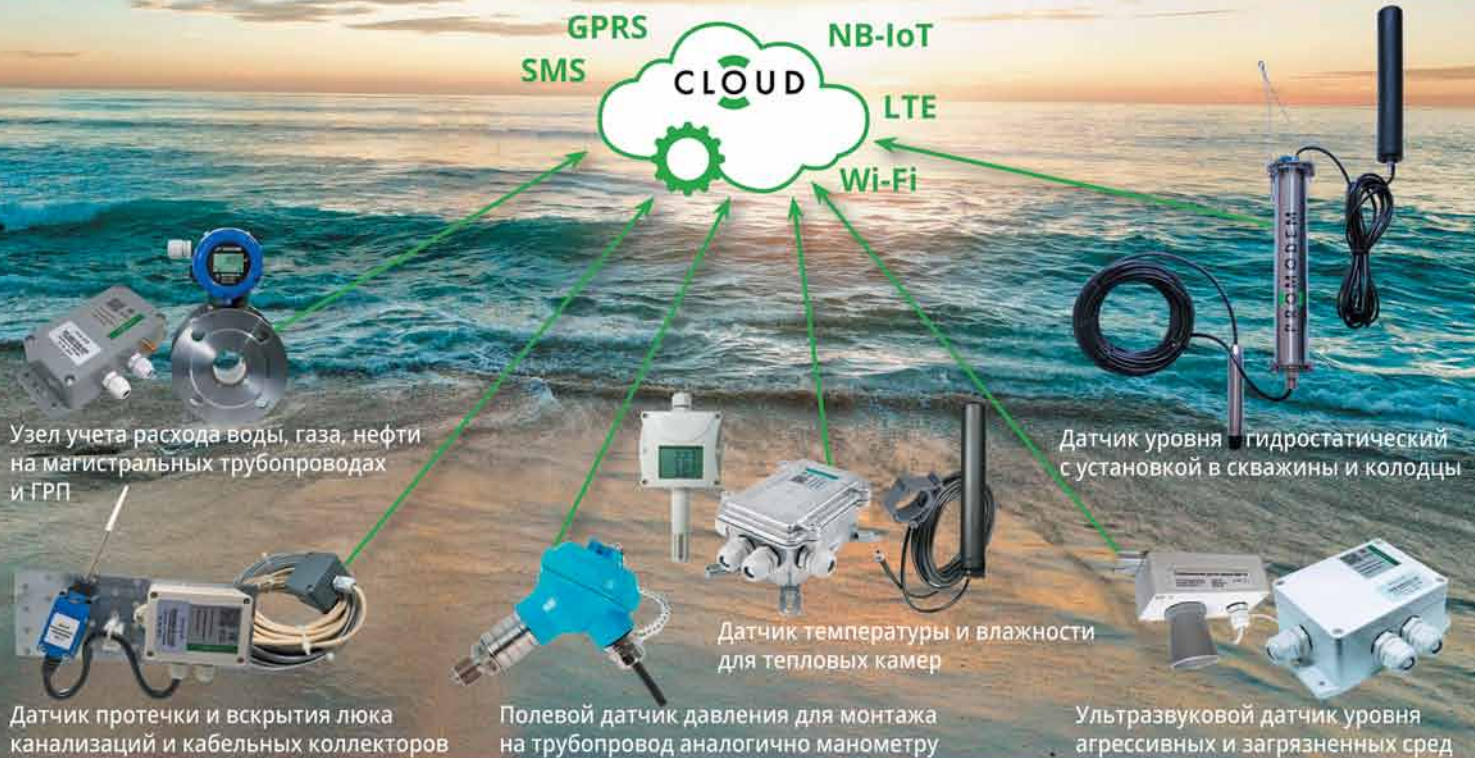
Мониторинг объектов и аварий на карте с рассылкой оповещений по СМС и E-mail



Графические и табличные отчеты по расходу, давлению, уровню, температуре и авариям



Веб-диспетчеризация и настройка датчиков на собственном сервере или в нашем облаке



ПОДРОБНЫЙ ОБЗОР ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

Производство измерительных приборов с 1992 года

Качественная консультация и техподдержка

ООО «Аналитик-ТС»: PROMODEM®, AnCom®



www.promodem.ru

sales@promodem.ru

+7 (495) 775-60-08

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА

6	Интеллектуальные транспортные системы Информационно-коммуникационный комплекс «ЕвроМобайл» для современного транспорта В статье представлена IT-система видеонаблюдения и связи, разработанная компанией «ЕвроМобайл» для обслуживания транспорта. Рассмотрена функциональность системы, приведены примеры из практики внедрения.	Промышленные компьютеры от «5С Групп» для систем искусственного интеллекта (ИИ) В статье представлены встраиваемые решения известного тайваньского производителя Vecow, поставляемые компанией «5С Групп» для систем искусственного интеллекта (ИИ): компьютеры промышленного класса ECX-2400 AI-P, ECX-3025R и SPC-6000, а также ИИ-ускоритель Blaize Xplorer X1600P. Приведены их характеристики, преимущества и сферы применения.	19
11	Юбилей Приборостроительному заводу «ЭЛЕМЕР» 30 лет Крупнейшему приборостроительному предприятию России, заводу «ЭЛЕМЕР», исполнилось 30 лет. Как предприятию удалось за эти годы из небольшого коллектива единомышленников превратиться в крупную и успешную компанию, какие виды продукции завод выпускает, над чем сейчас работает – об этом рассказано в статье.	TwinCAT Cloud Engineering – умная разработка проекта непосредственно в облаке Технология управления на базе ПК представляет собой открытую централизованную платформу управления, которая охватывает весь спектр функциональных возможностей оборудования и оптимально подходит для реализации высокоэффективных стратегий автоматизации на основе интернета вещей (IoT). Платформа позволяет пользователям подключать свои машины, оборудование и производственные линии, обеспечивая тем самым повышение эффективности всех процессов. TwinCAT Cloud Engineering от Beckhoff – идеальное решение для этой цели, дающее возможность легко создавать и администрировать экземпляры виртуальных машин, разрабатывать и запускать в облаке проекты для систем управления.	23
12	Системы мониторинга инженерных конструкций Мониторинг крена здания и смещения элементов с помощью решений ZETLAB Подсистема «Мониторинг крена здания и смещения элементов» компании ZETLAB является одной из составных частей СМИК – системы мониторинга инженерных конструкций. В статье описаны варианты построения данной системы (на базе проводной или беспроводной связи), а также представлен датчик угла наклона (инклинометр) ZET 7054 с поддержкой LoRaWAN-протокола.	Облачная архитектура Yokogawa для интеллектуального производства В статье раскрыты такие понятия, как цифровая трансформация (ЦТ), интеллектуальное производство и цифровая архитектура предприятия. Представлены основные элементы архитектуры ЦТ компании Yokogawa, включающей шесть уровней, начиная с производственного цеха, и соединяющей существующие производственные активы с соответствующими ИТ-активами.	28
15	Промышленные и специальные компьютерные системы, платформы для искусственного интеллекта Управляемый USB-over-IP-концентратор DistKontrolUSB от компании «ДистКонтрол» — незаменимый помощник в организации удаленного доступа в локальную сеть В статье рассматриваются особенности, принцип работы, характеристики и преимущества управляемого USB-over-IP-концентратора DistKontrolUSB производства подмосковной компании «ДистКонтрол», обеспечивающего подключение USB-устройств, в том числе ключей различного типа, к компьютерной сети. Показана эффективность устройства и необходимость его применения при введении новых поправок к Федеральным законам № 63-ФЗ об электронной подписи и № 377-ФЗ об электронном документообороте.	Промышленное и специальное программное обеспечение Универсальные решения для оптимизации энергопотребления на базе SCADA TechnoSoft SCADA TechnoSoft позволяет создавать системы диспетчеризации, мониторинга и управления комплексами технических средств распределительных устройств, систем генерации на базе ППУ и ДГУ, источников бесперебойного питания и т. д. Благодаря этому предприятие получает возможность комплексно анализировать работоспособность своих энергетических объектов и, таким образом, эффективно управлять ими и оптимизировать потребление энергоресурсов.	37

40	<p>Управление жизненным циклом оборудования с использованием NPT Platform</p> <p>В статье рассмотрены вопросы контроля жизненного цикла активов предприятия. Представлено описание программного продукта NPT Platform для построения корпоративных информационных систем и обзор основных функций внедряемой в ПАО «ФСК ЕЭС» системы автоматической диагностики и повышения эффективности обслуживания устройств РЗА, АСУ ТП и средств измерений ПС – ПТК «Эксплуатация».</p>	<p>Новая версия ПО компании Cogent для промышленной автоматизации DataHub 10</p> <p>Статья знакомит с программным решением DataHub компании Cogent для промышленной автоматизации, которое впервые было выпущено в 2006 году. Приведены его характеристики, возможности, преимущества, примеры применения. Представлена новая версия DataHub 10.</p>	61
	<p>Промышленная хроматография</p>		
46	<p>Оборудование для газовой хроматографии НПФ «Мета-хром»</p> <p>В статье рассказано о работе и продукции НПФ «Мета-хром» – одного из лидеров российского рынка по производству газовых хроматографов. Представлены такие решения, как система ГХ/МС, состоящая из хроматографа «Кристаллюкс-4000М» и масс-спектрометра «Маэстро-αМ, установки для определения износа катализатора, установки для исследования свойств катализаторов процесса крекинга и т.д.</p>	<p>Интеллектуальный учет для ресурсоснабжающих организаций – конкретные преимущества</p> <p>Приборы учета КАРАТ – это современные интеллектуальные устройства, позволяющие осуществлять как коммерческий, так и технический учет, строить системы с поддержкой протоколов беспроводной связи NB-IoT или LoRaWAN, по которым данные передаются в облако и становятся доступны всем заинтересованным сторонам, а также дают другие возможности, подробно рассмотренные в статье.</p>	64
51	<p>ПО «МультиХром» для автоматизации хроматографии</p> <p>Генеральный директор ООО «Амперсенд» Ю.А. Каламбет рассказывает об особенностях программного решения.</p>	<p>Гибридный канал связи PLC + RF – оптимальное решение для эффективной работы системы учета</p> <p>Компания «Энергомера» разработала АСКУЭ на базе счетчиков электроэнергии СПОДЭС, которые способны выбирать маршрут, исходя из ситуации, и автоматически переключаться на радиосвязь или связь по ЛЭП. Это позволяет реализовать практически 100-процентный сбор данных, сэкономить электроэнергию. Решение будет особенно интересно энергосбытовым компаниям.</p>	68
	<p>Промышленный интернет, системы радиосвязи, оборудование и компоненты</p>		
54	<p>Облачная система диспетчеризации PROMODEM CLOUD для сбора показаний с узлов учета и контроля расхода, давления, температуры с помощью автономных NB-IoT / GSM / LTE / Wi-Fi-логгеров и датчиков PROMODEM</p> <p>В статье приведено описание системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD, активно внедряемой в проектах цифровизации промышленности различного уровня и масштаба. Система предназначена для беспроводного учета и контроля расхода, давления, температуры и уровня на магистральных трубопроводах, водохранилищах, реках, скважинах, в затопливаемых камерах и колодцах, объектах ЖКХ. Архивы измерений и аварийных событий с узлов учета и контроля поступают в систему диспетчеризации PROMODEM CLOUD от автономных NB-IoT / GSM / LTE / Wi-Fi-логгеров и датчиков PROMODEM. Бесплатная система диспетчеризации PROMODEM CLOUD на основе обработанных архивов предоставляет диспетчеру готовую информацию в виде формализованных графических и табличных отчетов и обеспечивает его удобными инструментами мониторинга объектов, оперативного реагирования на нештатные ситуации и гибкой настройкой узлов учета через веб-интерфейс личного кабинета.</p>	<p>Контрольно-измерительные приборы и автоматизация</p> <p>Метрологическая лаборатория АО «ТЕККНОУ». Новые области аккредитации</p> <p>В статье рассказано об аккредитованной метрологической лаборатории АО «ТЕККНОУ», где оказываются услуги по поверке средств измерений. В 2022 году область аккредитации данной лаборатории была расширена.</p>	
	<p>Контрольно-измерительные приборы и автоматизация</p>		
		<p>Ультразвуковые расходомеры-счетчики УРС-003 для учета жидких сред</p> <p>В статье рассмотрены особенности новых ультразвуковых расходомеров серии УРС-003 от компании Geolink, приведены их преимущества и основные технические характеристики.</p>	71
			73

76	<p>Весовой терминал КСК10 – решение для контроля веса и дозирования</p> <p>В статье представлены весовые терминалы КСК10 под торговой маркой «Уралвес» компании «Вектор-ПМ». Рассмотрены их технические характеристики и модельный ряд.</p>	<p>Мультитемпературное хранение, поддержание микроклимата, логгеры</p>	95
80	<p>Датчики температуры и давления от НПО «Вакууммаш»</p> <p>Компания «Вакууммаш», ведущий российский изготовитель контрольно-измерительных приборов, специализируется на выпуске промышленных датчиков температуры и давления для контроля технических процессов на производственных объектах. В статье приведены особенности датчиков различного назначения и их характеристики. Особое внимание уделено новинке компании – микропроцессорному датчику давления VMP для коммунальных систем энергообеспечения и ЖКХ.</p>	<p>«Инженерные Технологии» представили «умный узел» и другие новые технические решения для чистых помещений</p> <p>В статье приводятся основные характеристики новых сертифицированных прецизионных датчиков разработки и производства ООО «Инженерные Технологии», используемых для мониторинга микроклимата в чистых помещениях производственных участков предприятий и складских территорий. В числе прочих представлены температурный криогенный датчик ИПМ-22, датчик дифференциального давления ИПМ-41 и беспроводной «умный узел» ПИРС-1.</p>	98
84	<p>Промышленные пылемеры для экологического мониторинга ProSens</p> <p>В статье представлены пылемеры ProSens, выпущенные компанией ENVEA. Рассмотрен их принцип действия и конструктивные особенности, перечислены технические характеристики, указаны преимущества перед пылемерами с другим принципом измерения.</p>	<p>Эволюция решений в мониторинге</p> <p>Система компании «Эволюция» под названием Unimon разработана для онлайн-мониторинга микроклимата. Это простое и удобное решение для удаленного контроля датчиков и управления оборудованием через интернет. Компания разрабатывает все составные части системы: различные датчики, многофункциональные контроллеры, программное обеспечение, в том числе мобильные приложения. Система Unimon может быть валидирована и подходит для мониторинга микроклимата фармацевтических складов.</p>	102
87	<p>Щитовое оборудование, корпуса, термощкафы, компоненты</p> <p>Телекоммуникационные шкафы «КОЛМЭН» с вертикальным расположением встроенного оборудования</p> <p>Интервью с генеральным директором московской компании ООО «КОЛМЭН» Д.Н. Исаичкиным.</p>	<p>Впервые на российском рынке услуга онлайн-картирования</p> <p>Представлены два уникальных решения Инженерного центра «ТехноКомМониторинг» для фармацевтических и других складов с термолабильной продукцией: предварительное онлайн-картирование, позволяющее без лишних рисков, качественно, оперативно пройти этап проверок и лицензирования и запустить онлайн-систему мониторинга «СканЭйрТемп БП Lite», помогающую поддерживать идеальную температуру и влажность на складе.</p>	105
91	<p>Испытания всепогодных шкафов ШТВ в собственной лаборатории</p> <p>Производственная группа REMER – производитель шкафов и щитового оборудования, хорошо известного на российском рынке. Это изделия высокого качества, чьи характеристики и параметры тщательно тестируются компанией в собственной лаборатории. В статье рассказано об испытаниях, которые проводятся для всепогодных шкафов линейки ШТВ.</p>	<p>Миниатюрный регистратор данных «6 в 1» с инновационной технологией считывания и передачей результатов в облако</p> <p>Логгеры QR-TAG используют инновационный метод бесконтактного считывания и сохранения информации на облачном сервисе. В статье описана суть данной технологии, приведены технические характеристики приборов. Представлено описание термоконтейнеров со встроенной системой мониторинга, которая позволяет определять, где и в каких условиях перевозилась термочувствительная продукция.</p>	105

<p>107</p>	<p>Защита от коррозии</p> <p>Преимущества цинкирующего состава Zinker в защите от коррозии</p> <p>Интервью с генеральным директором ООО «Цинкер» В.А. Бочаровым.</p>	<p>Сервоприводы, робототехника</p> <p>Линейные серводвигатели YASKAWA серий Sigma-5/7</p> <p>Линейные электродвигатели YASKAWA, обладающие высокой точностью и скоростью передвижения, крайне востребованы в производстве станкоинструментальной продукции. В нашей стране эти двигатели представляет компания «КосПА», специализирующаяся на системах управления для станкостроения, давно и активно сотрудничающая с японским производителем. В статье описаны особенности конструкции линейных серводвигателей YASKAWA, показаны преимущества, которые достигаются благодаря этим решениям, указаны основные характеристики и сферы применения.</p>	<p>115</p>
<p>110</p>	<p>Промышленная очистка</p> <p>«Струи в вакууме» в водных и полуводных процессах. Прецизионная очистка изделий специального назначения</p> <p>Установка УСОТП использует сразу две технологии: струи в воздухе и вакуумную отмывку, благодаря чему достоинства обеих технологий комбинируются. В статье подробно рассказано о требованиях к очистке печатных плат перед пайкой и другими операциями и показано, чем может помочь вакуум в каждой из этих операций. УСОТП подходит для применения не только в производстве электроники, но и в любом другом технологическом процессе, где требуется очищать сложнопрофильные детали в водной или полуводной среде.</p>	<p>ГК «ТАРИС»: удаленный видеомониторинг технического состояния трубопроводов в ЖКХ</p> <p>В статье рассказывается о выпускаемом группой компаний «ТАРИС» роботизированном оборудовании для видеоконтроля состояния трубопроводов и коммуникаций. Приведены функции, состав, основные характеристики и принцип работы модульного комплекса SIGMA 200 – представителя нового поколения устройств подобного типа. Также приведена информация о новинке российского разработчика и изготовителя – радиационно стойкой системе видеонаблюдения СТС-60 на базе видеоконка.</p>	<p>118</p>

<p>Журнал “ИСУП” Отраслевой научно-технический журнал</p>	<p>Главный редактор Зам. главного редактора Старший редактор Интернет-проект Корректор Администратор Редакционная коллегия</p>	<p>С.В. Бодрышев А.И. Зинченко М.И. Клим А.В. Бодрышев А.М. Верекина Ю.М. Иванова Ю.С. Бодрышева В.В. Бодрышев А.С. Соколов В.Ю. Жарков Л.В. Гостева Л.М. Жаркова</p>	<p>Подписано в печать 25.02.22. Формат 60 x 88 1/8. Бумага кн.-журн. Печать офсетная. Заказ № 5175485</p>
<p>Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-17690</p>	<p>Телефон: (495) 542-03-68</p>	<p>Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут быть полностью или частично воспроизведены без письменного разрешения редакции. Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов материалов. За достоверность сведений, представленных в журнале, ответственность несут авторы статей и рекламодатели. Все упомянутые в публикациях журнала наименования продукции и товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.</p>	
<p>Оригинал-макет подготовлен ИП Бодрышев С.В.</p>	<p>Почтовый адрес: 115432, Москва, Лобанова ул. 2/21-152 WEB-сайт: www.isup.ru E-mail: red@isup.ru</p>		
<p>Журнал выходит шесть раз в год.</p>			

Информационно-коммуникационный комплекс «ЕвроМобайл»

для современного транспорта



В статье представлена IT-система видеонаблюдения и связи, разработанная компанией «ЕвроМобайл» для обслуживания транспорта. Рассмотрена функциональность системы, приведены примеры из практики внедрения.

Компания «ЕвроМобайл», г. Санкт-Петербург

В последние годы система городского транспорта активно развивается, становится более современной и технологичной, а сам транспорт — комфортным и удобным. Комфорт пассажиров складывается из многих элементов: внедрения новых конструктивных разработок (низкопольные трамваи и автобусы), систем кондиционирования и вентиляции, современных материалов, освещения. Важную роль в улучшении работы городского транспорта играют автоматизированные системы видеонаблюдения и связи.

Современная транспортная система — неотъемлемая часть «умного города», который построен на базе телекоммуникационных сетей с использованием вездесущего интернета. Например, система видеонаблюдения в отдельном автобусе связана с диспетчерской транспортного парка, а та в свою очередь — с центральной диспетчерской города. Благодаря возможности получать данные в режиме реального времени повседневная работа многих муниципальных служб становится гораздо более эффективной.

Компания «ЕвроМобайл» из Санкт-Петербурга, разработчик и интегратор автоматизированных систем,

производитель оборудования для автоматизации, знает о системах видеонаблюдения всё, поскольку разрабатывает и внедряет их «под ключ». Построение IT-систем для транспорта и дорожной инфраструктуры — одна из сфер, в которых «ЕвроМобайл» является экспертом. Такие системы, сертифицированные согласно Постановлению Правительства РФ № 969, представляют собой целый информационно-комму-

никационный комплекс, способный выполнять различные функции: видеонаблюдения, связи, информирования пассажиров и др. Они позволяют повысить безопасность, в частности, помогают следить за правопорядком (подсистема видеонаблюдения сертифицирована СТИС МВД).

Набор задач, выполняемых IT-системой для транспорта и дорожной инфраструктуры, определяется заказ-



Рис. 1. Электробус, оснащенный информационно-коммуникационной системой «ЕвроМобайл»

чиком. Вариантов исполнения может быть множество. Заказчику может потребоваться единственная функция информирования пассажиров, но иногда внедряется система, выполняющая десятки функций и соответственно имеющая десятки подсистем, начиная с видеонаблюдения и заканчивая подсчетом пассажиропотока. Чтобы продемонстрировать возможности ИТ-систем для транспорта от компании «ЕвроМобайл», приведем несколько примеров из практики.

Умный электробус

Одним из реализованных недавно проектов стало внедрение ИТ-систем на электробусе MAZ-303E10 (рис. 1) для Санкт-Петербурга, который не использует дизельное топливо и не наносит вреда окружающей среде. Эта машина вышла на улицы города в конце 2021 года, чтобы курсировать по маршруту № 128: «Наличная улица» – «Аптекарская набережная».

Десять видеокамер установлены в салоне, на кузове электробуса и в кабине водителя, фиксируя все, что происходит как внутри, так и снаружи. Видеоряд со всех десяти камер в режиме онлайн выводится на монитор водителя, что облегчает ему контроль над транспортным средством (рис. 2). Отдельные датчики используются для подсчета пассажиров, что позволяет осуществлять контроль за пассажиропотоком. Эти данные применяют для анализа своей работы как автопарк, так и городские власти.

Для пассажиров в электробусе установлена система визуального

информирования: на ярком светодиодном табло и медиапанели транслируются маршрут, остановки, прогноз погоды, сообщения МЧС и другая информация с городских порталов.

Наряду с видеокамерами информационно-коммуникационный комплекс включает в себя электронный тахограф, а также систему навигации для контроля за местонахождением электробуса. С помощью тахографа диспетчер (и автоматизированная система) контролирует режим труда и отдыха водителя. А система навигации давно стала обязательным элементом любого транспортного средства: информация о местонахождении полезна и водителю, и диспетчеру, и пассажирам, а также активно используется автоматическими системами «умного города».

Поток данных со всех оконечных устройств (видеокамер, тахографа и пр.) передается на главное устройство системы – центральный бортовой компьютер, который является собственной разработкой компании «ЕвроМобайл». Его назначение – собирать и интегрировать все данные транспортного средства в единый интерфейс. Центральный бортовой компьютер облегчает контроль за электробусом, позволяет проводить удаленную диагностику установленных систем, загружать информацию о маршрутах, остановках, просматривать записи с видеокамер, а также осуществлять прямую связь между водителем и диспетчером. Благодаря использованию компьютера ускоряется процесс диагностики, технического контроля и выхода электробуса на линию, что снижает эксплуатационные издержки

и экономит владельцам парка значительные средства.

Автобусы транспортной системы Дальнего Востока

Таким же информационно-коммуникационным комплексом по заказу МУП «Транспортная компания» Южно-Сахалинска были оснащены новые автобусы MAZ-206, работающие на КПГ (компримированном природном газе) – топливе, не наносящем вреда экологии. Это был особенно важный проект, учитывая, что в Южно-Сахалинске автобус – единственный вид городского транспорта. Здесь только начали создавать современный, высокотехнологичный и комфортабельный транспорт. И автобусы, оборудованные ИТ-системой от компании «ЕвроМобайл» с видеонаблюдением и связью, которая повышает безопасность перевозок, стали первым опытом городских властей в этой сфере.

Базовый набор функций, которые выполняет система, такой же, как и у петербургских электробусов: видеоконтроль за салоном и пространством вокруг автобуса в режиме реального времени (рис. 3), визуальное информирование пассажиров с помощью яркого светодиодного табло и медиапанели (рис. 4), контроль режима работы водителя с использованием тахографа и отслеживание маршрута автобуса с помощью геолокации.

Одно из небольших отличий – количество камер: восемь, а не десять. Соответственно, восьмиканальная система. Также отличается система информирования пассажиров:



Рис. 2. Элементы системы видеонаблюдения: камера и монитор в кабине водителя, на который выводятся данные с камер

она включает не только видео-, но и аудиооповещение, которое синхронизировано с навигационной системой автобуса. На светодиодном табло отображаются остановки, маршрут и номер автобуса. На медианели пассажиры могут видеть маршрут следования автобуса и разнообразный видеоконтент – от информации о погоде до новостей экономики и спорта.

В качестве бонуса заказчику инженеры компании «ЕвроМобайл» осуществили интеграцию медиасистемы автобуса со службой оповещения МЧС, благодаря чему пассажирам будут показываться объявления МЧС в режиме реального времени. Насущная функция, учитывая, что автобусный маршрут пролегает не только в черте Южно-Сахалинска, но и за городом.

Оснащение автобусов ЛИАЗ

Пожалуй, самый широкий спектр функций выполняет вариант информационно-коммуникационного комплекса, установленный компанией «ЕвроМобайл» на автобусах ЛИАЗ 5292 LNG для АО «Третий Парк» в Санкт-Петербурге. В состав комплекса входят:

- система охранного видеонаблюдения;
- система навигации и телеметрии;
- система информирования пассажиров;
- комплексы отображения медиainформации;
- система связи «водитель – диспетчер»;
- система оплаты проезда;
- система беспроводной связи на базе LTE;
- оборудование АСН;
- система подсчета пассажиропотока;
- система оплаты проезда.

Набор функций IT-комплекса от «ЕвроМобайл» этим не ограничивается. Например, в других проектах специалисты компании устанавливали систему кругового обзора и систему ADAS (от англ. Advanced driver-assistance systems – усовершенствованные системы помощи водителю). «ЕвроМобайл» может оборудовать транспортное средство полным набором современных систем, превращающих его в удобный и безопасный транспорт нового поколения.



Рис. 3. Монитор в кабине водителя, на который выводятся данные с камер



Рис. 4. Система визуального информирования пассажиров в автобусе: медианель

Оборудование для видеомониторинга

ООО «ЕвроМобайл» не только устанавливает «под ключ» свой информационно-коммуникационный комплекс, но и поставляет отдельные устройства, предназначенные для систем видеомониторинга. Большая часть оборудования сертифицирована согласно Постановлению РФ 969 «Об утверждении требований к функциональным свойствам технических средств обеспечения транспортной безопасности» и «Правилам обязательной сертификации технических средств обеспечения транспортной безопасности».

В частности, компания разработала бюджетную линейку видеорегистраторов и видеокamer под торговой



Рис. 5. Система контроля усталости водителя MDSM-7

маркой «МоВиРег». Оборудование линейки отличается оптимальным соотношением цены и качества и полностью соответствует всем требованиям организации транспортного видеомониторинга.

Заслуживает внимания и оборудование системы ADAS для помощи водителям на дорогах:

- ▶ устройство MDAS-9 предотвращает столкновение с пешеходом, велосипедом или мотоциклом;
- ▶ система контроля усталости водителя MDSM-7 (рис. 5) издает звуковой сигнал, если водитель засыпает;
- ▶ система кругового обзора GNS-360VIEW помогает при маневрировании.

Для персонального видеомониторинга представлены видеорегистраторы с возможностью централизованного управления.

Собственное программное обеспечение

Обработка поступающих данных и само функционирование IT-систем, установленных «ЕвроМобайл» на общественном транспорте, происходит с помощью цифровой платформы управления комплексом информационно-коммуникационного бортового оборудования (ИКБО). Платформа управления ИКБО – программное обеспечение, разработанное компанией «ЕвроМобайл» при поддержке Фонда содействия инновациям. Платформа создана для автоматизации, оптимизации и повышения прозрачности работы автопарков, но может использоваться и для отдельных транспортных средств.

Платформа состоит из нескольких модулей, которые обеспечивают ее функционирование, сопряжение со сторонними серверами, хранение данных, настройку, обновление и формирование отчетов.

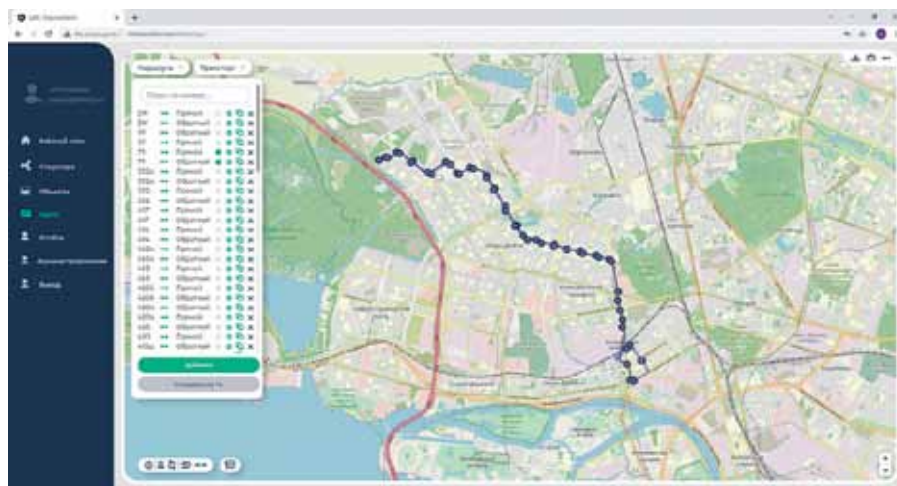


Рис. 6. Пример визуализации маршрута автобусов

Собственная разработка «ЕвроМобайл» использует нейронную сеть, которая анализирует данные поступающей телеметрии транспортных средств.

Вот список задач, которые может решать платформа ИКБО:

- ▶ ввод, хранение и обработка информации о маршрутах городского транспорта и предприятиях, оказывающих услуги перевозки пассажиров;
- ▶ ввод, хранение и обработка информации об организационной структуре предприятий общественного транспорта;
- ▶ получение маршрутной информации от внешних источников (серверов Министерства транспорта);
- ▶ получение, хранение и обработка информации о транспортных средствах, используемых для перевозки пассажиров, принадлежности транспортных средств предприятиям;
- ▶ получение, обработка и хранение информации с интегрированных комплексов бортового оборудования (ИКБО), установленных на транспортных средствах;
- ▶ визуализация информации на картографической подложке (рис. 6);

- ▶ подготовка, редактирование и вывод отчетов.

Заключение

Компания «ЕвроМобайл» работает в сфере автоматизации транспорта с 2015 года. За это время IT-системами различной конфигурации только в Санкт-Петербурге было оборудовано более 500 транспортных средств и еще более 1000 единиц техники – в других городах России: Калининграде, Мурманске, Архангельске, Перми, Омске и пр. В это число входят не только автобусы и электробусы, но и грузовые автомобили, фургоны, сельхозтехника, рельсовый транспорт, а также машины полиции, МЧС, скорой помощи, инкассации, групп быстрого реагирования и других служб.

Специалисты компании могут подобрать IT-систему с набором функций для любого транспортного средства.

Компания «ЕвроМобайл»,
г. Санкт-Петербург,
тел.: +7 (800) 550-7506,
e-mail: info@euroml.ru,
сайты: euromobile.ru, movireg.ru



Яндекс Новости

Все новости и статьи в ленте Яндекса

- Приборостроительный завод
- Научно-технический центр
- Сеть региональных и международных представительств

- Внешнеторговая компания
- Лаборатория технических испытаний
- Сервисный центр



НАША ПРОДУКЦИЯ:

- Датчики давления
- Электронные манометры
- Средства измерения температуры
- Функциональная аппаратура
- Метрологическое оборудование
- Уровнемеры и сигнализаторы уровня и потока
- Расходомеры жидкости и газа

Приборостроительному заводу «ЭЛЕМЕР» 30 лет



Крупнейшему приборостроительному предприятию России, заводу «ЭЛЕМЕР», исполнилось 30 лет. Как предприятию удалось за эти годы из небольшого коллектива единомышленников превратиться в крупную и успешную компанию, какие виды продукции завод выпускает, над чем сейчас работает – об этом рассказано в статье.

ООО НПП «ЭЛЕМЕР», г. Москва, г. Зеленоград

Если рассматривать сферу КИПиА в нашей стране, то одним из крупнейших производителей следует признать приборостроительный завод «ЭЛЕМЕР». Компания выпускает большой ассортимент различных средств измерений, приборы учета для коммерческих систем учета ресурсов, функциональную аппаратуру, а также метрологическое оборудование. И всё это – от разработки до готового серийного продукта – свое собственное.

Между тем в 1992 году, когда предприятие только появилось, начинала работать совсем небольшая группа единомышленников – 13 инженеров. В стране тогда наблюдался настоящий бум деловой активности, однако открывать собственное производство осмеливались немногие, большинство создававшихся компаний занимались торговлей. Для того чтобы вступить с борьбу с зарубежными производителями и начать реализовывать собственные идеи, требовались и смелость, и энтузиазм, и отличные деловые качества. Это не просто слова: по статистике, из каждых двухсот начатых тогда производств до наших дней дожило только одно.

Секрет выживаемости предприятия заключается в умении создавать такую продукцию, которая всегда находит спрос на рынке. За 30 лет «ЭЛЕМЕР» разработал и внедрил в серийное производство около 140 типов средств измерения, причем эта работа выполнялась и по сей день выполняется в очень высоком темпе: иногда от замысла до реализации проходит всего несколько месяцев. Раз в квартал стабильно выпускается один обновленный прибор, иногда созданный с нуля. А раз в год глубокую модернизацию

проходят три-четыре средства измерения.

Научный потенциал предприятия очень высок: в ряде приборов разработчики «ЭЛЕМЕРА» применили технические решения, аналогов которым в России просто не было. Например, они одними из первых в стране стали изготавливать термометры на основе кабельных технологий, эту технологию до сих пор применяют лишь немногие производители, выпускающие аналогичное оборудование.

«ЭЛЕМЕР» активно занимается разработками в актуальной сегодня сфере водородной энергетики. В его линейке уже сейчас имеются приборы, которые можно применять для автоматизации объектов, использующих водород. Однако компания планирует выпускать оборудование, изначально сделанное именно для водорода. А для этого нужен стратегический подход в разработках. Поэтому специалисты «ЭЛЕМЕРА» сейчас ведут работы в таких направлениях, как: внедрение новых материалов, стойких к водороду; обеспечение высокого уровня взрывозащиты, пылевлагозащиты, а также строгого контроля сварных швов и других элементов с помощью методов неразрушающего контроля; сертификация на соответствие требованиям ТР ТС.

Отдельно необходимо сказать о деятельности компании в сфере метрологии, потому что, подчеркнем, завод, как производитель контрольно-измерительного оборудования, имеет не только собственные метрологические лаборатории, но и передовую, уникальную эталонную базу и высококлассных специалистов-метрологов. Проверка всех выпускаемых на заводе

приборов выполняется на собственном оборудовании.

Создает компания и метрологические стенды, которыми оснащает лаборатории региональных ЦСМ, отделы метрологии и сервисные службы предприятий, исследовательские лаборатории и учебные заведения. Последним проектом в этом ряду стало открытие сервисного центра, который компания организовала совместно с ФБУ «Тюменский ЦСМ» (центр стандартизации, метрологии и испытаний). Этот сервисный центр значительно облегчит жизнь предприятиям Тюменской и Курганской областей, которые смогут сдавать оборудование под брендом «ЭЛЕМЕР» в ремонт и техническое обслуживание в своем регионе, сократив как временные, так и финансовые затраты.

Завод «ЭЛЕМЕР» – надежный поставщик средств и систем технологического контроля для предприятий тепловой и атомной энергетики, химической промышленности, машиностроения, металлургии, нефтегазовой отрасли. Особенно важно, что даже в такое непростое время санкционного безумия и полномасштабной экономической блокады предприятие точно и в срок выполняет все взятые на себя обязательства, не допускает манипуляций в ценовой политике и активно работает с предприятиями, помогая безболезненно переходить на отечественные технологии, не теряя, а порой и выигрывая в качестве.

ООО НПП «ЭЛЕМЕР», г. Москва, г. Зеленоград,
тел.: +7 (800) 100-5147, +7 (495) 988-4855,
e-mail: elemer@elemer.ru,
сайт: elemer.ru

Мониторинг крена здания и смещения элементов с помощью решений ZETLAB

Z E T L A B

Подсистема «Мониторинг крена здания и смещения элементов» компании ZETLAB является одной из составных частей СМИК – системы мониторинга инженерных конструкций. В статье описаны варианты построения данной системы (на базе проводной или беспроводной связи), а также представлен датчик угла наклона (инклинометр) ZET 7054 с поддержкой LoRaWAN-протокола.

ООО «ЭТМС», г. Зеленоград

Система мониторинга инженерных конструкций (СМИК) включает в свой состав различные подсистемы, которые работают совместно и дополняют друг друга. Например, одни подсистемы СМИК выявляют начало развития деформаций, другие – различные процессы в грунтах основания (ведь высотные здания активно воздействуют на грунты), третьи фиксируют уже возникшие деформации, наклон несущих конструкций, смещение элементов сооружения относительно друг друга. Так создается полная, всесторонняя картина, позволяющая своевременно принять меры.

Одну из таких подсистем, «Мониторинг крена здания и смещения элементов», разработало ООО «ЭТМС» (компания, часто фигурирующая под названием своего бренда ZETLAB), и эта подсистема является частью СМИК, которую компания ZETLAB также имеет в своем арсенале.

Базовыми устройствами подсистемы «Мониторинг крена здания и смещения элементов» являются датчики угла наклона (инклинометры), которые устанавливаются на несущих элементах (рис. 1), перекрытиях и в других местах, где наиболее вероятно возникновение наклона, а также датчики перемещения, фиксирующие смещение элементов конструкции относительно друг друга. Все эти датчи-

ки – цифровые устройства, оснащенные различными интерфейсами для передачи данных на верхний уровень. В сервере верхнего уровня происходит обработка и анализ данных, их архивация, а также передача обработанной информации на рабочее место оператора (диспетчера) в виде графиков, таблиц и т. д. Каждый из сигналов любого датчика сравнивается с уставкой. В случае выхода измеренных значений за установленные пределы система формирует сигнал тревоги – «Предупреждение» или «Опасность», отправляя его диспетчеру.

Мы намеренно упростили схему работы системы, обрисовав ее в общих чертах, потому что она допускает различные варианты построения. Например, такая система мониторинга может быть построена на базе проводных интерфейсов:

- ▶ в общем случае данные с оконечных устройств передаются по интерфейсу RS-485 (Modbus RTU) на компьютер, а оттуда – на сервер верхнего уровня. С сервера, пройдя всю необходимую обработку, информация поступает на рабочее место диспетчера. Поскольку Modbus – открытый



Рис. 1. Инклинометр, установленный на объекте

протокол, подсистему легко интегрировать со сторонними системами на шине Modbus;

► может использоваться шина CAN с закрытым уникальным протоколом, разработанным ZETLAB. Такая технология построения дает несколько преимуществ: обеспечивается высокая скорость передачи данных и непрерывная проверка их качества, а поверку датчиков можно осуществлять без демонтажа.

Проводные системы имеют свои преимущества, однако для них требуется хорошо работающая сеть и постоянное техническое обслуживание, что бывает трудно организовать на капитальном объекте строительства. Для таких случаев компания ZETLAB предлагает систему на базе протокола беспроводной связи LoRaWAN. Применение радиосвязи очень удобно, если надо контролировать удаленный объект в регионе с неразвитой инфраструктурой, где для проводных систем не хватает ресурсов. Сеть LoRaWAN требует гораздо более редкого обслуживания, оконечные устройства получают питание от автономных источников (батареек), а данные с облачного сервера могут поступать прямо на мобильное устройство диспетчера, то есть создавать рабочее место со стационарным компьютером и монитором необязательно.

При построении беспроводной системы мониторинга для опроса датчиков задействуется устройство сбора и передачи данных (УСПД) ZET 7000 с радиовыходом. Датчики подключаются к УСПД через порт RS-485 и передают данные по протоколу Modbus RTU. УСПД преобразует сигналы и отправляет их дальше, на базовую станцию (которую тоже необходимо установить), по радиосвязи в нелицензируемом диапазоне частот. Базовая станция транслирует их в облачный сервер.

Важно, что использование УСПД требуется не всегда. Одна из модификаций датчиков угла наклона – инклинометр ZET 7054 (рис. 2) – обладает встроенным электронным блоком, назначение которого – преобразовывать собственный сигнал датчика в формат LoRaWAN. Инклинометр ZET 7054 отправляет данные сразу на базовую станцию, без посредства УСПД. Конечно, базовую станцию все равно придется установить, но это не очень



Рис. 2. Цифровой инклинометр с беспроводным каналом связи по протоколу LoRaWAN

сложно и дорого, учитывая, что она может принимать сигнал на расстоянии до 5 км от объекта мониторинга (если это не густонаселенный город).

Инклинометр ZET 7054 способен измерять угол наклона как по одной оси, так и по двум осям, X и Y (данный режим используется для поддержания

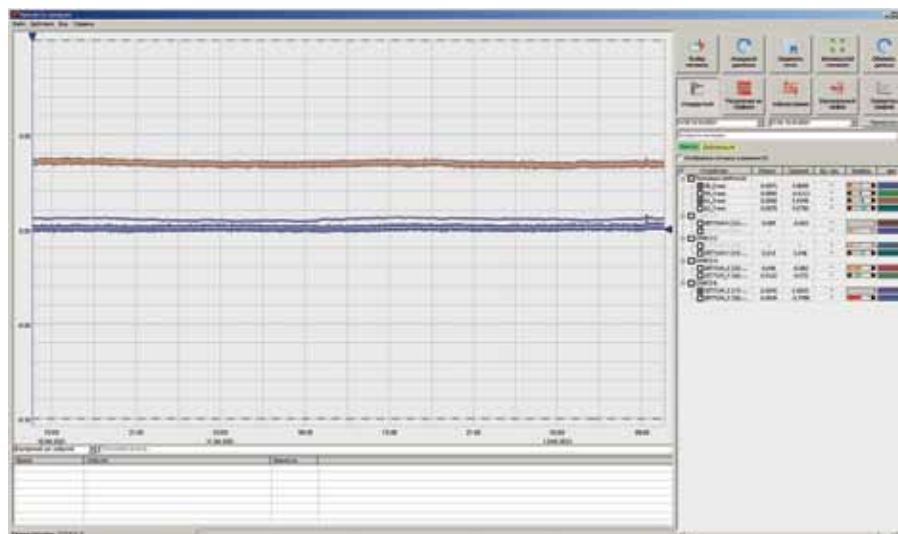
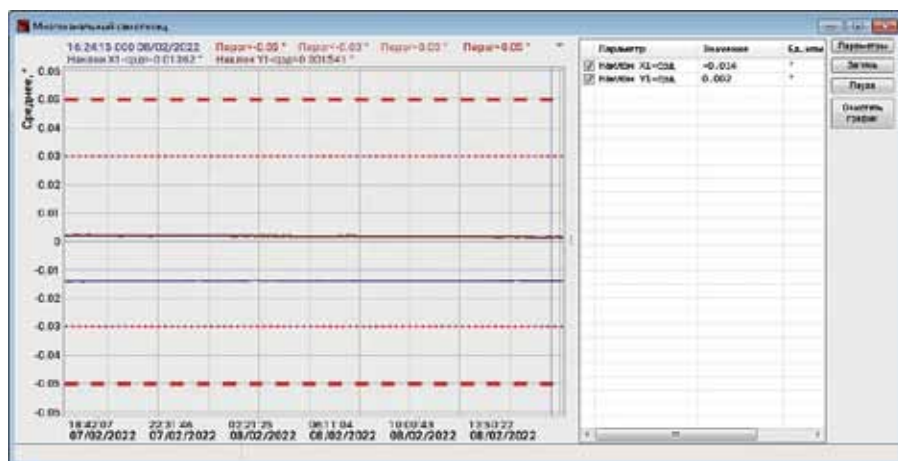


Рис. 3. Показания инклинометра в ПО ZETLAB SENSOR с отображением пороговых значений

положения платформ). Кроме того, у него имеется функция установки в нулевое положение, позволяющая установить датчик в ноль на каждой из осей. При этом в любом режиме измерения прибор демонстрирует высокую точность:

- ▶ его пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений угла наклона: $\pm(0,045^\circ + 0,045 \times \varphi)$, где φ – измеренное значение угла наклона;

- ▶ пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры на 10°C : $\pm 0,05^\circ$.

Дрейф нуля у инклинометра ZET 7054 весьма мал: за сто часов работы он составляет не более 0,045 градуса, а за год работы – 0,07 градуса.

Питается инклинометр от двух встроенных батарей, ресурс которых благодаря работе по LoRaWAN-протоколу хватает на 10 лет. Данные хорошо защищены: применяется шифрование по алгоритму AES-128.

Отдельно отметим эксплуатационные характеристики инклинометра ZET 7054: он может работать при температурах в диапазоне $-60...+80^\circ\text{C}$, то есть практически в любых климати-

ческих зонах Земли. Защита от пыли и влаги – IP65.

Инклинометр измеряет как угол наклона, так и параметры, важные для самодиагностики. На его выходе формируются следующие сигналы:

- ▶ откалиброванные значения ускорений;
- ▶ точные параметры углов наклона;
- ▶ внутренняя температура;
- ▶ значение напряжения;
- ▶ тревоги и сигналы об ошибках.

Весь массив данных передается в программу верхнего уровня, обрабатывается и отображается на мониторе (или мобильном устройстве) диспетчера.

В комплекте с инклинометром ZET 7054 поставляется программное обеспечение ZETLAB SENSOR, заслуживающее отдельной статьи. К настоящему времени ZETLAB SENSOR представляет собой большой пакет, куда входят программы, созданные для обработки результатов всех датчиков, выпускаемых компанией ZETLAB, и этот пакет продолжает пополняться. Кратко скажем, что программа отвечает за визуализацию результатов изме-

рений, которые отображаются в удобном для пользователя виде (просмотр, обработка результатов, галерея результатов и многое другое). В частности, на рис. 3 показаны записи показаний инклинометра по обеим осям – X и Y. На графике можно видеть пороговые значения: «предупреждение» обозначено бежевыми линиями, «авария» – красными.

Также ПО ZETLAB SENSOR позволяет задавать режим работы датчика и вести архив записей.

В заключение еще раз отметим, что подсистема «Мониторинг крена здания и смещения элементов» позволяет своевременно выявить изменения напряженно-деформированного состояния в несущих элементах зданий и сооружений. Однако это только часть целой системы мониторинга инженерных конструкций и именно в этом качестве ее надлежит использовать.

ООО «ЭТМС», г. Зеленоград,
тел.: +7 (495) 739-3919,
e-mail: zetlab@zetlab.com,
сайт: zetlab.com

12-14.04.2022

ВДНХ ЭКСПО УФА



РОССИЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

Специализированные выставки

- Машиностроение
- Металлообработка
- Инновационный потенциал Уфы



Мероприятия проводятся с учетом всех требований Роспотребнадзора



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЭНЕРГЕТИКИ И ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА г. УФА РБ



ОРГКОМИТЕТ:
+7 (347) 246 41 80, 246 41 77
promexpo@bvkexpo.ru

Facebook / [prombvk](https://www.facebook.com/prombvk)
Instagram / [promexpoufa](https://www.instagram.com/promexpoufa)
#рпфуфа #промфорумуфа

www.prombvk.ru

Управляемый USB-over-IP-концентратор DistKontrolUSB от компании «ДистКонтрол» — незаменимый помощник в организации удаленного доступа в локальную сеть



В статье рассматриваются особенности, принцип работы, характеристики и преимущества управляемого USB-over-IP-концентратора DistKontrolUSB производства подмосковной компании «ДистКонтрол», обеспечивающего подключение USB-устройств, в том числе ключей различного типа, к компьютерной сети. Показана эффективность устройства и необходимость его применения при введении новых поправок к Федеральным законам № 63-ФЗ об электронной подписи и № 377-ФЗ об электронном документообороте.

Журнал «ИСУП», г. Москва

Электронный документооборот в России набирает популярность и в некоторых областях стал уже необходимым для исполнения. При этом значительно увеличивается количество организаций и документов, требующих использования ключей шифрования, включая электронную подпись (ЭП), стремительно растет и число работников, использующих такой способ аутентификации (идентификации, верификации) человека при оформлении документов самого разного вида и назначения. Вместе с тем все больше обостряются и проблемы, связанные с защитой ключей шифрования и исключением их потерь, обеспечением подключения все большего числа использующих их сотрудников к компьютерной сети, исключением несанкционированного доступа и т.д.

При решении этих проблем наиболее удачным является использование бизнес-модели USB over IP. Она известна достаточно давно — такая технология предусматривает подключение (проброс) всех USB-девайсов к одно-

му устройству (концентратору), а все допущенные специалисты работают с ними как с локальными. Применение такой бизнес-модели позволяет значительно упростить работу и снизить эксплуатационные расходы не только крупных объединений и предприятий, но и небольших организаций, и даже обычных пользователей. Например, с помощью технологии USB over IP появляется возможность пробросить аппаратный USB-ключ защиты ПО внутрь облачной платформы (или облака на базе VMware), что позволит использовать его так, будто он установлен на локальной машине, конечно, если это не будет вступать в противоречие с лицензионным соглашением.

Сегодня устройства USB over IP для организаций и компаний, использующих ключи шифрования, просто необходимы, поэтому спрос на них со стороны организаций и предприятий практически всех отраслей народного хозяйства России значительно вырос. Во многом это связано с новыми, действующими с 1 января 2022 года, тре-

бованиями государственных органов в отношении оформления и получения электронной подписи, сертификата квалифицированной электронной подписи (КЭП) и т. п.

В 2021–2022 годах вступили в силу поправки к Федеральному закону № 63-ФЗ «Об электронной подписи», появились соответствующие подзаконные акты и разъяснения по новым правилам получения и работы с КЭП в организациях, у индивидуальных предпринимателей и нотариусов.

В частности, с 1 января 2022 года функции по выпуску КЭП для юридических лиц индивидуальных предпринимателей и нотариусов возлагаются на Федеральную налоговую службу РФ. Теперь при обновлении КЭП или ее смене они должны обращаться в ФНС или аккредитованные ею удостоверяющие центры (АУЦ).

С 1 марта 2022 года работники смогут переходить на новые правила, предусматривающие использование для подписания документов не только электронной подписи физлица,

но и машиночитаемой доверенности (МЧД). Подчеркнем, что это будет электронная подпись именно физического лица без указания данных организации, в которой этот человек работает. С 1 января 2023 года требование перехода физических лиц на новые правила (ЭП и МЧД) становятся обязательными. Еще одно важное новшество: в отличие от КЭП руководителя организации, подпись работника будет без запрета на копирование или включение расширений.

Необходимо отметить, что повышению спроса на USB-концентраторы способствует еще один важный нормативный документ – Федеральный закон от 22 ноября 2021 г. № 377-ФЗ, который предусматривает возможность в рамках электронного документооборота (ЭДО) в том числе создавать, подписывать и хранить кадровые документы в электронном виде. Поэтому, несомненно, в локальных сетях компаний всех уровней, внедряющих электронный документооборот, появится потребность в приобретении этих устройств.

Сегодня на уровне лучших зарубежных производителей устройств USB over IP на российском рынке работает практически одно предприятие – это созданное в 2011 году ООО «ДистКонтрол», разработчик и изготовитель современного высокотехнологического оборудования передачи данных, в том числе для организации удаленной работы. Продуктовая линейка компании включает: управляемые концентраторы и хабы USB over IP, системы мониторинга несущих конструкций (СМИК), систему «Фотоэксперт» (оборудование для

фотоконтроля), а также оборудование для систем «умный дом» и интернета вещей (IoT) серии «Циркон».

Основной функцией управляемого USB-over-IP-концентратора DistKontrolUSB (рис. 1) является подключение к компьютерной сети токенов электронной защиты (типа Token, ruToken, ESMART Token, JaCarta, LT и др.), токенов с электронной цифровой подписью и ключей для:

- ▶ программных продуктов ФНС;
- ▶ единых государственных реестров (ЕГР) юридических лиц и индивидуальных предпринимателей;
- ▶ единой платформы 1С для автоматизации деятельности организации (бухгалтерского, кадрового, управленческого, финансового и других видов учета);
- ▶ клиент-банков;
- ▶ электронных торговых площадок и т. д.

При этом концентратор дает возможность всем ее пользователям удаленно управлять физическим подключением USB-девайсов к своему компьютеру (ноутбуку, планшету, телефону). Кроме того, устройство предусматривает и возможность подключения самой разнообразной периферийной техники – сканеров, принтеров, МФУ, сенсоров и т. д.

Концентратор DistKontrolUSB работает на аппаратном уровне – он пробрасывает в сеть не подключенные USB-устройства, а именно порты (рис. 2). Очевидно, что аппаратные решения предоставления USB по локальной сети в несколько раз стабильнее программных решений. Поэтому на уровне пользователя аппаратные решения в этом случае выглядят так,

как будто данный конкретный USB-накопитель вставили в порт компьютера напрямую.

Для подключения к серверу с USB-устройством и эмуляции (имитации работы одной системы средствами другой без потери функциональных возможностей и искажений результатов) устройства на компьютере используется клиентская программа DistKontrolUSB Client, которая способна работать и как обычное приложение, и в качестве службы (сервиса). Запуск пользователя как службы дает возможность применять устройства без требования входа клиента в систему, при этом пользователь будет работать в фоновом режиме непрерывно.

Управляемый USB-over-IP-концентратор DistKontrolUSB обладает несколькими степенями защиты. Прежде всего, это авторизация при подключении USB-устройств с использованием персональных логина и пароля. Кроме того, в концентратор заложена функция ограничения доступа по IP-адресу через брандмауэр, осуществляющий контроль и фильтрацию входящего/исходящего трафика, – входить в сеть можно только с IP-адреса, закрепленного за конкретным сотрудником. Также в брандмауэре оговорены права пользователя на отводимые порты. Особо отметим, что это единственное решение на рынке, позволяющее помимо назначения прав на использование USB-устройств осуществлять и визуальное скрывание USB-устройств для пользователей, которым оно не назначено.

Физическое включение и выключение USB-устройств осуществляется удаленно. Функция отключения пользователя по времени позволяет делегировать отдельным работникам права на порты для того, чтобы они могли самостоятельно управлять питанием.

Дополнительно для регистрации несанкционированного доступа используется системный журнал программы управления концентратором, в котором хранится вся информация по подключениям/отключениям как портов концентратора, так и любого из используемых USB-устройств. В журнале также регистрируется вся информация о неправильных попытках ввода логина, пароля и IP-адресов, с которых осуществлялись эти попытки. В устройстве предусмотрен мони-



Рис. 1. USB-over-IP-концентратор DistKontrolUSB

торинг эксплуатации концентратора с сообщениями информации о его состоянии по e-mail.

Важно, что потери сотрудниками ключей при использовании DistKontrolUSB исключаются, поскольку само устройство не покидает офисного помещения. Используется в концентраторе и сквозное SSL-шифрование (*от англ. Secure Sockets Layer* – уровень защищенных сокетов), позволяющее кодировать информацию с целью более безопасного обмена данными.

Для включения и отключения портов управляемого концентратора USB over IP (подключенных к нему USB-устройств) можно использовать: веб-интерфейс; планировщик задач и назначенных заданий; утилиту управления концентратором (скриптами из командной строки или своего приложения); клиентское приложение (работающее в графическом режиме или в виде службы), а также API (скриптами из командной строки или своего приложения).

Концентратор DistKontrolUSB предусматривает ограничение USB-портов по току, а также схему выключения при перегреве. Реализация этих функций обеспечивает защиту нагрузки от нештатных ситуаций. В случае перегрева выход блокируется вплоть до устранения неисправности, удаление нагрузки перезагрузит USB-вход. Кроме того, чтобы минимизировать броски пускового тока в ситуациях с высокой емкостной нагрузкой, в устройство заложена схема плавного запуска USB-портов. Также концентратор обеспечивает минимальный ток нагрузки на один порт (0,5 А) при ограничении тока, потребляемого нагрузкой (величина предельного тока нагрузки – 0,9 А).

К концентратору одновременно может быть подключено любое количество компьютеров. Использование одного USB-устройства одновременно несколькими хостами не допускает протокол USB. То есть в одну единицу времени одним портом может пользоваться один компьютер, при этом пользоваться концентратором может неограниченное количество компьютеров. Ограничения заложены в самом протоколе (спецификации) USB.



Рис. 2. Концентратор DistKontrolUSB с подключенными портами

Возможность подключения управляемого концентратора USB over IP к нескольким USB-хостам одновременно создает условия для продолжения использования USB-устройств в кластерных системах. При этом следует отметить, что концентратор DistKontrolUSB тестировался совместно с платформами виртуализации сервера VMware и Microsoft Hyper-V.

Концентратор может устанавливаться в стойку стандартных размеров – 1, 2 или 4 юнита в зависимости от количества портов.

Управляемые USB-over-IP-концентраторы DistKontrolUSB имеют сертификаты соответствия требованиям стандартов ГОСТ Р и ЕАС, а также пожарной безопасности. Устройство внесено в Единый реестр уведомлений Центра по лицензированию, сертификации и защите государственной тайны ФСБ России. Кроме того, важным для клиентов компании «ДистКонтрол» элементом является наличие сертификатов совместимости драйвера DistKontrolUSB client с операционными системами общего и специального назначения Astra Linux Common Edition.

Основное преимущество управляемых USB-over-IP-концентраторов производства ООО «ДистКонтрол» – цена, которая при таких же характе-

ристиках гораздо ниже, чем у зарубежных аналогов. Особенно это заметно при пересчете стоимости изделия на один порт.

Уровень разработки устройства DistKontrolUSB, его технических и эксплуатационных характеристик, качества изготовления подтверждает список пользователей продукции компании. В него входят крупнейшие государственные структуры, банки, научные центры, промышленные объединения и предприятия самых разных отраслей России: Федеральная налоговая служба РФ, ГК «Агентство по страхованию вкладов», Пенсионный фонд РФ, ПАО Сбербанк, ПАО ВТБ, АО «Тинькофф Банк», ПАО «Газпром», ПАО «Транснефть», ПАО «Татнефть», ПАО «Промсвязьбанк», АО «Яндекс Банк», ООО «Эвотор», АО «Корпорация «Глория Джинс», ПАО «МТС», ПАО «Мегафон», ЗАО «КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС», АО «ПФ «СКБ Контур», АО «Шереметьево-Карго» и др.

Следует отметить и тот факт, что продукция ООО «ДистКонтрол» стала ярким примером успешного импортозамещения, что очень важно в условиях развязанных западными странами санкционных войн.

Журнал «ИСУП», г. Москва

Vecow

Everyone deserves a better system



Безвентиляторные компьютеры для промышленной автоматизации

12th Generation Intel Fanless Systems



Топовые системы для
решения задач
искусственного интеллекта



Компактные
безвентиляторные
системы



Безвентиляторные PoE
системы

www.vecow.ru

Промышленные компьютеры от «5С Групп» для систем искусственного интеллекта (ИИ)



В статье представлены встраиваемые решения известного тайваньского производителя Vecow, поставляемые компанией «5С Групп» для систем искусственного интеллекта (ИИ): компьютеры промышленного класса ECX-2400 AI-P, ECX-3025R и SPC-6000, а также ИИ-ускоритель Blaize Xplorer X1600P. Приведены их характеристики, преимущества и сферы применения.

ООО «5С Групп», г. Москва

С 2007 года российская компания ООО «5С Групп» (5S Group) хорошо известна на отечественном рынке промышленных компьютеров как собственной продукцией под брендом RMatc, который является зарегистрированным в нашей стране товарным знаком согласно свидетельству № 774370, так и поставками изделий зарубежных компаний. Промышленные компьютеры предназначены для применения в жестких условиях эксплуатации, что часто требует повышенных в сравнении с бытовыми или офисными компьютерами характеристик надежности, совместимости и возможности расширения в будущем. Очень часто к промышленным компьютерам выдвигаются дополнительные требования по защите от внешних влияющих факторов (температура, влажность, вибрация, ударное воздействие и т.д.). И компьютеры RMatc сделаны с учетом этих требований. Однако сегодня мы сосредоточим внимание на других изделиях из ассортимента «5С Групп» — промышленных компьютерах Vecow и их способности работать в системах искусственного интеллекта.

Системы искусственного интеллекта (ИИ) в последние годы востре-

бованы во многих областях. Искусственным интеллектом называется способность компьютера или контролируемого компьютером робота выполнять задачи, которые обычно исполняет человек, поскольку в них требуется использование человеческого разума и возможностей распознавания. Иногда подчеркивается, что компьютеры только подражают и имитируют человеческую деятельность. Однако в любом случае системы ИИ находят самое широкое применение в современной жизни. Например, разнообразные «голосовые помощники» способны на автоматическое распознавание человеческой речи (с пре-

образованием в текст), что можно использовать для обслуживания клиентов и персональных рекомендаций. А системы компьютерного наблюдения позволяют извлекать аналитическую информацию из цифровых изображений, видео и других входных данных, на основе которой автоматически предпринимаются определенные действия, причем это может быть не только распознавание лиц в потоке людей, но и, например, автоматическая медицинская диагностика во время ультразвукового обследования.

Наличие в компьютере специальных аппаратных средств для обеспечения работы систем ИИ обычно назы-



Рис. 1. ИИ-компьютер промышленного класса ECX-2400 AI-P



Рис. 2. ИИ-ускоритель Blaize Xplorer X1600P

вается AI Computing, то есть «компьютерные вычисления для ИИ». Такими средствами могут быть специальные платы расширения, так называемые ускорители ИИ, или графическая подсистема, оптимизированная для задач искусственного интеллекта.

В номенклатуре промышленных компьютеров тайваньской компании Vecow (которая занимается защищенными компьютерными системами и интересна тем, что в отличие от многих других тайваньских компаний имеет производственные мощности исключительно на Тайване) такие модели маркируются аббревиатурой AI. Рассмотрим несколько моделей Vecow этой категории.

Встраиваемый безвентиляторный ИИ-компьютер промышленного класса ECX-2400 AI-P (рис. 1) представляет собой специальную комплектацию компьютера Vecow ECX-2400 AI. По вычислительной мощности он относится к рабочим станциям и построен на 10-м поколении процессоров Intel Xeon/Core i9/i7/i5/i3 (проект Comet Lake-S) с разъемом типа 1200 и энергопотреблением до 65 Вт TDP (от Thermal Design Power — тепловая мощность конструкции для теплоотвода). Максимально возможный объем памяти DDR4 2933 может достигать 64 Гб. Компьютер имеет 4 слота с «горячей» заменой для накопителей размером 2,5 дюйма. Напряжение питания — 12...50 В постоянного тока. Рабочая температура — от -20 до 70 °С (хранения — от -40 до 85 °С). Масса — 5,5 кг.

Однако наиболее интересны применяемые в данном компьютере средства ИИ, в частности **ИИ-ускоритель Blaize Xplorer X1600P** (рис. 2). Его про-

изводитель, компания Blaize, предлагает собственную архитектуру графического потокового процессора Graph Streaming Processor (GSP) для переноса функций компьютерных вычислений ИИ на границу сети, точнее — в графическую плату на граничном сервере или рабочей станции. Причем плата Blaize Xplorer X1600P — это ИИ-ускоритель с разъемом PCIe (поколение 3.0, четыре полосы/lane), содержащий систему на кристалле (SoC) Blaize 1600 с 16 ядрами GSP, обеспечивающую производительность 16 TOPs (триллионов операций в секунду). На плате находится 4 Гб памяти LPDDR4. Плата легко поддерживает распараллеливание задач, поэтому в 4 разъема PCIe компьютера можно установить до 4 плат Blaize Xplorer X1600P, чтобы нарастить производительность графической подсистемы до 64 TOPs.

Опционально поставляется ПО VHub компании Vecow для разработки и обеспечения пользовательских технических решений ИИ непосредственно на границе сети, то есть на компьютере ECX-2400 AI-P компании Vecow. Благодаря таким преимуществам системы на основе ECX-2400 AI-P становятся идеальным вариан-

том для автоматизации производства, интеллектуальной торговли, интеллектуальных транспортных систем (ITS), управления роботами, глубокого обучения и любых других приложений ИИ.

Если заказчик намерен использовать унифицированные аппаратные средства, то в качестве граничной рабочей станции можно рекомендовать **безвентиляторный встраиваемый компьютер Vecow ECX-3025R** (рис. 3). В этой модели использован 16-ядерный процессор 12-го поколения Intel Core i9/i7/i5/i3 (проект Alder Lake-S) или Xeon. Оперативная память — DDR4 3200 объемом до 64 Гб. В данном случае функции ИИ могут быть реализованы опциональными блоками графического исполнения (до 32 шт.), добавление которых обеспечивает архитектура Intel X, реализованная в обычном видеоконтроллере Intel UHD Graphics 770. В стандартной комплектации, без таких блоков, функции ИИ могут быть обеспечены не на границе, а на центральных серверах сети. Напряжение электропитания — 9...50 В постоянного тока. Диапазон рабочей температуры — от -40 до 75 °С, температуры хранения — от -40 до 85 °С. Заметим, что эксплуатационный температурный диапазон зависит от тепловыделения процессора и поддерживаемой скорости сетевого интерфейса. Масса компьютера — 3,8 кг. Для модели ECX-3025R заявлены характеристики по ударному воздействию, вибрации и ЭМС.

Недорогим техническим решением начального уровня может стать **встраиваемый безвентиляторный компьютер Vecow SPC-6000** (рис. 4). В нем использован процессор Intel Atom x6425RE 1,9 ГГц (проект Elkhart Lake) и память DDR4 3200 МГц объемом до 32 Гб. Видеоконтроллер встроен в чипсет,



Рис. 3. Встраиваемый компьютер Vecow ECX-3025R



Рис. 4. Встраиваемый безвентиляторный компьютер Vesow SPC-6000

но даже в этом случае поддерживаются два видеointерфейса: DVI-I и DisplayPort с разрешением (четкостью изображения) до 4К. Кроме проводных интерфейсов локальной сети Gigabit Ethernet имеется слот для внешней карты nano-SIM сотовых сетей 5G/4G/3G/LTE/GPRS/UMTS. Напряжение электропитания – 12 В постоянного тока. Диапазон рабочих температур – от –40 до 70 °С, температур хранения – от –40 до 85 °С. Масса – 1,4 кг.

Даже в таком компактном и недорогом исполнении поддерживается опциональное ПО компании Vesow: для разработки ИИ-приложений – VHub AI Developer, для робототехнической разработки – VHub ROS AMR и платформа управления вводом/выводом VHub EtherCAT I/O Control Platform. Аббревиатура VHub означает Virtual

Hub (виртуальный концентратор) и определяет опциональное ПО для реализации систем ИИ непосредственно на границе сети. Например, достаточно одного компьютера Vesow для полной реализации системы машинного наблюдения за критически важными событиями в реальном времени. Для захвата видео с IP-камер можно использовать несколько имеющихся портов локальной сети 10G/1G Ethernet, а поддержка совмещенного электропитания IEEE 802.3at PoE+ (25,5 Вт/48 В) позволит упростить инфраструктуру обеспечения работы видеокамер.

В названии программного решения VHub ROS аббревиатура ROS означает Robotic OS – операционная система роботизации. Она соединяет в себе функции ИИ и управления роботами. Заранее проработанный

каркас (framework) программирования конкретных приложений помогает ускорить их вывод на рынок при снижении затрат и сокращении цикла предварительного обучения. По данным Vesow, сокращение времени тренировки ИИ снижается на величину до 30%, сроки внедрения ускоряются в три раза, а процесс проектирования можно улучшить за счет одновременной проработки до 4 моделей ИИ.

Рассмотренные решения с успехом применяются в дорожных камерах, распознающих номера и марки машин, в городских камерах, фиксирующих ситуацию на улицах и ведущих подсчет пассажиропотока, в новых системах оплаты проезда по лицу в метро и во многих других высокотехнологичных современных системах.

Все подробности можно узнать в компании «5С Групп», которая имеет сертифицированную по ИСО 9001:2015 систему менеджмента качества. Это является наглядным свидетельством успешной работы, ориентированной на интересы партнеров и покупателей. Компания работает по всей России, а также с клиентами из стран Таможенного союза.

ООО «5С Групп», г. Москва,
тел.: +7 (495) 363-6587,
e-mail: sales@5sgroup.ru,
сайты: www.5sgroup.ru, www.vesow.ru



Яндекс Новости

Все новости и статьи в ленте Яндекса

Управление на базе ПК и сети EtherCAT: Новые технологии автоматизации



www.beckhoff.com

Технология управления на базе ПК и сети EtherCAT устанавливает международные стандарты:

- промышленные ПК, модули ввода/вывода, приводная техника и другие компоненты для автоматизации
- основные этапы развития: система Lightbus, модули ввода/вывода, ПО TwinCAT
- максимальная масштабируемость и открытость систем автоматизации
- основано на высокопроизводительном стандарте промышленной сети – EtherCAT
- интеграция всех важных функций машин, а также системных функций в одну платформу управления
- универсальное решение по автоматизации для более чем 20 отраслей: от станков с ЧПУ до интеллектуальных систем управления зданиями



New Automation Technology **BECKHOFF**

TwinCAT Cloud Engineering – умная разработка проекта непосредственно в облаке

BECKHOFF

Технология управления на базе ПК представляет собой открытую централизованную платформу управления, которая охватывает весь спектр функциональных возможностей оборудования и оптимально подходит для реализации высокоэффективных стратегий автоматизации на основе интернета вещей (IoT). Платформа позволяет пользователям подключать свои машины, оборудование и производственные линии, обеспечивая тем самым повышение эффективности всех процессов. TwinCAT Cloud Engineering от Beckhoff – идеальное решение для этой цели, дающее возможность легко создавать и администрировать экземпляры виртуальных машин, разрабатывать и запускать в облаке проекты для систем управления.

000 «Бекхофф Автоматизация», г. Москва

Для промышленных предприятий способность эффективно использовать облачные сервисы приобретает все большее значение в конкурентной борьбе, поскольку эти сервисы позволяют внедрять масштабируемые приложения легко и с гораздо меньшими усилиями, чем в прошлом. Поэтому технология управления на базе ПК служит для них комплексной платформой, которая позволяет использовать инфраструктуру IoT в целях дальнейшего развития глобализированного промышленного производства. Создание надежных и расширяемых каналов связи между территориально распределенными системами управления (например, для поддержки сценариев работы с большими массивами данных или аналитики) – это лишь начало; следующим шагом будет обеспечение максимальной простоты удаленного управления и обслуживания этих объединенных систем. Здесь приходит на помощь TwinCAT Cloud Engineering: это решение позволяет устанавливать и запускать имеющиеся продукты TwinCAT Engineering и Runtime непосредственно в облаке.

Облачные вычисления: путь к сетевой автоматизации

По данным за 2018 год, в мире насчитывалось более 7 миллиардов активных устройств интернета вещей, и эксперты предполагают, что к 2025 году эта цифра может увеличиться до 22 миллиардов. Все эти устройства смогут подключаться друг к другу через расширяемую инфраструктуру, поддерживаемую облачными технологиями. Подобная инфраструктура дает широкие возможности производителям оборудования и операторам заводов: за счет эффективного использования потенциала технологий управления на базе ПК и облачных технологий для организации сетей автоматизации они могут в среднесрочной и долгосрочной перспективе добиться и сохранить конкурентное преимущество. Объединение машин и оборудования – как на локальном уровне, так и, что особенно важно, в различных точках размещения – не только создаст основу для новых бизнес-моделей, но и повышает эффективность всех производственных процессов – от проектирования до анализа производ-

ственных данных, благодаря облачным технологиям и надежной стратегии предупредительного технического обслуживания в целях повышения эксплуатационной готовности и сокращения времени простоя (рис. 1)¹.

Системы управления на базе ПК от Beckhoff помогают пользователям внедрять оптимальные стратегии автоматизации на основе IoT: они охватывают весь спектр функциональных возможностей оборудования – от ПЛК и управления перемещением до робототехники, машинного зрения, НМИ и машинного обучения – благодаря открытой центральной платформе управления. Технология управления на базе ПК позволяет пользователям легко связывать друг с другом машины, оборудование и производственные линии, повышая эффективность процессов. А с помощью TwinCAT Cloud Engineering пользователи смогут с легкостью создавать собственные экземпляры виртуальных машин и контроллеров и управлять ими непосред-

¹ Все иллюстрации в статье принадлежат компании Beckhoff Automation.

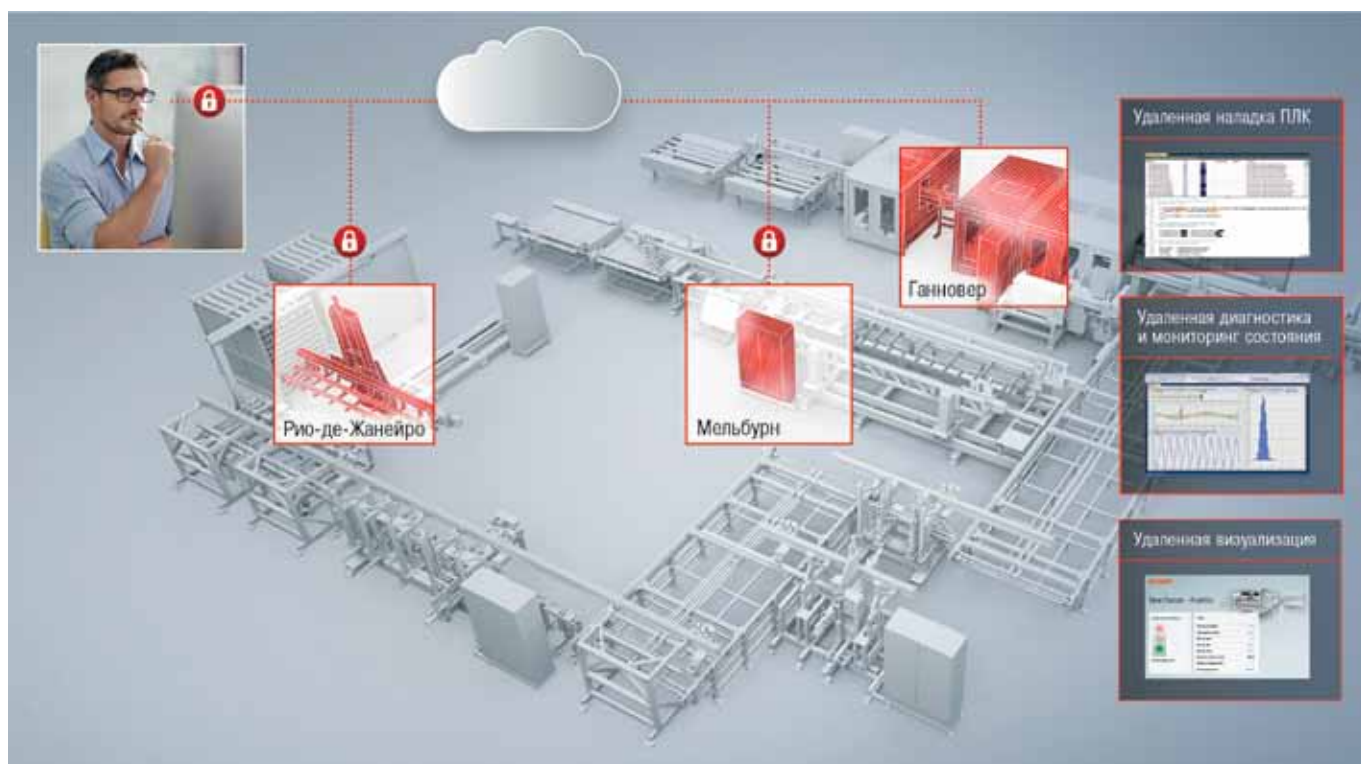


Рис. 1. TwinCAT Cloud Engineering упрощает интеграцию ИТ, первоначальную настройку и удаленный доступ, что позволяет осуществлять управление, поиск и устранение неисправностей, а также техническое обслуживание даже в территориально удаленных производственных системах

ственно в облаке. Все это дополняется интегрированной аналитикой и HMI.

Уже несколько лет пользователи запускают среду разработки TwinCAT на виртуальной машине в облаке, однако для этого им нужно регистрироваться у поставщика облачных услуг и устанавливать все компоненты TwinCAT вручную. Теперь же Beckhoff предлагает собственный комплексный пакет TwinCAT Cloud Engineering, обеспечивающий такие же возможности. Это облачное решение, доступное на сайте компании Beckhoff, дает зарегистрированным пользователям доступ к их виртуальным машинам через веб-портал (рис. 2). Для этого необходим только веб-браузер, никакого дополнительного программного обеспечения устанавливать или запускать не нужно. Благодаря такому подходу пользователи могут работать в среде разработки TwinCAT на устройствах, которые раньше не поддерживались, таких как планшетные ПК.

Рассчитан как на новичков, так и на опытных пользователей

Пакет TwinCAT Cloud Engineering предлагается в разных ценовых категориях и обладает различными наборами функций, предназначенными для двух

типов пользователей: новичков и профессионалов. Новички могут в течение определенного времени ознакомиться со всеми функциональными возможностями продукта. Лимит времени сокращается только тогда, когда система запущена, при этом время использования регистрируется с точностью до часа. Пользователь самостоятельно запускает и останавливает свои экземпляры виртуальных машин, что позволяет эффективно управлять выделенным ему временем. Профессионалы по окончании пробного периода могут продолжить использовать свой экземпляр за ежемесячную плату. Кроме того, профессиональные пользователи получают доступ к центральной репозиторию исходного кода.

TwinCAT – это платформа для систем управления на базе ПК, которая открывает перед профессионалами широкие возможности для создания и развития производственных проектов. Новое решение TwinCAT Cloud Engineering позволяет использовать существующие программные компоненты TwinCAT, включая установку TwinCAT на локальной машине, то есть на компьютере разработчика. В качестве опции все программное обеспечение TwinCAT может быть перенесе-

но в облако. Единственным отличием от традиционной рабочей модели станет запуск TwinCAT на виртуальной машине, а не на локальном ПК. Стоит отметить, что TwinCAT Cloud Engineering избавляет пользователей от необходимости привыкать к новой программной среде, поскольку они могут продолжать работать как прежде, используя те же привычные инструменты разработки и ресурсы. Другим преимуществом является исключение необходимости устанавливать и содержать на одном ПК отдельные версии программного обеспечения для разных поколений машин. Теперь пользователи имеют возможность запускать отдельные экземпляры TwinCAT Cloud Engineering разных версий, доступ к которым они могут получать удаленно по мере необходимости. Благодаря этому у пользователей всегда под рукой будет нужная версия программного обеспечения для любой машины. Проектные файлы хранятся в репозитории контроля исходного кода, доступном непосредственно из среды разработки TwinCAT XAE.

Структура TwinCAT Cloud Engineering представляет собой привычную среду автоматизации, в которой не только профессионалы (разработ-

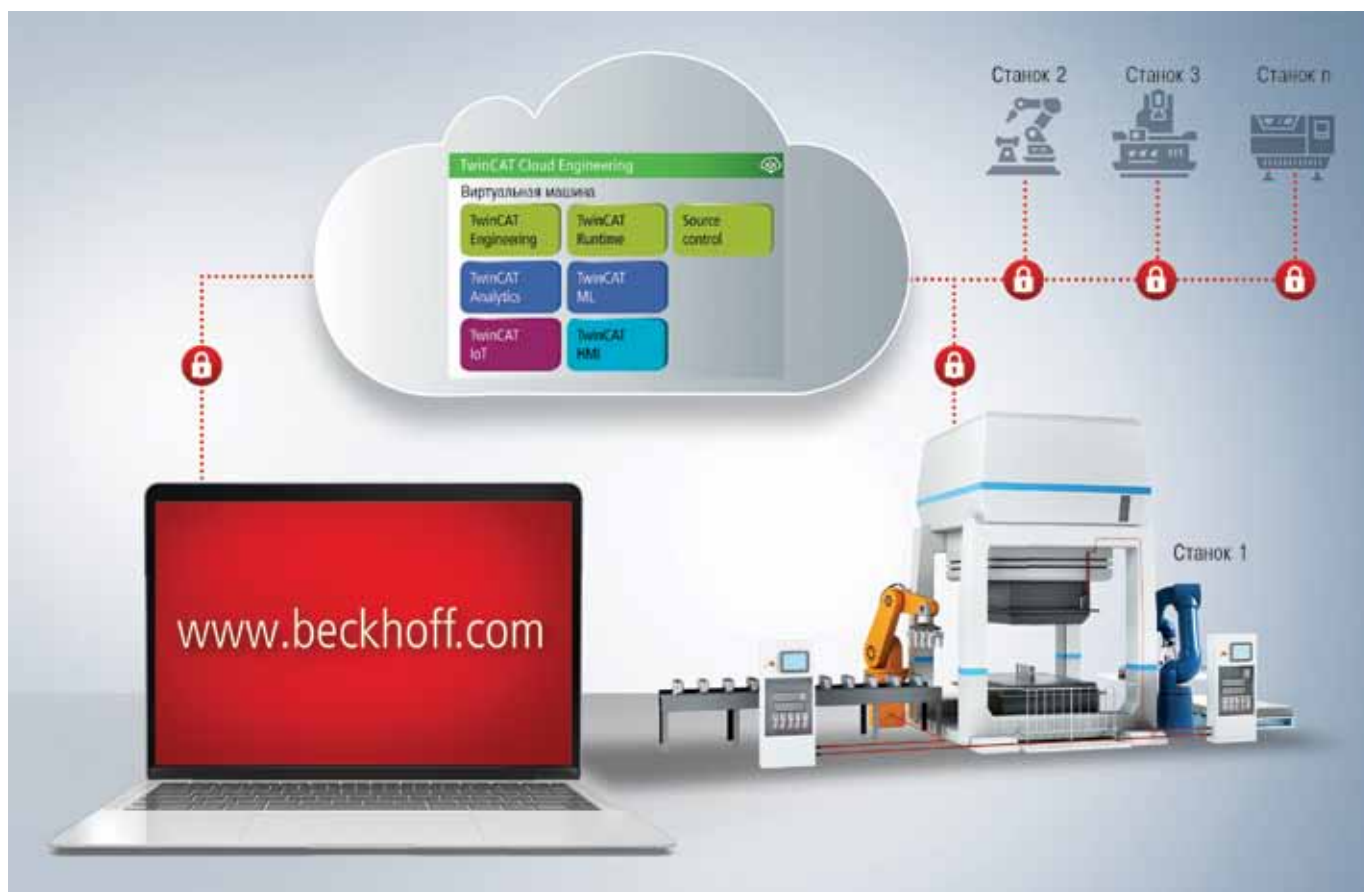


Рис. 2. Пользователи могут создавать экземпляры виртуальных машин и контроллеры и управлять ими непосредственно в облаке через веб-портал Beckhoff

чики оборудования и операторы установок), но и другие пользователи смогут работать комфортно. Кроме того, экземпляр TwinCAT Cloud Engineering предоставляет пользователям, только начинающим работать с программным обеспечением для автоматизации TwinCAT, оптимальную и комплексную платформу, позволяющую начать знакомство с возможностями TwinCAT. Образцы кода и видеоуроки содержат инструкции и информацию, необходимые для быстрого освоения TwinCAT и создания первых проектов автоматизации. Уроки сгруппированы по уровням квалификации так, чтобы начинающие пользователи сумели легко найти необходимую им информацию, а встроенная лента новостей позволяет следить за последними разработками TwinCAT.

Упрощение процедур и реализации решений

Настраиваемый дашборд предоставляет пользователям обзор всех созданных ими экземпляров виртуальных машин TwinCAT Cloud Engineering. С него также можно выполнить

подключение к экземпляру в режиме удаленного рабочего стола по сети интернет. Для установки HTTPS-соединения необходим только веб-браузер. Для этого не требуется никакого специального программного обеспечения или изменения настроек корпоративного брандмауэра. Для доступа к проекту из экземпляра используется привычный инструментарий TwinCAT XAE, добавляемый в систему управления исходным кодом либо с помощью инструмента совместной работы на базе Git, либо в качестве резервной копии. Обмен данными между виртуальным и физическим оборудованием осуществляется посредством Secure ADS или ADS-over-MQTT, при этом передача данных защищена стандартными средствами безопасности, такими как шифрование TLS и сертификаты.

Настройка экземпляра TwinCAT Cloud Engineering занимает всего несколько минут благодаря специальному автоматизированному процессу. Интерфейс пользователя интегрирован в веб-браузер. Установка и использование какого-либо другого прог-

рамного обеспечения не требуется, а доступ к интерфейсу пользователя будет возможен на любой операционной системе или пользовательском устройстве. Подключить экземпляр к реальному физическому оборудованию управления тоже просто, ведь все компоненты имеют один и тот же порт связи; это еще больше упрощает интеграцию с существующей ИТ-инфраструктурой.

Отдельный экземпляр TwinCAT Cloud Engineering может соединяться с несколькими контроллерами, что обеспечивает удаленную диагностику машины и удаленную отладку программ ПЛК. Настроить визуализацию и включить глобальный удаленный доступ очень просто, поскольку визуализация запускается в облаке. Обмен проектами выполняется легко благодаря системе управления исходным кодом. Более того, возможно подключение локальных установок TwinCAT, а проекты вне среды TwinCAT Cloud Engineering могут и дальше использоваться и синхронизироваться.

Благодаря передовым функциональным возможностям системы

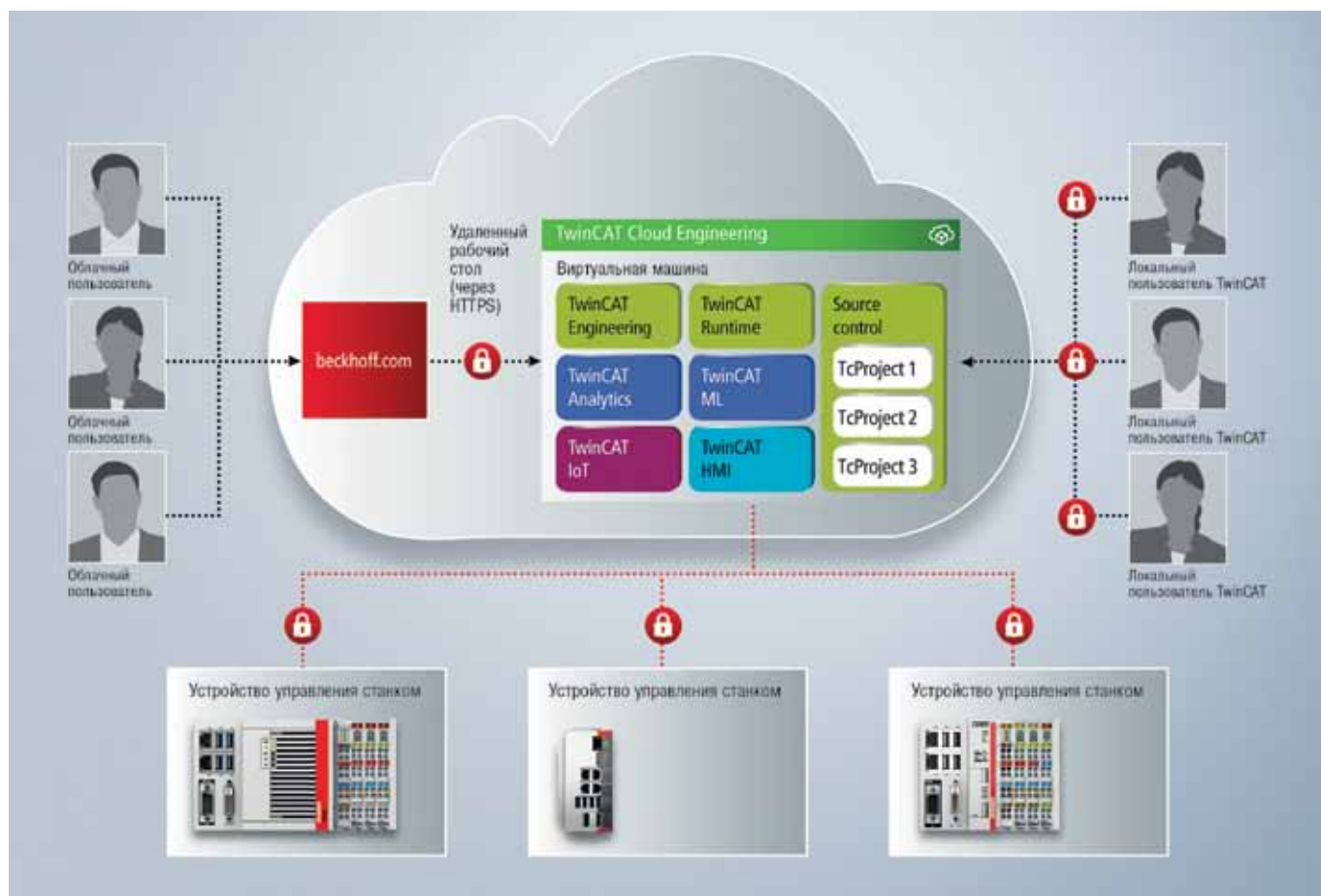


Рис. 3. Эффективное сотрудничество через облако возможно даже для больших групп специалистов, в состав которых входят локальные и облачные пользователи

управления версиями, TwinCAT может подключаться к системам на базе Git для контроля версий проектов автоматизации. Функции TwinCAT Multi-User обеспечивают простой и удобный доступ пользователей к репозиторию контроля исходных кодов, не требуя специальных навыков или глубоких знаний. При активации настройки TwinCAT в репозитории автоматически проводятся и документируются необходимые процедуры регистрации, а также создаются соответствующие ветви. Это существенно облегчает совместную работу над проектами автоматизации. TwinCAT Cloud Engineering обеспечивает такую же функциональность: интеграция Git-сервера в экземпляр виртуальной машины или использование облачного сервиса на базе Git позволяют нескольким пользователям одновременно работать над несколькими экземплярами. Причем для этого им даже не обязательно быть фактическими пользователями TwinCAT Cloud Engineering, поскольку доступ к системе контроля исходных

кодов может быть предоставлен и локальным пользователям (рис. 3).

Оптимизация станков с помощью облачного анализа данных

Решение TwinCAT Analytics от Beckhoff обеспечивает как выборочный, так и непрерывный анализ данных. Оно включает в себя ряд программных инструментов и механизмов, предназначенных для различных вариантов применения и призванных помочь пользователям быстро ознакомиться с машинным анализом. Встроенные возможности генерации кода позволяют TwinCAT Analytics автоматически конвертировать конфигурации анализа в код ПЛК, соответствующий стандарту IEC 61131, и включать его в среду выполнения ПЛК, что обеспечивает круглосуточный анализ работы подключенных машин.

Наряду с генерацией кода TwinCAT Analytics также автоматически формирует дашборд для анализа. Эта панель TwinCAT Analytics One-Click

Dashboard, основанная на HMI TwinCAT 3, написана на HTML5 для полной совместимости с другими платформами. Одним щелчком мыши пользователи могут создать не только дашборд, но и все приложение TwinCAT 3 HMI вместе с исходным кодом HMI, который впоследствии модифицируется по мере необходимости. Веб-страницы предоставляются TwinCAT HMI Server. Код TwinCAT Analytics и дашборд также можно использовать из среды TwinCAT Cloud Engineering. Благодаря тому, что экземпляр TwinCAT Cloud Engineering доступен из любой точки мира, у авторизованных пользователей есть доступ к дашборду TwinCAT Analytics в любое время и в любом месте.

С. Гольдштейн, менеджер по продукту TwinCAT Connectivity & IoT, Beckhoff Automation, ООО «Бекхофф Автоматизация», г. Москва, тел.: +7 (495) 419-0744, e-mail: russia@beckhoff.com, сайт: www.beckhoff.com

Сетевые технологии эволюционировали. Повышение надежности

подробнее



Первые в мире сетевые устройства по стандарту МЭК 62443-4-2 с сертификацией МЭКСЭ (IECEE)

В операционной среде обеспечивается эффективное взаимодействие сетевых технологий и кибербезопасности, однако и то, и другое должно специально разрабатываться для ОТ-среды. С наступлением цифрового будущего и повышением степени связанности операций будут появляться новые отраслевые требования и стандарты, чтобы гарантировать, что поставщики в состоянии им соответствовать.

Компания Мохэ представила инновационные промышленные Ethernet-коммутаторы серии EDS-4000/G4000, тем самым пополнив свой фирменный ассортимент промышленных сетевых решений. Нам в полной мере удалось воплотить в них архитектуру безопасности, надежности и упрощенного управления. Эта серия также является первой в мире, получившей сертификацию МЭК 62443-4-2 от МЭКСЭ (IECEE), и она отличается прекрасной встроенной защитной функциональностью, значительно повышающей безопасность сетей.

И это еще не все

Знакомьтесь с новой серией промышленных управляемых коммутаторов MOXA EDS-4000/G4000.



reddot winner 2021

В новую эру на полной мощности

Обеспечение работы энергоемких приложений с помощью 802.3bt PoE (до 90 Вт) для ускорения цифровой трансформации.



Более высокая пропускная способность по запросу

До 6 портов 2,5 GbE с высочайшей в отрасли пропускной способностью, максимум для восходящих каналов 5 GbE. Волоконно-оптическая сеть 2,5 GbE обеспечивает более протяженные соединения на дистанции до 45 км.



Больше гибкости, выше надежность

Благодаря конструкции заменяемого вращающегося модуля питания время простоя при ремонте сокращается, а устройство можно использовать в шкафах управления с ограниченным пространством для монтажа. Гибкие опции для комплексного применения.



Облачная архитектура Yokogawa

для интеллектуального производства



В статье раскрыты такие понятия, как цифровая трансформация (ЦТ), интеллектуальное производство и цифровая архитектура предприятия. Представлены основные элементы архитектуры ЦТ компании Yokogawa, включающей шесть уровней, начиная с производственного цеха, и соединяющей существующие производственные активы с соответствующими ИТ-активами.

000 «Иокогава Электрик СНГ», г. Москва

Введение

Цифровая трансформация (ЦТ) – это применение цифровых решений и информационно-коммуникационных технологий к персоналу, процессам и системам организаций в целях радикальной реорганизации и оптимизации бизнес-процессов. Суть этого подхода заключается в использовании данных из различных источников и соответствующих алгоритмов для принятия продуманных и обоснованных решений. Операционные технологии (ОТ) охватывают все производственные активы, в то время как информационные технологии (ИТ) относятся к отдельным системам, управляющим бизнес-процессами предприятия. Объединив данные этих двух источников, можно получить новые

идеи. Для большинства существующих предприятий реализация трансформационных проектов без учета существующего оборудования, программного обеспечения и бизнес-процессов, а также рабочей силы представляет собой большую проблему.

Согласно определению, данному Коалицией лидеров интеллектуального производства (SMIC), интеллектуальное производство – это «интенсивное применение передовых интеллектуальных систем для обеспечения ускоренного производства новых продуктов, динамичного реагирования на спрос и оптимизации производственных процессов и цепочек поставок в режиме реального времени» [1].

Конечной целью многих инициатив в области интеллектуального про-

изводства является переход от автоматизации к автономизации, то есть создание автономных производств.

Компания Yokogawa назвала этот процесс «переход от промышленной автоматизации к промышленной автономии» [2].

Ключевым фактором, определяющим успех ЦТ и инициатив в области интеллектуального производства, является цифровая архитектура предприятия¹, охватывающая комплекс применяемых технологий во взаимодействии с существующими системами

¹ Термины «цифровая архитектура», «цифровая архитектура предприятия», «архитектура ЦТ», «архитектура ЦТ компании Yokogawa для интеллектуального производства» и «облачная архитектура компании Yokogawa» являются взаимозаменяемыми в рамках данного документа. – Прим. автора.



Рис. 1. Шесть уровней архитектуры цифровой трансформации (ЦТ)

и бизнес-процессами. В основе этой архитектуры лежит набор платформ для предоставления различных многократно используемых служб, который объединяет различные компоненты решения. Набор платформ разработан в инфраструктурно-облачно-агностическом ключе, что обеспечивает поддержку приложений и способствует быстрому и эффективному предоставлению необходимых программ в качестве услуги для наших клиентов.

Архитектура ЦТ охватывает весь процесс создания ценности – от первичного сбора данных до поставки конечного продукта – с помощью различных прикладных программ и расширенных предложений. На рис. 1 представлена блок-схема архитектуры ЦТ, включающей шесть уровней, начиная с производственного цеха, и соединяющей существующие производственные активы с соответствующими ИТ-активами. На верхнем уровне находятся расширенные предложения, в рамках которых и через такие услуги, как консалтинг, инжиниринг, системная интеграция и поддержка, созданные на предприятии ценности доносятся до клиента. Четыре промежуточных уровня – пограничные устройства, вычислительная инфраструктура (IaaS), платформа (PaaS) и приложения (Apps) – это ключевые технологические элементы, через ко-

торые может быть реализована ЦТ. Обратите внимание, что проиллюстрированная выше схема отличается от пирамиды ISA95 или пирамиды Пердью.

Архитектура ЦТ компании Yokogawa

Архитектура ЦТ компании Yokogawa основана на применении многоуровневого подхода, близкого к типичной шестиуровневой модели стратегии ЦТ, что проиллюстрировано на рис. 1. Структура облака Yokogawa показана на рис. 2. Верхний уровень – расширенные предложения – не показан, поскольку он в большей степени относится к бизнес-процессам, связанным с предложениями ЦТ, основанными на оценках опыта того или иного пользователя.

Ниже приводится описание каждого из шести уровней.

Уровень 0: ОТ и ИТ

ОТ-часть состоит из систем, связанных в основном со следующими тремя типами сетей:

- ▶ различные системы в сети управления, такие как распределенные системы управления, программируемые логические контроллеры, удаленные терминальные устройства и системы сбора данных, а также широкий ассортимент полевого оборудования для связи с этими протоколами, вклю-

чая 4–20 мА, HART, FF-H1, ISA100 и Modbus;

- ▶ SCADA, архивы и прочие системы управления в информационной сети предприятия;

- ▶ беспроводные измерительные датчики, передающие данные либо на пограничные устройства (предпочтительно), либо непосредственно в облако данных датчиков, используя такие протоколы, как ISA100, LoRaWAN², Sigfox и другие беспроводные протоколы.

ИТ-системы обычно включают MES, ERP, CRM, PLM, HRMS и др. Большинство из них предоставляют программные интерфейсы (API), основанные на стандартных отраслевых протоколах, которые обеспечивают обмен данными между системами. Упрощенная конфигурация приведена на рис. 2.

Уровень 1: пограничные устройства

Пограничные устройства, то есть устройства, обеспечивающие локаль-

² LoRaWAN[®] является зарегистрированным товарным знаком LoRa Alliance [3]. e-RT3 является зарегистрированным товарным знаком Yokogawa Electric Corporation. Все прочие наименования организаций, торговые названия и логотипы, встречающиеся в настоящем документе, являются (зарегистрированными) товарными знаками Yokogawa Electric Corporation или их соответствующих владельцев.

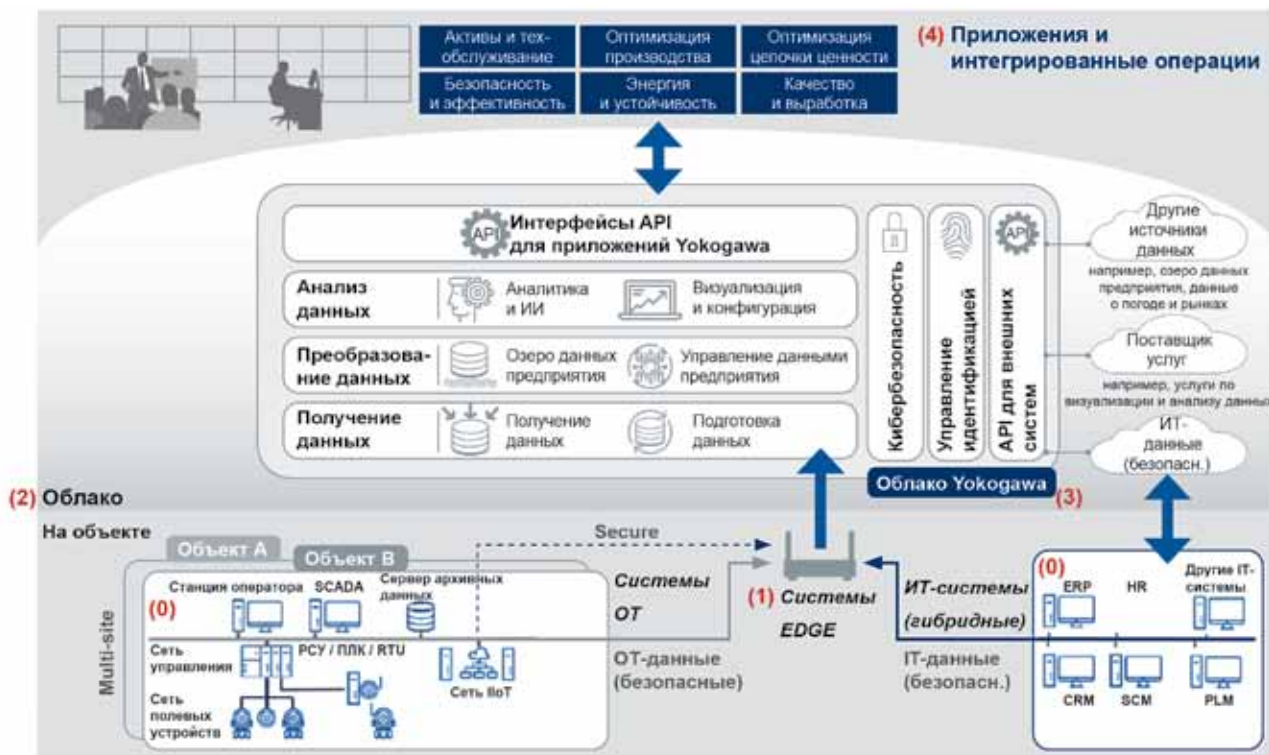


Рис. 2. Облако Yokogawa – архитектура для «интеллектуального» производства

ную обработку данных и вычисления, являются местом слияния ИТ- и ОТ-систем предприятия. Пограничные вычисления — это вычисления, выполняемые в источнике данных или рядом с ним, в отличие от облачных вычислений или вычислений в центрах обработки данных. Пограничные устройства часто воспринимают как «мост» между старой (ОТ) и новой (ИТ) парадигмами, а также между «южной стороной» (производственный цех и ОТ) и «северной стороной» (облако); пограничный контроллер зачастую является безопасной конечной точкой для всех систем производственного цеха. На рис. 3 проиллюстрирована идея унифицированной границы.

В идеале периферия должна предоставлять конечную точку не только для данных процесса, но и для других данных, имеющих отношение к производству, таких как данные об операциях (например, информация о рабочих сменах и данные робототехники) и ИТ-данные (например, планирование и составление графиков).

Одним из отличий периферийной системы от современных распределенных систем является огромное количество вычислительных возможностей, которые она предоставляет для использования неструктурированных данных и искусственного интеллекта (ИИ).

Ключевые соображения при проектировании пограничных устройств включают стратегию чистого ввода данных из существующих или устаревших систем предприятия, предназначенную для того, чтобы производить их анализ и облачные вычисления, не вмешиваясь в рутинные функции. Пограничные устройства представляют собой комбинацию аппаратного и программного обеспечения. Размеры и размещение пограничных устройств также зависят от таких факторов, как задержка, пропускная способность, соображения конфиденциальности и безопасности, а главное — характер самого приложения. Пограничный шлюз или пограничный сервер выполняет две функции. Во-первых, это регулирование потоков информации из ОТ и ИТ низового уровня в центр обработки данных или облако (и наоборот), обеспечение хранения или буферизации данных там, где это необходимо. Во-вторых, обеспечение определенного уровня

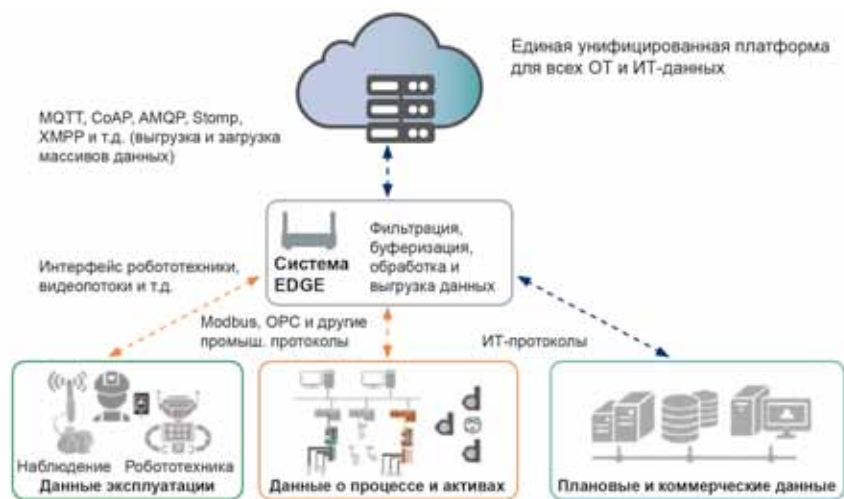


Рис. 3. Yokogawa Edge – единый мост между несколькими парадигмами: ОТ и ИТ, старыми и новыми

интеллектуальной обработки данных, например фильтрация, бизнес-логика, приближенная к алгоритмам машинного самообучения или обучения с переносом опыта (по мере необходимости). Требования к пограничным устройствам часто зависят от вида приложения. Выбор аппаратного обеспечения — от готовых, имеющихся в свободной продаже систем до патентованного оборудования Yokogawa.

Пограничные устройства получают ОТ-данные от технологических систем или сервера архивных данных, используя интерфейсы, соответствующие открытым промышленным стандартам, таким как классический OPC и OPC UA, интерфейсы прямого доступа, поддерживающие множество других стандартных отраслевых протоколов, таких как Modbus, Foundation Fieldbus (FF-H1) и Profibus (в зависимости от ситуации), или другие веб-службы, если они доступны, независимо от физического уровня сети. Для приложений промышленного интернета вещей (IIoT) пограничные устройства также служат брокерами на основе протокола Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) (или протокола ограниченного приложения (CoAP), расширяемого протокола обмена сообщениями и присутствия (XMPP), RESTful HTTP и т.д.) для сбора данных с пограничных устройств, которые выступают в качестве клиентов. Кроме того, эти системы могут выполнять массовую загрузку данных, собранных из различных систем. Предусмотрены также условия использования устройств связи локальных сетей для преобразования

протоколов (как на физическом, так и на информационном уровне) с целью связи ОТ-систем с периферией. Стандартной практикой безопасности является развертывание пограничных серверов в конфигурации DMZ, хотя доступны и другие варианты развертывания пограничных серверов с информационными диодами в сети, которые могут определяться в каждом конкретном случае. Пограничные шлюзы также можно настраивать и управлять ими из внешней сети, такой как облако, на основе политики безопасности организации. В некоторых конфигурациях пограничные устройства могут быть частично расположены требуемым образом в центрах обработки данных клиентов и располагать возможностью переноса некоторых функций из облака на периферию по мере необходимости («масштабируемая периферия»).

Предприятие может состоять из нескольких площадок и, таким образом, иметь несколько ОТ-систем и сетей с описанной выше конфигурацией. Периферия как часть гиперлокальной/гибридной облачной стратегии фокусируется на локальной обработке данных, управлении данными в облаке и из него, контроле, автономных операциях и отказоустойчивости (в случае отключения от облака). Центральное облако подключается к нескольким пограничным устройствам на уровне площадки и больше ориентировано на агрегацию данных (ОТ и ИТ) с нескольких площадок (как показано на рис. 4), приложения, использующие искусственный интеллект и машинное обучение, МО (обучение на материалах одной площадки с последующим



Рис. 4. Периферия и облако: соединение локальных и корпоративных операций

повсеместным размещением и развертыванием), а также интеграцию предприятия со сторонними облачными системами (например, интеграцию партнеров по цепочке поставок).

На рис. 4 показана роль периферии с точки зрения деятельности площадки и предприятия.

Периферийные службы также могут быть расширены на ИТ-системы, когда пропускная способность, обработка в реальном времени, задержка или синхронизация данных ИТ и ОТ рядом с источником являются ключевыми требованиями приложения. Затем периферийная система становится единой конечной точкой как для ОТ-, так и для ИТ-данных, что устраняет необходимость для ИТ-систем, таких как ERP или PLM, устанавливать собственные способы передачи данных в облако.

В этом случае стратегия периферии будет различаться для разных клиентов и их предприятий, а также для разных приложений. Yokogawa использует трехуровневую стратегию периферии в зависимости от приложения:

- ▶ первый уровень – это Edge Gateway (пограничный шлюз), предназначенный для обеспечения безопасной передачи данных из производственного цеха в облако Yokogawa, но с ограниченной поддержкой протокола ОТ. Это программное обеспечение может работать на промышленных компьютерах и оборудовании Yokogawa e-RT3;

- ▶ второй уровень – это Light Edge, который в дополнение к предоставлению всех функций базового уровня также обеспечивает подключение к более широкому списку ОТ-протоколов, а кроме того, буферизацию, фильтрацию, преобразование полезной нагрузки, а также (в некоторой степени) реализацию поддержки ИТ-данных;

- ▶ третий уровень – это Comprehensive Edge (комплексная периферия), который в дополнение ко всем службам первого и второго уровней также обеспечивает активацию приложений, то есть запуск приложений на фоне работы периферии (включая приложения ИИ), оркестрацию приложений, управление устройствами, поддержку робототехники и удаленное проектирование из облака. В настоящее время Yokogawa стандартизирует свою стратегию периферийного программного обеспечения под названием CI Edge, объединяя компоненты сервера совместной информации с компонентами для анализа видео и изображений, предоставляемыми Amnimo, и облачной платформой Yokogawa, описанной в разделе «Уровень 3: PaaS – платформа как услуга».

«Концепция конечного состояния» периферии поддерживает функцию приема как структурированных данных (от датчиков, данных технологического процесса и т.д.), так и неструктурированных данных (видео, изображения, файлы и т.д.). Это гарантирует, что наша периферия сможет обрабатывать и соединять все виды операционных данных (ОТ и ИТ), как показано на рис. 3, между производственным цехом и облаком. Возможность реализовывать приложения ИИ, которые объединяют один или несколько из этих видов данных, откроет новую ценность для клиентов за счет таких приложений, как виртуальные/удаленные работники, интегрированные удаленные операции, роботизированные приложения и так далее, тем самым приближая наших клиентов к реализации промышленной автономии. Применяя распределенное машинное обучение (DML), мы получаем возможность беспрепятственно распределять рабочую нагрузку ИИ между облаком и периферией,

создавая новую парадигму интеллектуального производства.

Уровень 2: IaaS – инфраструктура как услуга

Пограничный сервер отправляет данные в облако, то есть в один или несколько частных центров обработки данных (локальных или внешних) или в общедоступную облачную инфраструктуру, такую как Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS) или Google Cloud Provider (GCP). Yokogawa использует стратегию, не зависящую от облачных вычислений (то есть поддержку нескольких инфраструктур облачных провайдеров).

Y-AWS и Y-Azure – это облачные/инфраструктурные службы в общедоступных облаках Azure или AWS, которые защищаются, управляются и эксплуатируются компанией Yokogawa в рамках наших полностью управляемых облачных программных служб, предлагаемых конечным пользователям. Их часто называют частными облаками в общедоступной облачной инфраструктуре. Выбор облачного провайдера зависит от присутствия соответствующего оператора в каждом регионе, а также от местных правил, касающихся суверенитета данных, локализации и местонахождения данных. Yokogawa предлагает свои цифровые услуги на таких экземплярах или экземплярах клиентского облака в Azure или AWS либо в локальной инфраструктуре. Также поддерживаются решения в гибридной облачной среде, в которой данные остаются в облаке клиента, а приложения находятся в одном или нескольких общедоступных облаках. Гибридная и локальная конфигурации отличаются в разных ситуациях, и, таким образом, они могут поддерживать или не поддерживать все приложения или функции. Иначе говоря, они поддерживаются в зависимости от случая.

Уровень 3: PaaS – платформа как услуга

Цифровая платформа рассматривается как операционная система для облака или межплатформенное программное обеспечение для цифровых приложений. Платформа предоставляет множество многократно используемых служб для ускорения процесса разработки приложений и предоставления цифровых услуг, а также стимулирует совместную работу и совместное использование ресурсов между



Рис. 5. Основные принципы проектирования платформы

ними (приложениями). Цель платформы — предоставить основной центр для многократно используемых служб, на основе которых регионы и предприятия могут быстро, просто и эффективно создавать решения и доставлять их клиентам в облаке. Платформа также обеспечивает обмен данными и другими функциями между приложениями посредством API. В перспективе платформа может вдвое сократить время и затраты, необходимые для разработки новых приложений и решений.

Четыре ключевых принципа проектирования платформы — связность, поток, конвергенция, притяжение — обеспечивают описанную выше последовательность (рис. 5). Связность — это показатель того, насколько легко различные приложения и системы безопасно подключаются к платформе, тогда как поток — это то, насколько эффективно подключенные приложения беспрепятственно обмениваются информацией через стандартные интерфейсы. Конвергенция — это способность системы интегрировать и комбинировать различные источники данных с образованием формы, пригодной для использования другими приложениями. Притяжение — это способность подключенной системы повышать ценность, привлекая в экосистему больше приложений и служб.

Цифровая инновационная платформа Yokogawa выходит за рамки простой платформы промышленного интернета вещей (IIoT), она охватывает весь спектр цифровых приложений и, таким образом, позиционируется как настоящая платформа цифровой трансформации (ЦТ-платформа). В связи с тем что наша компания позиционирует себя как поставщика SaaS, инструментарий платформеры доступен только для приложений Yokogawa, созданных на данной платформе, а функции разработки платформеры доступны только инженерам Yokogawa. Наши

конечные пользователи напрямую взаимодействуют с приложениями, размещенными на платформе, а не с самой платформой, которая является скрытым инструментом реализации. Платформа спроектирована в соответствии с архитектурой, ориентированной на данные, которая управляет данными на протяжении всего их жизненного цикла, от поступления (входа) до выдачи (выхода) данных, и основана на установленной последовательности действий и процессов, связанных с данными, куда входят включение данных (ввод данных в систему), курирование данных (преобразование, хранение и организация данных, полученных таким образом) и использование данных (использование необработанных, полученных или обработанных данных для выполнения аналитики и машинного обучения с целью получения информации), кульминацией чего являются инновации (рис. 6).

Платформа состоит из пяти уровней (с 3-1 по 3-5, как показано на рис. 7), каждый из которых представляет собой набор инструментов и служб, доступных для приложений, созданных на платформе. Общие службы (3-1 на рис. 7) включают службы обеспечения кибербезопасности и управления идентификацией, которые обеспечивают безопасный доступ

к данным. Многоуровневая архитектура платформы соответствует ключевым этапам управления данными: включению данных (3-2 на рис. 7), сбору и обработке данных (3-3 на рис. 7) и использованию данных, что изображено на рисунке как аналитика (3-4 на рис. 7), поскольку это наиболее наглядный пример использования данных. Она также включает API (3-5 на рис. 7), через который приложения используют службы, предоставляемые платформой. Этот принцип проиллюстрирован на рис. 7.

Для каждого из пяти уровней служб, описанных выше и показанных на рис. 7, дается подробное пояснение в следующих разделах.

3-1 Общие службы

Службы управления идентификацией и авторизацией, а также службы, связанные с кибербезопасностью, сгруппированы вместе и часто называются общими службами, как подробно описано в следующих разделах:

► **управление идентификацией и авторизацией пользователей** для управления пользователями, авторизации, системы единого входа и других привилегий пользователей или ролей, обеспечивающих безопасный доступ к ресурсам платформы. Платформа также может подключаться к внешним системам управления идентификацией пользователей, используемым клиентом;

► **управление информационной безопасностью** охватывает безопасность данных, шифрование и сегментацию на протяжении всего жизненного цикла, включая данные в движении и в местах хранения, а также API, обеспечивающие обмен информацией.

3-2 Службы внедрения данных

Эти службы сосредоточены на переносе данных из нескольких источ-



Рис. 6. Принципы проектирования платформы, ориентированные на данные

ников на платформу и выполнении базовых услуг по очистке (первичная очистка данных). Среди прочего они включают в себя следующие службы:

► **прием данных.** Эти службы включают способность системы перемещать данные из нескольких источников (как ОТ, так и ИТ) на платформу. Данные поступают в систему в различных форматах либо в режиме реального времени (синхронно), либо пакетами (асинхронно). Типы данных включают данные процесса, аварийные сигналы, оповещения, файлы и объекты. Они также включают функции для управления устройствами и адаптации с точки зрения ПоТ. Что касается ЦТ-платформ (по сравнению с большинством платформ ПоТ), то здесь формат данных выходит за рамки данных датчиков и включает прочие данные технологического процесса;

► **подготовка данных.** Эти функции позволяют пользователю очищать данные, фильтровать и нормализовать их по мере необходимости с помощью инструментов, чтобы полученные данные можно было преобразовать в форму, которую можно использовать на следующих уровнях платформы и приложений.

3-3 Службы хранения данных

Эти инструменты помогают организовывать, описывать, очищать, улучшать и сохранять данные в форме, которую можно легко повторно использовать в нескольких приложениях. В объем хранения включены как данные, так и метаданные, которые определяют контекст данных. Обработанные данные могут храниться в базе данных или в озере данных. В дополнение к обеспечению службы хранения возможна и интеграция данных в структуры, модели и репозитории,

которые более ценны, чем необработанные данные. Эти инструменты воплощают в себе глубокое понимание компанией Yokogawa предметной области и операционных контекстов на всех уровнях пирамиды ISA95, включая наши проверенные процессы и методы управления данными из наших систем управления, серверов архивных данных процессов и наших служб управления безопасностью. Инструменты хранения данных позволяют разработчикам приложений быстро создавать приложения на основе ISA95 и других информационных моделей, основанных на стандартах.

Конструкция платформы обеспечивает безопасное управление и упорядочивание данных клиентов, их сегментацию и изоляцию от других данных. Ключевые службы на уровне хранения данных включают службы озера корпоративных данных (Enterprise Data Lake) и службы управления/оркестровки данных, которые описаны ниже.

► **Службы озера корпоративных данных** предоставляют услуги централизованного хранения и управления структурированными и неструктурированными данными в регулируемом масштабе. Если хранение осуществляется в озере данных, идея заключается в том, чтобы хранить все необработанные данные вместе с обработанными. Хранилище данных также может находиться в базе данных, а не в самом озере данных. Важно отметить, что платформа предоставляет службы, необходимые для управления потоками данных в озерах данных и из них, а не само полномасштабное озеро корпоративных данных.

Это связано с тем, что способы реализации корпоративных озер дан-

ных специфичны для каждой организации и редко могут быть стандартизированы. Организации в большинстве случаев реализуют корпоративные озера данных, которые охватывают более широкий спектр деятельности предприятия, и они ожидают, что смогут получить доступ к тем же функциям озера данных, а не создавать еще одно озеро данных, учитывая, что создание, эксплуатация и обслуживание озер данных обходятся дорого. При наличии внешнего озера данных платформа может использовать службы озера данных вместо того, чтобы дублировать их.

► **Службы управления корпоративными данными и их оркестрации** охватывают весь набор инструментов и платформ, которые позволяют каталогизировать, систематизировать, управлять и обрабатывать данные для поставки в определенные приложения аналитики. Эти службы помогают аналитическим приложениям автоматизировать различные этапы разработки конвейера данных, от поиска до использования. К ним относятся операции «извлечения – преобразования – загрузки», преобразования данных и моделирования данных с целью обеспечить полностью абстрагированную, но унифицированную среду для доставки больших объемов данных отдельным приложениям аналитики в требуемой ими форме.

3-4 Аналитика данных

Аналитика данных – это одна из наиболее важных служб, предоставляемых в рамках этапа «Использование данных» жизненного цикла данных, описанного на рис. 6.

Обработанные данные доступны для различных приложений, в том числе приложений для обработки и анализа данных. Этот уровень вклю-



Рис. 7. Облачная платформа Yokogawa

чает в себя инструменты кода низшего уровня, графические логические конструкторы, исследовательскую аналитику, изолированную программную среду для экспериментального анализа и машинного обучения, средства сводного вывода информации и инженерные инструменты, включающие бизнес-логику и инструменты пользовательского интерфейса для мощной визуализации. Основные компоненты описаны в следующих разделах.

► **Службы аналитики.** Эти службы включают в себя базовые инструменты и поддержку готовых аналитических средств и алгоритмов для временных рядов и наборов данных. Платформа также поддерживает контейнеризацию, которая позволяет упаковывать программное обеспечение в стандартные блоки (с изоляцией ресурсов) для разработки и развертывания. Поддержка алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения также сгруппирована в разделе аналитики с возможностью интеграции сторонних ИИ-платформ или предложений для повышения функциональности приложения. Этот уникальный механизм поддержки стороннего ИИ-кода на основе стандартных фреймворков, таких как TensorFlow и Pytorch, называется «Принеси свое собственное машинное обучение» (BYOML). Кроме того, службы включают надежный сервис конвейера «извлечения – преобразования – загрузки» (ETL), который позволяет пользователю использовать аналитические данные платформы из сторонних инструментов бизнес-аналитики (БА), таких как Microsoft Power BI и Tableau. Эта функция называется «Принеси свою собственную БА» (BYOBI).

► **Сервисы визуализации.** Платформа также предоставляет средство визуализации, разработанное с использованием стандартного языка проектирования, который помогает создавать элементы пользовательского интерфейса, такие как персональные панели управления и дисплеи.

Этот уровень включает в себя среды проектирования и среды выполнения, которые соответственно поддерживают процессы создания приложений или разработки и использования приложений. Платформа также обеспечивает подключение к популярным сторонним инструментам визуализации для обеспечения соответствия

пользовательского интерфейса приложения любым уже используемым аналитическим пакетам. Средства визуализации также доступны на мобильных устройствах в виде приложения. Концепция состоит в том, чтобы удовлетворить различные потребности в визуализации для различных типов приложений, таких как персональные панели управления, пользовательские интерфейсы для мониторинга, отображения процессов и другие, начиная с информационных панелей управления БА.

3-5 Интерфейс прикладного программирования (API)

API – это интерфейсы, которые позволяют различным компонентам приложений взаимодействовать и обмениваться данными с компонентами платформы или другими приложениями. Из множества существующих методов и архитектур для разработки таких API наиболее популярен REST, который использует HTTP в качестве протокола для облегчения связи между программным обеспечением или его компонентами, такими как веб-браузеры и веб-серверы. В основе API (обычно) лежат микрослужбы – набор слабо связанных модульных веб-служб, каждая из которых выполняет определенные функции.

Каждая важная функция платформы представлена как REST API через API-шлюз для эксклюзивного использования приложениями Yokogawa. API защищены секретными ключами для предотвращения ненадлежащего и неправомерного использования. Второй набор API позволяет платформе обмениваться данными с внешними системами или платформами. К ним относятся внешние источники данных в других облаках, в том числе корпоративные озера данных, партнерские системы или поставщики услуг аналитики.

Уровень 4: приложения

Приложения – это программы, созданные для выполнения определенных бизнес-задач, таких как управление активами, оптимизация производства, техника безопасности и охрана труда. Приложения реализуют концепцию интеллектуального производства и ЦТ.

Приложения создаются с использованием таких доступных на платформе служб, как данные, управление

корпоративными данными и их оркестровка, а также конструктор логики и средства визуализации. Связующее ПО платформы обеспечивает соединение приложений друг с другом и безопасный обмен или повторное использование данных по мере необходимости. После того как данные будут доступны на платформе, они могут быть повторно использованы другими приложениями, что позволит исключить дублирование данных на протяжении всего жизненного цикла. Стандартные приложения настраиваются для развертывания с использованием функций конструктора логики и графического конструктора. Портфель приложений состоит из стандартных и пользовательских приложений Yokogawa, созданных для определенных регионов.

На момент написания статьи службы платформы предоставлялись приложениям Yokogawa на эксклюзивной основе и в планах было обеспечить этими службами более пятидесяти приложений. Платформа имеет возможность доступа к данным (предоставления данных) от сторонних платформ или приложений через API RESTful.

Уровень 5: расширенные предложения

Расширенные предложения включают все виды деятельности, формирующие цифровую ценность для наших клиентов. Они представляют собой набор процессов, в которых регионы и первые линии играют доминирующую роль в определении и поддержании качества обслуживания клиентов. Деятельность включает консультации по ЦТ, разработку приложений, системную интеграцию, развертывание, обучение и послепродажную поддержку. Такие процессы обеспечиваются надежными серверными системами, управляемыми из штаб-квартиры Yokogawa по цифровой стратегии.

Основные отличительные особенности нашей платформы

Опыт компании Yokogawa в области измерений, информации и управления, а также накопленный опыт в обработке полевых, технологических и операционных данных (между Yokogawa и KBC) помогают нам создавать инструменты платформы, более пригодные для автоматизации про-

цессов, чем многие из универсальных платформ IIoT, доступных на рынке. Платформа создана с учетом специфики OT в отношении дизайна, что подтверждается нашей стратегией:

- ▶ мощная поддержка возможности подключения на стороне предприятия (более 40 промышленных протоколов через CI Edge, средства подключения к серверам архивных данных – OSI-PI, Exaquantum и т. д.);

- ▶ продвинутая поддержка информационных моделей, связанных с ISA95, которые поддерживают интеграцию с системами организации производства (MES);

- ▶ портфель приложений, ориентированных на технологические процессы, который выходит за рамки простой визуализации активов;

- ▶ решения для сводного вывода информации, предоставляемые большинством IIoT-предложений на рынке.

Другие функции платформы также разработаны с учетом сценариев использования в интеллектуальном производстве.

Хотя облачная платформа и решения Yokogawa используют инфраструктуру и сервисы, предоставляемые системами гипермасштабирования, такими как AWS, Azure и другие, базовый технологический комплект не привязан ни к одному из них. Технологический комплект платформы представляет собой интеграцию лучших в своем классе технологий и предложений, тщательно отобранных из самых разных источников. Облако Yokogawa создает еще один уровень в дополнение к базовым службам, предоставляемым системами гипермасштабирования, с целью постепенного сокращения времени и усилий на разработку приложений.

Наш облачный агностицизм гарантирует, что платформа будет извлекать приложения и службы из базовой инфраструктуры, чтобы приложения, созданные на нашей платформе, беспрепятственно работали в другой облачной инфраструктуре. Наш портфель средств подключения операционных технологий (OT), совместное использование данных и функций между приложениями, беспрепятственный пользовательский интерфейс в различных приложениях платформы, инновационный подход к созданию решений с помощью логики с ко-

дом низшего уровня и шаблоны ресурсов обеспечивают высокую степень контроля и поддержку для быстрого создания и использования облачных приложений.

Некоторые из отличительных особенностей:

- ▶ платформа независима от облака (Azure, AWS и локальные платформы в каждом конкретном случае);

- ▶ это обеспечивает гибкость при объединении инфраструктур, платформ и приложений в виде полностью управляемого пакета услуг или выбора исключительно приложений (в инфраструктуре по выбору клиента). Платформа является скрытым инструментом реализации;

- ▶ ее концепция поддерживает весь спектр ЦТ, а не только IIoT, а это означает, что мы обслуживаем широкий спектр операционных данных, отличных от данных датчиков, включая связанную информацию. Будущие релизы платформы будут сосредоточены на расширении ее возможностей приема различных источников данных, включая неструктурированные данные, такие как видеофайлы и изображения;

- ▶ это позволяет интегрировать готовые функции платформы для анализа временных рядов с любой совместимой сторонней платформой машинного обучения с помощью функции, которую мы называем BYOML. Эта функция обеспечивает среду выполнения для моделей, созданных или отрегулированных во внешней среде (сторонней системе, если модель соответствует набору стандартных фреймворков);

- ▶ мощные периферийные возможности (когда они станут доступны в будущем), характеризующиеся набором из сорока или более протоколов OT в сочетании со стеком возможностей подключения в среде IT, размещенным на надежном оборудовании Yokogawa, таком как e-RT3, и поддержкой выполнения ИИ-алгоритмов для загрузки изображений и видео на основе базовой технологии Amnimo, делают ее пригодной для инновационных ИИ-приложений (Amnimo – дочерняя компания Yokogawa, предоставляющая услуги IIoT);

- ▶ простое развертывание приложения на периферии или в облаке Yokogawa обеспечивает гибкость развертывания и поэтапную миграцию в облако.

Заключение

ЦТ трансформирует бизнес наших клиентов за счет разумного применения цифровых технологий во всех областях их деятельности, включая оптимизацию цепочки создания стоимости, планирование предприятия, управление активами, а также охрану труда, технику безопасности и охрану окружающей среды. Наши ЦТ-решения включают в себя различные приложения, использующие бизнес-знания, основанные на фундаментальных технологических блоках, называемых ЦТ-платформой, обычно (но не обязательно) реализуемых в облачной инфраструктуре.

ЦТ-платформа предоставляет набор общих повторно используемых служб для управления данными, выполнения алгоритмов и визуализации. Используя общую платформу, Yokogawa создает различные приложения и интегрированные решения с единым пользовательским интерфейсом, тем самым ускоряя и упрощая процесс создания стоимости. Ценности для бизнеса, предлагаемые ЦТ, включают повышение эффективности и результативности, оптимизацию, сотрудничество в масштабе всей организации и прогресс на пути к промышленной автономии.

Литература

1. Стефани С. Шипп, Наяни Гупта и др. Новые глобальные тенденции в передовом производстве (Emerging Global Trends in Advanced Manufacturing) [Электронный ресурс] // IDA P-4603. 2017. URL: https://www.nist.gov/system/files/documents/2017/05/09/IDA-STPI-report-on-Global-Emerging-Trends-in-Adv-Mfr-P-4603_Final2-1.pdf (дата обращения: 20.04.2021).

2. IA2IA // Yokogawa Electric Corporation : [сайт]. URL: <https://www.yokogawa.com/solutions/solutions/ia2ia/> (дата обращения: 20.04.2021).

3. LoRa Alliance® Marks & Logo Usage Policy and Guidelines [Электронный ресурс] : URL: https://loral-alliance.org/wp-content/uploads/2021/01/revised_lora_alliance_marks_and_logo_usage_policy_and_guidelines_06191.pdf (дата обращения: 20.04.2021).

С. А. Грачев, руководитель отдела поддержки продаж АСУ ТП, ООО «Июкогава Электрик СНГ», г. Москва, тел.: +7 (495) 737-7868, e-mail: YRU-info@yokogawa.com, сайт: www.yokogawa.ru



КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ



УНИВЕРСАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКАМИ

Система стабилизации напряжения серии VR является комплектным устройством напольного исполнения. Устройство построено на базе быстродействующих автоматических стабилизаторов напряжения и предназначено для питания как бытовых, так и промышленных потребителей.

МОДЕЛИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

	VR15	VR30	VR45
Мощность, кВт	15	30	45
Тип регулирования	Ступенчатый		
Напряжение сети, В	380		
Выходное напряжение, В	220 ± 8%		
Напряжения питания цепей управления	24 В		
Максимальное кол-во отходящих линий	12	24	36
Максимальный ток, А	32	63	80
Диагональ экрана	7'	10'	10'
Порты Ethernet	Fast Ethernet 10/100Мбит/сек (разъем RJ-45 5 шт.)		
Габариты (ШхВхГ), мм	1200x1800x500	1200x1800x500	2400x1800x500
Степень защиты	IP54		
Конструктивное исполнение	Напольный		
Подвод кабелей	Снизу		
Вид обслуживания	Одностороннее		



ВОЗМОЖНОСТИ

- Интеграция в системы мониторинга и диспетчеризации.
- HMI графическая панель.
- Возможность отключать потребителей по заданной логике в автоматическом режиме.
- Объединение нескольких моделей в единый комплекс с системой управления и мониторинга.

Универсальные решения для оптимизации энергопотребления на базе SCADA TechnoSoft



SCADA TechnoSoft позволяет создавать системы диспетчеризации, мониторинга и управления комплексами технических средств распределительных устройств, систем генерации на базе ГППУ и ДГУ, источников бесперебойного питания и т.д. Благодаря этому предприятие получает возможность комплексно анализировать работоспособность своих энергетических объектов и, таким образом, эффективно управлять ими и оптимизировать потребление энергоресурсов.

ООО «Эскон», г. Санкт-Петербург

Мониторинг электроэнергии

Необходимость экономии энергоресурсов на промышленных предприятиях понимали всегда, однако раньше не было инструментов для того, чтобы ее осуществлять. Эпоха цифровых технологий дала огромные возможности для мониторинга и оптимизации потребления, которые сегодня просто необходимы, учитывая, что энергопотребление постоянно растет вместе с тарифами и ценами на энергоресурсы. Большое значение имеет и экологический фактор, тоже заставляющий предприятия оптимизировать и сокращать потребление ресурсов.

Более того, современные системы электроснабжения промышленных предприятий зачастую включают в себя не только распределительные подстанции, но и систему собственной генерации на базе ГППУ или ДГУ, источники бесперебойного питания, реклоузеры, системы утилизации тепла и температурного контроля. В связи с этим возникает острая потребность в интегрированном контроле и управлении всем энергетическим комплексом предприятия, а не только отдельными его частями.

В ответ на эти запросы разрабатывается много различных систем, хотя не все из них можно признать одина-

ково успешными. В статье мы представим интересное решение компании «Эскон». Это предприятие известно как поставщик электротехнической продукции (НКУ, КРУ, щитового оборудования) и одновременно интегратор интеллектуальных цифровых систем на предприятиях, таких как системы мониторинга, диспетчеризации, а также автоматизированные системы диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭл). Их мы и рассмотрим.

Система мониторинга на базе SCADA TechnoSoft

Для своей системы мониторинга энергоснабжения компания «Эскон» выбрала программное решение SCADA TechnoSoft, о котором мы год назад уже рассказывали в одной из публикаций¹. Разработчиком этого ПО является давний партнер «Эскон», российская компания ООО «НПФ «Глобус» (Globus Software House) из г. Санкт-Петербурга.

Особенность и преимущество ПО SCADA TechnoSoft состоит в том, что оно позволяет подключить к единой

системе оборудование разных производителей, поддерживающее различные протоколы передачи данных и работающее по различным каналам передачи данных. Это могут быть контроллеры, панели управления генерирующим оборудованием, устройства защиты сети, счетчики и другие цифровые устройства, которые взаимодействуют с центральным сервером сбора данных по собственным заводским протоколам обмена, без применения OPC-серверов — как части единой системы.

Компания «Эскон» выбрала эту SCADA для построения собственной системы мониторинга электроснабжения, потому что, как показал ее опыт, большинство программных решений не обладают такой универсальностью. Они не могут обеспечить интеграцию всего набора оборудования, которое имеется на предприятии, потому что изначально приспособлены для мониторинга системы электроснабжения в одной узкой области: например, контролируют оборудование коммерческих систем учета электроэнергии (АСКУЭ), или система телеметрии, или устройства от одного производителя с единым протоколом. Внедрять такие системы для контроля энергопотребления целого предприятия слишком

¹ Система автоматизации энергоцентра агрокомплекса «Мартьяновский» // «ИСУП», 2021, № 2.



Рис. 1. График потребляемой мощности

дорого и сложно, в том числе сложно для эксплуатирующих служб, именно в силу их малой функциональности: они не позволяют централизованно выполнять диагностику сети, анализировать ее состояние, а также оперативно определять причины возникновения отказов и других нештатных ситуаций.

Для реализации комплексной системы мониторинга и диспетчеризации энергоснабжения предприятий компания «Эскон» на базе SCADA TechnoSoft разработала комплект программно-технических средств SCADA TechnoSoft Eskon Pack, включающий наряду с программным обеспечением ряд аппаратных решений для создания комплексной системы. Компанией «Эскон» разработаны наборы технических средств под названием контролируемые пункты (КП), которые совместно со встроенной систе-

мой TechnoSoft позволяют интегрировать в единую систему оборудование с разными интерфейсами и протоколами обмена и передачи данных. КП может поддерживать различные каналы передачи данных, такие как ЛВС предприятия, ВОЛС, сеть интернет, радиоканал, линии электропередачи (Power line communication, PLC), мобильную связь GSM, GPRS. Также КП позволяют подключать оборудование в общую систему мониторинга без использования OPC-серверов, что позволяет существенно сократить бюджет реализации и повысить надежность системы в целом.

Верхним уровнем системы служит центральный сервер сбора и обработки данных, причем для повышения уровня надежности можно установить два сервера – основной и резервный, которые могут работать как в горячем, так и в холодном резерве.

Центральный сервер сбора данных SCADA TechnoSoft производит опрос всех интегрированных в комплекс устройств с заданной периодичностью. При этом система позволяет четко отслеживать частоту опроса оборудования, что в свою очередь позволяет обеспечить достаточную дискретность для диагностики первопричины нештатных и аварийных ситуаций.

Центральный сервер SCADA TechnoSoft обрабатывает все поступающие данные, архивирует их по изменению, а также предоставляет их оператору в удобной и понятной форме с помощью мнемосхем, электронных таблиц, слайдов, трендов, графиков и отчетов. Важной функцией системы служит сигнализация и предупреждение персонала об аварийных и предаварийных режимах работы системы электроснабжения предприятия, повышенном расходе энергоресурсов или неисправном состоянии оборудования.

Данные, которые поступают от интегрированных в систему цифровых устройств, могут анализироваться центральным сервером TechnoSoft, что позволит оперативно определять места с неоптимальным потреблением энергоресурсов, планировать мероприятия для повышения энергоэффективности, а также проводить предиктивную аналитику комплекса и прогнозировать возможные аварийные ситуации, а значит, и предупреждать их. Таким образом, сокращаются временные и финансовые затраты на ремонт.

Еще одно важнейшее преимущество, которое дает данная система мониторинга, – это возможность планировать и управлять энергопотреблением с учетом тарифных зон и ценовых категорий электроэнергии. Проанализировав объем потребленной электроэнергии на предприятии, обслуживающий персонал с помощью функциональных возможностей SCADA TechnoSoft может изменить характер нагрузок или ограничить потребление электроэнергии для определенных категорий потребителей согласно приоритету важности и безопасности производства. Управление потребителями электрической энергии осуществляется с помощью контакторов, реле, частотных преобразователей и программируемых логических контроллеров (ПЛК). Автоматизированная система SCADA TechnoSoft совместима прак-



Рис. 2. График активной мощности по трем фазам

тически со всеми современными моделями ПЛК.

Отметим, что мнемосхемы экранных форм SCADA TechnoSoft предоставляют широкие возможности для управления исполнительными механизмами на производстве. Анализируя входящую информацию от различных устройств и приборов учета, оператор удаленно включает или отключает определенные кабельные линии питания электрических потребителей, открывает или закрывает клапаны, вентили с электроприводами для ограничения подачи жидкостей или газа.

Система мониторинга на подстанциях

Рассмотрим один из вариантов решения на базе SCADA TechnoSoft – систему мониторинга электроэнергии на подстанциях (ПС). Систему можно внедрить как на новых, так и на уже существующих, работающих ПС.

Центральным звеном такой системы, объединяющим все устройства подстанции в локальную сеть, является контролируемый пункт (КП), о котором мы говорили ранее. Это электротехнический шкаф с коммутирующим оборудованием, устройствами ввода/вывода, панелью оператора, блоком сбора первичных данных и т.д. Именно КП собирает данные со всех подчиненных устройств и передает на центральный сервер сбора и обработки данных.

Основные задачи контролируемого пункта:

- › интеграция подчиненных устройств в единую сеть;
- › сбор аналоговых, цифровых и дискретных сигналов;
- › формирование локального архива состояния подчиненных устройств;
- › передача данных в систему верхнего уровня по сети Ethernet, RS-232/RS-485, ВОЛС, сетям GSM, радиоканалу.

Однако на разных подстанциях контролируемый пункт может выполнять разные функции. Например, на главных распределительных подстанциях он может формировать отчеты для сбытовых компаний. А на необслуживаемых ПС способен включать

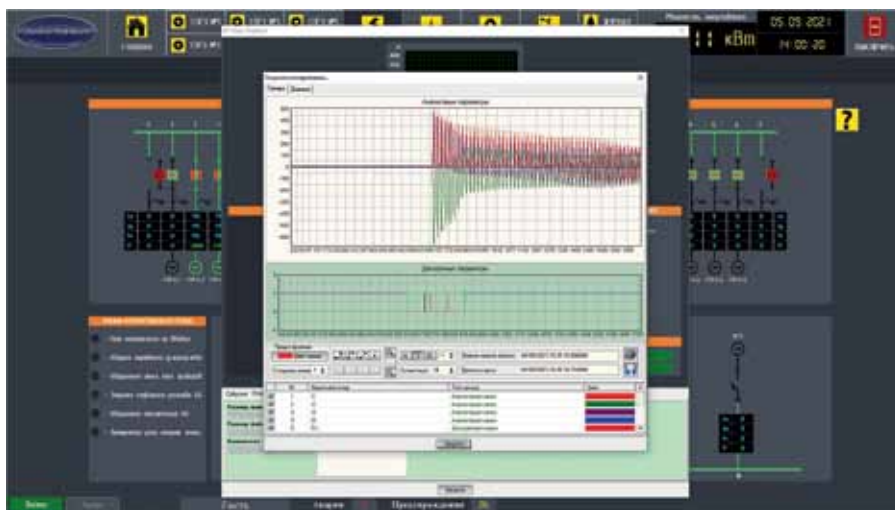


Рис. 3. Осциллограмма включения высоковольтной нагрузки

в себя даже систему видеонаблюдения и контроля доступа, которую накладно внедрять отдельно для одной-единственной подстанции. Несколько камер можно подключить прямо к контролируемому пункту, и видеоданные с них будут архивироваться и передаваться на АРМ операторов.

Что касается центрального сервера, то он обрабатывает данные, формирует архивы и передает обработанную информацию в системы отчетности, на АРМ операторов и в другие системы верхнего уровня по любому открытому протоколу обмена данными.

Важно, что система мониторинга энергопотребления полностью автономна и может работать без доступа в интернет, а вспомогательное оборудование находится во внутренней системе предприятия-заказчика. Таким образом, дополнительных затрат вроде платы за обновления для нее не требуется.

КРУ с функцией мониторинга электроэнергии

Еще одним вариантом построения системы энергоменеджмента, предложенной компанией «Эскон», является компактная локальная система на базе КРУ.

Как мы отмечали, ООО «Эскон» – производитель низковольтных комплектов устройств (НКУ), комплект-

ных распределительных устройств (КРУ) и щитового оборудования. С помощью SCADA TechnoSoft компания строит системы мониторинга на базе своих изделий.

Всё коммутационное оборудование может входить в состав изделия, так что установка дополнительных щитов сбора данных не потребуется. Такой шкаф может быть оснащен мини-сервером и (или) графической панелью, что позволит ему не только собирать данные об энергопотреблении, но и обрабатывать их, архивировать, формировать отчеты, графики, передавая их прямо на компьютер оператора. Таким образом, обслуживающий персонал и руководство предприятия будут получать актуальную информацию о потреблении непосредственно от комплектного распределительного устройства.

Заключение

Благодаря использованию автоматизированной системы SCADA TechnoSoft предприятие получает возможность эффективно контролировать расход энергоресурсов, анализировать состояние энергетической системы, планировать режимы работы и загрузки производственных мощностей, а также реализовать управление смежными исполнительными механизмами, добиваясь максимальной экономии энергоресурсов.

М.И. Ларченков, IT-директор,
ООО «Эскон», г. Санкт-Петербург,
тел.: +7 (812) 718-4443,
e-mail: lmi@eskon-spb.ru,
сайт: eskon-spb.ru

Управление жизненным циклом оборудования с использованием NPT Platform

 ЭнергопромАвтоматизация



В статье рассмотрены вопросы контроля жизненного цикла активов предприятия. Представлено описание программного продукта NPT Platform для построения корпоративных информационных систем и обзор основных функций внедряемой в ПАО «ФСК ЕЭС» системы автоматической диагностики и повышения эффективности обслуживания устройств РЗА, АСУ ТП и средств измерений ПС – ПТК «Эксплуатация».

ГК «ЭнергопромАвтоматизация», г. Санкт-Петербург,
ПАО «Россети», г. Москва

С развитием технологий, повышением уровня автоматизации и внедрением новых типов современного оборудования растут требования к уровню подготовки эксплуатирующего персонала и затраты на обслуживание. Для надежного функционирования любого предприятия задача организации качественного технического обслуживания с использованием новых цифровых технологий выходит на первый план. Оборудование, средства измерения, системы автоматизации – всё это активы предприятия, имеющие свой жизненный цикл. Другой важной задачей является контроль жизненного цикла активов.

Для правильной и эффективной организации работ по обслуживанию технологических систем и оборудования важно иметь оперативную и достоверную информацию о состоянии активов. Для небольшого предприятия обычно это не является фундаментальной проблемой, но если речь идет о крупном генерирующем объекте, сетевой компании, промышленном предприятии с несколькими филиалами, то вопрос учета активов и оценка их состояния превращается в отдельную задачу.

В условиях, когда на рынке представлено множество производителей

оборудования, проектных и наладочных организаций, контролировать весь жизненный цикл активов возможно только с использованием специализированных программных комплексов. Системы автоматизации в части управления активами создавались и ранее. Многолетний опыт внедрения подобных систем показывает, что наряду с успешным решением отдельных частных задач с ростом количества активов и самих автоматизированных систем часто наблюдается обратный эффект – затраты предприятия на обслуживание информационных систем становятся соизмеримы с затратами на обслуживание активов, при этом качество обслуживания не повышается или повышается незначительно. Основные причины в следующем:

- ▶ автоматизируется только часть задач управления активами;
- ▶ внедрение информационных систем многие годы велось разрозненно, в результате системы, как правило, функционируют изолированно друг от друга;
- ▶ нет единых правил описания активов, нет единой базы, информация в различных информационных системах структурирована по-разному;
- ▶ не определены единые правила взаимодействия между информаци-

онными системами, в результате чего затруднен обмен информацией между ними, наблюдается дублирование информации, отсутствует синхронизация.

Для успешного решения задачи управления активами можно сформулировать следующие основные требования для информационной системы управления активами предприятия:

- ▶ система должна реализовывать задачи управления активами на всем жизненном цикле, начиная с этапа проектирования и заканчивая выводом из эксплуатации;
- ▶ для описания активов, построения баз данных должна применяться единая система классификации и кодирования на базе CIM (Common Information Model);
- ▶ наличие различных механизмов взаимодействия с другими информационными системами для исключения дублирования основных функций и обеспечения однократного ввода информации;
- ▶ обеспечение функций прямого взаимодействия с активами для реализации автоматического сбора и анализа диагностической и аварийной информации;
- ▶ наличие в системе встроенных средств для построения масштабиру-

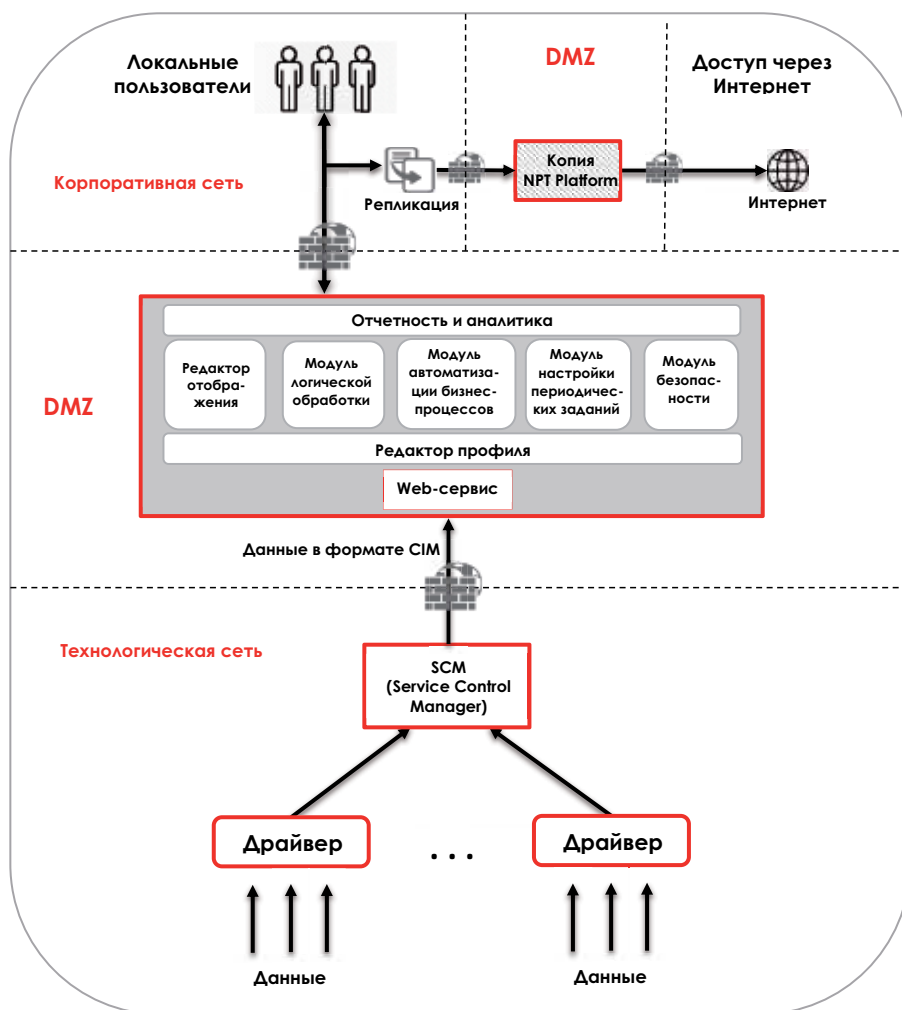


Рис. 1. Пример организации отдельного узла распределенной системы

емой распределенной иерархической структуры с одновременным обеспечением требований информационной безопасности.

ГК «ЭнергопромАвтоматизация» разрабатывает и поставляет корпоративные информационные системы (КИС) на базе собственного программного продукта NPT Platform, который позволяет создавать информационные системы для автоматизации производственной деятельности предприятий на основе общей информационной модели (CIM), автоматического сбора и обработки данных с микропроцессорных устройств и анализа собранных данных с использованием инструментов гибкой логики.

NPT Platform представляет собой пакет программных средств, а также набор готовых решений для построения распределенных, многоуровневых систем управления активами предприятия. Средства NPT Platform обеспечивают непрерывную работу в многопользовательском режиме с при-

менением локального и удаленного доступа к информационной системе как в рамках корпоративных сегментов сетей связи, так и с возможностью использования интернет-подключений. Пример построения информационного узла с использованием интернета показан на рис. 1.

Функции управления жизненным циклом систем и оборудования, реализованные в информационных системах на базе NPT Platform, обеспечивают хранение, передачу и обработку информации на всех этапах жизненного цикла в цифровом виде. Реализация информационного обмена и хранение данных в системах на базе NPT Platform опирается на отечественные и международные стандарты – общую информационную модель (Common Information Model, CIM) – ГОСТ Р 58651, МЭК 61970, МЭК 61968 и МЭК 62325 [1–9].

Интересным примером построения информационных систем управления жизненным циклом на базе

NPT Platform является внедряемая в ПАО «ФСК ЕЭС» система автоматической диагностики и повышения эффективности обслуживания устройств РЗА, АСУ ТП и средств измерений ПС – ПТК «Эксплуатация». Разработка ПТК «Эксплуатация» проводилась в рамках НИОКР, организованных ПАО «ФСК ЕЭС», группой компаний «ЭнергопромАвтоматизация» в составе консорциума с АО «НТЦ ФСК ЕЭС» и ООО «Релематика».

На первом этапе (НИОКР-1) была реализована вся базовая функциональность системы, произведено ее развертывание в пилотных зонах, предоставлен доступ пользователям к системе из всех филиалов и исполнительного аппарата ПАО «ФСК ЕЭС».

Базовая функциональность ПТК «Эксплуатация» включает в себя:

- ▶ формирование и ведение единого реестра оборудования ПС в части устройств РЗА, АСУ ТП и средств измерений;
- ▶ ведение базы данных НТД;
- ▶ ведение базы данных о производителях, изготавливаемом оборудовании, поставщиках, проектных и наладочных организациях;
- ▶ ввод данных о состоянии оборудования, автоматический сбор данных диагностики в рамках пилотной зоны, автоматический анализ данных диагностики в системе;
- ▶ автоматический сбор и экспресс-анализ данных о технологических нарушениях, включая ручной и автоматический анализ данных осциллограмм;
- ▶ реализацию полного цикла планирования работ по техническому обслуживанию и ремонтам устройств РЗА и АСУ ТП, а также планирование мероприятий по проведению метрологического контроля;
- ▶ интеграцию с существующими информационными системами для реализации различных бизнес-задач (согласование заявок, планирование выводов оборудования, пополнение ЗИП и т.д.), в том числе взаимодействие с информационными системами «Системного оператора»;
- ▶ формирование отчетных форм, в том числе по формам Минэнерго;
- ▶ реализацию сервисных функций: управление пользователями, репликацию данных, настройку функций информационной безопасности и т.п.

В рамках второго этапа (НИОКР-2) производится расширение функциональности системы в части поддержки новых профилей СИМ и реализации расчетных задач. Одной из базовых задач НИОКР-2 является реализация функций автоматического анализа работы устройств РЗА и ряда расчетных задач. Важным этапом этой работы стало создание типовых и специализированных профилей СИМ для устройств РЗА, в результате чего был разработан проект ГОСТ СИМ РЗА. Это позволило построить в рамках NPT Platform открытую платформу для решения расчетно-аналитических задач.

Открытая платформа представляет собой расширяемую открытую микросервисную архитектуру (представлена на рис. 2), на базе которой в ПТК «Эксплуатация» подключаются расчетно-аналитические модули цифровизации жизненного цикла РЗА.

Так как платформа полностью открыта, то появилась возможность интеграции расчетных модулей, разработанных сторонними организациями (например, производителями оборудования). Это позволяет перейти на использование более абстрактных цифровых моделей терминалов РЗА (цифровых двойников), формализовать описания терминалов различных производителей на функциональном уровне и реализовать общие расчетные задачи без привязки к производителю оборудования. В результате в системе все расчетные задачи могут выполняться независимо от типа и модели оборудования, а конечная интерпретация результатов расчета преобразуется в фирменном внешнем модуле, предоставляемом производителем терминала, что позволяет избежать ряда ошибок, связанных с особенностями

реализации внутреннего программного обеспечения терминалов РЗА различных производителей.

На данный момент в системе предусмотрено наличие расчетных модулей следующих типов: модуль расчета токов короткого замыкания (ТКЗ), модуль выбора «универсальных» уставок РЗА (без привязки к производителю), модули расчета уставок МП РЗА и ЭМ РЗА (с привязкой к производителю), модуль анализа срабатывания устройств РЗА, модуль оценки технического состояния РЗА.

Модуль расчета ТКЗ представляет собой встроенную функцию и предназначен для расчета значений токов и напряжений в точке короткого замыкания. Результатом работы модуля расчета ТКЗ являются:

- расчет токов в ветвях схемы электрической сети при заданном коротком замыкании;
- расчет напряжений в узлах схемы электрической сети при заданном коротком замыкании;
- расчет сопротивлений ветвей схемы электрической сети при заданном коротком замыкании.

Модуль выбора «универсальных» уставок предназначен для расчета уставок обезличенного устройства РЗА с заданными функциями защиты. С помощью модуля производится автоматизация процедуры расчета уставок, в процессе которого выполняются следующие действия:

- определение точек короткого замыкания для выбранной функции РЗА;
- определение режимов расчета для выбранной функции РЗА;
- формирование задания на расчет токов короткого замыкания;
- расчет уставок для выбранной функции РЗА.

Модуль работает совместно с модулем расчета токов короткого замыкания.

Модули расчета уставок с привязкой к типу и производителю РЗА реализуются в рамках открытой микросервисной архитектуры и предназначены для пересчета значений выбранных ранее «универсальных» уставок для применения в конкретном типе оборудования РЗА. Результатом работы модуля является новый бланк уставок для выбранного терминала в формате производителя.

Модуль анализа срабатывания устройств РЗА предназначен для выполнения автоматического анализа правильности работы РЗА с использованием современных технологий, в том числе основанных на применении нейронных сетей. Результаты работы модуля используются для оценки технологических нарушений и анализа состояния устройства.

На начальном этапе выполняется обучение нейронной сети с использованием обучающих материалов, представленных в виде осциллограмм аварийных процессов, которое включает в себя классификацию переходных процессов в электрической сети и классификацию работы устройств РЗА (правильное срабатывание, ложное срабатывание, допущенное неправильное срабатывание, допущенное несрабатывание, излишнее срабатывание, допущенное неправильное срабатывание, отказ срабатывания).

Обучение модуля проводится в два этапа — на специализированно сформированных тестовых данных и на реальных данных, полученных в процессе эксплуатации.

Анализ правильности работы РЗА включает в себя:

- выделение информационной составляющей в аналоговых сигналах осциллограмм для отсеивания осциллограмм, не содержащих полезной информации;
- определение наличия короткого замыкания;
- определение поврежденного элемента сети;
- определение состава функций, которые должны были сработать;
- оценку правильности срабатывания устройств РЗА;
- расчет ожидаемого времени до насыщения ТТ в зависимости от уровня протекающего тока и типа ТТ;



Рис. 2. Использование открытой микросервисной архитектуры

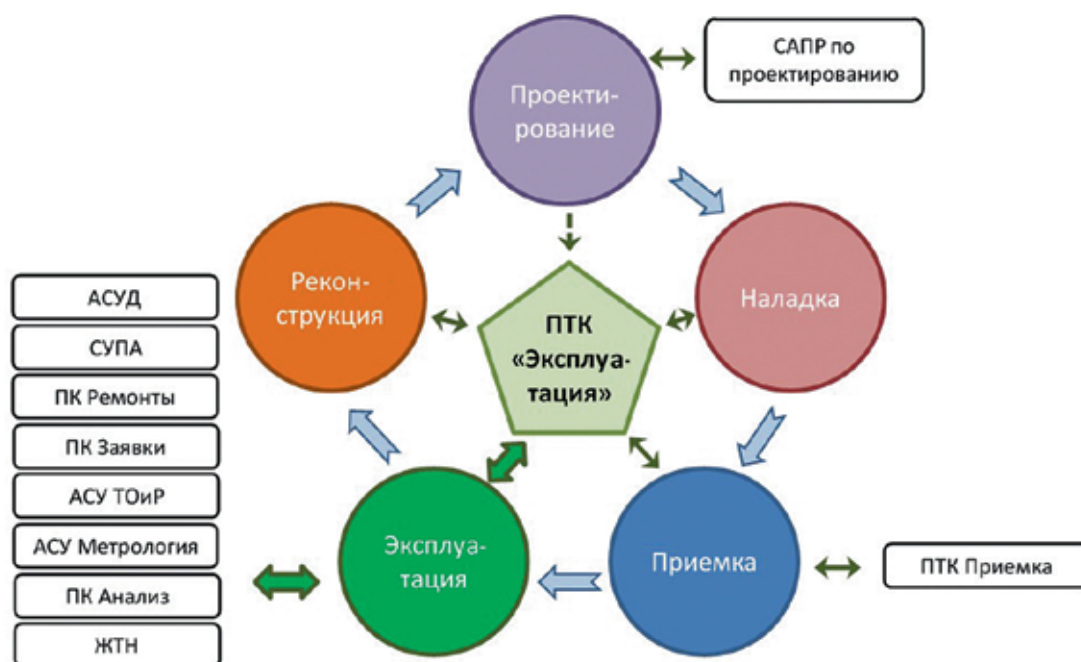


Рис. 3. Место ПТК «Эксплуатация» в организации управления жизненным циклом оборудования

► проверку уставок, определенных по критерию расчета чувствительности и селективности.

Модуль оценки технического состояния терминалов РЗА предназначен для обобщенного анализа диагностической, аварийной и иной информации об устройстве и формирования выводов о его техническом состоянии и объеме работ по техническому обслуживанию. В качестве исходной информации для оценки состояния модуль использует данные сигналов самодиагностики устройства, данные подсистемы автоматического мониторинга измерений (ПАМИ), результаты работы модуля анализа срабатывания РЗА, записи журнала технологических нарушений, результаты плановых проверок и опробований.

Модуль оценки технологического состояния может включать в себя внешний модуль анализа состояния, предоставляемый производителем РЗА и подключаемый через открытую микросервисную архитектуру. В этом случае производитель по данным диагностики может предоставить более подробную оценку технического состояния устройства и дать прогноз по дальнейшей эксплуатации, что позволит в перспективе перейти на режим обслуживания по фактическому состоянию.

Важнейшей частью внедрения ПТК «Эксплуатация» стало создание внутри самого комплекса бизнес-процессов, позволяющих разгрузить пер-

сонал в части выполнения множества формальных операций — написания писем, согласований и т. п. Покажем, как это происходит, на примере работы с терминалами РЗА. При появлении необходимости изменения параметров срабатывания терминала РЗА расчетчик, применяя ПТК, производит расчет и формирует заявку на изменение уставок конкретного терминала. К заявке прикрепляется новый бланк параметров срабатывания и файл конфигурации терминала РЗА. Специалист службы эксплуатации, получив заявку, подтверждает ее с указанием плановой даты проведения работ и формирует в системе заявку на вывод оборудования. После этого ПТК начинает процесс согласования заявок с другими службами посредством взаимодействия через ПК «Заявки». В назначенную дату ПТК инициирует процедуру открытия заявок. После подтверждения открытия заявки релейщик приступает к работе по изменению настроек терминала, используя готовые бланки уставок и конфигурационные файлы, прикрепленные к электронной заявке. Завершив изменения, релейщик выполняет необходимые проверки, оформляет протокол и подгружает его в систему, после чего заявка закрывается. Расчетчик получает уведомление от системы о выполнении задания и, видя в системе протокол проверки терминала с новыми настройками, подтверждает изменение параметров срабатывания РЗА. Та-

ким образом, в ПТК есть вся история о выполнении процедуры изменения настроек, подтвержденная документальными свидетельствами и выполненная без использования бумажного документооборота. Именно ведение сложных бизнес-процессов в единой информационной системе, такой как ПТК «Эксплуатация», с организацией электронного взаимодействия между службами и множеством заинтересованных лиц, позволяет снизить временные затраты на обслуживание и сократить количество ошибок.

Опыт внедрения ПТК «Эксплуатация» показал, что использование современных подходов к методам сбора и обработки информации, широкое применение международных и российских профилей СІМ, взаимная интеграция с существующими информационными системами, а также переход к использованию открытых архитектур позволяют создавать качественно новые продукты корпоративного применения для управления жизненным циклом оборудования.

Выводы

Внедрение информационных систем управления жизненным циклом оборудования на базе NPT Platform позволяет:

- создавать цифровые паспорта устройств и технологических подсистем;
- создать единое информационное пространство между различными

программными комплексами (согласование графиков АСУ РЭО, бюджета (АСУ ТОиР), заявок (ПК Заявки) и т.д.) → персонал работает в одном программном комплексе;

- ▶ обеспечить контроль за исполнением работ по ТОиР;
- ▶ сократить время анализа неисправностей и аварийных нарушений → сокращение времени принятия решений;
- ▶ осуществить переход на обслуживание по состоянию.

Литература

1. ГОСТ Р 58651.2-2019 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Базисный профиль информационной модели.

2. ГОСТ Р 58651.3-2020 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Профиль информационной модели линий электропередачи и электросетевого оборудования напряжением 110–750 кВ.

3. ГОСТ Р 58651.4-2020 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информацион-

ная модель электроэнергетики. Профиль информационной модели генерирующего оборудования.

4. IEC 61970-600-1:2021 Интерфейс прикладных программ системы управления производством и распределением электроэнергии (EMS-API). Часть 600-1. Общий стандарт обмена моделями энергосистемы (CGMES). Структура и правила (Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 600-1: Common Grid Model Exchange Standard (CGMES) – Structure and rules).

5. IEC 61970-600-2:2021 Интерфейс прикладных программ системы управления производством и распределением электроэнергии (EMS-API). Часть 600-2. Общий стандарт обмена моделями энергосистемы (CGMES). Спецификация профилей обмена (Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 600-2: Common Grid Model Exchange Standard (CGMES) – Exchange profiles specification).

6. IEC 61970-456 (2018) Интерфейс прикладных программ системы управления производством и распределением электроэнергии (EMS-API). Часть 456. Профили состояния разрешенных энергетических систем (Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 456: Solved power system state profiles).

7. IEC 61970-CGMES (2020) Интерфейс прикладных программ системы управления производством и распределением электроэнергии (EMS-API). Общая спецификация обмена моделями энергосистемы (CGMES) (Energy management system application program interface (EMS-API) – Common Grid Model Exchange Specification (CGMES)).

8. IEC 61968 Part 11: Common information model (CIM) extensions for distribution – Edition 2.0, March 2013.

9. IEC 61325-301 (2018) Схема коммуникаций энергетического рынка. Часть 301. Расширения общей информационной модели (CIM) для рынка.

А. С. Шеметов, начальник управления развития РЗА и метрологии Департамента РЗА, метрологии и АСУ ТП, ПАО «Россети», г. Москва,
О. В. Кириенко, технический директор, И. Е. Кумец, заместитель генерального директора по НИОКР, ООО «НТЦ «ЭнергопромАвтоматизация», г. Санкт-Петербург, тел. +7 (812) 702-1928, e-mail: office@epsa-spb.ru, сайт: www.epsa-spb.ru



XXIX МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
**ЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

26–28 апреля 2022

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Организаторы:
EXPOFORUM
Тел.: +7 (812) 240 4040
energetika@expoforum.ru

РЕСТЭК®
Тел.: +7 (964) 331 3398
E-mail: lyapunova@restec.ru

www.energetika-restec.ru

G

EURO-STANDARD

Газовые хроматографы

Лабораторный
"Кристаллюкс 4000М"

Промышленный
"Петрохром-4000"

Основные преимущества:

- *Высокая чувствительность и точность измерений
- *Полная автоматизация
- *Адаптация под любые задачи заказчика
- *Надежность и простота эксплуатации

Основные области применения:

- *Нефтегазопереработка и добыча
- *Химическая промышленность
- *Энергетика
- *Экология
- *Медицина
- *Сельское хозяйство
- *Пищевая промышленность
- *Криминалистика



ООО "НПФ "Мета-хром"

424000, Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Баумана, 100

Тел: (8362) 42-49-97, 73-45-24, 42-22-66 Факс: 42-49-97



Web: www.meta-chrom.ru

E-mail: m_chrom@mari-el.ru

Оборудование для газовой хроматографии НПФ «Мета-хром»



В статье рассказано о работе и продукции НПФ «Мета-хром» – одного из лидеров российского рынка по производству газовых хроматографов. Представлены такие решения, как система ГХ/МС, состоящая из хроматографа «Кристаллюкс-4000М» и масс-спектрометра «Маэстро-αМ», установки для определения износа катализатора, установки для исследования свойств катализаторов процесса крекинга и т.д.

ООО НПФ «Мета-хром», г. Йошкар-Ола

История научно-производственной фирмы «Мета-хром», одного из ведущих российских производителей газовых хроматографов, интересна превращением небольшой компании-разработчика в серьезное промышленное предприятие. Это превращение происходило в изначально неблагоприятных условиях, при соседстве сильного и также успешного конкурента, на рынке, где действуют практически все ведущие мировые вендоры. Бренд газовых хроматографов «Кристаллюкс-4000М» сегодня хорошо узнаваем (рис. 1). Приборы «Мета-хром» успешно эксплуатируются в лабораториях множества предприятий страны, среди них – «Нижекамскнефтехим», «Салаватнефтеоргсинтез», «Татнефть», «Башнефть», «Химпром», «Каустик», «Сибур», «Северсталь» и др.

Мы начали работу более 28 лет назад, поначалу в бизнес-центре, в небольшой комнате. Тем не менее в короткие сроки был создан новый хроматограф «Кристаллюкс-4000» и внедрен в производство на заводе «Биомашприбор». В 1998 году «Кристаллюкс-4000» впервые демонстрировался на самой известной в мире выставке аналитического оборудования РИТТСОН в Новом Орлеане (США). Так продолжалось до 2003 года, когда на «Биомашприборе» начались не лучшие времена. Мы были к этому готовы, так как на территории бывших складов был приобретен земельный участок и здания общей площадью



Рис. 1. Хроматограф «Кристаллюкс-4000М» с автосамплером, источниками азота, водорода, воздуха, компьютером

около 10000 м². Постепенно территория зданий была приведена в порядок и оснащена технологическим оборудованием. В 2005 году «Биомашприбор» как завод перестал существовать, но мы уже располагали собственным производством. Сегодня «Мета-хром» — это полномасштабное промышленное предприятие, поддерживающее все необходимые технологические операции: от металлообработки до порошковой окраски, от монтажа печатных плат до изготовления транспортной тары, от подготовки сорбентов до выпуска необходимых фальшпанелей с лазерной маркировкой. Имеется высокопроизводительное автоматическое оборудование с ЧПУ: системы лазерной резки, токарно-фрезеральные центры, установки электроэрозионной обработки, оборудование для всех видов сварок, в том числе в среде аргона, СО₂, для сварки нержавеющей стали, алюминия, никеля, титана, лазерной сварки, специальная установка для наваривания вольфрам-рениевых спиралей на коваровые стержни для детекторов по теплопроводности, автоматический установщик SMD-компонентов и конвекционная печь для пайки оплавлением.

Наши потребители — это крупные заводы, им нужен прибор, который будет решать конкретную задачу сразу после получения. Поэтому монтаж и сборка прибора из заранее подготовленных узлов начинаются после согласования спецификации. Настройка, отладка и проверка газовых хроматографов выполняются в лаборатории хроматографии. Она укомплектована всем необходимым, на каждое рабочее место подаются азот, гелий, аргон, водород, чистый воздух. В ходе проверки имитируются именно те задачи, для решения которых предназначается конкретный прибор. В этой же лаборатории проводятся техобслуживание, ремонт и модернизация оборудования. И только после всесторонних проверок изделия покидают завод.

Хроматограф «Кристаллюкс-4000М» выпускается уже почти 20 лет и за это время приобрел множество опций автоматизации, было усовершенствовано программное обеспечение, прибор укомплектован новыми детекторами, сервисными устройствами для ввода и подготовки проб. Немало внимания уделено внешнему дизайну — его разработала студия Артемия Лебеде-

ва. Сегодня в серию газовых хроматографов «Кристаллюкс-4000М» входит порядка 40 основных моделей. Постоянно разрабатываются новые методики хроматографического анализа. В хроматографе реализованы функции удаленной диагностики, в результате значительно упрощаются техническое обслуживание и ремонт. Совместно с компанией «Интерлаб» разработана система ГХ/МС, состоящая из хроматографа «Кристаллюкс-4000М» и масс-спектрометра «Маэстро-αМС» (рис. 2). Также в составе хроматографа используются автосамплеры компании НТА (Италия).

Мы выпускаем широкий спектр дополнительного оборудования — генераторы газов, фильтры каталитической очистки, воздушные компрессоры, устройства ввода проб, сервисные устройства и прочее, в том числе генераторы водорода с производительностью от 7 до 75 л/ч. Изготавли-

ваются и генераторы чистого воздуха, очищающие воздух от примесей углекислого газа и водяных паров. Также производятся каталитические фильтры для очистки азота (водорода, аргона, гелия) от кислорода и воздуха от органических примесей.

Мы по-прежнему остаемся компанией-разработчиком. Если говорить о хроматографии, сегодня мы в основном специализируемся на сложных модификациях приборов. Как результат, именно наши решения используются, например, на российских космодромах. Там нужны специальные приборы, которые служат для анализа топлив, технологических жидкостей и газов — всего, чем заполняется космический аппарат, на наличие примесей. Приборы успешно эксплуатируются на космодромах Байконур, Восточный и Плесецк. Пример из другой области — анализ трансформаторного масла. Хорошо известно, что



Рис. 2. Система ГХ/МС: газовый хроматограф «Кристаллюкс-4000М» и масс-спектрометр «Маэстро-αМС»

минеральное масло в высоковольтных трансформаторах — это не только электрический изолятор и охлаждающая жидкость, но и диагностическая среда. В случае возникновения локальных дуговых разрядов, искрений из масла выделяется водород. По его концентрации судят о техническом состоянии трансформатора, прежде всего изоляции его обмоток. Для более точной диагностики анализируют содержание в масле и других газов. Однако сейчас мы работаем над созданием принципиально нового, прорывного метода на основе анализа содержания спиртов в трансформаторном масле. Он позволяет оценить степень повреждения бумажной изоляции, так как при ее термическом разложении в масле выделяются метанол и этанол. Их количество резко возрастает при интенсивном разрушении изоляции. Нам совместно с АО «Техническая инспекция ЕЭС» удалось найти стабильный и точный метод определения количества этих спиртов.

Помимо хроматографии мы занимаемся созданием других измерительных комплексов, например измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) «Вулкан-2005М» для испытания порохов и взрывчатых веществ. Прибор измеряет давление газов в замкнутой реакционной камере в изотермическом режиме. Этим комплексами оснащены едва ли не все пороховые заводы в России, а также некоторые предприятия в ближнем и дальнем зарубежье, включая Кубу, Индию, КНР.

Однако важнейшими направлениями диверсификации стали разработка и производство лабораторных и пилотных установок для нефтехимии, в основном — для изучения и моделирования каталитических процессов. Для отработки новых технологий требуется специальное оборудование — лабораторные и пилотные реакторные установки. За рубежом такие установки принято собирать, как конструктор, из отдельных доступных на рынке узлов: реакторов, нагревателей и т.п. В России стоимость подобных модулей зачастую просто неподъемна для исследователей. Тут проявляется наше преимущество — мы можем изготовить установку по индивидуальному заказу, причем с полным пониманием процессов, для которых она создается. Пилотные установки позволяют смо-



Рис. 3. Установка определения износа катализатора по ASTM D 5757-11

делировать весь технологический процесс, подобрать параметры, прежде чем внедрять его в полномасштабное производство. Если эту стадию игнорировать, цена ошибки может быть очень велика. На больших предприятиях одна загрузка содержит несколько тонн катализатора стоимостью в десятки миллионов рублей, не считая затрат из-за вынужденной приостановки производства. Поэтому катализаторы обязательно тестируют. Соответственно фактически на каждом перерабатывающем заводе необходима собственная испытательная база. Например, мы уже изготовили ряд установок для работы с катализаторами в неподвижном слое, в частности, это такие процессы, как гидрирование или гидроочистка, дегидрирование, алкилирование и др. Так, для Казанского государственного технологического университета создали пилотную установку для моделирования процесса дегидрирования этилбензола при производстве стирола — задача оказалась непростой. Большой работы потребовало и создание систем для испытаний микросферических алюмохро-

мовых катализаторов дегидрирования изоамиленов (КДИ-М) в кипящем слое. Сейчас эта установка успешно эксплуатируется компанией «Нижнекамскнефтехим» и Ишимбайским заводом катализаторов (ИСХЗК). Разработаны также установки для определения стойкости микросферических катализаторов при истирании согласно методике ASTM D 5757-11 (рис. 3) и пилотные установки для переработки природного газа. Интерес к этой области обусловлен развитием зеленой энергетики. Мы создали установку для изучения процесса пиролиза пластиковых отходов. Побочные продукты пиролиза — горючие газы, в том числе метан и водород.

Однако самое перспективное направление, которое мы видим сегодня, — разработка установок для исследования свойств катализаторов процесса каталитического крекинга. Одна из важнейших технологий в данной области — каталитический крекинг в псевдооживленном слое катализатора (Fluid Catalytic Cracking, FCC). Мы разрабатываем комплект оборудования для исследования свойств катализаторов, применяющихся в процессе FCC. Метод FCC эффективен для переработки вакуумного газойля, то есть тяжелых углеводородных фракций с высокой температурой кипения. При каталитическом крекинге из вакуумного газойля получают бензин и другие ценные продукты. Однако исходное сырье (нефть) всегда разное, особенно по составу тяжелых фракций. Поэтому не существует ни универсального катализатора, ни единого режима FCC. Их каждый раз приходится подбирать, для чего необходимо соответствующее пилотное оборудование. В России такое оборудование не производят, поэтому мы сами разработали установки тестирования микроактивности и селективности катализаторов (Advanced Cracking Evaluation, ACE, рис. 4). Они позволяют подбирать оптимальные катализаторы и режимы крекинга, а также проверять пригодность катализаторов для переработки различных типов сырья.

Данный проект стал наиболее сложным и наукоемким за всю историю компании. Что немаловажно, подобная установка радикально сокращает время экспериментов. Неудивительно, что у нас уже есть запросы на системы ACE, поэтому можно гово-



Рис. 4. Новая автоматическая многоканальная установка для испытаний катализаторов процесса крекинга в псевдооживленном слое FCC

речь о возможности ее серийного выпуска. Однако мы стремимся решить более глобальную задачу – создать полный комплект пилотного оборудования для испытаний катализаторов для процессов FCC. Он должен включать не только установку ACE, но и оборудование для определения стойкости катализаторов при истирании. Кроме того, катализаторы необходимо готовить к работе (активировать), испытывать на старение. Для этого используют метод циклической пропиленовой пропарки. Управляя температурой и временем реакции, можно изучать процессы подготовки катализатора и изменение его параметров (старения). Поэтому мы планируем разработать установки циклической пропиленовой пропарки и для определения так называемого CO-индекса активности катализатора по окислению CO до CO₂ в процессе FCC. CO-индекс определяется путем

пропускания смеси CO и воздуха через псевдооживленный слой катализатора с анализом содержания CO₂ в отходящих газах. В России подобным оборудованием располагает только НОЦ при Пермском национальном исследовательском политехническом университете. У нас уже есть заказчики на подобные комплекты. Один из них – ИСХЗК.

У нас три основных источника средств: производство серийной продукции (хроматография и сопутствующее оборудование), выполнение НИОКР (к ним относится и создание пилотных реакторных установок), а также сервисные услуги, составляющие порядка 20% в общей структуре доходов. Такой подход гарантирует надежность компании, ее меньшую зависимость от неизбежных флуктуаций рынка. Очень важно, что предприятие не только не утратило, но и развивает свои изначальные компетенции в об-

ласти разработок новой продукции. Совершенствуются производимые модели оборудования, появляются новые. В планах – освоение рынков зарубежных стран, для этого есть все необходимые предпосылки. Еще одна важная составляющая успеха – штат предприятия. В компании сочетаются опыт и молодость. Среди 150 сотрудников есть и специалисты, разработавшие хроматографы еще в советские времена, и молодежь, с интересом перенимающая их опыт. Удачное сочетание молодости и опыта – верный знак того, что недавно отмеченный 25-летний юбилей обозначает только пролог в истории успеха «Мета-хром».

В. А. Лапин, директор,
А. В. Астахов, заместитель директора,
ООО НПФ «Мета-хром», г. Йошкар-Ола,
тел.: +7 (800) 555-1754,
e-mail: m_chrom@mari-el.ru,
сайт: www.meta-chrom.ru

компьютерная автоматизация хроматографии



МультиХром

- Управление более чем 250 хроматографами и отдельными устройствами различных производителей: Agilent, Gilson, Knauer Metrohm, "Люмэкс", "Аквилон", "Хроматек", "ПортЛаб" и др.
- Оригинальные методы предельного подавления шумов, адаптивной аппроксимации пиков и разделения перекрывающихся пиков по форме.
- Спектральный анализ и многоканальная хроматография: идентификация и расчет количества компонента по спектру пика, разделение перекрывающихся пиков с помощью факторного анализа.
- Поддержка капиллярного электрофореза с дополнительными методами обработки данных.
- Специализированный модуль для гель-проникающей хроматографии.
- Обработка данных планарной хроматографии и гель-электрофореза.
- Создание документов заданного образца; выдача отчетов в форматах PDF, RTF, HTML; статистические отчеты для группы хроматограмм.
- Поддержка требований «Надлежащей лабораторной практики» (GLP, GMP) и электронного документооборота.

ООО Амперсанд

support@ampersand.ru

www.multichrom.ru

+7 (499) 322-99-61

ПО «МультиХром» для автоматизации хроматографии

Хроматографический анализ, позволяющий определить качественный состав сложных органических смесей, востребован в фармацевтической промышленности и медицине, на химических производствах, применяется для контроля загрязнений окружающей среды, пищевой продукции и выполнения многих других задач. Для него используется многочисленное оборудование: как измерительное – хроматографы, так и детекторы, насосы, автосемплеры, термостаты, коллекторы фракций и другие устройства, обеспечивающие процесс разделения компонентов. Компания «Амперсенд» разработала программное обеспечение «МультиХром», а также основанный на нем одноименный программно-аппаратный комплекс, который позволяет автоматизировать весь комплекс операций, входящих в хроматографию: сбор и обработку данных измерений, контроль оборудования и управление им. Система «МультиХром» умеет управлять более чем 250 устройствами, производимыми компаниями из разных стран. Решение оказалось настолько удачным, что к настоящему времени установлено уже более 14 тыс. систем в измерительных лабораториях и на промышленных объектах разных стран. Об особенностях программы «МультиХром» нам рассказал [Юрий Каламбет](#), генеральный директор ООО «Амперсенд».

ЦИТАТА: Главнейшая наша задача – сделать самую точную программу, обеспечивающую минимальную погрешность хроматографических измерений.

ИСУП: Юрий Анатольевич! В нашей стране компания «Амперсенд» фактически задает тенденции в области программно-аппаратного обеспечения для хроматографии. Многие ваши решения и методики расчетов копируют и перенимают производители оборудования. Есть ли решение, которое популярно и на данный момент остается только за вами, а также защищено патентом?

Ю. А. Каламбет: С патентованием алгоритмов всё довольно сложно. Сами по себе алгоритмы не патентуются, запатентовать можно только устройство, работающее с их помощью. Очень большие проблемы возникают и с защитой патентных прав. Так что основную часть результатов исследований мы публикуем в открытой научной печати, пусть люди пользуются.

ИСУП: Расскажите, пожалуйста, о применяемых в ПО «МультиХром» методах сглаживания, вычисления отношения сигнал/шум, оценки параметров пиков в случае быстрой хроматографии.

Ю. А. Каламбет: С самого начала разработки наших программ мы проверяли алгоритмы на устойчивость в крайних случаях их использования (очень много точек или очень

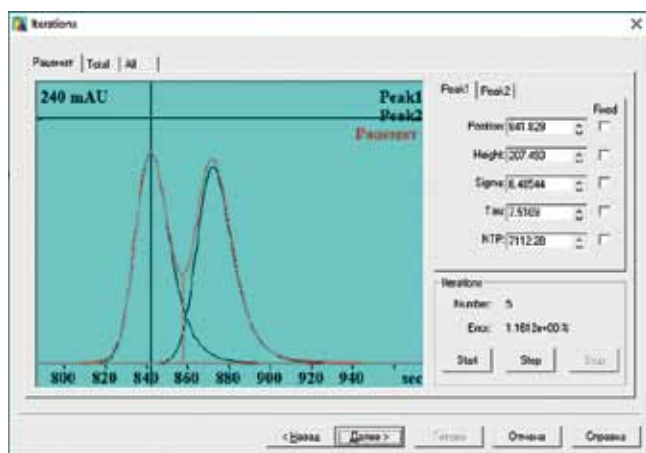


Рис. 1. Анализ перекрывающихся пиков с моделированием пика экспоненциально модифицированной гауссианой

мало точек на пик), а также на независимость расчетных параметров пика от темпа сбора данных и выяснили, что площадь измеряется достаточно точно даже при малом числе точек на пик. На одном из симпозиумов по хроматографии я обратил внимание на доклад аспиранта из МГУ Андрея Самохина, который поднял тему интегрирования узких пиков на основании своих данных. Объединенными усилиями мы написали хорошую статью, из которой следует, что для правильной оценки площади пика требуется 5–7 точек на ширину по его основанию, а не 40, как написано в учебниках. Там же написано, что для интегрирования узких пиков не следует использовать составные правила Симпсона, присутствующие во всех учебниках вычислительной математики, поскольку погрешность более простого правила трапеций в этом случае существенно меньше.

Из первого журнала, куда мы эту статью направили, пришли два отрицательных отзыва рецензентов примерно с таким смыслом: «В учебниках такого не написано, авторы плохо читали учебники». Для меня такая формулировка – почти медаль, лучшие статьи описывают то, чего нет в учебниках. Допустимость малого числа точек на пик – результат фундаментальный, не зависящий от хроматографической программы, зато влияющий на финансы аналитической лаборатории: иногда можно обойтись и более дешевым прибором.

При анализе узких пиков возникает еще ряд проблем, например, сложно подобрать параметры цифровой фильтрации шумов и может возникнуть

заметная погрешность при оценке отношения сигнал/шум. Фильтрация шумов – это вообще наш конек, которым мы занимаемся давно и успешно. Наш локально-оптимальный фильтр, предложенный десять лет назад, отлично подходит для узких пиков, поскольку в этом случае он не трогает пик и хорошо фильтрует базовую линию. Оценка шума по способу «пик к пику», принятая в хроматографии, с точки зрения фундаментальной статистики является смещенной и несостоятельной и для узких пиков может давать некорректную оценку шума базовой линии. Гораздо лучше ведет себя оценка погрешности по СКО, не прописанная в фармакопее.

В случае узких пиков некоторые привычные параметры, такие как время удерживания, высота пика, его ширина на половине высоты, коэффициент асимметрии, имеют очень большую погрешность, и их следует заменять

другими, такими как средневзвешенное время удерживания, дисперсия пика, коэффициент эксцесса.

ИСУП: Некоторые производители дают 32-битную (а то и более) характеристику своим АЦП. Можете это как-то прокомментировать? Есть ли, по вашему мнению, предел, который ограничивает максимальное эффективное значение битности в АЦП?

Ю. А. Каламбет: В середине девяностых мы совместно со Львом Михайловым из НИИ «Полус» разработали интегрирующий сигма-дельта АЦП, имевший динамический диапазон 24 бита, или в десятичных цифрах 10^7 . Совсем скоро после этого появилась американская микросхема фирмы Analog Devices, дававшая динамический диапазон 10^6 . Американская микросхема оказалась технологически удобнее, и наша разработка осталась штучной. Нынешние АЦП от Analog Devices и Texas Instruments преодолели планку 24 двоичных разрядов, и в маркетинговых целях следующее поколение декларируется 32-разрядным. На самом деле обычно разрядность, декларированная производителем, это просто число байт, требующихся для передачи числа. Как только число перестает помещаться в три байта (24 бит), АЦП сразу становится 32-разрядным, хотя значимых разрядов там не больше 26. Не следует ожидать АЦП с кардинально большей разрядностью, поскольку физические тепловые шумы электронных элементов устранить нельзя. Не так уж важно, какова погрешность АЦП, важно, чтобы она была меньше погрешности детектора хроматографического сиг-



Рис. 2. Некоторые АЦП, поставлявшиеся компанией «Амперсэнд» за 35 лет ее истории

нала и чтобы АЦП не «обрезал» сигнал сверху.

ИСУП: Можно ли сказать, что ваша система «МультиХром» позволяет упростить работу, связанную с подключением хроматографа или хроматографического прибора к ПК? Насколько легко сменить одно устройство на другое? Сейчас, в эпоху возможных санкционных турбулентностей, это может иметь большое значение для лабораторий.

Ю. А. Каламбет: Есть несколько возможностей подключения нашей программы. Самая простая – подключение к аналоговому выходу детектора через АЦП, при этом сам прибор работает «по старинке» с управлением от лицевой панели приборов, к таким приборам подключиться легко. Существует ряд устройств, у которых уже нет аналогового выхода, АЦП встроен в детектор и сигнал передается по цифровому интерфейсу. Мы умеем работать с некоторыми устройствами такого типа, но далеко не со всеми. Список поддерживаемого оборудования опубликован на нашем сайте, из популярных можно упомянуть приборы фирм Gilson и Knauer.

ИСУП: Расскажите об особенностях рынка хроматографических программ. Как у вас устанавливаются отношения с производителями хроматографов – как отечественными, так и иностранными?

Ю. А. Каламбет: Когда они используют нашу программу, хорошо складываются. Мы обеспечиваем поддержку и обучение персонала производителя и выдаем ему достаточное для работы число временных лицензий. Он, в свою очередь, включает программу в состав оборудования и поставляет ее конечному потребителю. На простые вопросы клиентов партнеры отвечают сами, ответы на сложные вопросы готовим совместно. Иногда на простые вопросы отвечаем и сами, чтобы избежать излишней бюрократии.

ИСУП: Если несложно, можете рассказать о различных версиях «МультиХрома» и описать их типичных и потенциальных потребителей?

Ю. А. Каламбет: Постараюсь кратко изложить в порядке популярности.

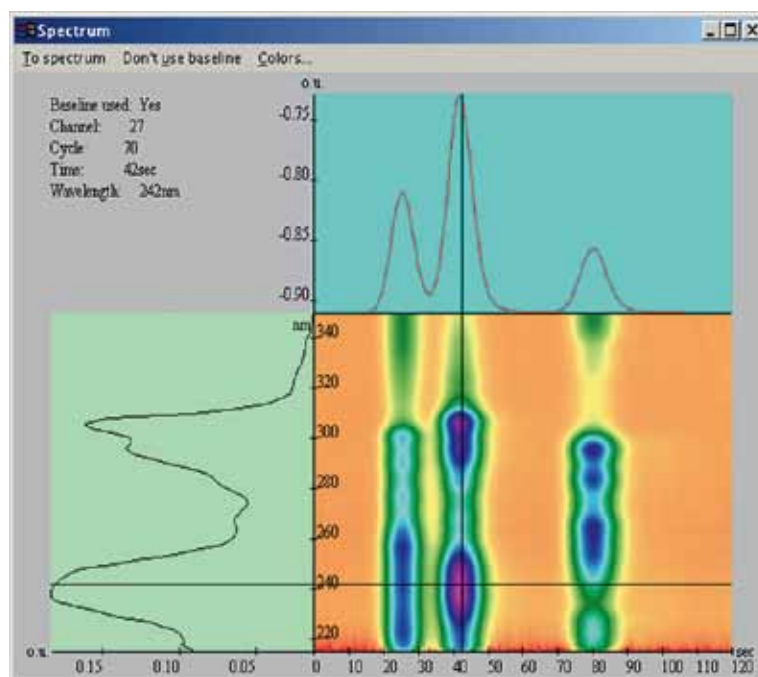


Рис. 3. ПО «МультиХром» способно работать со спектральными и 2D-хроматограммами

Программа, предполагающая цифровое управление оборудованием и цифровое получение сигнала детектора, называется просто «МультиХром», версия 3. У этой программы есть специальные исполнения для каждого производителя оборудования.

Программа «МультиХром ПК-интегратор» предназначена тем, кто пользуется только АЦП и не управляет оборудованием, а также привык к интерфейсу очень популярной программы «МультиХром для Windows» версии 1.5.

Программа «МультиХром ГПХ» создана для обработки данных геле-проникающей хроматографии и может работать с данными любой хроматографической программы, она не занимается регистрацией сигнала.

Еще одна программа, которая не занимается регистрацией сигнала, называется «МультиХром – Планар», она предназначена для обработки данных (двумерных изображений) планарной хроматографии и планарного электрофореза.

ИСУП: Почему ПО «МультиХром», по вашему мнению, удобнее и предпочтительней для конечных пользователей?

Ю. А. Каламбет: Самая удобная для пользователя программа – та, с кото-

рой он начинал свою работу. Человек привыкает к ее схемам и логике и потом с трудом переучивается на новую. С нашей программы «МультиХром» в России начинали очень многие. Функциональность у всех программ для хроматографии примерно одинаковая. Мы стараемся поддерживать максимально простые принципы организации данных и работы с ними, правда, с учетом требований законодательства о надлежащей лабораторной практике, которые не способствуют упрощению программы. Главнейшая наша задача – сделать самую точную программу, обеспечивающую минимальную погрешность хроматографических измерений.

Беседовал С. В. Бодрышев,
главный редактор журнала «ИСУП».



ООО «Амперсанд», г. Москва,
тел.: +7 (499) 322-9961,
e-mail: support@ampersand.ru,
сайт: multichrom.ru

Облачная система диспетчеризации PROMODEM CLOUD

для сбора показаний с узлов учета и контроля расхода, давления, температуры с помощью автономных NB-IoT / GSM / LTE / Wi-Fi-логгеров и датчиков PROMODEM



В статье приведено описание системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD, активно внедряемой в проектах цифровизации промышленности различного уровня и масштаба. Система предназначена для беспроводного учета и контроля расхода, давления, температуры и уровня на магистральных трубопроводах, водохранилищах, реках, скважинах, в затопляемых камерах и колодцах, объектах ЖКХ. Архивы измерений и аварийных событий с узлов учета и контроля поступают в систему диспетчеризации PROMODEM CLOUD от автономных NB-IoT / GSM / LTE / Wi-Fi-логгеров и датчиков PROMODEM. Бесплатная система диспетчеризации PROMODEM CLOUD на основе обработанных архивов предоставляет диспетчеру готовую информацию в виде формализованных графических и табличных отчетов и обеспечивает его удобными инструментами мониторинга объектов, оперативного реагирования на нештатные ситуации и гибкой настройкой узлов учета через веб-интерфейс личного кабинета.

ООО «Аналитик-ТС», г. Москва

Узлы учета и контроля расхода, давления, температуры на основе автономных логгеров и датчиков PROMODEM

Автономные измерительные комплекты на основе батарейных NB-IoT / GSM / LTE / Wi-Fi-логгеров PROMODEM устанавливаются на узлах учета и контроля с нестабильным или отсутствующим питанием: на водозаборных скважинах, в резервуарах и цистернах, в колодцах подземных водоносных

слоев, на открытых водоемах, реках, озерах, плотинах и дамбах. Высокая степень защиты оболочки (IP65 и IP68) позволяет устанавливать логгеры PROMODEM в затопляемых местах, а батарея с малым током саморазряда обеспечивает до 5 лет автономной работы. Для объектов с доступным, но нестабильным питанием предназначены логгеры с питанием от сети ~220 В и резервным аккумулятором. Длительную автономную работу от аккумуля-

тора на объектах без питания обеспечивают логгеры PROMODEM, заряжаемые от солнечной панели (рис. 1).

Логгеры PROMODEM имеют свидетельство об утверждении типа средства измерений и межповерочный интервал 5 лет, что позволяет совмещать процедуру поверки с заменой батареи. Гарантия на все логгеры и модемы PROMODEM также составляет 5 лет.

К логгерам подключаются расходомеры и датчики: уже установлен-

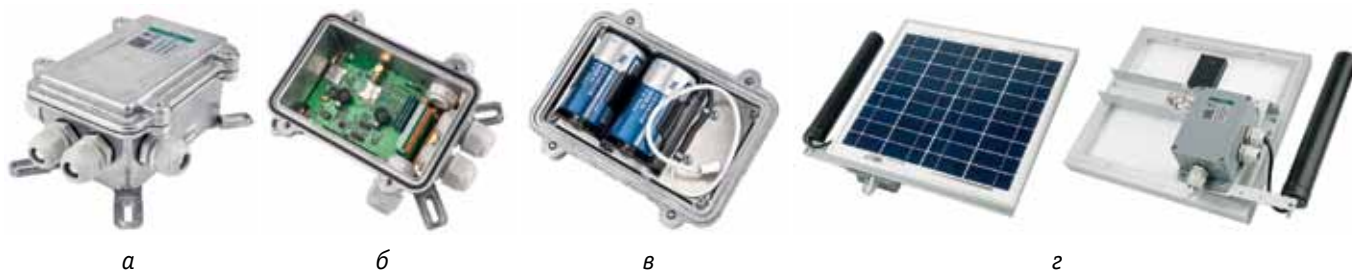


Рис. 1. Логгер PROMODEM со степенью защиты IP68 или IP65: а, б, в – питание от батареи; г – питание от аккумулятора с зарядкой от солнечной панели

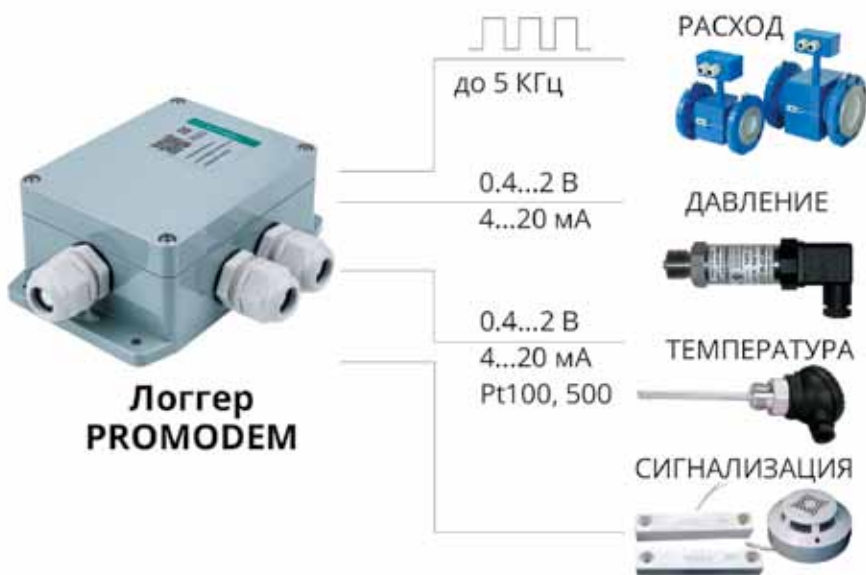


Рис. 2. Подключение расходомеров и датчиков на объекте к счетным, аналоговым и дискретным входам логгера PROMODEM

ные на узле учета/контроля (рис. 2) либо входящие в состав (рис. 3) IoT-комплекта PROMODEM (IoT – Internet of Things, интернет вещей).

Логгеры PROMODEM с заданной периодичностью опрашивают подключенные к ним датчики, считывают импульсы от расходомеров и контролируют значения всех измеряемых параметров на min...max. По расписанию логгеры передают накопленные архивы измерений и аварийных собы-

тий в диспетчерский центр как через привычные каналы связи GPRS, Wi-Fi, LTE, так и через новые специализированные сети NB-IoT для интернета вещей (рис. 3).

Для обеспечения стабильной связи на всех объектах системы логгеры PROMODEM могут комплектоваться универсальными мультисим-картами с prepaid интернет-пакетом, обеспечивающим до 10 лет передачи показаний в любой точке

России. Мультисим-карта автоматически выбирает сотового оператора с наилучшим уровнем сигнала: МТС, «Билайн», «МегаФон», Tele2. При желании в логгер можно установить свою сим-карту любого оператора связи или сразу две сим-карты – для автоматического переключения на резервного оператора и обратно.

В диспетчерском центре полученные от логгеров и датчиков PROMODEM архивы измерений и аварийных событий отображаются в виде графиков и отчетов через веб-интерфейс бесплатной системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD. Система может быть развернута как на сервере заказчика (PROMODEM CLOUD BOX), так и предоставлена в виде облачного сервиса с доступом через интернет.

При возникновении аварийной ситуации на узле контроля (срабатывание датчика сигнализации или выход контролируемых параметров за min...max) логгер PROMODEM, не дожидаясь планового выхода на связь по расписанию, незамедлительно информирует диспетчера и дублирует аварийное сообщение по СМС.

PROMODEM CLOUD: интерактивная карта для мониторинга объектов и аварий

При переходе в режим «Карта» (рис. 4) диспетчеру на мониторе или

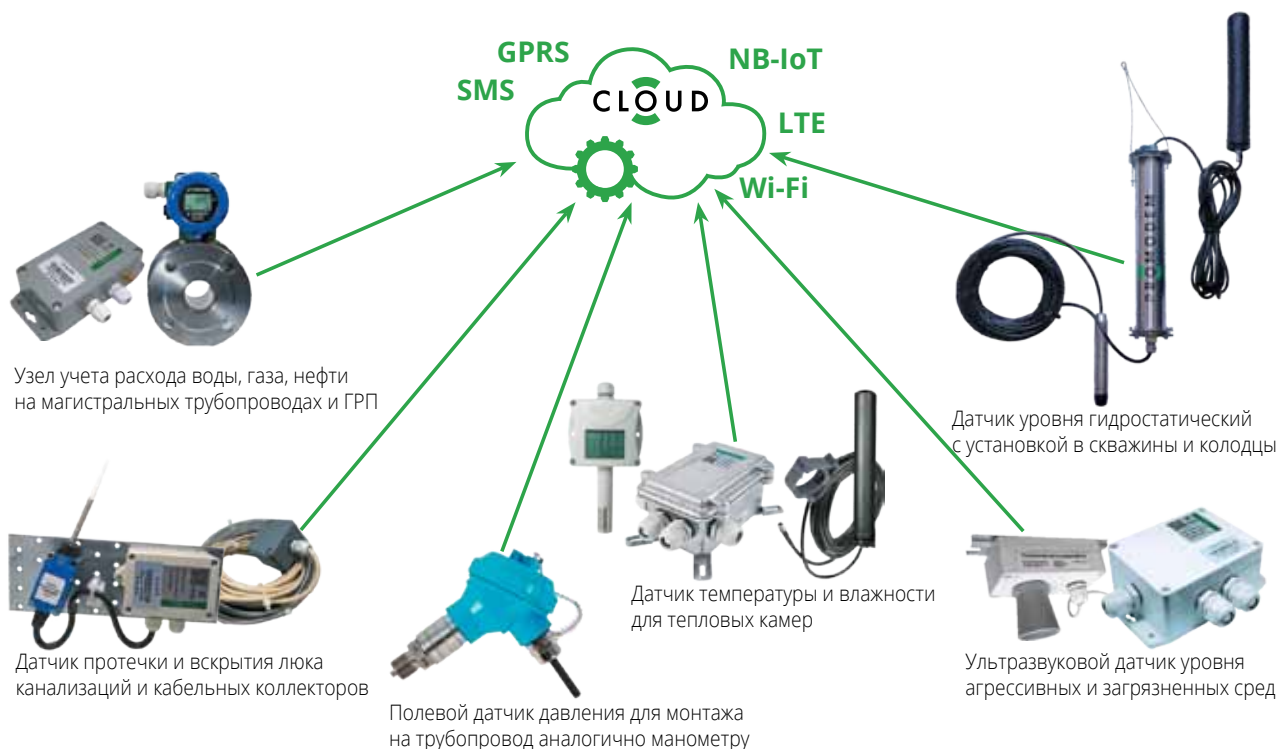


Рис. 3. Автономные IoT-комплекты логгеров и датчиков PROMODEM с отправкой показаний и аварийных событий в облачную систему диспетчеризации PROMODEM CLOUD

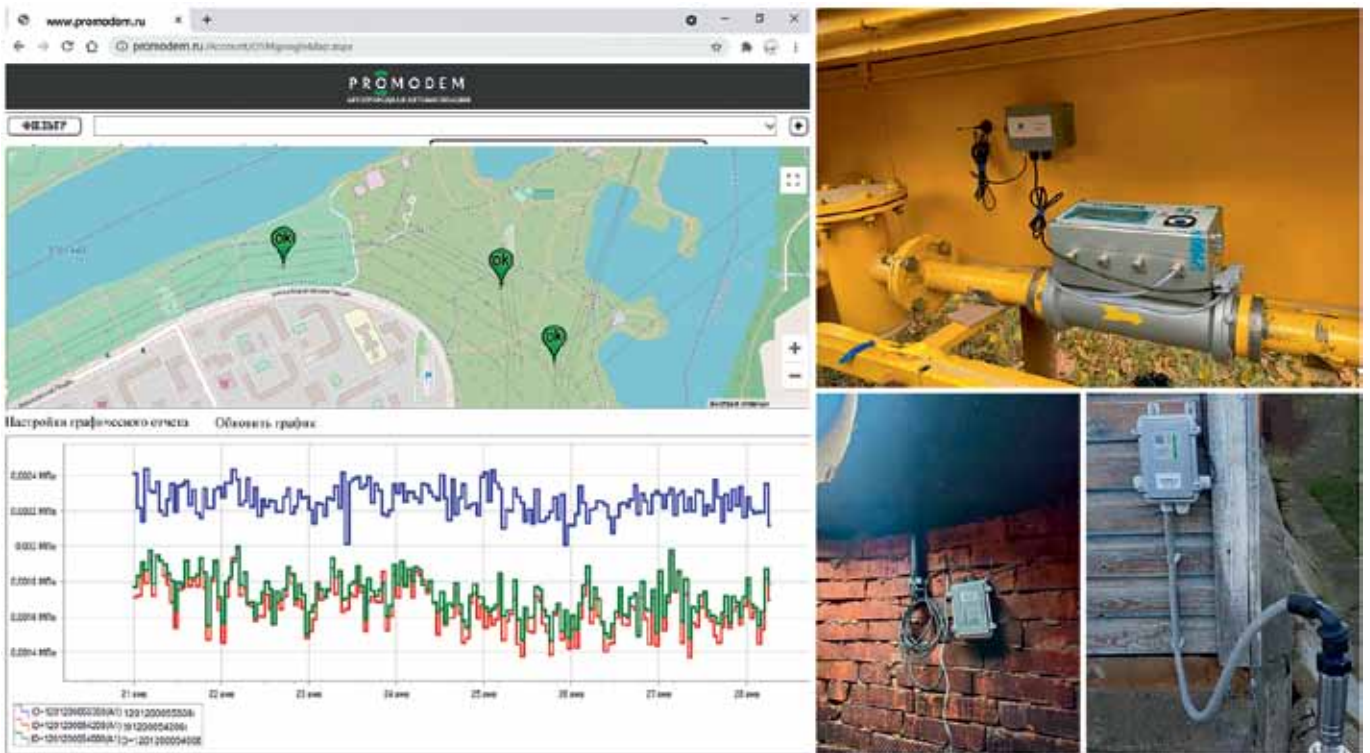


Рис. 4. Мониторинг объектов и аварийных событий: *слева* – в режиме интерактивной карты с оперативным выводом мини-отчета по интересующему объекту через веб-интерфейс системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD; *справа* – примеры узлов учета и контроля, соответствующие точкам на карте

видеостене доступен круглосуточный контроль объектов:

- ▶ визуальное представление оборудования на интерактивной карте с возможностью перехода в режим детального просмотра состояния каждого из узлов учета;
- ▶ оператор диспетчерского пункта имеет возможность вывести в едином окне все или выборочные характеристики контролируемых объектов в виде графика за требуемый промежуток времени с автоматическим обновлением информации;
- ▶ визуальная и звуковая сигнализация аварийных событий на диспетчерском компьютере дублируется автоматической отправкой сообщений на заданные e-mail-адреса и номера телефонов диспетчера и работников службы эксплуатации.

Оперативный мониторинг географически разрозненных узлов системы с визуализацией нештатных событий на интерактивной карте существенно повышает скорость и качество принятия решений диспетчером, снижает время простоя объектов, уменьшает операционные затраты.

В качестве примера рабочего процесса при возникновении нештатной ситуации на объекте (рис. 5) можно

привести следующую цепочку событий:

- ▶ при очередном измерении показаний датчика давления, подключенного к аналоговому входу, логгер PROMODEM сравнивает результат с заданными уставками min...max и фиксирует аварийное превышение давления на трубопроводе;
- ▶ не дожидаясь планового выхода на связь по расписанию, логгер PROMODEM незамедлительно от-

правляет архив измерений на сервер диспетчерской, параллельно выслал аварийные СМС-сообщения на заданные номера телефонов;

- ▶ на интерактивной карте автоматически обновляется информация о состоянии эксплуатируемых приборов учета давления;
- ▶ диспетчер получает визуальную и звуковую сигнализацию на интерактивной карте о том, что на одном из узлов наблюдается превышение



Рис. 5. Извещения об аварийных событиях: *слева* – индикация на веб-карте системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD; *справа* – примеры аварийных e-mail и СМС-сообщений на телефоны сотрудников

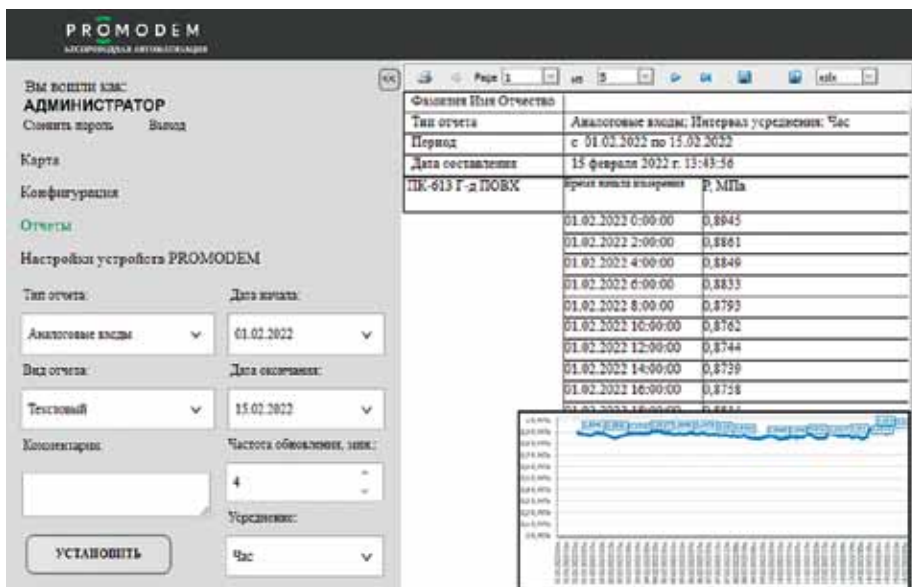


Рис. 6. Построение табличного и графического отчета по измеренному давлению на газораспределительном пункте за заданный период времени: логгер PROMODEM опрашивает датчик давления на объекте каждые 2 часа (можно и раз в минуту) и отправляет архив измерений на сервер раз в сутки (можно каждые 15 минут)

допустимых максимальных значений давления;

► в едином окне диспетчер, не теряя карту из виду, анализирует измерения, сравнивает их с показаниями других узлов на графике, формирует отчетную документацию;

► на основании анализа показаний диспетчер принимает решение об организации работ по устранению нарушения режима на объекте либо дистанционно перенастраивает допустимый предел в сторону повышения;

► система диспетчеризации PROMODEM CLOUD автоматически рассылает e-mail-оповещения о возникновении нештатной ситуации всем заинтересованным участникам проекта.

PROMODEM CLOUD: графические и табличные отчеты по расходу, температуре, давлению и аварийным событиям

Работа в разделе построения отчетов системы диспетчеризации PRO-

MODEM CLOUD (рис. 6) позволяет вести детальный анализ режима потребления, транспортировки энергоресурсов и осуществлять выгрузку сводных отчетов по расходу, давлению, температуре: как усредненных, так и накопленных за час, сутки или месяц.

Диспетчеру также доступно построение отчетов по контролю работы обслуживающего персонала: о фактах вскрытия корпуса, шкафа, люка с пометками времени срабатывания конт-

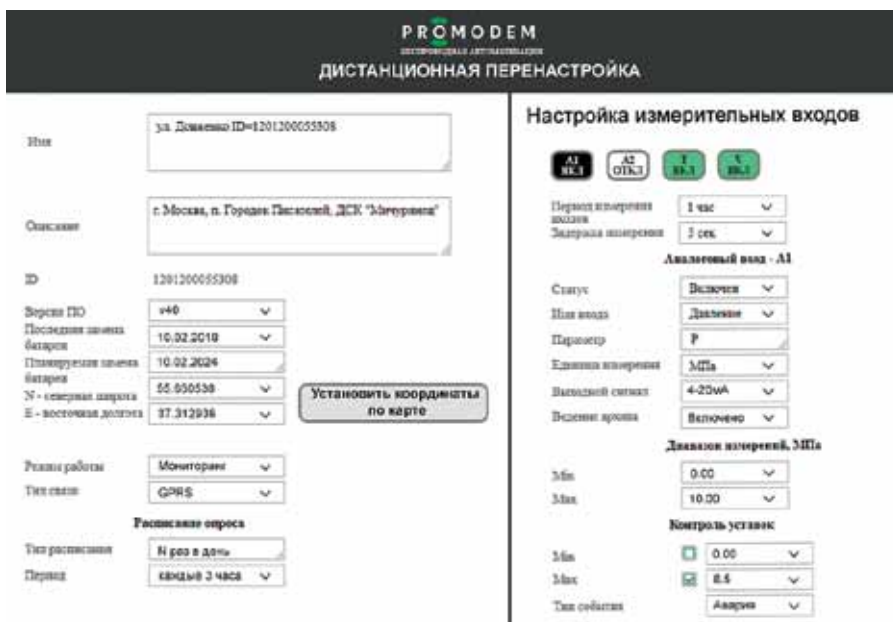


Рис. 7. Удаленная настройка логгера PROMODEM без выезда на объект: логгер сам заберет настройки при плановой передаче архивов измерений на сервер диспетчерской (или при внеочередной отправке аварийного архива)

Таблица 1. Функции компонентов системы PROMODEM CLOUD BOX

Компонент системы	Функция
Программа настройки и служба данных PROMODEM Config	<ul style="list-style-type: none"> Локальная и дистанционная настройка, обновление прошивки логгеров Служба приема и обработки архивов измерений, аварийных сообщений от логгеров Запись обработанных архивов, сообщений и настроек логгеров в базу данных Microsoft SQL Server
База данных Microsoft SQL Server	<ul style="list-style-type: none"> Хранение обработанных архивов измерений логгеров PROMODEM Хранение настроек логгеров PROMODEM
Веб-интерфейс PROMODEM Web	<ul style="list-style-type: none"> Интерактивная карта отображения логгеров, индикация аварийных ситуаций (карта Google или OpenStreetMap – OSM) Графические и табличные отчеты на основе архивов измерений и аварийных сообщений Доступ к отчетам через личный кабинет из любой точки земного шара Вход в личный кабинет через браузер на любом компьютере с доступом в интернет Настройка прав доступа к отчетам для разных пользователей
Служба сообщений PROMODEM MessageService	<ul style="list-style-type: none"> Отправка и настройка e-mail-сообщений при возникновении аварий
OPC Сервер PROMODEM OPCServer	<ul style="list-style-type: none"> Интеграция со сторонними SCADA-системами пользователя

Компоненты бесплатной системы диспетчеризации PROMODEM CLOUD BOX для установки на сервер пользователя

Измерение и контроль параметров воды, газа и нефти автономными логгерами и датчиками PROMODEM сопровождаются автоматической отправкой архивов измерений

и аварийных сообщений через сети GSM, NB-IoT, LTE или Wi-Fi на ваш собственный сервер с развернутой на нем бесплатной системой диспетчеризации PROMODEM CLOUD BOX. В диспетчерском центре требуется наличие доступа в интернет и статический публичный IP-адрес.

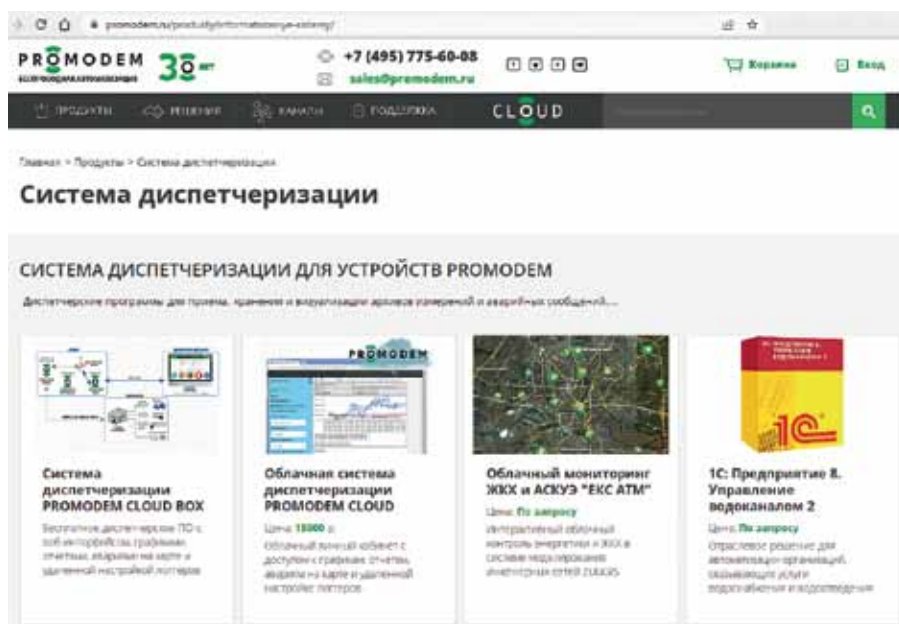


Рис. 10. Доступ к результатам измерений и аварийным событиям через веб-интерфейс личного кабинета системы диспетчеризации: PROMODEM CLOUD BOX (на сервере пользователя), PROMODEM CLOUD (облачный сервис), а также в программах на основе систем моделирования ZuluGIS или управления сбывтом «1С: Предприятие 8»

Система диспетчеризации PROMODEM CLOUD BOX состоит из нескольких компонентов для диспетчерского центра (рис. 9, табл. 1). Все эти компоненты предоставляются бесплатно для развертывания на сервере пользователя.

В качестве альтернативных программных комплексов для формирования отчетов по произведенным измерениям могут использоваться сторонние информационные системы, совместимые с логгерами и датчиками PROMODEM (рис. 10):

- система веб-мониторинга ЕКС.рф и автономный комплекс ЕКС АТМ SCADA PORTABLE 500 компании ООО «АТМ», предназначенные для непрерывного контроля удаленных объектов энергетики и ЖКХ;

- система моделирования инженерных сетей ZuluGIS компании ООО «Политерм»;

- автоматизированная система управления сбывтом услуг водоснабжения и водоотведения «1С: Предприятие 8. Управление водоканалом 2».

Если пользователю требуется визуализировать архивы измерений в своей собственной диспетчерской программе опроса (например, SCADA), то результаты измерений и аварийные события можно импортировать в нее из базы данных Microsoft SQL Server через OPC-сервер PROMODEM OPCServer, либо напрямую – через SQL-запросы.

При отсутствии возможности или желания разворачивать свой сервер данные со всех узлов учета и контроля можно отправлять на облачный сервер в дата-центре PROMODEM. Доступ к графическим и табличным отчетам предоставляется через веб-интерфейс личного кабинета. Демонстрационный вход в облачную систему диспетчеризации PROMODEM CLOUD доступен по ссылке: cloud.promodem.ru.

К. К. Чуприков, ведущий инженер,
А. Д. Яманов, к. т. н.,
руководитель группы проектов,
ООО «АналитикТС»:
PROMODEM®, AnCom®, г. Москва,
тел.: +7 (495) 775-6008,
email: support@promodem.ru,
сайт: www.promodem.ru

SMART IoT
DISTRIBUTIONS

ООО «СМАРТ Дистрибьюшн» - официальный премиум-дистрибьютор компании Libelium в России и странах Таможенного союза
198152, Санкт-Петербург | ул. Краснопутиловская, 69А, офис 549В
Тел.: +7 (812) 924-0833 | info@iotsmart.ru

К системе умного предприятия можно подключить сотни датчиков, чтобы повысить эффективность производственных процессов и оцифровать данные.



Интерфейсы наиболее популярных промышленных протоколов: Modbus, RS-485, 4-20 mA, SDI-12 и RS-232.

API с открытым исходным кодом обеспечивает гибкость внедрения устройств в существующие системы.

Три основных сценария создания цифрового уровня производства:

- 1** подключение любого датчика к существующей промышленной шине;
- 2** оснащение проводных шин беспроводным подключением (доступные беспроводные технологии: 802.15.4, ZigBee, DigiMesh, 868 МГц, 900 МГц, LoRa, Wi-Fi, GPRS, GPRS + GPS, 3G, 4G, Sigfox, LoRaWAN, Bluetooth Pro, Bluetooth с низким энергопотреблением и RFID / NFC);
- 3** подключение промышленных устройств к облачному сервису.

Управление запасами

Контроль качества

Повышение безопасности

Интеллектуальный учет

Профилактическое обслуживание

Умная упаковка



Новая версия ПО компании Cogent

для промышленной автоматизации

DataHub 10



Статья знакомит с программным решением DataHub компании Cogent для промышленной автоматизации, которое впервые было выпущено в 2006 году. Приведены его характеристики, возможности, преимущества, примеры применения. Представлена новая версия DataHub 10.

ООО «СМАРТ Дистрибьюшн», г. Санкт-Петербург

Задачи и возможности ПО DataHub

Канадская компания Cogent Real-Time Systems Inc. (далее – Cogent) была основана в 1995 году группой инженеров и программистов, которые обнаружили, что большая часть программных продуктов на рынке успешно решают 80 % производственных проблем, но ничего не могут сделать с оставшимися 20 %. Поэтому на основе инновационных методов динамической передачи сообщений и слабосвязанной архитектуры ими было разработано несколько программных продуктов среднего звена (middle ware) для финансовой и промышленной сфер применения, поддерживающих в реальном времени сбор и распределение данных.

Только в нашем веке стали понятны широкие перспективы OPC (Open Platform Communications – взаимодействие открытых платформ, ранее OLE for Process Control, то есть OLE для контроля/управления [технологическими] процессами) – ряда стандартов и спецификаций на основе хорошо проработанной архитектуры связывания и встраивания программных объектов OLE (Object Linking and Embedding), которая благодаря операционным системам Microsoft Windows получила максимально возможное распространение в мире. Стандарты и спецификации OPC поддерживаются консорциумом компаний-изготовителей средств промышленной авто-

матизации OPC Foundation. Аббревиатура OPC DA (Data Access – доступ к данным) обозначает группу стандартов, определяющих получение в реальном времени данных от устройств сбора информации для отображения в интерфейсах связи с оператором, например в человеко-машинном интерфейсе. В 2008 году OPC Foundation выпустила OPC UA (Unified Architecture – унифицированная/единая архитектура), объединившую все прошлые наработки в один расширяемый каркас (framework) программирования, а все предыдущие версии стандартов и спецификаций стали именоваться OPC Classic. Главным отличием, кроме расширения функциональных возможностей, стала полная независимость OPC UA от аппаратных платформ (ПК, облачные серверы, программируемые логические контроллеры, микроконтроллеры на ARM и т.д.), равно как и полная независимость от операционных систем (Microsoft Windows, Apple OSX, Android, любые дистрибутивы Linux и т.п.).

Далее нам потребуется еще одно понятие, популярное в современной промышленной автоматизации, – OT (Operational Technology – производственный технологический процесс), который отличается от привычной IT (информационная техника/технология). Не вдаваясь в подробности, которых наберется на отдельную статью и даже книгу, заметим, что компания

Cogent считает OT-сетями инфраструктуру обеспечения производственного процесса, а сетями IT – инфраструктуру обеспечения высокоуровневой обработки информации о производственном процессе.

Однако вернемся к разработкам компании Cogent, которая в 2006 году выпустила первую версию своего флагманского программного продукта DataHub (дословно – концентратор данных). С 2011 года Cogent тесно сотрудничает со своей родительской компанией Skynet для интеграции DataHub на среднем уровне с системами и услугами верхнего уровня от Skynet для формирования полномасштабных технических решений промышленного интернета вещей (IIoT). Среди клиентов Cogent – всемирно известные компании из самых разных отраслей промышленности: Siemens, ABB, Honeywell, IBM, GE, Equinor, Goodyear, BASF, Cadbury Chocolate, BMW, Procter & Gamble, Rolls-Royce, John Deere, GlaxoSmithKline, Bank of Canada и др.

ПО Cogent DataHub обеспечивает в реальном времени двунаправленные соединения «клиент – сервер» для разнообразных источников данных промышленной автоматизации, в том числе OPC UA, OPC DA и OPC A&E (Alarms and Events – аварийные сигналы и события). Также обеспечено подключение к любым базам данных с SQL (язык структурированных за-

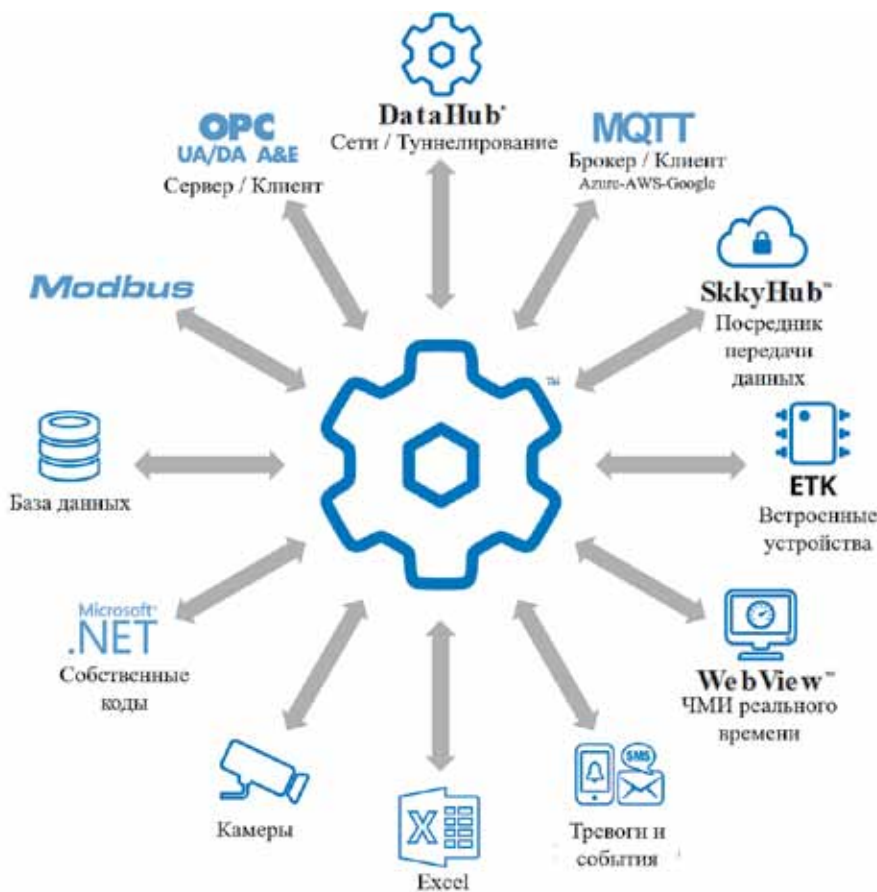


Рис. 1. Возможности ПО DataHub

просов), ведомым устройствам шины Modbus, электронным таблицам Excel, пользовательским программам, встроенным системам, концентраторам Microsoft Azure IoT Hub / Google IoT / Amazon IoT Core, любым стандартным клиентам/брокерам MQTT (Message Queue Telemetry Transport – транспорт телеметрии в очереди сообщений) и популярным системам журналирования данных в реальном времени (historian).

Cogent DataHub представлено в нескольких версиях: брокер MQTT, шлюзы IoT и OPC, формирователи защищенных туннелей в общедоступной сети интернет (Tunneller) для UA/DA/A&E/Modbus/DDE, регистратор информации (Logger), система журналирования, мост OPC, веб-просмотр, уведомления (Notification), OPC DataHub, сервер DataHub Modbus OPC, монитор системы DataHub и надстройка Vine.

Кроме защищенных туннелей в интернете для связи с системами верхнего уровня возможно непосредственное подключение к SkkyHub от Skkynet с предоставлением доступа к программным системам верхнего

уровня по подписке, без необходимости их приобретения и эксплуатации компанией-заказчиком.

Технические характеристики Cogent DataHub:

- ▶ поддержка соединений «клиент – сервер» для OPC UA и OPC Classic (DA);
- ▶ поддержка OPC UA Data Access с обеспечением исследования (Discovery), адресных пространств (Address spaces), связи только при необходимости (On-demand), подписок (Subscriptions) и событий (Events);
- ▶ подключение к серверам OPC DA 3.0 (и серверам версии 2.05a, поддерживающим просмотр);
- ▶ прием подключений от клиентов OPC DA 3.0 или OPC DA 2.05a;
- ▶ подключение к серверам и клиентам OPC A&E;
- ▶ поддержка соединений клиента и брокера MQTT;
- ▶ поддержка соединений «клиент – сервер» для DDE;
- ▶ поддержка оперативного отображения данных в веб-браузере на основе Silverlight, ASP, AJAX и Java;
- ▶ поддержка пользовательских TCP/IP-соединений через интерфейс

сы программирования приложений (API) для DataHub на языках Java, .NET и C++;

- ▶ поддержка разработки графического пользовательского интерфейса (GUI) в операционной системе Windows на встроенном языке сценариев (скриптов);

- ▶ поддержка доступа к базам данных, совместимых с ODBC;

- ▶ скорость передачи данных зависит от возможностей клиента, но обычно превышает тысячи точек измерений в секунду;

- ▶ автоматическое восстановление подключений по сети после аварии;

- ▶ отсутствие списка конфигурационных точек (узлов), которые DataHub создает по мере надобности;

- ▶ продвинутая модель данных «издатель/подписчик» (publish/subscribe) без задержки на опрос и передачи повторяющихся величин (пересылаются только изменившиеся значения данных).

Чтобы понять, как эти специфические для программных продуктов характеристики влияют на реальные производственные процессы, рассмотрим только три примера из практики внедрения Cogent DataHub.

Пример 1. Компания-владелец нескольких ферм ветрогенераторов смогла получить в главном офисе данные в реальном времени по суммарной генерации электроэнергии, причем от установок разных изготовителей с различающимися интерфейсами.

Пример 2. Крупная европейская нефтедобывающая компания использует DataHub для единого мониторинга нескольких морских платформ, что позволило оперативно оптимизировать уровень добычи и снизить эксплуатационные затраты.

Пример 3. На угольной шахте сбор данных от датчиков газа обеспечен через DataHub и услуги SkkyHub, что позволило руководству в главном офисе получить подробную информацию по всем участкам для оперативного принятия административных решений.

Особенности DataHub 10

15 декабря 2021 года вышла очередная версия программного продукта компании Cogent – DataHub 10, в которой появилась запись журнальных данных в InfluxDB, Amazon Kinesis и AVEVA Insight/Historian, что позво-

ляет проводить глубокий анализ производственных данных. Соответственно появились туннели для журнальных данных. Также введен новый способ формирования аварийных сигналов и уведомлений – в коротких текстовых сообщениях и публикациях в социальных сетях. Улучшены подключения к облачным сервисам и MQTT.

Единственным официальным дистрибьютором продукции Cogent/Sky-net в Российской Федерации и странах Таможенного союза является ООО «СМАРТ Дистрибьюшн», которое с 2014 года предлагает инновационные технологии ведущих мировых производителей для рынка интернета вещей на правах их официального поставщика в России и других странах СНГ. Основными заказчиками продуктов Cogent DataHub стали крупнейшие предприятия нефтегазовой

отрасли, например российские ПАО «Газпром» (АО «ВОЛГОГАЗ»), ПАО «Газпром нефть», ООО «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ», ПАО «СИБУР холдинг» (несколько входящих в его состав заводов – «Биаксплен», СЗНХ, «Полиом», «Томскнефтехим» и пр.), ПАО «ННК-Хабаровскнефтепродукт», ПАО «ТАТНЕФТЬ» (АО «ТАНЕКО»), ООО ИК «СИБИНТЕК», в Казахстане – ТОО «Тенгизшевройл» и Чинаревское нефтегазоконденсатное месторождение (ЧНГКМ), а также такие российские организации, как МП «Нижегородское метро», АО «Мосводоканал», АО «РОТЕК», АО «Екатеринбургская теплосетевая компания», Смоленская ГРЭС.

Компания «СМАРТ Дистрибьюшн» обеспечивает региональную поддержку полного спектра продукции Cogent DataHub и сервисов Skynet, в том






числе предпродажные консультации, поставку, локализацию ПО и техническую поддержку на русском языке. Кроме того, компания работает с инновационной программно-аппаратной продукцией и предлагает готовые комплексные IoT-решения, которые обеспечивают работу беспроводных систем безопасности и экологического мониторинга «умного» города. С большей частью из них можно ознакомиться на портале готовых IoT-проектов SMART Distribution LLC по адресу: www.the-iot-marketplace.com/ru.

ООО «СМАРТ Дистрибьюшн»,
г. Санкт-Петербург,
тел.: +7 (812) 924-0833,
e-mail: info@iotsmart.ru,
сайты: cogentdatahub.ru, iotsmart.ru,
www.the-iot-marketplace.com/ru

XXI МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ЭКОЛОГИЯ БОЛЬШОГО ГОРОДА 22-24 МАРТА 2022



ТРЕКИ ЭКСПОЗИЦИИ

-  ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И УСЛУГИ
-  ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
-  УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ: ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ, УСЛУГИ
-  ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВЕДЕНИЕ, ПОДГОТОВКА И ОЧИСТКА ВОДЫ
-  ЗЕЛЁНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ / СОЗДАНИЕ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

СПЕЦЭКСПОЗИЦИЯ
«ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ, СПЕЦТЕХНИКА, УСЛУГИ ДЛЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (ООПТ)»

СПЕЦЭКСПОЗИЦИЯ «ЭКОТRENДЫ» - ВЫСТАВКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОДУКТОВ, ТЕХНОЛОГИЙ И КОНЦЕПЦИЙ

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА
БИРЖА ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ
ВЫЕЗДНЫЕ ЭКСКУРСИИ

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
EXPOFORUM
РОССИЯ, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ECOLOGY.EXPOFORUM.RU



6+

Интеллектуальный учет для ресурсоснабжающих организаций — конкретные преимущества



Приборы учета KARAT – это современные интеллектуальные устройства, позволяющие осуществлять как коммерческий, так и технический учет, строить системы с поддержкой протоколов беспроводной связи NB-IoT или LoRaWAN, по которым данные передаются в облако и становятся доступны всем заинтересованным сторонам, а также дают другие возможности, подробно рассмотренные в статье.

НПО KARAT, г. Екатеринбург

Основное преимущество использования современных систем учета для ресурсоснабжающей организации

(PCO) – возможность полной прослеживаемости ресурса от генерации до потребителя за счет использова-

ния цифровых счетчиков и датчиков, подключенных в сеть, организация не только коммерческого, но и техниче-



Счетчик, как электронное устройство, взаимодействует с управляющим сервером в двустороннем режиме, отвечая на запросы и выполняя команды

ского учета. Оборудование с различной функциональностью подбирается в зависимости от нагрузок и специфики объекта таким образом, чтобы в любом случае экономия и эффекты от его использования окупили установку.

Почему учет умный

Современный прибор учета — элемент системы интернета вещей. Это означает, что счетчик, как электронное устройство, взаимодействует с управляющим сервером в двустороннем режиме, отвечая на запросы и выполняя команды. Счетчики выходят на связь по предустановленному графику или по команде сервера, который диктует периодичность эфира, глубину и объем передаваемого архива.

Цифровой архив в умном счетчике структурирован по времени и по нужным параметрам учета. По запросу счетчик может передать архивную запись с данными о расходе за часы, сутки, месяцы, а также с интегральными данными. Глубина архива приборов КАРАТ в помесечных данных —

144 единицы, посуточных — 460, почасовых — 1440, в журнале событий хранятся 256 записей. Предусмотрена возможность дистанционно контролировать работоспособность прибора учета, что важно для ресурсоснабжающей организации, особенно при переходе на прямые договоры.

Операбельные данные

Каждый прибор зарегистрирован с привязкой к геоточке (в соответствии с Федеральной информационной адресной системой) и синхронизирован с серверами точного времени. Таким образом, каждая посылка данных характеризуется принадлежностью к конкретному объекту и точному времени. Это делает данные о потреблении полностью операбельными. Имея структурированные данные — как текущие, так и архивные, разделенные на часовые, дневные, помесечные промежутки времени, а также интегральные, можно производить с ними математические операции и сводить балансы по объектам.

В качестве базовой технологии связи компания КАРАТ выбирает

протоколы беспроводной связи NB-IoT или LoRaWAN, возможна организация связи через GSM — соответствующие возможности реализуются в коммуникационных модулях.

Открытые протоколы передачи данных позволяют партнерам и заказчикам обеспечивать интеграцию оборудования (и данных) в системы по их выбору. Доступно и подключение к платформе разработки НПО КАРАТ — системе умного учета «Энергокабинет».

Цифровая платформа умного учета

«Энергокабинет» — это облачный многофункциональный сервис для поддержки подключенных приборов учета на протяжении их жизненного цикла и реализации всех процессов ЖКХ вокруг цифрового учета.

Так, каждый прибор, выходящий с конвейера НПО КАРАТ, снабжен электронной меткой, что позволяет регистрировать его в системе при установке и подключении, интегрируя в систему данные его цифрового паспорта. База данных содержит записи обо всех событиях жизненного



Каждый прибор, выходящий с конвейера НПО КАРАТ, снабжен электронной меткой, что позволяет регистрировать его в системе при установке и подключении, интегрируя в систему данные его цифрового паспорта

цикла счетчика с цифровыми свидетельствами, например, о подключении, вводе в эксплуатацию, проверке, ремонте.

Функциональность платформы «Энергокабинет» позволяет реализовать все необходимые операции и процессы:

- ▶ сбор и хранение данных индивидуальных и общедомовых приборов учета;
- ▶ фиксацию данных о жизненном цикле как прибора, так и объекта;
- ▶ сведение баланса по объекту;
- ▶ доступ к данным всех участников рынка в соответствии с ролями: управляющая компания, РСО, жители и т. д.;
- ▶ реестр приборов учета, контроль проверок, мониторинг нештатных ситуаций;
- ▶ подготовка отчетных ведомостей по индивидуальным приборам и общедомовому, сведение баланса по дому;
- ▶ интеграция с системами биллинга, ГИС ЖКХ;
- ▶ кабинет жителя, взаимодействие жителя и УК.

Кейс: умный учет для теплоснабжения

В Екатеринбурге и Первоуральске теплоснабжающие организации ПАО «Т Плюс» производят последовательную автоматизацию центральных тепловых пунктов (ЦТП). В Екатеринбурге работы НПО КАРАТ включали проектирование и монтаж узлов учета для ЦТП в зоне действия ТЭЦ «Академическая». Всего в 2021 году было смонтировано 200 узлов коммерческого учета тепла на базе приборов КАРАТ-306, КАРАТ-551, КАРАТ-520.

На других ЦТП проводится техническое перевооружение для работы по независимой схеме, в том числе на смену старым теплообменным агрегатам будут смонтированы новые, более эффективные, отечественного производства.

Специалисты НПО КАРАТ реализуют и проектирование наружных тепловых сетей – как магистральных, так и квартальных.

Наконец, НПО КАРАТ производит для теплоснабжающих организаций компании «Т Плюс» комплекс работ для многоквартирных домов,

начиная от проектирования узлов учета и подбора оптимальных технических решений и заканчивая монтажом и вводом в эксплуатацию. Умные счетчики, интегрированные в электронную систему, передают показания заказчику дистанционно по каналам GPRS. В портфолио НПО КАРАТ уже более 200 оснащенных таким учетом МКД.

Приборы учета сегодня становятся все более востребованными не только для коммерческого, но и для технического учета, для решения как режимных, так и экономических задач на стороне ресурсоснабжающих организаций. Это обеспечивает прозрачность и опережающие данные по всей цепочке движения ресурса, максимальную эффективность в принятии обоснованных управленческих решений, а значит, и экономическую эффективность для РСО. Возможность сведения балансов в любых границах за любой промежуток времени дает новый аналитический инструмент, полезный и экономистам, и инженерам.

Р. С. Давлетбаев, директор по продажам, НПО КАРАТ, г. Екатеринбург, тел.: +7 (343) 2222-306, e-mail: ekb@karat-npo.ru, сайт: www.karat-npo.com



ТЕРМООБРАБОТКА

Пятнадцатая международная специализированная выставка

Единственная в России выставка термического оборудования и технологий

13 - 15 сентября 2022

Россия, Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильон 7



Основные разделы:

- Термическое и химико-термическое оборудование
- Промышленные печи, сушильные шкафы
- Индукционное оборудование
- Жаропрочная оснастка
- Вакуумная техника и компоненты вакуумных систем
- Огнеупоры, теплоизоляция и футеровка тепловых агрегатов
- Изделия из графита, углеродного волокна и углерод-углеродных композитов
- Установки нанесения покрытий

Независимый выставочный ярдыт







Факты о выставке 2021 года: 50 экспонентов из 11 стран мира - Россия, Беларусь, Германия, Австрия, Италия, Швейцария, Польша, Китай, Словения, Франция, Турция; 3022 кв.м. экспозиции; 2150 посетителей-специалистов

Бронь стендов и пригласительные билеты на
www.htexporus.ru



Организатор:



Современные решения АО «Энергомера»

для энергокомпаний



CE208 / CE308

ОПТОПОРТ RS-485 G3-PLC LoRa NB-IoT GSM/GPRS
NB-IoT + GPRS G3-PLC + RF868 ETHERNET

Соответствие политике



8 (800) 200-75-27
г. Ставрополь, ул. Ленина, 415
Тел.: (8652) 35-75-27, 35-67-45
concern@energomera.ru
www.energomera.ru

ЭНЕРГОМЕРА

Гибридный канал связи PLC + RF –

оптимальное решение для эффективной работы системы учета

ЭНЕРГОМЕРА

Компания «Энергомера» разработала АСКУЭ на базе счетчиков электроэнергии СПОДЭС, которые способны выбирать маршрут, исходя из ситуации, и автоматически переключаться на радиосвязь или связь по ЛЭП. Это позволяет реализовать практически 100-процентный сбор данных, сэкономить электроэнергию. Решение будет особенно интересно энергосбытовым компаниям.

АО «Электротехнические заводы «Энергомера», г. Ставрополь

Гибридный канал связи для надежной передачи данных

Система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ), как правило, состоит из трех уровней: полевого (счетчики потребления электроэнергии), среднего (устройство, собирающее данные со счетчиков и отправляющее их на сервер) и верхнего (сервер с программой верхнего уровня, выполняющей обработку данных). Полевой уровень такой системы представляет

собой сеть устройств, построенную на основе ячеистой топологии (Mesh-сеть), что дает ряд преимуществ в местах частного сектора и плотной застройки, где счетчики, располагаясь на достаточно близком расстоянии друг от друга, выступают ретрансляторами, передавая информацию посредством таких технологий связи, как PLC и RF.

Первая из них основана на отправке информации по линиям электропередачи, вторая – на использовании ра-

диочастот, обычно нелицензируемых. Оба способа передачи данных имеют как преимущества, так и недостатки. Большое количество зданий, неровности окружающей местности, зашумленность нелицензируемых частотных диапазонов, промышленные источники помех отрицательно влияют на надежность передачи данных.

В целях снижения рисков, свойственных как связи по ЛЭП, так и радиосвязи, АО «Электротехничес-

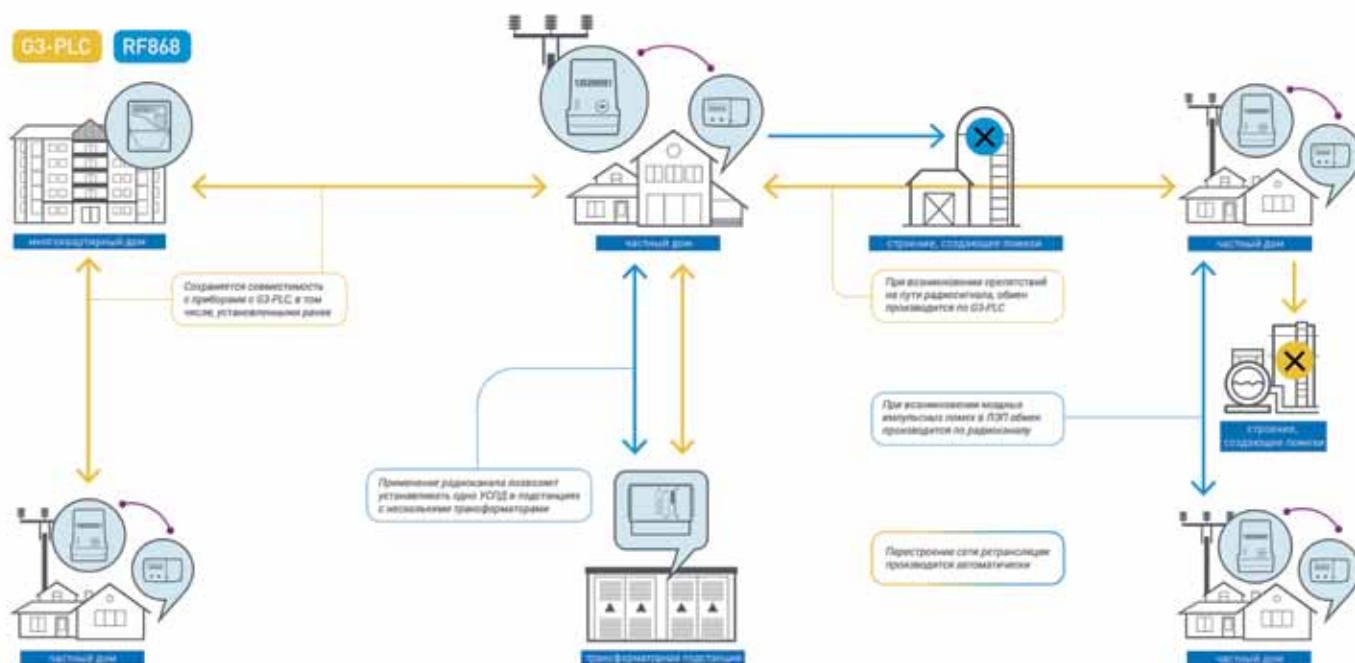


Рис. 1. АСКУЭ на базе гибридного канала связи PLC + RF



Рис. 2. Приборы учета линейки СПОДЭС с гибридным каналом связи: CE208 S7, CE208 C4 – однофазные многотарифные; CE308 S31, CE308 C36, CE308 S34 – многофазные многотарифные

кие заводы «Энергомера» разработала и внедряет систему, построенную на гибридном канале связи PLC + RF (рис. 1). В Mesh-сети, где все устройства работают в непрерывном взаимодействии, выбирая оптимальный маршрут для передачи данных, гибридная система позволяет им выбрать на каждом участке маршрута среду передачи данных с лучшими показателями. Например, при возникновении препятствий на пути радиосигнала данные передаются по G3-PLC. А при наличии мощных импульсных помех в ЛЭП обмен происходит по радиоканалу. При этом перестроение сети трансляции выполняется автоматически.

Благодаря гибриднему каналу связи система приобретает следующие преимущества:

- ▶ повышаются скорость и качество передачи данных;
- ▶ возрастает безопасность передаваемой информации, а также значительно возрастает помехозащищенность;
- ▶ сокращаются затраты на обслуживание и эксплуатацию оборудования.

Но главное, за счет взаимозаменяемости ЛЭП и радиосвязи собираемость данных достигает почти 100%, а значит, сводятся к минимуму риски

потери электроэнергии, что представляет особый интерес для энергосбытовых компаний.

Счетчики электроэнергии СПОДЭС

Носителями гибридного канала связи являются приборы учета СПОДЭС CE208/CE308 (рис. 2), разработанные и серийно выпускаемые компанией «Энергомера». В этой большой линейке, включающей однофазные и трехфазные многотарифные счетчики электроэнергии, а также сплит-счетчики, можно найти модель для любого применения.

Здесь представлены приборы учета для многоквартирных и частных домов, для трансформаторных подстанций. Причем благодаря широкому набору интерфейсов, представляющему все современные, широко используемые технологии, их будет легко встроить в систему, применив тот интерфейс, который имеется на данном объекте. Например, трехфазный счетчик СПОДЭС снабжен оптопортом, RS-485, Ethernet, GSM/GPRS, G3-PLC, а также комбинированным интерфейсом G3-PLC + RF868.

Приборы CE208/CE308 СПОДЭС аттестованы в ПАО «Россети» и полностью соответствуют требованиям Ф3 № 522.

Кроме приборов учета, составляющих полевой уровень, в систему входят различные устройства сбора и трансляции данных: это могут быть УСПД (как модель CE805M производства компании «Энергомера», так и устройства других производителей), базовые станции, модемы, координаторы. Верхний уровень системы может быть представлен как собственным ПО SEnergy «Энергомера», так и ПО сторонних производителей.

Проект «Цифровой РЭС»

Сеть АСКУЭ с гибридным каналом связи – один из компонентов проекта «Цифровой РЭС», организованного компанией «Энергомера». Реализация этого крупнейшего проекта показала ряд однозначных преимуществ, благодаря которым все больше компаний решают перейти на автоматизацию.

Среди ярких показателей можно выделить:

- ▶ экономия энергии до 130 млн кВт/ч;
- ▶ снижение показателей SAIFI (средний индекс частоты прерываний в работе системы) на 73%.

Участие в данном проекте позволило энергокомпаниям сэкономить более 200 млн рублей.

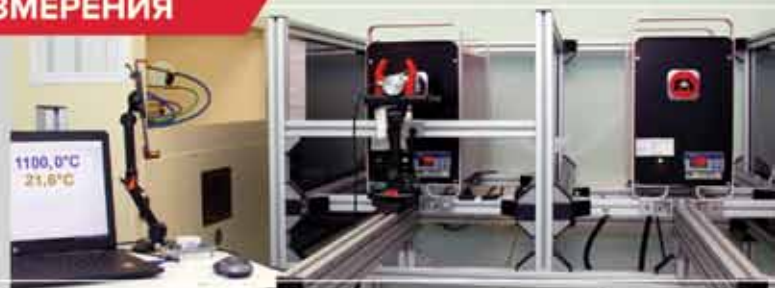
АО «Электротехнические заводы «Энергомера», г. Ставрополь,
тел.: +7 (800) 200-7527,
e-mail: concern@energomera.ru,
сайт: www.energomera.ru

АККРЕДИТОВАННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО ПОВЕРКЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексно решаем задачи по поверке, настройке,
гарантийному и постгарантийному ремонту

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Поверка пирометров и тепловизоров
утвержденного типа в диапазоне температур
от -40 до 3000°C с применением эталонов
1-го разряда.
Поверка калибраторов температуры
в диапазоне от -80°C до 1200°C .



ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ, ВАКУУМНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Поверка преобразователей и калибраторов
давления, вакуумметров, манометров
с погрешностью до $\pm 0,01\%$ в диапазоне
давления $-100\text{кПа} \dots 140\text{МПа}$ с применением
рабочих эталонов и эталонов 1-го разряда



ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН

Поверка средств измерений
электрических и магнитных величин
утвержденного типа



ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ УРОВНЯ

Поверка уровнемеров, преобразователей
уровня измерительных, датчиков уровня,
сигнализаторов уровня на эталоне 1-го
разряда производства АО «Теккноу»
(номер по Госреестру 82786-21)



**ПОВЕРКА
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПО ВСЕЙ РОССИИ!**





Метрологическая лаборатория АО «ТЕККНОУ». Новые области аккредитации



В статье рассказано об аккредитованной метрологической лаборатории АО «ТЕККНОУ», где оказываются услуги по поверке средств измерений. В 2022 году область аккредитации данной лаборатории была расширена.

АО «ТЕККНОУ», г. Санкт-Петербург

В 2019 году АО «ТЕККНОУ» официально зарегистрировано в национальной системе аккредитации в области обеспечения единства измерений для выполнения работ и оказания услуг по поверке средств измерений (регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312839).

Области аккредитации:

- ▶ поверка СИ давления и вакуума (манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие, манометры цифровые, преобразователи давления измерительные, датчики давления, измерители давления, преобразователи измерительные давления, калибраторы давления, каналы измерения давления калибраторов многофункциональных);

- ▶ поверка СИ температуры (пирометры, термометры инфракрасные, термометры радиационные; тепловизоры, тепловизионные камеры; мультиметры со встроенной тепловизионной камерой);

- ▶ поверка СИ электрических величин (клещи токоизмерительные,

клещи электроизмерительные; измерители электрического сопротивления, омметры, микроомметры, мегомметры; мультиметры цифровые; калибраторы многофункциональные, калибраторы универсальные).

В 2021 году компания поставила перед собой задачу расширить область аккредитации, для этого было приобретено следующее высокоточное оборудование:

- ▶ преобразователь давления серии РА-33Х КТ 0,05 с верхним пределом измерений 140 МПа и цифровым выходным сигналом RS-485;

- ▶ грузопоршневые манометры СРВ-5000 КТ 0,005 в диапазоне от -0,1 до 10 МПа.

Для проведения поверок средств измерения уровня АО «ТЕККНОУ» разработало, изготовило и сертифицировало стенд МСПКУ 1-16 1-го разряда для поверки уровнемеров и преобразователей уровня в диапазоне от 20 до 16 000 мм.

В декабре 2021 года Росаккредитация провела поверку и оценила

соответствие метрологической службы компании «ТЕККНОУ» критериям аккредитации. В результате чего 23 января 2022 года метрологическая служба АО «ТЕККНОУ» получила приказ Федеральной службы по аккредитации о подтверждении ее компетентности и расширении области аккредитации.

В дополнение к области аккредитации от 2019 года АО «ТЕККНОУ» имеет право проводить поверку средств измерений:

- ▶ уровня в диапазоне от 0 до 16 м (уровнемеры, преобразователи уровня измерительные, датчики уровня, сигнализаторы уровня);

- ▶ давления в диапазоне от 120 до 140 МПа;

- ▶ температуры, а именно поверку сухоблочных калибраторов температуры в диапазоне от -80 до 1200 °С;

- ▶ электрических и магнитных величин (аналоговые и цифровые вольтметры, амперметры, многофункциональные калибраторы, измерительные преобразователи).



В метрологической службе АО «ТЕККНОУ» работают аттестованные специалисты, которые проходят плановое обучение на универсальных АРМ в лабораториях, а также периодическую переподготовку и повышение квалификации в специализированных российских учебных центрах.

Поверка средств измерений в компании «ТЕККНОУ» отличается следующими преимуществами:

- ▶ минимальные сроки поверки и приемки оборудования, что позволяет быстро вернуть оборудование в эксплуатацию заказчику. На выполнение поверочных мероприятий отводится 7 рабочих дней;
 - ▶ высокая точность результатов.
- При проведении поверки использу-

ются эталонные средства измерений нулевого, первого и второго разрядов;

- ▶ гибкое ценообразование (скидки за объем, различные условия оплаты);
- ▶ удобное местоположение лаборатории и быстрый процесс приема оборудования в поверку.

Работа с компанией происходит в режиме единого окна, что очень удобно для заказчика. Информацию о работе лаборатории, принято ли в поверку СИ и когда пройдет поверка, можно оперативно узнать по почте: poverka@tek-know.ru

АО «ТЕККНОУ» проводит поверку:

- ▶ средств измерений электрических и магнитных величин утвержденного типа;

- ▶ пирометров и тепловизоров утвержденного типа в диапазоне температур $-40...3000\text{ }^{\circ}\text{C}$ с применением эталонов 1-го разряда;

- ▶ калибраторов температуры в диапазоне $-80...1200\text{ }^{\circ}\text{C}$;

- ▶ датчиков давления, преобразователей давления, калибраторов давления со встроенными и внешними модулями в диапазоне $-100\text{ кПа}...140\text{ МПа}$;

- ▶ датчиков давления, преобразователей давления, калибраторов давления со встроенными и внешними модулями в диапазоне $-100\text{ кПа}...70\text{ МПа}$ в кислородном исполнении;

- ▶ датчиков давления, преобразователей давления, калибраторов давления со встроенными и внешними модулями в диапазоне $0...0,35\text{ МПа}$ в области абсолютного давления;

- ▶ уровнемеров, преобразователей уровня измерительных, датчиков уровня, сигнализаторов уровня в диапазоне измерений $0...16\text{ м}$ со стандартными выходными сигналами.

Справка о компании

АО «ТЕККНОУ» – российский производитель и поставщик оборудования для измерений, контроля и диагностики. В рамках программы импортозамещения компания активно занимается собственными разработками, среди них:

- контрольно-измерительные приборы;
- метрологические стенды и другое оборудование для оснащения метрологических лабораторий;
- средства неразрушающего контроля.

Решения, предлагаемые компанией, используются в нефтегазовой, химической, металлургической, стекольной, энергетической, фармацевтической и пищевой отраслях промышленности, а также в ЖКХ.

Сервисный центр «ТЕККНОУ» обеспечивает гарантийное обслуживание и техническую поддержку измерительного оборудования.

Центральный офис компании находится в Санкт-Петербурге, филиалы – в Москве, Новосибирске, Минске, Алматы.

По вопросам поверки и сервисного обслуживания обращайтесь к специалистам АО «ТЕККНОУ» по почте poverka@metrologia.ru или телефону 8 (812) 324-56-29. Подробности о наших возможностях предоставления услуг (выполнения работ) вы можете узнать на сайте metrologia.ru.



По итогам поверки клиент получает информацию о внесении результатов в Федеральную государственную информационную систему (ФГИС) «АРШИН» и (по запросу) протокол и свидетельство о поверке СИ по единой форме из ФИФ ОЕИ в бумажном или электронном виде.

АО «ТЕККНОУ», г. Санкт-Петербург,
тел.: +7 (812) 324-5629,
e-mail: poverka@metrologia.ru,
сайт: www.metrologia.ru

Ультразвуковые расходомеры-счетчики УРС-003 для учета жидких сред



В статье рассмотрены особенности новых ультразвуковых расходомеров серии УРС-003 от компании Geolink, приведены их преимущества и основные технические характеристики.

000 «Геолинк Ньютек», г. Москва

Российская компания Geolink (ООО «Геолинк Ньютек») имеет большой практический опыт в области разработки и производства промышленных расходомеров, в том числе ультразвуковых. Эти приборы широко применяются для непрерывного технологического или коммерческого учета горячей/холодной воды и аналогичных жидкостей в напорных трубопроводах различных диаметров. Расходомеры серии УРС-003 являются усовершенствованной версией хорошо зарекомендовавшей себя модели УРС-002, модернизация которой была проведена на основе многолетнего опыта применения. В новых приборах улучшен ряд технических характеристик и учтены пожелания специалистов, эксплуатирующих данные средства измерений. В результате проделанной работы созданы надежные расходомеры с хорошей помехозащищенностью, стойкие к загрязнениям датчиков, нечувствительные к гидроударам и пульсациям потока.

Значения результатов измерений и служебную информацию о настройках работающего прибора можно получить несколькими способами:

- ▶ визуально с ЖК-индикатора на лицевой панели электронного блока;
- ▶ удаленно через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU в системе сбора данных АСУ;
- ▶ с помощью сервисной программы «Симастер» (SiMaster), для этого прибор подключается к компьютеру

через преобразователь интерфейса RS-485 (рис. 1);

- ▶ через стандартный нормированный токовый выходной сигнал 4–20 мА (для канала измерений объемного расхода);

- ▶ через стандартный нормированный частотный выходной сигнал 0,5–2000 Гц (для канала измерений объемного расхода).

Метрологические характеристики ультразвуковых расходомеров-счетчиков УРС-003 для учета жидких сред:

- ▶ работают на трубопроводах с условными диаметрами (Ду) от 15 до 2000 мм;
- ▶ диапазон измерений скоростей потока жидкости (v): от 0,1 до 10,5 м/с;

- ▶ диапазон измерений среднего объемного расхода (Q): от 0,03 до 120 000 м³/ч;

- ▶ относительная погрешность измерения расхода и накопленного объема: $\pm(0,5 + 0,2/v) \%$; $\pm(1,5 + 0,2/v) \%$ (где v – скорость потока жидкости в м/с);

- ▶ емкость счетчика накопленного объема (V): 999 999,999 м³;

- ▶ относительная погрешность преобразования значения измеренного объемного расхода в частотный выходной сигнал: $\pm 0,05 \%$;

- ▶ пределы приведенной к диапазону погрешности преобразования значения измеренного объемного расхода в токовый выходной сигнал: $\pm 0,5 \%$;



Рис. 1. Интерфейс программы «Симастер»: открытые вкладки «О приборе» и «Настройки ППР» с параметрами подключенного расходомера



Рис. 2. Состав исполнения ультразвукового расходомера УРС-003 с поставляемым измерительным участком

► могут иметь один или два независимых канала измерений (для работы на двух трубах);

► межповерочный интервал составляет 4 года, поверку допускается проводить проливкой или имитационным методом.

Конструкция расходомера УРС-003 состоит из двух частей: измерительного участка с ультразвуковыми датчиками и электронного блока с индикатором (рис. 2). Электронный блок прибора выполнен в корпусе из пластика с прозрачной крышкой и может закрепляться на стене или размещаться в составе электротехнического шкафа на DIN-рейке.

Измерительный участок содержит один или два акустических луча. Акустический луч состоит из двух ультразвуковых датчиков, расположенных на одной оси и направленных друг на друга. В качестве измерительного участка может использоваться и уже имеющийся трубопровод на объекте, тогда на нем по имеющейся инструкции привариваются поставляемые в комплекте держатели и другие элементы, обеспечивающие монтаж пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП).

Применение двух ультразвуковых лучей в одном канале позволяет компенсировать изменение профиля потока, повысить точность измерений

и надежность работы (даже при отказе одного луча прибор продолжит работу).

В расходомере применяются ультразвуковые датчики типа ПЭП-3-4, которые могут иметь разные исполнения по степени защиты оболочки: IP65, IP67 или IP68. Защита зависит от типа электрического присоединения, выбор которого связан с условиями эксплуатации. При заказе датчиков указывают вид электрических присоединений в их коде (рис. 3).

Принцип измерений использует разницу во времени прохождения акустических сигналов по потоку и против него. Для каждого акустического луча используют два идентичных по характеристикам ПЭП. Датчики ПЭП поочередно работают как излучатель или приемник. Сначала первый пре-

образует электрический импульсный сигнал, поступающий от электронного блока, в ультразвуковые акустические колебания, которые, пройдя путь через жидкость трубы, попадают на второй ПЭП, где акустические колебания преобразуются в электрический сигнал, передаваемый по кабелю в электронный блок обработки. Потом у ПЭП функции приема и передачи сигналов меняются. Импульсный ультразвуковой сигнал в одном случае ускоряется потоком жидкости, а в другом — тормозится (когда сигнал идет против потока). Разница во времени распространения ультразвукового сигнала в прямом и обратном направлениях каждой хорды прямо пропорциональна средней скорости потока. Определение объемного расхода Q производится путем умножения измеренного значения средней скорости потока жидкости на значение площади поперечного сечения измерительного участка. Все эти вычисления выполняет контроллер в электронном блоке, результаты выводятся на ЖК-индикатор и передаются во внешние цепи через последовательный цифровой интерфейс RS-485, а также в виде частотно-импульсного сигнала 0,5...2000 Гц и токового сигнала 4...20 мА.

Данные измерений и журнал событий сохраняются в энергонезависимой памяти электронного блока. Доступ к этой информации можно получить удаленно или через меню на ЖК-индикаторе.

Типовой вариант применения одноканального расходомера с одним измерительным лучом показан на рис. 4 (фланцы измерительного участка соединяются электропроводными перемычками с ответными фланцами трубопровода, а затем с контуром заземления).

Электронный блок имеет цифровой фильтр помех на входах акустиче-



Рис. 3. Внешний вид исполнений пьезоэлектрических преобразователей: а – ПЭП-3-4, разъем DIN 43650C (IP65); б – ПЭП-3-4-М, разъем М12х1 (IP67); в – ПЭП-3-4-С-xxx, кабельный ввод (IP68) с кабелем заданной длины

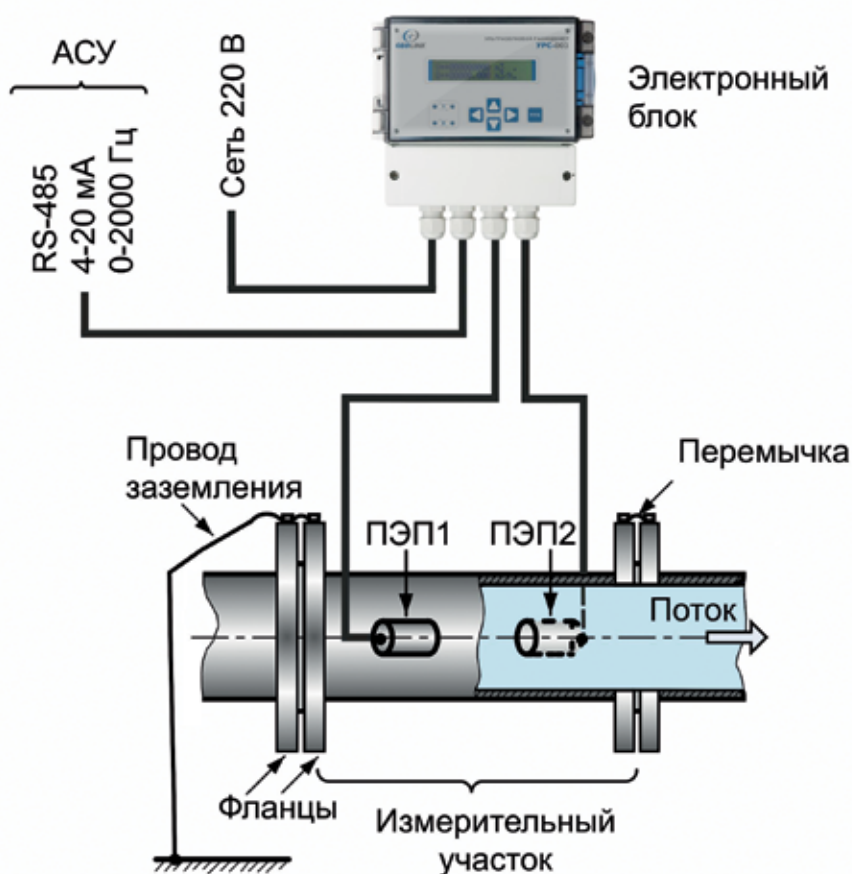


Рис. 4. Пример установки однолучевого исполнения расходомера с заводским измерительным участком

Таблица 1. Эксплуатационные параметры ультразвуковых расходомеров жидкости серии УРС-003

Параметры	Значения (свойства)
Дисплей отображения информации: • ЖК-индикатор измерений и сообщений • цена младшего разряда индикатора для расхода • цена младшего разряда индикатора для объема	2 строки по 20 символов 0,001 м ³ /ч 0,01 м ³
Габаритные размеры корпусов, мм, не более: • электронный блок • измерительный участок • датчики ПЭП	200 × 200 × 112 по заказу (зависят от Ду) Ø29 × 78
Масса компонентов, кг, не более: • корпус электронного блока • датчики ПЭП (без кабеля)	1,9 0,14
Электрическое питание: • напряжение переменного тока частотой 50 Гц • потребляемая мощность, не более	187...242 В (номин. 220 В) 15 В·А
Условия эксплуатации: • температура окружающей среды, °С • температура измеряемой жидкости, °С • возможно измерение неэлектропроводящих и загрязненных сред, суспензий со взвешенными частицами • допустимое рабочее давление в трубе (абс.), МПа, не более	0...+50 -40...+150 до 1% от объема 6,3
Степень защиты по ГОСТ 14254, не менее • корпус электронного блока • датчики ПЭП	IP65 IP65 (IP67 и IP68 по заказу)
Вибростойкость по ГОСТ Р 52931	Группа L1
Средняя наработка на отказ, ч	65 700

ПРИМЕЧАНИЕ. Узнать обо всех технических характеристиках можно на сайте компании.

ских измерительных каналов и может работать при длине соединительных кабелей между ПЭП и электронным блоком до 500 м. Информационные линии связи от электронного блока допускаются применять длиной до 1200 м, эти цепи имеют гальваническую изоляцию.

Эксплуатационные параметры расходомера указаны в табл. 1.

Настройка расходомера УРС-003 производится кнопками на лицевой панели электронного блока либо через интерфейс RS-485.

Дополнительные преимущества, выделяющие серию ультразвуковых расходомеров жидкости УРС-003:

- ▶ стабильность метрологических характеристик на трубопроводах различных диаметров;
- ▶ превосходная долговременная стабильность (не требуется перекалибровка канала);
- ▶ имеется функция автоматической подстройки под свойства измеряемой жидкости, что позволяет повысить точность проведения измерений для широкого диапазона свойств разных сред;

▶ доступна возможность использования зондирующих импульсов с амплитудой большей, чем у аналогов (программная регулировка амплитуды);

▶ может быть предусмотрено крепление ПЭП через переходные ventили для их демонтажа без остановки потока;

▶ электронный блок непрерывно выполняет самодиагностику своего состояния и сообщает о нештатных ситуациях;

▶ есть специальное ПО для считывания архива результатов измерений и настройки параметров;

▶ низкая стоимость технического обслуживания.

Компания Geolink имеет сервисное подразделение, специалисты которого всегда готовы проконсультировать заказчиков по различным вопросам, оказывают полный спектр услуг по техническому обслуживанию приборов и выполняют шеф-монтаж на объектах.

ООО «Геолинк Ньютек», г. Москва,
 тел.: +7 (495) 380-2164,
 e-mail: sales@geolink.ru,
 сайт: www.geolink.ru

Весовой терминал КСК10 – решение для контроля веса и дозирования



В статье представлены весовые терминалы КСК10 под торговой маркой «Уралвес» компании «Вектор-ПМ». Рассмотрены их технические характеристики и модельный ряд.

ООО «Вектор-ПМ», г. Пермь

Пермская производственная компания «Вектор-ПМ» на рынке промышленного весового оборудования, контрольно-измерительных приборов и гидроцилиндров работает более 20 лет. «Вектор-ПМ» является одним из крупнейших отечественных заводов и поставляет оборудование более чем на 5 тысяч предприятий России и стран ближнего зарубежья.

Компания давно и успешно занимается разработкой и производством весоизмерительных приборов, прочно завоевав на рынке лидирующие позиции. Весовые терминалы, выпускаемые компанией, используются в электронных весовых системах различного назначения. Применение весовых терминалов «Уралвес» обеспечивает надежную, бесперебойную работу и высокую точность измерений электронных весов и систем.

Весовые терминалы КСК10 – это серия универсальных и многофункциональных весовых индикаторов. Весовые блоки КСК10 предназначены для индицирования и контроля показаний весовых систем на одном или нескольких тензодатчиках (с использованием суммирующей коробки). Благодаря наличию выходных управляющих реле приборы КСК10 решают задачу контроля веса, наполнения емкостей, дозирования.

Преимущества:

- ▶ к одному прибору можно подключить до четырех весовых систем, что делает использование КСК10 экономичным и удобным решением;
- ▶ управляющие выходы (реле) гибко настраиваются под конкретную

систему, позволяя решать обширный спектр задач;

- ▶ четыре варианта исполнения дисплея позволяют подобрать наиболее удобный вариант для вашей задачи;

- ▶ подключение к ПК – через интерфейс RS-485, протокол обмена данными – Modbus RTU / ASCII;

- ▶ приборы предназначены для щитового монтажа, съемная клеммная колодка обеспечивает удобство подключения датчиков.



Технические характеристики весовых терминалов КСК10 указаны в табл. 1, модельный ряд представлен в табл. 2.

Весовые терминалы КСК10.1 и КСК10.2 имеют двухрядный дисплей. На верхнем индикаторе отображается измеренное значение, на нижнем – заданные значения порогов срабатывания выходных реле. Для многоканальных приборов индикация данных осуществляется последовательно на одном общем дисплее. Есть возможность управлять цветом свечения верхнего индикатора. Управление цветом улучшает визуальное восприятие и контроль за работой прибора. Также возможно дистанционное управление выходными реле через интерфейс RS-485 по протоколу

Таблица 1. Технические характеристики весовых терминалов КСК10

Характеристика	Значение
Номинальное напряжение питания, В	187...242 при частоте 50 Гц
Допустимое напряжение питания, В	187...242
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Скорость измерения (частота работы АЦП), Гц	10/40
Нелинейность, ррп, не более	15
Интерфейс для связи с ПК	RS-485
Схема подключения тензодатчика	4-проводная
Минимальное входное сопротивление тензодатчиков на измерительный канал, Ом	50
Диапазон входного сигнала, мВ	-16...+16
Напряжение питания тензодатчиков, В	5
Диапазон измеряемых значений рабочего коэффициента, мВ/В	0...3,0
Диапазон измеряемого веса (силы)	Определяется НПД датчика
Рабочий диапазон температур, °С	-20...+50
Относительная влажность воздуха, %, не более	90
Материал корпуса	Металл (дюраль)
Тип монтажа	Щитовой
Габаритные размеры, мм	96 × 96 × 120
Токовый выход	0(4)...20 мА и 0...5(10) В

Таблица 2. Модельный ряд весовых терминалов КСК10

Внешний вид модели	Наименование модели	Количество измерительных каналов	Количество управляющих реле на канал	Наличие интерфейса RS-485
	KCK10.0	1	0	+
	KCK10.1.2-1B3P	1	3	+
	KCK10.1.4-1B5P	1	5	+
	KCK10.2.1-2B2P	2	1	+
	KCK10.2.1-2B4P	2	2	+
	KCK10.2.1-3B3P	3	1	+
	KCK10.2.1-4B4P	4	1	+
	KCK10.2.1-4 B4P(24B)	4	1	+
	KCK10.1.5-1B1A5P	1	5	+
	KCK10.3-1B2P	1	2	+
	KCK10.4-1B3P	1	3	+
	KCK10.5-1B2P	1	2	+
	KCK10.5-2B4P	2	2	+
	KCK10.6-2B4P	2	2	+

Modbus. КСК10.1 и КСК10.2 имеют две частоты измерения (работы АЦП): 10 и 40 Гц по выбору. Частота измерения 40 Гц актуальна для динамического взвешивания.

Весовые терминалы КСК10.3 и КСК10.4 оснащены комбинированным цифро-знаковым дисплеем с дугообразной и круговой светодиодной шкалой. Приборы наглядно отображают значения веса, имитируя показания традиционных стрелочных приборов, а также индицируют точные значения в виде цифр. Цвет графических шкал меняется по мере приближения к заданным значениям веса для удобства визуального контроля.

Весовые терминалы КСК10.5 оснащены светодиодным дисплеем. Прибор анализирует измеренное значение и управляет выходными устройствами в соответствии с заданными режимами работы. В качестве выходных устройств в приборе используются электромагнитные реле. Работа всех выходов происходит независимо друг от друга. Прибор имеет несколько задаваемых режимов работы, выбор и установку которых осуществляет оператор.

В приборе КСК10.6 идет одновременное отображение веса с каждого входа. Двухканальные весовые терминалы КСК10.6 оснащены комбинированным цифро-знаковым дисплеем с вертикальными трехцветными светодиодными шкалами. К прибору параллельно могут быть подключены две весовые системы, результаты взвешивания одновременно отображаются на дисплее. Цвет графических шкал меняется по мере приближения к заданным значениям веса для удобства визуального контроля.

Примеры использования

Приведем основные примеры применения весовых терминалов КСК.10.

Контроль наполнения емкости.

► Емкость устанавливается на весовую платформу или непосредственно на тензодатчики, подключенные

к весовому терминалу КСК10. Весовой блок непрерывно считывает сигнал тензодатчиков и контролирует вес содержимого емкости.

► Оператор через меню прибора задает максимальное или минимальное допустимое значение веса содержимого емкости (за вычетом массы тары).

► К управляющим выходам (реле) подключаются исполнительные устройства, включающие и выключающие подачу продукта. При достижении максимального заданного значения веса срабатывает реле, отключающее подачу продукта в емкость.

► Дополнительные реле могут приводить в действие звуковую или световую сигнализацию, оповещающую рабочий персонал о необходимости выполнения определенных работ.

► Также возможна настройка реле на включение аварийной сигнализации, которая останавливает технологическое оборудование при выходе значения веса за заданные границы.

Полуавтоматический дозатор.

► Оператор через меню терминала задает значение веса одной или нескольких доз продукта и включает подачу материала.

► При достижении заданного значения веса срабатывает соответствующее реле весового блока, по сигналу которого прекращается подача первого компонента.

► При необходимости может быть начато дозирование второго и последующих компонентов в зависимости от числа реле прибора.

► При использовании КСК10.1 можно установить до 10 значений (уставок), выбрав их из быстрого меню.

► При заданном значении (уставки) работает режим дозирования.

Автоматический контроль веса готовой продукции.

► Оператор настраивает одно реле на минимальное допустимое значение веса, а второе — на максимальное.

► На платформу устанавливается контролируемый груз.

► При превышении заданных параметров веса или при недогрузе срабатывает первое или второе реле. Реле могут быть подключены к средствам сигнализации или иной автоматике, в результате срабатывания которых будет произведена забраковка изделия либо корректировка его веса.

Специалисты компании «Вектор-ПМ» всегда готовы подобрать оптимальный вариант весового терминала «Уралвес» под задачу заказчика или предложить готовое решение: весовые измерительные системы (ВИС) для монтажа в различные технологические емкости или весовую платформу для взвешивания тарно-штучных грузов.

Заключение

Сегодня мы рассказали только о небольшом сегменте весового оборудования ТМ «Уралвес» от «Вектор-ПМ». В ассортименте российского завода-изготовителя из Перми вы найдете продукцию, которая удовлетворит ваши запросы: автомобильные весы, тензодатчики, крановые весы и наполняющие весы, датчики давления и температуры, измерители-сигнализаторы давления, регуляторы мощности, гидроцилиндры.

Компания регулярно обновляет модельный ряд продукции. Есть опыт изготовления нестандартного оборудования по техническим заданиям клиентов в короткие сроки и с высоким качеством изготовления. «Вектор-ПМ» поставляет свою продукцию на рынок России, Казахстана, Узбекистана, Азербайджана, Киргизии и Беларуси. Приобретая приборы ТМ «Уралвес», вы получаете не только надежное оборудование для измерения веса, которое будет служить долгие годы, но и грамотную консультацию, сервисное обслуживание как в гарантийный, так и в послегарантийный период.

ООО «Вектор-ПМ», г. Пермь,
тел.: 8 (800) 100-2489, +7 (342) 214-1487,
e-mail: mail@vektorpm.ru,
сайт: vektorpm.ru



НПО ВАКУУММАШ

Контрольно-измерительные приборы

Наша компания

Ведущий российский производитель
промышленных датчиков температуры и давления

27 ЛЕТ
на рынке КИП



Ключевые факты о нас

- Собственное производство
- Проекты под ключ
- Контроль качества на всех этапах
- Полное соответствие нормативным требованиям

Выпускаемые изделия



Датчики температуры



Преобразователи измерительные,
в том числе с HART-протоколом



Датчики давления
и клапанные блоки



Нагреватели иммерсионные
для плавки алюминия



Узлы и детали для монтажа и ремонта



Скачать полный
каталог изделий

Почему с нами комфортно сотрудничать?



Поставка от 1 штуки
с комплектом документации



Изготовление
по спецзаказам



Поверка в собственной
метрологической лаборатории



Бесплатные
опытные образцы

+ 7 (3412) 918-650

www.vakuummash.ru

info@vakuummash.ru

[@npo.vakuummash](https://www.instagram.com/npo.vakuummash)

Датчики температуры и давления

от НПО «Вакууммаш»



Компания «Вакууммаш», ведущий российский изготовитель контрольно-измерительных приборов, специализируется на выпуске промышленных датчиков температуры и давления для контроля технических процессов на производственных объектах. В статье приведены особенности датчиков различного назначения и их характеристики. Особое внимание уделено новинке компании – микропроцессорному датчику давления VMP для коммунальных систем энергоснабжения и ЖКХ.

ООО НПО «Вакууммаш», г. Ижевск, Удмуртская Республика

Научно-производственное объединение «Вакууммаш» было образовано в 1995 году и сегодня выполняет полный комплекс работ по промышленной автоматизации, помогая предприятиям эффективно управлять технологическими процессами. Благодаря изделиям компании можно улучшить следующие показатели:

- ▶ на 25 % увеличить эффективность работы сотрудников;

- ▶ на 30 % сократить эксплуатационные расходы;

- ▶ на 100 % повысить безопасность техпроцессов и оптимизировать производство.

ООО НПО «Вакууммаш» – активный участник всероссийской программы импортозамещения. За последние годы предприятие выпустило полноценные аналоги датчиков многих мировых брендов, что позво-

лило компаниям-заказчикам обеспечить независимость от политики отдельных зарубежных стран и сэкономить значительные средства при покупке необходимого им для повседневной деятельности контрольно-измерительного оборудования.

Наиболее востребованной продукцией «Вакууммаш» стали средства измерения температуры и давления, незаменимые при создании и экс-

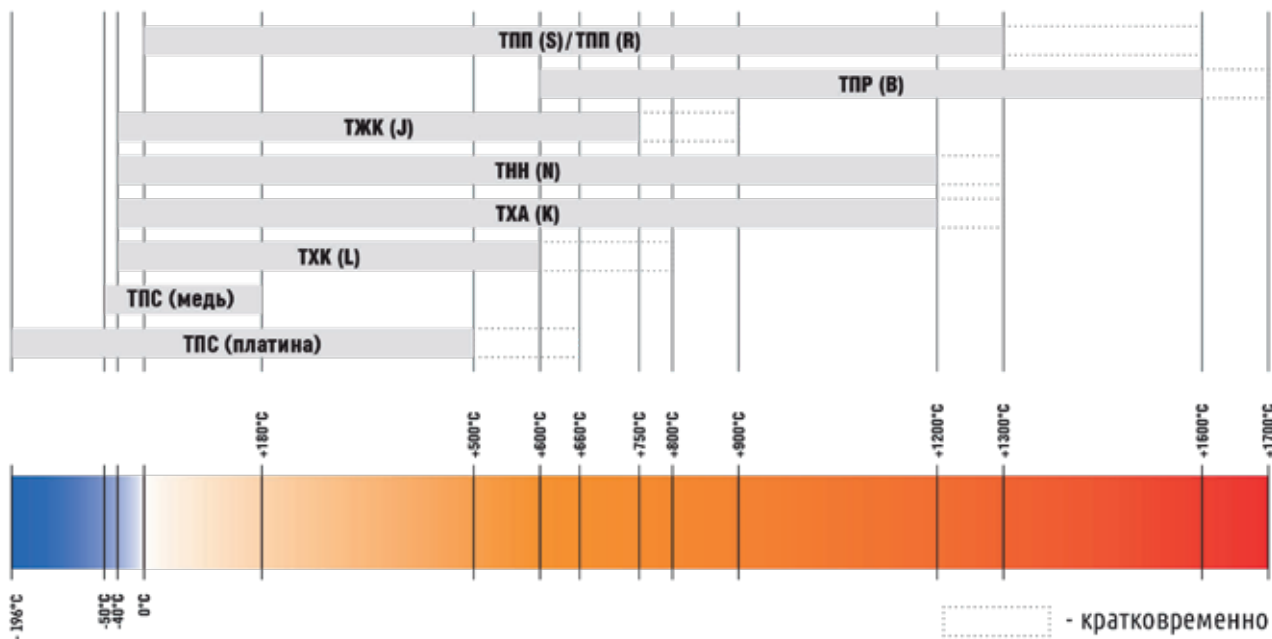


Рис. 1. Диапазон измеряемых температур по ГОСТ 6616-94 и ГОСТ Р 8.625-2006

плутации современных АСУ ТП в таких отраслях промышленности, как нефтегазовая, энергетическая, химическая, пищевая, металлургия, машиностроение и многие другие.

Промышленная термометрия

Датчики температуры разработки и производства ООО НПО «Вакууммаш» могут использоваться в различных средах в диапазоне измеряемых температур, соответствующем требованиям Межгосударственного стандарта ГОСТ 6616 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия» и Государственного стандарта ГОСТ Р 8.625 «Государственная система обеспечения единства измерений. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний». Полный диапазон измеряемых датчиками температур составляет от -196 до $+1600$ °С (рис. 1).

Выбирая температурный датчик непрерывного действия, заказчик оборудования должен обратить внимание на:

- ▶ среду, в которой будут производиться измерения температуры;
- ▶ диапазон измеряемых температур, так как от него зависит точность измерений и цена изделия. Например, в диапазоне от 0 до $+300$ °С не следует использовать датчики, верхний предел измерения которых составляет 600 °С, так как они будут иметь меньшую точность и более высокую цену;
- ▶ материал защитной арматуры. Например, цена температурного датчика с защитной арматурой из нержавеющей стали 12Х18Н10Т ниже, чем у аналогичного с арматурой из коррозионно стойкой жаропрочной инструментальной стали 15Х25Т, в 1,5 раза;
- ▶ необходимость использования взрывозащищенного прибора.

Все температурные датчики, разработанные специалистами ООО НПО «Вакууммаш» и сходящие с его производственных линий, которые оснаще-



Рис. 2. Термоэлектрические преобразователи производства ООО НПО «Вакууммаш»

ны самым современным оборудованием, можно объединить в три группы.

Первая группа – термоэлектрические преобразователи и термопреобразователи сопротивления, которые предназначены для измерения температуры газообразных и жидких сред независимо от степени их химической агрессивности, а также поверхностей твердых тел и расплавов.

Выпускаемые термоэлектрические преобразователи можно разделить по виду чувствительного элемента (проволочные или кабельные) и типу термопары с такими основными НСХ (номинальными статическими характеристиками) по ГОСТ Р 8.585, как ТХА (К), ТХК (L), ТНН (N), ТЖК (J), ТПП (S), ТПП (R) и ТПР (B). На рис. 2 в качестве примера представлены термоэлектрические преобразователи НПО «Вакууммаш» в различных модификациях.

Входящие в состав первой группы термопреобразователи сопротивления ТПС (рис. 3), изготавливаемые предприятием, представляют собой средства измерения температуры с медными (50М, 100М, 53М) и платиновыми (50П, 100П, 46П, РТ100) проволочными чувствительными элементами,

а также с напыленными тонкопленочными элементами сопротивления (РТ100, РТ500, РТ1000).

Вторая группа – многозонные термопары типа ТПС и ТПМ (ТПМ.301 Exi/Exd; ТПС 401, 402, 403, 404), предназначенные для измерения величины температурного градиента одновременно в нескольких точках, расположенных на разных уровнях (рис. 4).

Третья группа – измерительные преобразователи в исполнениях ПИ Т, ПИ Т Exi, ПИ С, ПИ С Exi, а также модели VME-103/104 и VME-Exi-105 (рис. 5) с токовым выходом 4–20 мА и поддержкой HART-протокола, служащие для преобразования сигналов, поступающих от первичных устройств, в унифицированный электрический выходной сигнал.

Межповерочный интервал измерительных преобразователей типа VME, термопреобразователей сопротивления ТПС и термопреобразователей типа ТХА (К), ТХК (К), ТНН, ТЖК составляет 5 лет. На все средства измерения предприятие дает стандартный 18-месячный гарантийный срок с начала эксплуатации, но не более 24 месяцев с даты выпуска (при соблюдении условий хранения, транспорти-



Рис. 3. Термопреобразователь сопротивления ТПС с платиновым проволочным чувствительным элементом

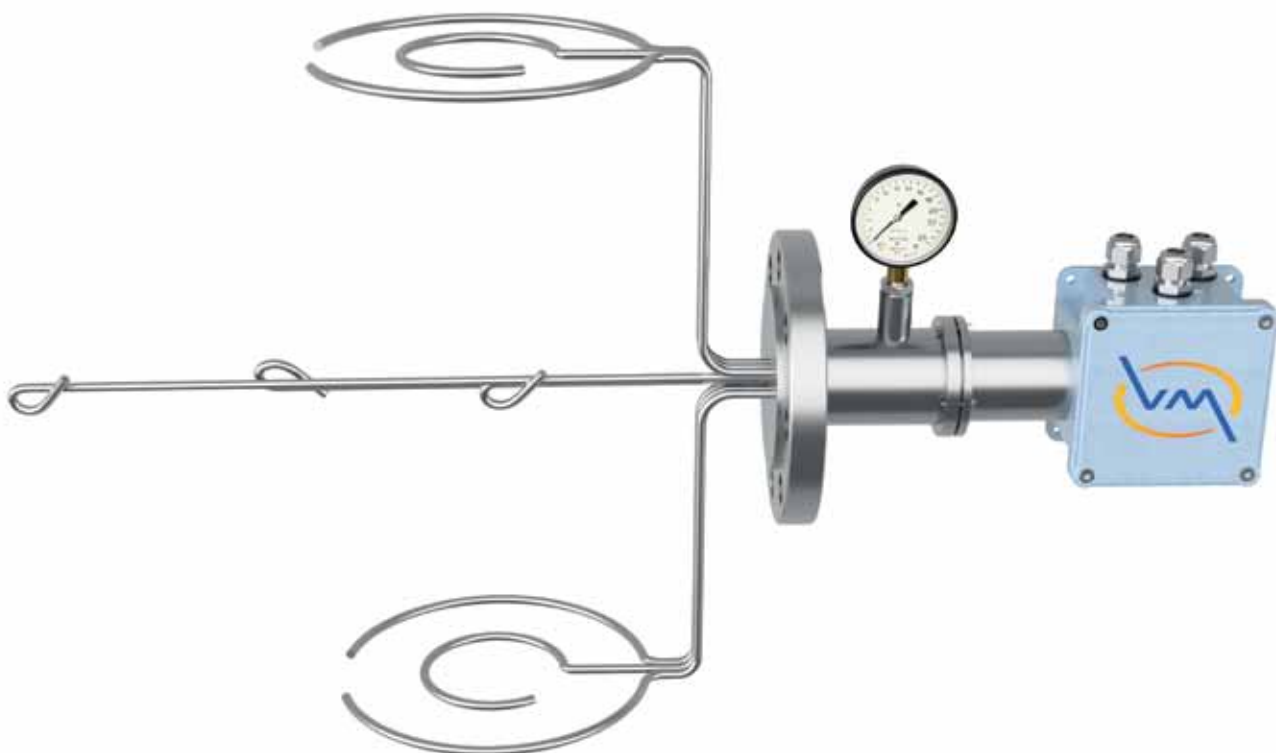


Рис. 4. Многозонный датчик температуры ТПМ

ровки и эксплуатации). Средний срок службы датчиков при этом – до 10 лет в зависимости от температуры, при которой они эксплуатируются.

Датчики давления VMP

В продуктовой линейке ООО НПО «Вакууммаш» представлен широкий спектр средств измерения давления – это датчики абсолютного, избыточного и вакуумметрического (датчики разрежения), избыточного

вакуумметрического и гидростатического (датчики уровня) давления. Отдельную группу составляют датчики давления для коммунальных систем энергоснабжения и ЖКХ.

Датчики давления выполнены на базе микропроцессорных технологий, использование которых создает условия для улучшения метрологических характеристик и повышения точности измерений. Это происходит за счет математической корректиров-

ки разного типа погрешностей, которые возникают под воздействием ряда внешних факторов. Подбор оптимальных характеристик и материалов при определении конструктивных особенностей датчиков с исключением ненужных опций позволяет заказчику получить изделие по минимальной цене с необходимым качеством.

Все датчики давления, созданные инженерами НПО «Вакууммаш», работают по стандартной и апробированной схеме, предусматривающей прямое подключение, без дополнительных устройств, что дает возможность применять их для измерения давления сред с температурами в диапазоне от -20 до $+80$ °С в стандартном исполнении и опционально – от -55 до $+120$ °С. Если устройство подключается через отвод-охладитель, выпускаемый предприятием, то максимальная температура измеряемой среды может достигать 280 °С. При необходимости измерения перегретого пара используются разделительные сосуды с импульсными линиями.

Более подробно о линейке датчиков давления НПО «Вакууммаш», их характеристиках, особенностях производства и эксплуатации, а также новых технических решениях, использованных при их разработке, наш журнал рассказывал в недавно опубликованном интервью заместителя техническо-



Рис. 5. Преобразователь измерительный VME с HART-протоколом



Диапазон измерений (ВПИ)	0...0,6; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
Давление перегрузки	не менее 2ВПИ (до 5 МПа)
Выходной сигнал	4...20 мА
Погрешность измерений	0,5 % от ВПИ
Коэффициент температурной погрешности	0,1%/10 °С
Температура окружающей среды	-20...+80 °С
Материал корпуса и штуцера	Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
Материал мембраны	Нержавеющая сталь AISI 316L
Степень защиты от воздействия пыли и воды	IP65
Присоединительные размеры (штуцер)	M20x1,5; G1/2"; G1/4"
Вид электрического присоединения	разъем DIN 43650А

Рис. 6. Датчик избыточного давления VMP для коммунальных систем энергоснабжения и ЖКХ с характеристиками

го директора компании М. В. Мирошкина и заместителя исполнительного директора по инновациям А. Н. Семибратова¹.

Вместе с тем следует отдельно остановиться и на решениях в новом для предприятия сегменте – измерение давления в коммунальных системах энергоснабжения и ЖКХ. Среди новинок – малогабаритный датчик избыточного давления VMP-ДИ-1160-2,5 (1,6; 1,0; 0,6) МПа-КС-М20 (G1/2", G1/4"), относящийся к первичным преобразователям сигнала и предназначенный для работы со вторичными регистрирующими и показывающими компонентами КИПиА, а также с системами автоматического управления. Внешний вид и характеристики датчика представлены на рис. 6.

В устройстве использован новый эксклюзивный микропроцессор, за счет которого значительно упростилась калибровка прибора и соответственно ускорился процесс производ-

¹ Датчики температуры и давления «ВакууммашЭлектро» // ИСУП. 2021. № 5.

ва, а также снизилась стоимость датчика при одновременном улучшении его точностных характеристик. Кроме того, в сравнении с изделиями других производителей новый датчик стал обладать меньшей температурной зависимостью от окружающей среды – снижение составило величину до 0,1 % на каждые 10 °С.

С учетом специфики ЖКХ в датчике используется унифицированный для общепромышленных первичных приборов стандартный разъем DIN 43650 типа А. Он позволяет осуществлять замену приборов непосредственно в процессе эксплуатации. А для предотвращения человеческой ошибки при подключении датчика в схеме предусмотрена возможность использования защиты от переплюсовки. Новый датчик давления для ЖКХ отвечает всем установленным требованиям по электромагнитной совместимости оборудования (Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011) и имеет защиту от перенапряжения.

Анализируя пройденный компанией путь, следует отметить, что важнейшим ориентиром работы менеджмента и специалистов ООО НПО «Вакууммаш» с заказчиками является использование комплексного подхода, включающего:

- ▶ предварительное ознакомление с поставленной задачей и подбор изделий;
 - ▶ выезд технических специалистов на предприятие заказчика при необходимости;
 - ▶ разработку и изготовление опытных образцов при спецзаказах;
 - ▶ испытание образцов в производственных условиях на объекте заказчика;
 - ▶ уточнение технического задания и условий на поставку по результатам испытаний;
 - ▶ запуск изделий в серийное производство после согласования;
 - ▶ сервисную поддержку в течение всего жизненного цикла поставленного изделия.
- Уровень качества продукции, производимой заводом «Вакууммаш», подтверждается как наличием полного комплекта документации о соответствии отечественным и международным стандартам, так и фактом постоянного сотрудничества с предприятиями крупнейших российских холдингов – ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Мечел», Группы «ЛУКОЙЛ».

ООО НПО «Вакууммаш», г. Ижевск,
Удмуртская Республика,
тел.: +7 (3412) 918-650,
e-mail: info@vakuummash.ru,
сайт: www.vakuummash.ru



Яндекс Новости

Все новости и статьи в ленте Яндекса

Промышленные пылемеры

для экологического мониторинга ProSens



В статье представлены пылемеры ProSens, выпущенные компанией ENVEA. Рассмотрен их принцип действия и конструктивные особенности, перечислены технические характеристики, указаны преимущества перед пылемерами с другим принципом измерения.

ООО «МСС-СИСТЕМС», г. Москва

На рынке присутствуют измерительные приборы для определения концентрации пыли в воздухе с разными принципами действия: оптические, радиоизотопные, акустические, электрометрические и др. Пылемеры ProSens немецкой фирмы ENVEA, которая специализируется на создании измерительного оборудования для работы с сыпучими материалами и пылью, относятся к электрометрическому типу. Эти приборы используют трибоэлектрический эффект – появление электрических зарядов из-за трения.

Под воздействием трибоэлектрического эффекта пылевая частица, сталкиваясь с чувствительным элементом (щупом, или стержнем) пылемера, производит электрический заряд. Электростатическое поле, создаваемое зарядом, фиксируется прибором, который таким образом считает количество частиц. Пылемеры электрометрического типа можно применять для контроля состояния фильтрующихся элементов, для определения содержания пыли в выхлопных газах и т.д. Что касается конкретно пылемеров ProSens, то они предназначены для определения концентрации пыли в движущемся воздушном потоке, их устанавливают в вытяжных воздуховодах и на чистой стороне канала после фильтра (по количеству пыли делается вывод о наличии или отсутствии повреждения фильтра, да и в целом о его рабочем состоянии).

Пылемеры ProSens:

- ▶ позволяют обнаружить повреждение фильтра;
- ▶ показывают, стабильно ли количество пыли или меняется со временем, то есть выполняют мониторинг тренда;
- ▶ измеряют пылевые выбросы.

Однако в любой модификации, во всех исполнениях пылемеры ProSens отличаются простотой применения, конфигурирования и оптимальным соотношением цены и качества. Трибоэлектрическая технология проста

и надежна. Мельчайший заряд, возникший из-за взаимодействия пылинки со стержнем (щупом) пылемера, выводится через него пикоамперным током, преобразуется и фиксируется электроникой прибора. Чем больше зарядов, тем больше пыли – зависимость линейная. Даже если во время измерения пыль налипнет на стержень датчика, генерируемый сигнал будет пропорционален расходу, ведь материал (пыль) остается неизменным. Практика показывает, что этот метод измерения пыли дает точные результа-

Таблица 1. Технические характеристики пылемера ProSens

Характеристика	Значение
Размер частиц, мкм	От 0,1
Диапазон измерений, мг/м ³	От 0,1 до 1000
Диаметр контролируемых труб, м, не более	3
Температура процесса макс., °C:	
• ProSens 150	150
• ProSens 250	250
• ProSens 500	500
Рабочее давление, бар	До 2
Скорость газа, м/с, min	4
Питание, В	24 (и датчику, и конвертеру на DIN-рейке требуется источник питания 24 В)
Длина стержня, мм	500, 1000
Степень защиты корпуса	IP66/IP68
<i>Модуль обработки MSE300 Din Rail</i>	
Питание, В	24
Выходной сигнал, мА	4–20
Интерфейс	Modbus RS-485
Рабочая температура, °C	-20...+45



a



б

Рис. 1. Пылемер ProSens: *a* – сенсор; *б* – модуль обработки (трансмиситтер)

ты, а прибору требуется минимальное обслуживание – периодически щуп надо протирать от налипшей пыли. Остальным элементам обслуживание не требуется. Технические характеристики пылемера указаны в табл. 1.

Конструктивно пылемер ProSens, как система, состоит из двух основных элементов: сенсора (рис. 1*a*) и модуля обработки (рис. 1*б*). Сенсор, в свою очередь, имеет стержень (чувствительный элемент) и электронный блок, в котором выполняется преобразование сигналов для передачи в модуль обработки. Стержень из нержавеющей стали может быть разной длины в зависимости от требуемой чувствительности, условий примене-

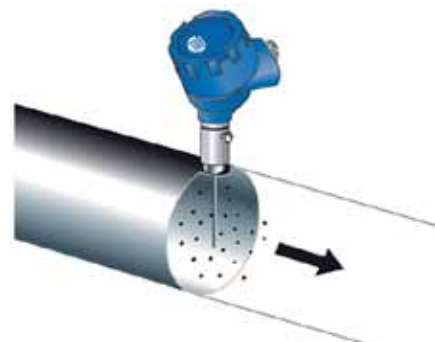
ния и других факторов. Электронный блок выполнен в металлическом корпусе со степенью защиты IP66, имеются модели для взрывоопасных зон с защитой IP68.

Модуль обработки, или трансмиттер (который входит в комплект поставки), принимает данные сенсора по интерфейсу RS-485, преобразует в цифровой формат и передает дальше – на ПК или ноутбук. Трансмиситтер может быть выполнен в двух модификациях: для установки на стене или на DIN-рейке в щите автоматики. Модель для установки на стене оснащена сенсорным экраном, на который выводятся результаты измерений, а кроме того, органами управления

(в том числе на экране), с помощью которых можно выполнять настройку. Исполнение для DIN-рейки не имеет собственных средств отображения, данные передаются на внешние устройства (ПК, ноутбук) и выводятся на монитор. Также отметим, что данные с сенсора можно снимать без трансмиттера – с помощью простого конвертера ProSens. Если место установки датчика труднодоступно, для всех типов ProSens имеется возможность провести калибровку с использованием режима «удаленная версия» с расстояния до 200 м.

К одному трансмиттеру подключается один датчик. Однако предусмотрено и решение для подключения трех датчиков – через соединительную коробку СЗ-Вох. Такая схема применяется для контроля труб с большим поперечным сечением, где для более точного результата желательно установить три датчика сразу.

Большое значение имеет монтаж датчика (рис. 2). Поскольку это прибор, использующий для подсчетов электрический сигнал, надо учесть все



a



б

Рис. 2. Установка пылемера ProSens: *a* – схема установки; *б* – фотография с объекта

тонкости, способные этот сигнал нарушить. Например, стержень должен быть такой длины, чтобы контакт с измеряемой средой был максимальным, но чтобы стержень не достал до противоположной стенки трубы: длина должна составлять не менее 1/3 и не более 2/3 диаметра канала, минимальное возможное значение – 50 мм.

Важный нежелательный фактор, который необходимо учитывать при монтаже, – вибрация. Она не должна воздействовать на датчик постоянно на протяжении долгого времени. Для данного метода измерений вибрация неопасна, но она может плохо повлиять на электронику.

В комплекте с оборудованием поставляется программное обеспечение. Оно используется для изменения параметров датчика (время фильтрации, время удержания сигнала и т. д.). Также данное ПО позволяет сохранять файлы параметров и журнала измеряемых величин, выполняет визуализацию трендов (опция).

По сравнению с оптическими измерительными приборами контроля

концентрации пыли пылемер ProSens имеет следующие преимущества:

- ▶ прочный, компактный дизайн (нет механически перемещаемых или чувствительных оптических частей, без вентиляционной продувки воздухом);
- ▶ простая конструкция (не требуются специалисты, установка возможна без специальных инструментов, только один фланец);
- ▶ низкие затраты на обслуживание;
- ▶ температура процесса до 500 °С;
- ▶ измерение концентрации в трубах большого диаметра;
- ▶ возможна предварительная калибровка изготовителем.

Технологические процессы промышленных предприятий – крупный источник загрязнения окружающей природной среды. Федеральным законом «Об охране атмосферного воздуха» установлены требования к охране атмосферного воздуха при проектировании, размещении, строительстве, реконструкции и эксплуатации промыш-

ленных объектов, соблюдение которых обязательно. В соответствии с законом создаются санитарно-защитные зоны предприятий, разрабатываются меры по уменьшению выбросов вредных веществ и их обезвреживанию, ведется контроль за неперевышением технологических нормативов выбросов и предельно допустимых выбросов при вводе в эксплуатацию новых и реконструированных предприятий, запрещено размещать и эксплуатировать предприятия, не имеющие установок очистки газов и средств контроля за выбросами в атмосферу, предусмотренных правилами охраны атмосферного воздуха. Пылеме-ры ProSens – оптимальное средство контроля, позволяющее снизить количество выбросов.

В России продукцию ENVEA представляет эксклюзивный официальный представитель немецкого производителя, компания ООО «МСС-СИСТЕМС», специализирующаяся на поставках контрольно-измерительного оборудования для работы с сыпучими материалами и пылью.

ООО «МСС-СИСТЕМС», г. Москва,
тел. +7 (495) 638-5407,
e-mail: mail@swrsystems.ru,
сайт: swrsystems.ru

ТАТАРСТАНСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ПО ЭНЕРГЕТИКЕ И ЭНЕРГОРЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ-2022



22-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
«ЭНЕРГЕТИКА. РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ»



[www/expokazan.online/tef](http://www.expokazan.online/tef)



Организатор: **ОАО «Казанская ярмарка»**

Тел: +7 (843) 202-29-28 [доб.137 или 275]
E-mail: expokazan02@mail.ru

Место проведения:

МВЦ «Казань Экспо»,
Республика Татарстан, Лаишевский район,
с. Большие Кабаны, ул. Выставочная, 1



ТЭФ



12+

Телекоммуникационные шкафы «КОЛМЭН» с вертикальным расположением встроенного оборудования

О шкафах с вертикальным размещением оборудования, а также о других наиболее востребованных решениях на рынке телекоммуникационных шкафов нам рассказывает генеральный директор московской компании ООО «КОЛМЭН» [Денис Исаичкин](#).

ЦИТАТА: И, наверное, самое главное – почти все предлагаемые нами позиции есть в наличии на складе. Можно приехать, выбрать шкаф и увезти его. Этим сейчас могут похвастаться немногие производители шкафов.

ИСУП: Денис Николаевич! Правильно ли я понял, что настенные серверные шкафы с вертикальным расположением стоек – это новый форм-фактор, который вы предлагаете?

Д. Н. Исаичкин: Новым этот форм-фактор я бы не назвал. Но проблема в том, что таких шкафов нет на рынке, их не купишь, разве что на заказ можно сделать. У нас же они имеются в наличии. Это 19-дюймовые настенные и настенно-напольные шкафы 7 юнитов в высоту, глубиной 800 и 1000 мм и стандартной шириной 600 мм (19 дюймов плюс монтажные зазоры). По желанию заказчика ширина шкафа может быть увеличена до 800 мм. Этот формат очень удобен для размещения одиночного сервера, который не должен «мешаться под ногами», но всегда должен находиться в оперативном доступе. В помещениях, где площадь ограничена, такой шкаф может крепиться на ровную поверхность стены,

а поскольку он отличается узким корпусом, то занимает меньше места, чем традиционные шкафы. К тому же настенное исполнение гораздо больше подходит для подводки коммуникаций и СКС¹, потому что коммуникации в большинстве современных офисов проходят в межпотолочном пространстве.

Однако повторю: данная модель – настенно-напольная, может не только крепиться на стену, но и ставиться на пол, для этого предусмотрены установочные отверстия под регулируемые опоры (ножки). Если бы сервер и другое активное оборудование стояло в нем не вертикально, а горизонтально, как мы привыкли, то такая «тумбочка» размером где-то 60 см в высоту и метр глубиной активно мешала бы

любому передвижению людей по пространству офиса. Да и к тому же где вы видели такую громоздкую тумбочку – более 2 метров длиной? Поэтому мы свои модели и выполнили в варианте



Рис. 1. Настенно-напольный серверный шкаф серии К-BOX.3880 с вертикальным расположением стоек. Нагрузочная способность – от 50 до 150 кг (при установке на ножки)

¹ Структурированная кабельная система – совокупность пассивного коммутационного оборудования, обеспечивающего физическую взаимосвязь между геометрически распределенными элементами офиса.



Рис. 2. Телекоммуникационные шкафы серии Prime:
а – настенное исполнение со стеклянной дверью; б – напольный шкаф

вертикального расположения и сервера, и другого активного оборудования. В пример приведу телекоммуникационный серверный шкаф К-BOX.3880 с вертикальным расположением стоек, выполненный из металла и оборудованный перфорированными, классическими для серверных шкафов дверцами, он представлен на рисунке 1.

ИСУП: А какие еще настенно-напольные шкафы вы производите?

Д. Н. Исаичкин: Практически вся линейка шкафов серии Prime имеет настенно-напольное исполнение. Высотой они до 22 юнитов.

ИСУП: Вертикальное расположение – очень интересное решение. Когда оно появилось и насколько популярно?

Д. Н. Исаичкин: Действительно интересное и зрело оно давно. У нас сравнительно большой объем продаж телекоммуникационного оборудования собственного производства и очень хорошо налажена обратная связь с заказчиками. И когда мы вывели на рынок предложение настенного шкафа с вертикальным размещением оборудования, то только в первый день компания получила заказы на несколько десятков таких шкафов. Сейчас я могу утверждать с уверенностью: коммуникационный шкаф с вертикальным расположением оборудования – это удачное, а в некоторых случаях и безальтернативное решение. Большинство современных офисов громадные серверные шкафы не нужны. Им нужны конструкции, в пространстве кото-

рых размещаются один-два стандартных сервера и несколько хабов (узлов, устройств).

ИСУП: Какие еще популярные модели телекоммуникационных шкафов вы могли бы назвать?

Д. Н. Исаичкин: Они все по-своему популярны. Зависит от характеристик помещения клиента, условий эксплуатации (температурно-влажностного режима), варианта расположения кабельных каналов в помещении, решаемых задач и их объема, состава и количества размещаемого в шкафу оборудования и т. д.

Хорошие отзывы получили 19-дюймовые шкафы Lite высотой от 6 до 18 U, с несъемными стенками и дверью со стеклом. Глубина шкафа – 350–600 мм, распределенная нагрузка – 40 кг. У этих шкафов разборная конструкция – в нее входят 4 вертикальные 19-дюймовые направляющие. Передние направляющие регулируются по глубине, задние представляют собой часть корпуса. Шкаф имеет пассивное охлаждение – в крыше и днище определены специальные места для установки вентиляторных модулей. Покрытие порошковое, цвет серый (RAL 7035) или черный (RAL 9005). При большом количестве серверного оборудования и небольшой площади помещения следует обратить внимание на высокий напольный шкаф Prime, 19-дюймовый, 42 юнита, с габаритами по основанию 600 × 1000 мм. Шкаф имеет перфорированную переднюю и заднюю двери. Полезная глубина шкафа составляет

820 мм, распределенная нагрузка – 1000 кг. А вообще говоря, серия Prime довольно обширна, туда входят и настенные, и настенно-напольные модели разной высоты, со стеклянной, или перфорированной, или металлической дверью (рис. 2).

Необходимо еще отметить серию Server Line (рис. 3). Это напольные шкафы, которые служат для размещения тяжелого сетевого оборудования и серверов, поэтому они имеют повышенную нагрузочную способность, выдерживают вес до 1500 кг и даже больше. У них большая глубина (1000–1200 мм), а дверь почти сплошь покрыта перфорацией (более 75% поверхности). Серия предназначена для центров обработки данных (ЦОД), поэтому у этих шкафов такая конструкция, которая позволяет соединять несколько корпусов между собой в один ряд – боковые панели съемные со специальными креплениями. Также их можно использовать совместно с системами холодного коридора. Подвод кабеля – сверху или снизу через щеточные вводы. При необходимости в шкаф можно установить дополнительные модули вентиляции, в его конструкции это предусмотрено. Цвет у них черный.



Рис. 3. Шкаф серверный Server Line серии SRS05 42U



Рис. 4. Климатический всепогодный настенный шкаф серии SRT01 12U 600 × 600

ИСУП: Кстати, о цвете. В офисах, где размещаются компактные настенно-напольные серверные шкафы, очень важен внешний вид покупаемой модели, в том числе цвет. Какие вы предлагаете варианты?

Д. Н. Исаичкин: Безусловно, внешний вид важен! У нас есть два стандартных цветовых решения по каталогу RAL: серый (7035) и черный (9005). Однако если компании нужна партия другого цвета, мы, конечно, можем и это сделать. Все желания клиента могут быть реализованы, в том числе любой тип материала и любое исполнение (металл, стекло, перфорация), различные варианты крепления дверей (как на правую, так и на левую сторону) и т. д.

ИСУП: Что бы вы могли рассказать о своих климатических шкафах?

Д. Н. Исаичкин: У нас широкая линейка уличных всепогодных шкафов (рис. 4, 5). Они представляют собой законченное решение с системой контроля и поддержания необходимых температур и влажности 365 дней в году.

Поскольку такие шкафы монтируются на улице, у них очень высокая защита корпуса, в частности антивандальная. Корпус шкафов выполнен из листовой стали (дверь, разумеется, только металлическая), имеется замок сувальдного типа. Покрытие порошковое серого цвета. Хочу подчеркнуть, что наши климатические шкафы отличаются высоким качеством и очень конкурентоспособны.

И, наверное, самое главное — почти все предлагаемые нами позиции есть в наличии на складе. Можно приехать, выбрать шкаф и увезти его. Этим сейчас могут похвастаться немногие производители шкафов.

ИСУП: Это интересно. Кроме телекоммуникационных и климатических шкафов различного вида продуктовая линейка вашей компании предусматривает возможность поставки и достаточно обширной номенклатуры дополнительного оборудования. Что туда входит?

Д. Н. Исаичкин: Прежде всего универсальные, адаптированные под любую рабочую среду телекоммуникационные стойки наиболее популярной ширины 19 дюймов, используемые для крепления активного и пассивного оборудования. Среди них — однорамные и двухрамные стойки, стойки с регулируемой глубиной, специальные серверные стойки.

Далее, в разряд дополнительного оборудования входит практически полный комплект необходимых аксессуаров к поставляемым нами шкафам и стойкам формата 19 дюймов — выдвижные и стационарные полки, фальшпанели-заглушки, кабельная продукция (одно- и многомодовые волоконно-оптические кабели различных размеров и назначения), кабельные каналы и монтажные коробки для розеток, шнуры питания, кабельные органайзеры, панели освещения, блоки розеток и вентиляторные блоки с термодатчиком, вентиляторные головки, щиты рядовой защиты с двумя вводами (до 36 автоматов), шины заземления и т. п. В нашем каталоге представлено и активное оборудование — коммутаторные, батарейные и оптические модули, ИБП, установки иммерсионного охлаждения и др.

Кроме того, мы поставляем различные компоненты для структурированных кабельных систем — патч-панели, медные патч-корды (компьютерные и телефонные розетки, кроссовое оборудование (тип KRONE и тип 110), абонентские коробки.

При этом следует отметить, что вся поставляемая нашей компанией продукция отвечает самым современным требованиям, а по соотношению



Рис. 5. Термошкаф уличный навесной

цена/качество не уступает мировым аналогам.

ИСУП: Насколько долго заказчику ждать выполнения заказа?

Д. Н. Исаичкин: Ждать совсем не надо — это главное! Вся продукция, включая все модели настенных, напольных, настенно-напольных телекоммуникационных и климатических шкафов, а также вся номенклатура дополнительного оборудования всегда есть на нашем складе. Шкафы от 6 до 18 юнитов всегда есть в наличии, и линейка расширяется и дополняется напольными шкафами. Поэтому обращаясь к специалистам — не теряйте времени, обращайтесь, приходите в наш интернет-магазин и шоурум.

ИСУП: Денис Николаевич, позвольте от лица наших читателей и от себя лично поблагодарить вас за интересные ответы и пожелать дальнейших успехов в разработке и производстве продукции, столь необходимой сегодня в условиях всеобщей цифровизации.

Беседовал С. В. Бодрышев,
главный редактор журнала «ИСУП».



ООО «КОЛМЭН», г. Москва,
тел.: +7 (499) 653-7776,
e-mail: info@kolmen.ru,
сайт: www.kolmen.ru



Блочный пункт управления (БПУ) EMS-BCP



Блочный пункт управления (БПУ) EMS-BCP торговой марки Elbox предназначен для размещения элементов единой централизованной системы управления на:

- атомных электростанциях
- гидроэлектростанциях
- тепловых электростанциях
- ситуационных центрах
- центрах управления

БПУ EMS-BCP обладает следующими характеристиками:

- модульная система
- климатическое исполнение оборудования – 0 по ГОСТ 15150
- предварительное покрытие цинкосодержащим грунтом
- подходит для категории размещения 4.1, тип атмосферы IV
- сейсмостойкость до 8 баллов по MSK-64
- возможно воздействие механических факторов по группе М38 ГОСТ 30631

Официальный дистрибьютор



Испытания всепогодных шкафов ШТВ в собственной лаборатории



Производственная группа REMER – производитель шкафов и щитового оборудования, хорошо известного на российском рынке. Это изделия высокого качества, чьи характеристики и параметры тщательно тестируются компанией в собственной лаборатории. В статье рассказано об испытаниях, которые проводятся для всепогодных шкафов линейки ШТВ.

Производственная группа REMER, г. Москва

Всепогодные укомплектованные шкафы – это изделия с повышенными требованиями к оболочке и представленному оборудованию. Оболочка должна быть надежна и не подвергаться коррозии долгие годы, а внутри для сохранности оборудования должны поддерживаться нужные параметры температуры и влажности при любых погодных условиях. Производствен-

ная группа REMER, известный изготовитель щитового оборудования, между разработкой таких шкафов и их выходом на рынок проводит долгие испытания и готова поделиться результатами.

При испытаниях в собственной лаборатории специалисты компании анализируют работоспособность всепогодного шкафа при заявленных

условиях окружающей среды (температура, влажность). Испытания проводятся в собственной термокамере (рис. 1).

Во время испытаний тестируются параметры и работа климат-систем шкафа, важные для поддержания внутри корпуса заявленного диапазона температур:

- ▶ вентиляция;
- ▶ нагрев;
- ▶ нагрев при минусовых температурах (работа климат-системы);
- ▶ охлаждение при плюсовых температурах (работа климат-системы).

Вентиляция

В процессе испытаний на перегрев при температурах +30, +40 и +50 °С шкафы тестируются как без дополнительной тепловой нагрузки, так и с установленными нагревателями различной мощности. Учитывая, что практически вся потребляемая оборудованием мощность переходит в тепло (за исключением батарей и аналоговых устройств), можно считать такую тепловую нагрузку полноценной имитацией аналогичного по мощности оборудования заказчика.

Для каждой модели шкафов с вентилятором по итогам испытаний определяется:



Рис. 1. Всепогодный шкаф ШТВ в термокамере на испытаниях

► максимальная мощность установленного оборудования, которая позволит обеспечить внутри шкафа не более $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ к температуре окружающей среды ($T_{\text{окр}}$). Также этот тип испытаний позволяет определить оптимальный размер вентилятора;

► максимальная мощность установленного оборудования, которая позволит обеспечить внутри шкафа не более $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ к $T_{\text{окр}}$, но с дополнительно установленным на выдув вентилятором. По итогам этой части испытаний в паспорте можно будет указать мощность оборудования, выше которой потребителю потребуется установить дополнительный вентилятор.

Нагрев

Во время испытаний при низких температурах имитируются условия без дополнительной тепловой нагрузки, то есть наихудшие для холодных условий, когда установленное оборудование не выделяет тепло либо греется незначительно. В шкафу включается только штатный нагреватель через установленный терморегулятор.

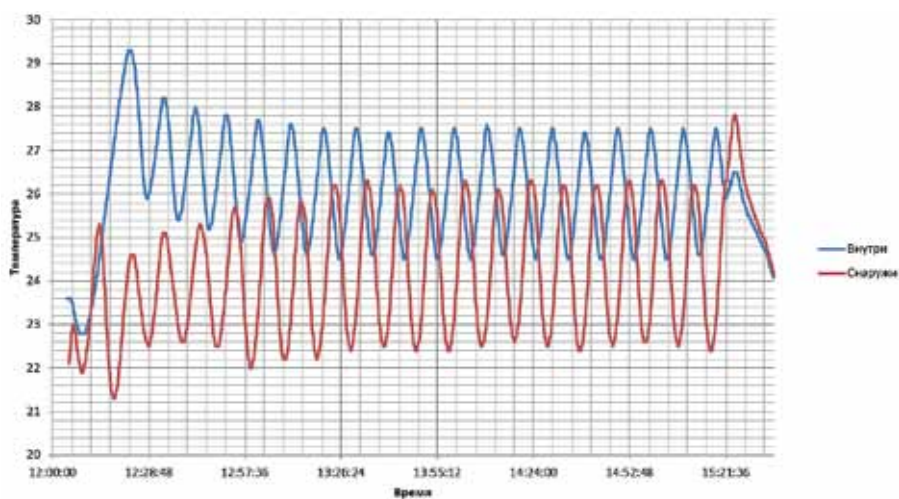
Для каждой модели с нагревателем (в том числе для шкафов с климат-системой) определяется:

► какая требуется мощность нагревателя, чтобы обеспечить внутри шкафа температуру не ниже $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ при $T_{\text{окр}} = -30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Полученные данные позволят определить, какие и сколько нагревателей потребуется установить штатно. Температура $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ выбрана, исходя из того, что оборудование потребителя также выделяет тепло и в большинстве случаев устанавливать избыточные нагреватели нецелесообразно;

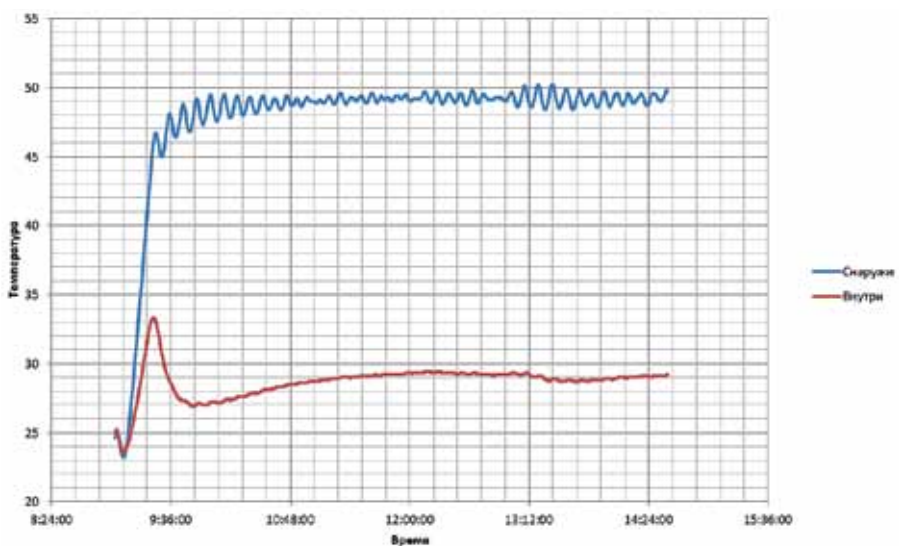
► во время испытаний при $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ определяется, дополнительный нагреватель какой мощности необходимо установить, чтобы компенсировать падение температуры на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Эти данные будут указаны в паспорте, чтобы потребитель мог принять решение о необходимости дополнительного нагревателя, исходя из мощности установленного им оборудования.

Нагрев при минусовых температурах (работа климат-системы)

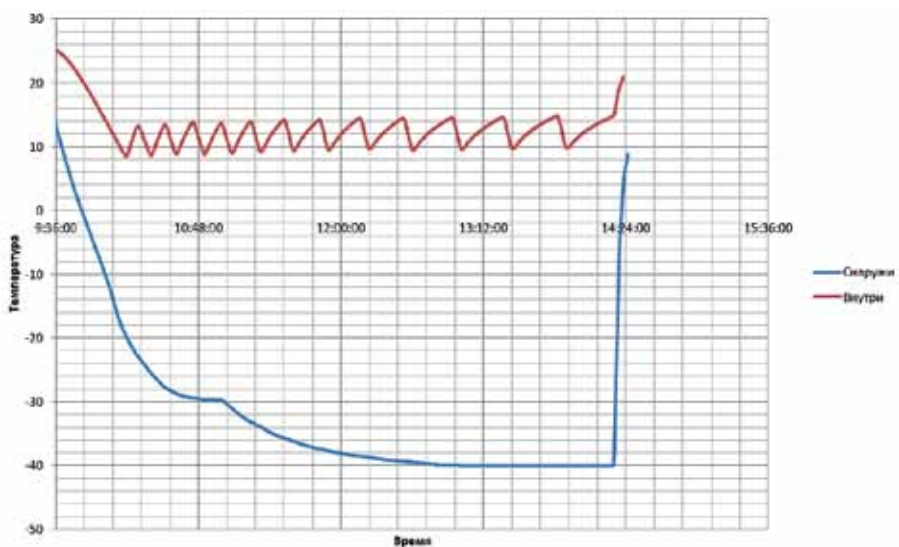
Все шкафы с установленной климат-системой проверяются при максимально возможных отрицательных температурах. Шкафы с климат-системой должны обеспечивать темпера-



а



б



в

Рис. 2. Температурные графики по результатам испытаний шкафа: а – при внешней температуре $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$; б – при внешней температуре $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$; в – при внешней температуре $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$

туру внутри шкафа не ниже +5 °С при –40 °С снаружи. Эти характеристики подтверждаются испытаниями.

Охлаждение при плюсовых температурах (работа климат-системы)

Больше всего времени занимает тестирование климат-системы шкафов при +30, +40 и +50 °С. На каждой из этих температур производятся испытания с дополнительной тепловой нагрузкой:

- ▶ для климат-систем мощностью 1000 Вт задается дополнительная нагрузка +400, +500, +600, +800, +1000 Вт;
- ▶ для климат-систем 1500 Вт: +800, +1000, +1200, +1400, +1500 Вт;
- ▶ для климат-систем 2000 Вт: +1000, +1400, +1600, +1800, +2000 Вт.

На кондиционере выставляется температура +25 °С.

В итоге формируются графики зависимости температуры внутри шкафа от мощности нагрева. В частности, важно понять точку, после которой кондиционер уже не сможет обеспечивать внутри шкафа заданную температуру, и она превысит +25 °С.

Например, климат-система может забрать 1000 Вт тепла. При наружной температуре +50 °С и выделении тепла внутри шкафа 1000 Вт кондиционер обеспечит внутри шкафа +50 °С (± 2 °С). То есть он заберет все тепло, выделяемое оборудованием, но на охлаждение тепловой нагрузки от окружающей среды мощности уже не останется.

При тепловой нагрузке внутри шкафа 400 Вт и внешней +50 °С кондиционер заберет все тепло от нагрузки (400 Вт), и его остаточной мощности хватит на то, чтобы охладить часть внешней тепловой нагрузки до требуемых +25 °С.

При этом нужно понимать, что +50 °С – это крайний случай. Температура эксплуатации шкафов на широтах европейской части РФ или Республики Беларусь практически никогда не превышает 39 градусов. Но на случай, если условия будут жестче, нужно иметь запас для компенсации перегрева от внешней среды.

Таким образом, по итогам испытаний нужно определить, какой запас по мощности охлаждения нужен для компенсации нагрева от температуры окружающей среды +50 °С и снижения до +25 °С внутри корпуса.

В результате испытаний получаем очень информативные графики (рис. 2).

Приведем в пример расчет коэффициента теплопередачи для шкафов моделей ШТВ-1 / ШТВ-2 ($Q_{\text{шкафа}}$):

$Q = 1/R$, где R – теплосопротивление ($\text{м}^2\text{К}/\text{Вт}$);

$R = d/\lambda$, где d – толщина материала (м), λ – теплопроводность ($\text{Вт}/\text{мК}$).

$$\lambda_{\text{стали}} = 58;$$

$$\lambda_{\text{пенофола}} = 0,039;$$

$$R_{\text{стали}} = 0,002 / 58 = 0,000035;$$

$$R_{\text{пенофола}} = 0,01 / 0,039 = 0,256.$$

$$R_{\text{шкафа}} = R_{\text{пенофола}} + R_{\text{стали}} = 0,256 + 0,000035 \approx 0,256.$$

$$Q_{\text{шкафа}} = 1/0,256 \approx 3,9 (\text{Вт}/\text{м}^2\text{К}).$$

Также в термокамере проверяется работоспособность оборудования на «холодный пуск»: шкаф помещается в камеру с отрицательной температурой, производится выдержка оборудования для доведения его до температуры, установленной в камере, после чего подается напряжение на оборудование и проверяется его правильная работа. По результатам испытаний холодный пуск осуществляется в штатном режиме при температуре до –35 °С в шкафах как с цифровым термостатом (шкафы в комплектации с контроллером), так и с климат-системой (шкафы с кондиционером). Первоначально подается команда на включение нагревателя, и только после достижения установленной температуры (например, –5 °С) подается напряжение на все оставшееся оборудование. Если потребителю необходимо запускать шкаф в условиях окружающей среды ниже –35 °С, то специалисты компании REMER рекомендуют установить дополнительный нагреватель с термореле на –20 °С, что обеспечит первоначальный прогрев шкафа и оборудования до штатного срабатывания цифрового термостата.

Проводя полное тестирование всепогодных шкафов линейки ШТВ в собственной лаборатории, Производственная группа REMER доказывает, что она – ответственный производитель, гарантирующий высокое качество своих изделий.

Цвет покрытия шкафа

Более чем за 10 лет производства всепогодных шкафов компания накопила большой массив данных от потребителей об условиях эксплуата-



Рис. 3. Зеленый шкаф для установки в парках

ции и местах установки шкафов. Эти данные позволили выделить высокую востребованность на рынке покрытия, которое позволяло бы максимально скрывать присутствие шкафа на местности. В частности, для установки в парках в окружении зеленой растительности требуется шкаф зеленого оттенка. Для этих целей был разработан специальный всепогодный полимер цвета «зеленый мох» с эффектом металлик (рис. 3). Эта полимерно-порошковая краска обладает антивандалным и антистатическим эффектом, а также низкой поверхностной адгезией, благодаря чему поверхность уличного шкафа меньше загрязняется, а большинство «гражданских рисунков» смываются без особых усилий.

Производственная группа REMER,
г. Москва,
тел.: +7 (495) 363-9333, доб. 410,
e-mail: info@remergroup.ru,
сайт: www.remergroup.ru

ГИГРОТЕРМОН Система мониторинга микроклимата для чистых помещений и складов



Технология «Умный узел»



- Превращает любой датчик в беспроводной
- Обеспечивает устойчивую радиосвязь
- Память на 16 тыс. измерений
- Отображение и контроль показаний
- Автоматическое определение типа средства измерения: ТГМ, ИПМ или TR

Датчики климатические ИПМ*



Температура
[-40 ... +85] °C
 $\Delta \geq \pm 0,2$ °C



Относительная
влажность
[0 ... 100] %
 $\Delta \geq \pm 1,5$ %



Температура
[-196...+125] °C
 $\Delta \geq \pm 2,5$ °C



Дифференциальное
давление
[0... 50] Па
 $\Delta \geq \pm 1,5$ Па



Атмосферное
давление
[30 ... 110] кПа
 $\Delta \geq \pm 0,2$ кПа



* Внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации N83449-21;

* Конструкция корпусов позволяет установить супермагниты для крепления устройств на металлические поверхности.

* Датчик температуры и влажности ИПМ-11-32-4-#, встроенный в корпус беспроводного узла «Sens», обеспечивает защиту IP65 и предназначен специально для чистых помещений.



ООО «Инженерные Технологии»
WWW.GIGROTHERMON.RU
Tel.: +7 (800) 700-18-70
E-mail: 2197169@gmail.com
Россия, г. Челябинск,
ул. Феррославная 124



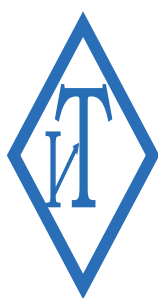
Validated
(DQ, IQ, OQ, PQ)



ЕЩЕ БОЛЬШЕ
УНИКАЛЬНЫХ
РЕШЕНИЙ
НА САЙТЕ:



«Инженерные Технологии» представили «умный узел» и другие новые технические решения для чистых помещений



В статье приводятся основные характеристики новых сертифицированных прецизионных датчиков разработки и производства ООО «Инженерные Технологии», используемых для мониторинга микроклимата в чистых помещениях производственных участков предприятий и складских территорий. В числе прочих представлены температурный криогенный датчик ИПМ-22, датчик дифференциального давления ИПМ-41 и беспроводной «умный узел» ПИРС-1.

ООО «Инженерные Технологии», г. Челябинск

Глобальные изменения технологий, вызванные Четвертой промышленной революцией, привели в том числе к ужесточению требований к со-

стоянию микроклимата в помещениях, используемых для производства и хранения товарной продукции практически во всех сферах народ-

ного хозяйства. Термин «чистое помещение», ранее известный лишь в медицине, атомной и химической промышленности, стал необходимым



Рис. 1. Новая линейка датчиков климатических ИПМ, внесенных в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации под номером 83449-21

Таблица 1. Характеристики датчиков линейки ИПМ

Модификация датчика	Измеряемые параметры	Диапазон/погрешность измерений	Основное применение
ИПМ-10	<ul style="list-style-type: none"> Температура относительная влажность 	-40...+60 °C / ±0,2; ±0,5; ±1 °C, 0...100 % RH / ±1,5; ±2; ±3; 5 % RH	Климатические камеры, термостаты, инкубаторы, чистые производственные и складские помещения
ИПМ-12	Температура	-40...+60 °C / ±0,2; ±0,5; ±1 °C	Холодильные, морозильные камеры, фармацевтические холодильники, в том числе для хранения вакцин
ИПМ-22	Температура	-196...+125 °C / ±2,5; ±5 °C	Камеры сверхглубокой заморозки
ИПМ-30	Атмосферное давление	30,0...110,0 Па / ±0,2 кПа	
ИПМ-41	Низкое дифференциальное давление	0...50 Па / ±1,5; ±2,5 Па	Чистые помещения

инструментом в деятельности предприятий самых разных отраслей – от микроэлектроники и фармацевтики до сельского хозяйства. Требования к «чистым помещениям» и контролю их состояния, а также правила и условия эксплуатации изложены в таких нормативных документах, как международный стандарт ИСО 14644-4 Cleanrooms and associated controlled environments («Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды») и соответствующие национальные стандарты Российской Федерации ГОСТ ИСО 14644-1-2002 и ГОСТ Р ИСО 14644-4-2002.

С продукцией челябинского предприятия ООО «Инженерные Технологии», разработчика и изготовителя КИПиА для мониторинга климатических параметров в производственных и складских помещениях, читатели журнала «ИСУП» знакомы по публикациям прошлых лет. Продуктовая линейка предприятия включает обширную номенклатуру систем и изделий, в том числе беспроводные и проводные автоматизированные системы мониторинга параметров микроклимата «Гигротермон», комплексы регистраторов температуры и относительной влажности серии TR, многоканальные термогигрометры типа ТГМ, модемы GSMIT, программное обеспечение HeatMap Builder для автоматической обработки данных с логов, анализа рисков, построения графиков и термокарт при температурном картировании помещений. В статье мы остановимся на новых разработках, предназначенных для построения гибких многоуровневых систем контроля микроклимата в чистых помещениях предприятий различных отраслей.

Недавно список продукции ООО «Инженерные Технологии» пополнен новой линейкой датчиков климатических ИПМ (рис. 1), которые

были внесены в Государственный реестр СИ РФ под регистрационным номером 83449-21 в октябре 2021 года. Эта линейка включает термодатчики ИПМ-22 для камер сверхглубокой заморозки, датчики дифференциального давления ИПМ-41 для измерения перепада давления в чистых помещениях, датчик атмосферного давления ИПМ-30 и датчики температуры и относительной влажности ИПМ-11 с высокой точностью измерений. Также в линейку ИПМ входит ряд беспроводных датчиков, выполненных на основе беспроводных узлов ПИРС-1.

Характеристики датчиков приведены в табл. 1.

Таким образом, к настоящему времени сертифицированы три линейки датчиков, изготавливаемых компанией ООО «Инженерные Технологии»:

- ▶ комплексы регистраторов температуры и влажности TR;
- ▶ термогигрометры многоканальные ТГМ;
- ▶ датчики климатические ИПМ.

Из них первые две линейки (TR и ТГМ) сертифицированы также в Казахстане, Беларуси и Узбекистане.

Кроме того, в реестр российского ПО внесены следующие программные продукты: «Гигротермон-АРМ» (запись в реестре № 11819 от 18.10.2021),

TR_Complex (№ 11820 от 18.10.2021) и HeatMap Builder (№ 12148 от 30.11.2021).

Традиционно любые исполнения всех указанных датчиков могут применяться как в проводных, так и в беспроводных системах мониторинга микроклимата «Гигротермон». «Преобразование» обычного датчика TR, ТГМ и ИПМ в беспроводной происходит путем его подключения к одному из беспроводных узлов – ПИРС-1, I-Sens или E-Sens. «Таблеточные» регистраторы температуры и относительной влажности серии TR подключаются к узлам через специальные адаптеры. Работа узла с датчиками сторонних производителей реализуется через один из специальных модулей расширения – Iwio2 или HINx2 – производства ООО «Инженерные Технологии».

Конструкция корпусов датчиков, адаптеров и беспроводных узлов предусматривает возможность установки супермагнитов для крепления на металлические поверхности (рис. 2). Эта особенность позволяет производить оперативный монтаж и демонтаж датчиков, например при технологической обработке помещения.

Для датчика температуры и относительной влажности модификации ИПМ-11-32-4 конструктивно предусмотрена возможность встраивания



Рис. 2. Корпуса датчиков: а – места для установки супермагнитов; б и в – корпуса с установленными супермагнитами

в корпус беспроводного узла Sens, что обеспечивает защиту степени IP65 и позволяет не демонтировать его при технологической обработке помещения.

Беспроводные узлы ПИРС-1 (рис. 3), I-Sens и E-Sens предназначены для использования в составе автоматизированных беспроводных систем мониторинга микроклимата «Гигротермон». Узлы считывают измеренные данные с подключенных средств измерений и передают полученную информацию по радиоканалу на частоте 433 МГц через прибор «Гигротермон-RF» в программу для сохранения в базе данных.

В них реализована технология «умный узел», которая обеспечивает:

- ▶ беспроводное подключение к системе мониторинга любых датчиков производства компании ООО «Инженерные Технологии», любых промышленных датчиков с унифицированными аналоговыми выходными сигналами, изготовленных мировой промышленностью, и любых дискретных датчиков;

- ▶ автоматическое определение типа измеряемых параметров подключаемого датчика из линейки ТГМ, ИПМ или регистраторов TR, производимых компанией ООО «Инженерные Технологии»;

- ▶ устойчивую радиосвязь для передачи данных от датчиков, установленных в отдаленных помещениях, зонах или холодильных камерах;

- ▶ хранение в собственной памяти до 16 384 измерений от подключаемого датчика;

- ▶ отображение и контроль текущих показаний измеряемых параметров;



Рис. 3. Беспроводной «умный узел» ПИРС-1

- ▶ сигнализацию с помощью светодиодной индикации о несоответствиях в работе прибора или выходе измеряемых параметров за указанные границы.

Система мониторинга микроклимата «Гигротермон» отличается высокой отказоустойчивостью. В зависимости от типа применяемых средств измерений система получает от двух до трех уровней защиты от потери данных. Измерения продолжают даже в случае нештатных ситуаций – отключения электричества, отсутствия связи или выхода из строя отдельных компонентов. После восстановления работоспособности системы недостающие значения измерений за пери-

од нарушения ее работы автоматически подгружаются в базу данных, обеспечивая целостность и сохранность информации.

Все компоненты систем мониторинга микроклимата «Гигротермон» – датчики, преобразователи, GSM-модемы, контроллеры и программное обеспечение – являются собственной разработкой компании ООО «Инженерные Технологии». Это обеспечивает технологическую гибкость и позволяет не зависеть от технологий и ограничений сторонних производителей, а также разрабатывать инновационные технические решения и свободно совершенствовать их в соответствии с существующими и перспективными отечественными и международными стандартами, при этом максимально учитывая специфические требования заказчиков.

Разработки ведутся с учетом максимальной совместимости компонентов друг с другом, что позволит в будущем провести гибкую модернизацию оборудования клиентов.

Большой выбор собственных датчиков и приборов, наличие технологии валидации системы, возможность применения промышленных датчиков сторонних производителей – всё это делает систему «Гигротермон» универсальной. Подбор компонентов по принципу конструктора позволяет заказчику свободно комплектовать системы, адаптируя их для решения конкретных задач.

ООО «Инженерные Технологии»,
г. Челябинск,
тел.: +7 (351) 242-0745, +7 (800) 700-1870,
e-mail: 2197169@gmail.com,
сайт: www.gigrotermon.ru



Яндекс Новости

Все новости и статьи в ленте Яндекса

Эволюция решений В МОНИТОРИНГЕ



Система компании «Эволюция» под названием Unimon разработана для онлайн-мониторинга микроклимата. Это простое и удобное решение для удаленного контроля датчиков и управления оборудованием через интернет. Компания разрабатывает все составные части системы: различные датчики, многофункциональные контроллеры, программное обеспечение, в том числе мобильные приложения. Система Unimon может быть валидирована и подходит для мониторинга микроклимата фармацевтических складов.

ООО «Эволюция», г. Москва

Экосистема для онлайн-мониторинга микроклимата

Термин «экосистема» совершенно не случайно стремительно ворвался в лексикон промышленных технологий. Здесь под экосистемой понимают совокупность сервисов, устройств, программ и других продуктов, которые создаются, поддерживаются и развиваются одной компанией, благодаря чему потребитель получает единое удобное решение, отвечающее всем его запросам.

Настоящую экосистему для онлайн-мониторинга микроклимата создала российская компания ООО «Эволюция». Можно с уверенностью сказать, что такого органичного сочетания высокого качества, функциональности, экономической рентабельности и степени продвинутости клиентских преимуществ пока не удалось достичь ни одной другой российской компании, работающей в сфере климатического мониторинга.

Система, получившая название Unimon, является простым и удобным сервисом для удаленного контроля датчиков и управления оборудованием через интернет и СМС. Фактически пользователь Unimon получает уже готовый, детально продуманный диспетчерский пульт в своем браузере и смартфоне, с помощью которого можно контролировать ситуацию на десятках объектов, распределенных по всей стране, вовремя заметить отклонение показателей от нормы и тем

самым спасти продукцию на миллионы рублей. Также система позволяет осуществлять дистанционное управление отоплением, кондиционированием, вентиляцией, насосами и другим электрооборудованием — как вручную, так и по расписанию.

Если значения датчиков выйдут за границы нормы или отключится питание на объекте мониторинга, пользователь мгновенно увидит это в личном кабинете (с удобным, интуитивно понятным интерфейсом), а также получит от системы СМС-сообщение, письмо по электронной почте, push-

уведомление в мобильном приложении.

Компания ООО «Эволюция» самостоятельно разрабатывает и производит в России все составные части системы Unimon (рис. 1):

- ▶ различные датчики (температуры, влажности, CO₂ и др.) — главным образом беспроводные, поддерживающие протокол LoRaWAN, с дальностью действия до 500 м, а при идеальных условиях — до километра (отметим, что LoRaWAN из всех «неспециализированных» открытых беспроводных протоколов обеспечи-



Рис. 1. Схема системы Unimon

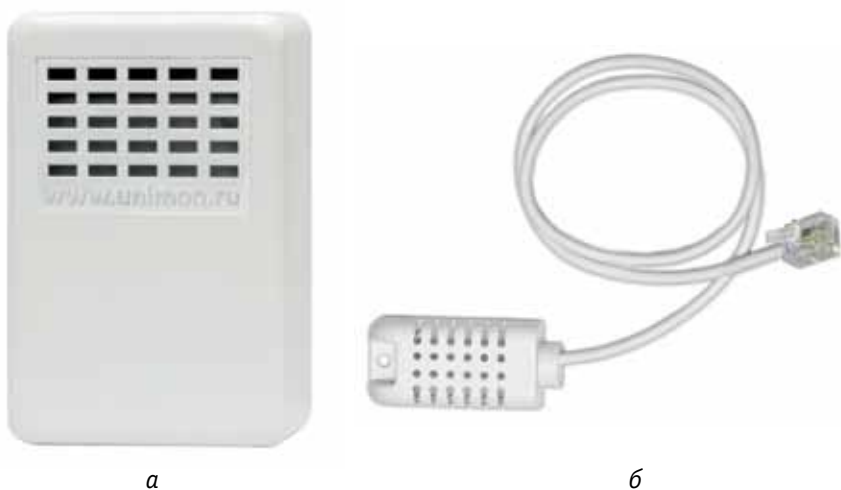


Рис. 2. Датчик AlertNode TH Basic: а – передатчик; б – сенсор Unimon TH-W

вает самую большую дальность связи). Специальная модуляция сигнала позволяет ему (сигналу) легко проходить сквозь морской контейнер или сэндвич-панель морозильной камеры. Датчики имеют сменные внешние сенсоры, в частности, к ним можно подключить сенсоры для измерения температуры и влажности, отвечающие более строгим требованиям, например фармацевтической отрасли. Эти сенсоры внесены в Государственный реестр средств измерений, имеют межповерочный интервал два года;

- ▶ многофункциональные GSM/Wi-Fi/Ethernet-контроллеры AlertBox, которые собирают показания датчиков по беспроводному или проводному каналу, выполняют обработку и анализ данных, при необходимости формируют управляющие воздействия для исполнительных устройств. Благодаря протоколу LoRaWAN один контроллер может обслужить склад площадью 10–20 тыс. м²;

- ▶ оригинальное ПО (облачная и локальная версии);

- ▶ мобильные приложения Android/iOS.

Охарактеризуем подробнее каждую из частей системы, предварительно остановившись на одном очень важном решении, примененном разработчиками компании «Эволюция» в данной системе и позволяющем пользователям сэкономить средства, время и трудовые ресурсы.

Датчики. Эволюционное решение

ООО «Эволюция» является единственным производителем систем мониторинга микроклимата в России, который придумал, как осуществить

периодическую поверку за один час, не увеличивая обычный бюджет. Как же это работает?

Все дело в уже упомянутых сменных сенсорах. В традиционных системах, когда подходит срок очередной поверки, допустим через 2 года, необходимо сначала демонтировать датчики, а затем на их место установить временные поверенные аналоги. Для этого приходится держать наготове второй комплект или где-то его арендовать. Далее нужно отвезти демонтированные датчики в аккредитованную лабораторию (ЦСМ), предварительно оплатив процедуру поверки. Сама поверка обычно занимает три недели (а ведь может получиться и так, что датчики не пройдут строгих тестов). Если все в порядке, то после поверки датчики привозят на место, вновь настраивают, так как в процессе тестирования в ЦСМ их часто обнуляют, и проводят обратный монтаж. На все это при самом благоприятном стечении обстоятельств может уйти больше месяца.

С системами мониторинга ООО «Эволюция» все происходит гораздо проще, быстрее и дешевле. Датчики состоят из передатчика и недорогого поверенного сенсора (розничная цена на момент написания статьи 2500 руб.). Клиенту надо просто приобрести у компании новые, уже прошедшие поверку в ЦСМ сенсоры, которые обойдутся по цене поверки. А затем заменить старые сенсоры в системе на поверенные. И все это происходит без остановки системы мониторинга на объекте в течение 1–3 часов. Кроме того, отсутствует риск не пройти поверку и имеется новая гарантия на сенсоры.

Для считывания показаний сенсоров и передачи по радиосети используются радиодатчики Unimon. К ним мы сейчас и перейдем, остановившись на двух наиболее популярных сериях: AlertNode TH Basic и AlertNode Advanced.

Модель AlertNode TH Basic (рис. 2а) – это упрощенный радиодатчик температуры и влажности с автономным источником питания, которого хватит на один год работы. Его дальность связи составляет до 300 м. К датчику можно подключить поверенный сенсор Unimon TH-W (рис. 2б), внесенный в Госреестр СИ с межповерочным интервалом 2 года.

Метрологические характеристики сенсора Unimon TH-W:

- ▶ абсолютная погрешность по температуре: $\pm 0,5^\circ\text{C}$ (при измерительном диапазоне $-25\dots+70^\circ\text{C}$); $\pm 0,8^\circ\text{C}$ (при диапазоне $-40\dots-25^\circ\text{C}$);

- ▶ абсолютная погрешность по отн. влажности (в диапазоне температур $5\dots50^\circ\text{C}$): $\pm 4,0\%$ (от 20 до 60%), $\pm 5,0\%$ (св. 60 до 80 %).

Датчик AlertNode TH Basic с уже поверенным сенсором обойдется в 5900 руб. по текущим ценам, что существенно ниже аналогичных решений из Госреестра СИ.

Профессиональная и более дорогая модель AlertNode Advanced (рис. 3) – это LoRaWAN-радиомодуль с защищенным корпусом и внешней антенной. Применяется в условиях повышенных загрязнений. Ресурса



Рис. 3. Датчик AlertNode Advanced: а – передатчик с подключенным сенсором; б – сенсор температуры и влажности Unimon TH-W

увеличенного источника питания хватает на 3–4 года, внешняя усиленная антенна обеспечивает дальность связи до 500 м. К нему можно присоединить поверенные сенсоры Unimon TH-B с теми же метрологическими характеристиками, что и у сенсоров Unimon TH-W.

Сенсоры для обеих серий успешно прошли все этапы государственного тестирования.

Контроллеры

Сразу отметим, что контроллеры под торговой маркой AlertBox поддерживают подключение не только датчиков компании «Эволюция», но и приборов сторонних производителей для измерения температуры, влажности, давления, освещенности, протечки, открытия двери, уровня жидкости, концентрации газов и многих других. Сбор данных может осуществляться по разным протоколам: наряду с LoRaWAN это могут быть Modbus RTU (RS-485), Modbus TCP (Ethernet), 1-wire, BLE 4, также поддерживаются аналоговые датчики и «сухой контакт». Контроллеры линейки интегрированы с облачной системой Unimon, есть приложения для смартфона под iOS и Android. Такой контроллер рассылает СМС-сообщения при тревогах (до 10 номеров) и оснащен выходом реле для подключения сирены или управления другим оборудованием. При отключении внешнего питания контроллер переходит на работу от встроенного аккумулятора и продолжает передавать данные еще до 10 часов.

К самому простому контроллеру линейки, AlertBox Lite (рис. 4а), можно подключить до 10 цифровых датчиков температуры и влажности (1-Wire, Bluetooth Low Energy 4.0, I2C), имеются два входа «сухой контакт» (замыкание/размыкание). Этого хватает, чтобы быстро и недорого организовать диспетчеризацию десятков территориально разбросанных, небольших объектов, например аптек. Контроллер может работать без стационарного интернета через GSM/GPRS-сеть, но способен передавать данные и на сервер по сети Wi-Fi.

В базовый комплект с контроллером AlertBox Lite входят блок питания, аккумулятор, GSM-антенна и датчик температуры. Розничная цена комплекта в момент подготовки статьи составляла 6900 руб., и это



Рис. 4. Контроллеры Unimon: а – AlertBox Lite; б – AlertBox Radio



Рис. 5. Программное обеспечение Unimon: примеры интерфейсов

самое экономичное из «промышленных» решений, представленных на отраслевом рынке.

Более продвинутая модель контроллера – AlertBox Radio (рис. 4б) – заключает в себе более сложные технические решения. Она предназначена для дистанционного мониторинга температуры, влажности, освещенности, давления, концентрации CO₂, наличия напряжения и других параметров, а также может управлять оборудованием по показаниям датчиков.

Контроллер данной модификации поддерживает работу с гораздо большим числом датчиков – до 25 шт. Усиленная антенна и протокол LoRaWAN обеспечивают хорошую дальность связи – достаточную для того, чтобы охватить помещение площадью от 10 до 20 тыс. м², а также высокую энергоэффективность.

Однако наряду с LoRaWAN-приборами контроллер AlertBox Radio может работать и с проводными датчиками и модулями ввода/управления по 1-Wire, Modbus RTU (RS-485) или Modbus TCP. Собранный и обработанный информацию AlertBox Radio передает на сервер не только по GSM/GPRS и Wi-Fi, но и по Ethernet. Кроме того, AlertBox Radio способен передавать данные беспроводных датчиков по Modbus в сторонние системы (контроллеры, SCADA и др.). При отсутствии интернет-связи с сервером, денег на сим-карте и других неприятностях контроллер сохраняет собранные данные во внутренней памяти (на SD-карту) и досылает их на сервер после восстановления связи.

В комплект поставки контроллера AlertBox Radio входит всё необхо-

димое для работы: блок питания, аккумулятор, SD-карта для буферизации, GSM- и LoRaWAN-антенны.

Программное обеспечение

Компания «Эволюция» самостоятельно и буквально с нуля разрабатывает софт для своих систем, в том числе облачный (рис. 5). За пользование облачным ПО взимается умеренная абонентская плата. Это необходимая мера, потому что за обслуживание серверов, расположенных в российских ЦОД, где вращаются и обрабатываются многочисленные данные клиентов, необходимо платить. За эту плату компания обеспечивает клиентскую поддержку и следит за тем, чтобы система исправно работала.

Многие традиционные системы мониторинга микроклимата основаны на SCADA, поэтому у них сложная настройка, требующая привлечения квалифицированного специалиста. Настройки Unimon чрезвычайно просты – их освоит рядовой пользователь. К каждому тревожному сообщению прикреплен чат, где пользователь (линейный оператор) может описать состояние и принятые меры. У каждой тревоги есть свой статус и гибкая система обработки. Благодаря этому решению руководители и подчиненные могут взаимодействовать и видеть, что происходит.

В отличие от локальных решений конкурентов облачная версия позволяет сотруднику увидеть ситуацию на всех объектах компании в своем смартфоне в любое время (в том числе на выходных и в отпуске): текущие показатели, тревоги и графики.

В системе Unimon реализована гибкая система распределения дос-

тупа. Например, одному сотруднику можно выделить доступ только к своим объектам и только на просмотр, другому – ко всем объектам компании и изменению их настроек. При этом все изменения настроек, внесенные пользователем, логируются, что является важным требованием стандарта GAMP 5.

Заключение

Система Unimon может быть валидирована и оптимально подходит для мониторинга микроклимата фармацевтических и других складов площадью до 20000 м², розничных и аптечных сетей, хладокомбинатов, лабораторий, холодильного оборудования и т.д. Внесена в Государственный реестр средств измерений РФ и существенно упрощает периодическую поверку. Это облачное решение, которое компания при необходимости может установить и на локальный сервер.

Оборудование и программное обеспечение от ООО «Эволюция» используют «Сбер», ФК «Пулс», ГК ВИК, «Ганд Капитал», DHL, «Морозко», L'Oréal, Royal Canin, сеть магазинов «Народный кондитер» и многие другие фирмы. Их доверие доказывает, как высоко ценятся полностью готовые технологические экосистемы.

Компания «Эволюция» открыта для партнерства, готова доработать систему под запросы клиента и брендировать ее.

ООО «Эволюция», г. Москва,
тел.: +7 (499) 653-6004,
e-mail: mail@unimon.ru,
сайт: www.unimon.ru



Впервые на российском рынке услуга онлайн-картирования



Представлены два уникальных решения Инженерного центра «ТехноКомМониторинг» для фармацевтических и других складов с термолабильной продукцией: предварительное онлайн-картирование, позволяющее без лишних рисков, качественно, оперативно пройти этап проверок и лицензирования и запустить онлайн-систему мониторинга «СканДирТемп БП Lite», помогающую поддерживать идеальную температуру и влажность на складе.

ООО Инженерный центр «ТехноКомМониторинг», г. Москва

Температурное картирование регулярно проводится на любом складе для хранения термолабильной продукции, в первую очередь лекарственных средств. Это валидационное испытание делится на два типа квалификации:

► после окончания ремонтных работ на складе, для того чтобы получить лицензию на его эксплуатацию, проводят так называемую OQ-квалификацию

в пустых помещениях и холодильном оборудовании;

► впоследствии на уже действующем складе, заполненном хранящейся продукцией, с определенной периодичностью выполняют плановую PQ-квалификацию.

Заказывая картирование, предприятие идет на некоторый риск, поскольку данные с размещенных по

периметру склада логгеров могут постфактум зафиксировать нарушение температурных диапазонов хранения ЛП, что негативно повлияет на оценку со стороны регулятора. Для составления карт данные с логгеров собираются на протяжении нескольких дней — стандартно до семи. Потратив время и средства, руководство склада может выяснить, что некоторые зоны не соот-

ветствуют нормативным требованиям, для получения лицензии их надо дорабатывать и повторно проводить квалификацию. Чтобы исключить данный риск, Инженерный центр «ТехноКомМониторинг» разработал уникальное решение – предварительное онлайн-картирование. Для его проведения на объекте устанавливается новая портативная переносная онлайн-система мониторинга «СканЭйр Темп Lite» российской разработки, ее характеристики и функциональность полностью соответствуют Приказу Минздрава РФ № 646н от 31 августа 2016 г. и другим нормативным требованиям ВОЗ и РФ. Главное ее преимущество в том, что руководители и ответственные за температурные режимы специалисты склада на этапе квалификации ОО могут видеть в своих смартфонах в режиме реального времени параметры микроклимата и тем самым полностью контролировать ситуацию. Если будут выявлены нарушения, их можно скорректировать с помощью кондиционирования или теплового оборудования, таким образом, исключаются все риски и повторная квалификация. Только после предварительного онлайн-картирования на этапе ОО и проведения

соответствующих корректировок температурных режимов в проблемных зонах склада запускается основное картирование, этап PQ. Это новшество решает три основные задачи: экономит время, деньги и гарантирует положительное заключение регулятора.

Температурное картирование – только часть работы с микроклиматом. Составив тепловую карту, специалисты ИЦ «ТехноКомМониторинг» выявляют так называемые критичные зоны, температуру в которых необходимо постоянно контролировать. Для того чтобы поддерживать микроклимат на складе и в холодильном оборудовании на должном уровне, компания предлагает беспроектное решение – беспроводную онлайн-систему мониторинга «СканЭйр Темп БП Lite» собственного производства.

Система состоит из головного блока управления, датчиков и ПО. Беспроводные датчики ДТ-01 с автономным источником питания устанавливаются в точках, которые эксперты «ТехноКомМониторинг» назначают для постоянного контроля. Диапазон измерения ДТ-01 составляет $-25...+60$ °С. Данные передаются по радиоканалу GSM на головной блок управления

ДТ-02 – компактный, с модулем памяти и GSM-модулем, антеннами (внешней и внутренней) для приема радиосигналов. Блок управления подключен к сети 220 В, а также снабжен аккумулятором для автономной работы в случае аварии. Один блок управления ДТ-02 может опрашивать до 100 датчиков на расстоянии до 500 м. Система работает на различном ПО, как встроенном, так и облачном. Благодаря облачному серверу она позволяет контролировать объект круглосуточно из любой точки мира. В случае нарушения температурного режима система выдает аларм, рассылая push-, СМС- и e-mail-оповещения. С помощью онлайн-мониторинга руководители склада получают возможность сразу принимать меры по коррекции параметров и таким образом полностью избежать порчи товара и штрафов проверяющих органов. Добавим, что по скорости монтажа данная система не имеет аналогов: 1–30 минут достаточно для того, чтобы ее установить, благодаря, во-первых, магнитным креплениям, а во-вторых, креплению с помощью обычных электрических стяжек на кронштейны, которые исключают повреждение корпуса датчика.

ООО Инженерный центр
«ТехноКомМониторинг», г. Москва,
тел.: +7 (495) 799-6001,
e-mail: info@tkmcentr.ru,
сайт: tkmcentr.ru

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ 2022 / Специализированные конференции

- Промышленная автоматизация
- Цифровизация производства
- Искусственный интеллект
- Интернет вещей и большие данные
- Информационная безопасность
- Автоматизация зданий и инженерных систем

16 февраля
ПТА – Екатеринбург
Novotel Екатеринбург Центр

30 марта
ПТА - Казань
Отель Ramada Kazan City Centre

25 мая
ПТА - Санкт-Петербург
Отель Holiday Inn St. Petersburg

28 сентября
ПТА - Уфа
Nesterov Plaza Hotel

26 октября
ПТА - Новосибирск
Отель «Новосибирск Марриотт»



**ТЕХНОЛОГИИ
ХОЛОДОВОЙ ЦЕПИ**
группа компаний

ОБОРУДОВАНИЕ И СЕРВИС ВСЕХ УРОВНЕЙ ХОЛОДОВОЙ ЦЕПИ

Тел: +7 (495) 662-47-26 • www.termoindikator.ru

IT^{°C}

- ТЕРМОИНДИКАТОРЫ
- ТЕРМОРЕГИСТРАТОРЫ
- ТЕРМОКОНТЕЙНЕРЫ
- ТЕРМОСУМКИ
- ТЕРМОПАКЕТЫ
- ХЛАДОЭЛЕМЕНТЫ
- ВАЛИДАЦИЯ



**ЭКСПЕРТНЫЙ
УРОВЕНЬ**

Миниатюрный регистратор данных «6 в 1» с инновационной технологией считывания и передачей результатов в облако



Логгеры QR-TAG используют инновационный метод бесконтактного считывания и сохранения информации на облачном сервисе. В статье описана суть данной технологии, приведены технические характеристики приборов. Представлено описание термоконтейнеров со встроенной системой мониторинга, которая позволяет определять, где и в каких условиях перевозилась термочувствительная продукция.

ГК «Технологии Холодовой Цепи», г. Москва

Российская компания «Технологии Холодовой Цепи» совместно с финским разработчиком Logmore предлагают инновационное решение: автономные регистраторы (логгеры) температуры, влажности, света, удара, наклона, местоположения точек сканирования с новым, абсолютно уникальным способом считывания и передачи информации в облачное хранилище. Главное, что все эти функции совмещены в одном миниатюрном устройстве толщиной всего 6 мм и весом 16 г. Такой регистратор оснащен особым энергосберегающим дисплеем e-ink (электронная бумага), на котором генерируется QR-код. Для того чтобы считать данные с логгера, достаточно отсканировать телефоном QR-код и пройти по ссылке, чтобы увидеть значения температуры и других важных параметров. Плюсов в этом решении несколько: у таких регистраторов минимальное потребление электроэнергии, очень большой срок службы, а также особенный, удобный способ вывода информации. Уникальность прибора заключается прежде всего в том, что для сканирования данных требуется только смартфон с фотокамерой и доступом в интернет. Не нужно никаких дополнительных адаптеров, программ, проводов

и подсоединения к компьютеру. Считывание происходит мгновенно и бесконтактным способом, человек, отсканировав QR-код на дисплее (рис. 1) и пройдя по ссылке, одновременно отправляет данные в защищенное облачное хранилище с многоуровневой системой администрирования.

Внутренняя память логгера — 40 тыс. точек — служит для записи данных измерений с дискретностью до 1 раза в минуту. Однако все настройки, касающиеся пороговых значений (диапазоны температуры, влажности и т. д.), находятся в облаке, а не во внутренней памяти логгера, а значит, не занимают ее. Поэтому, чтобы воспользоваться накопленными

данными, уполномоченному лицу необходимо войти в сеть — облако. Когда устройство генерирует ссылку, все данные из его памяти шифруются прямо в ней. Пройдя по зашифрованной ссылке, пользователь автоматически передает в облако все показания логгера, а также информацию о его местоположении с идентификационными данными лица, прочитавшего ссылку. Из этой информации облачный сервер формирует архивы данных с момента запуска регистратора, а также сведения о нарушениях пороговых значений и автоматически передает их на e-mail пользователя.

Добавить информацию в облако может абсолютно любой человек, но



Рис. 1. Считывание данных с логгера QR-TAG

просмотреть все отчеты с графиками – только тот, кто имеет доступ. Срок службы батареи в устройстве при регулярном его использовании – до 4 лет. Если прибор не остановить, то он будет непрерывно фиксировать значения, периодически перезаписывая после заполнения памяти. Но если работа ведется в нормальном режиме и хотя бы раз в 10 дней с логгера считывают данные, то вся информация передается в облако и там сохраняется в полном объеме на неограниченное время.

Логгеры QR-TAG изготавливаются в различных исполнениях, с внутренними и внешними сенсорами, в том числе для работы в экстремальных условиях. Компания «Технологии Холодовой Цепи» разработала специальные изотермические контейнеры (термоконтейнеры) в долговечном, ударопрочном корпусе (рис. 2) со встроенными логгерами. Такое решение незаменимо при перевозке фармацевтических и ветеринарных препаратов, биоматериалов, различной химии и косметики, точной электроники, важных курьерских отправок, хрупких («нежных») грузов, ну и, конечно же, продуктов питания. Данные термоконтейнеры надежно защищают груз от влияния внешних факторов, включая температуру и несанкционированный доступ. Вместительность термоконтейнеров варьируется от 40 до 600 л, они легко штабелируются, имеют стандартные габариты для укладки на европалеты.

Встроенными в термоконтейнеры логгерами QR-TAG в режиме реального времени будут зафиксированы:



Рис. 2. Термоконтейнер в ударопрочном корпусе

каждое экстремальное динамическое воздействие на товар, его падение, недопустимый наклон, перемещение, уровень влажности, все ударные нагрузки, освещенность и температура. Датчик света можно использовать в качестве детектора вскрытия упаковки, определяя с его помощью начало и продолжительность открытого состояния. К логгеру можно «привязать» информацию о товаре, например лекарственном средстве: кем и когда оно было произведено, при каких тем-

пературных режимах перевозилось, а также маршрут и этапы следования к потребителю. Такое решение может принести пользу и в других сферах, где необходимо отслеживать передвижение товара, в частности, в перевозках «Почты России», курьерских компаний и т. д.

Поскольку изначально указанный логгер является финской разработкой, облачный сервер, на который передаются данные, находится в ЦОД на территории Финляндии, а информация в интерфейсе пользователя отображается на английском языке. Для соответствия российскому законодательству специалисты ГК «ТХЦ» разрабатывают программное обеспечение, в котором интерфейс будет построен на русском языке, информация будет демонстрироваться в русскоязычном варианте и храниться в соответствии с законом на территории РФ. Устройства сертифицированы и уже нашли признание среди крупных зарубежных клиентов. Группа компаний «Технологии Холодовой Цепи» будет рада предложить отечественным пользователям локализованную в России версию системы, а также не только поистине уникальные логгеры, но и комплексные решения, связанные с упаковкой и контролем условий перемещения разнообразных товаров и грузов, чувствительных к воздействию внешних факторов.

ГК «Технологии Холодовой Цепи»,
г. Москва,
тел.: +7 (495) 662-4726,
e-mail: 6624726@mail.ru,
сайт: www.termoindikator.ru



Яндекс Новости

Все новости и статьи в ленте Яндекса

Преимущества цинкирующего состава Zinker

В защите от коррозии

Термин «цинкирование», как и более распространенный «цинкование», обозначает нанесение цинкового слоя на металл (сталь) для защиты от коррозии. При цинкировании на поверхность наносится состав класса Zinker, реализуемый московской компанией ООО «Цинкер», благодаря которому формируется покрытие с отличными эксплуатационными свойствами, надежное и пластичное, способное к самовосстановлению и долговечное. Однако главное преимущество технологии состоит в том, что этот состав очень легко наносить, в частности в полевых условиях. Для обработки почти любым другим способом металлическое изделие необходимо везти на завод – в цех со специальным оборудованием. Для нанесения состава класса Zinker изделие не приходится демонтировать: его можно обработать как полностью, так и частично (если требуется защитить одну поврежденную зону) прямо на месте установки. В высоком качестве данного продукта можно убедиться, просканировав QR-код, указанный на рис. 1, и получив у компании-производителя бесплатный образец. Об эксплуатационных свойствах состава класса Zinker и преимуществах цинкирования мы беседуем с [Василием Бочаровым](#), генеральным директором ООО «Цинкер» – компании, разработавшей данную технологию. ■■■■■

ЦИТАТА: Нашим методом за полчаса можно получить готовое покрытие, которое прослужит не меньше 25 лет.

ИСУП: Василий Алексеевич! Технология холодного цинкования – ваш «прямой конкурент» в глазах обывателя. В чем же все-таки преимущества цинкирования? И в каких случаях покрытие составом класса Zinker не имеет альтернативы?

В. А. Бочаров: По нашей технологии цинкирующий состав наносится прямо на металл. Возникает непосредственный контакт цинка с «железом», взаимодействие на электрохимическом уровне, то есть наше покрытие обеспечивает протекторную защиту. Цинкирование – отдельная технология, как и термодиффузия, газотермическое напыление или горячее цинкование, в отличие от холодного цинкования, которое является, по сути, просто многослойной системой ЛКМ – покраской. При холодном цинковании цинковая краска наносится в несколько слоев: сперва грун-

товочный слой, затем промежуточный и финишный. Нельзя сказать, что это не обеспечивает защиты. Такой метод тоже работает, покрытие выполняет свою защитную функцию, просто его сложнее нанести и сложно восстановить, если оно повредится.

Неоспоримое преимущество нашей технологии, делающее ее незаменимой (если перейти ко второй части вопроса), во-первых, в том, что ее легко применять при текущем ремонте, когда требуется восстановить поврежденное старое покрытие, которому уже много лет. Во-вторых, покрытие цинкирующим составом надежно защищает в агрессивных средах, таких как промышленная атмосфера, ветер морского побережья и т.д. Ну и наконец, очень важна скорость нанесения, при холодном цинковании надо ждать, пока высохнет каждый слой, прежде чем нанести следующий. А это сроки и занимаемые площади!

Нашим методом за полчаса можно получить готовое покрытие, которое прослужит не меньше 25 лет.

ИСУП: Расскажите, пожалуйста, о самом сложном (может быть, необычном) объекте для нанесения цинкирующего состава из вашей практики.

В. А. Бочаров: Если было слишком сложно, значит, не ту технологию выбрали, потому что при цинкировании состав наносится идеально легко. Допустим, какие-то крупные конструк-



Рис. 1. Ссылка для получения бесплатного образца состава класса Zinker у производителя

ции хотели бы обработать горячим цинкованием, чтобы была протекторная защита (на большой срок). Но нельзя — не помещаются в ван-

ну. Например, их длина составляет 18 метров, как было в случае с фермами Главного храма Вооруженных сил РФ (рис. 2), или 27 метров, как у ра-

диоолокационной антенны. Нам такие конструкции как раз легко обрабатывать, а сложно, например, крепежи и метизы. И мы этого не делаем. Зачем, если существуют технологии термодиффузии или гальваники? Пусть каждый занимается своим делом.

ИСУП: Вы не раз упоминали, что покрытие Zinker достаточно устойчиво к абразивным и другим механическим воздействиям. Однако есть ли какие-то дополнительные технологии, позволяющие значительно улучшить данные параметры (увеличение толщины покрытия, методика нанесения, дополнительная лакировка и т. д.)?

В. А. Бочаров: Этого не требуется. Важно дать материалу упрочниться, высохнуть и закрепиться, то есть не сразу подвергать его механическим воздействиям. Хотя бы пару дней. Более того, он не предназначен для трибологических нагрузок, то есть для защиты элементов, которые будут испытывать постоянное физическое воздействие: трение, удары и пр. Он, конечно, противостоит этому, но до определенной степени, ведь его создавали для других целей. Хотя, разумеется, от удара покрытие не осыпется, трещина не пойдет, а если потереть, оно не снимется. Но усилить этот эффект можно только хорошей подготовкой поверхности, поэтому мы всем рекомендуем проводить абразивно-струйную очистку. Если она выполнена, материал снять невозможно, что ты с ним ни делай, разве что болгаркой срезать.

ИСУП: Один из бонусов состава Zinker – его высокая эластичность, позволяющая избегать потеков, делать поверхность более ровной и однородной визуально. Покрытие обладает свойствами самовосстановления, небольшие царапины затягиваются. Насколько этот эффект долговечен, останется ли он через 5–10 лет после нанесения?

В. А. Бочаров: Покрытие сохраняет функцию самоконсервации и самовосстановления на протяжении всего срока службы. Если какая-то царапина появилась спустя 15 лет, она так же будет затягиваться, как если бы она появилась спустя 2 дня.

ИСУП: Возможно ли разрушение покрытия УФ-излучением, то есть



Рис. 2. Элементы конструкции и отделки Главного храма Вооруженных сил РФ, обработанные составом класса Zinker

солнцем? И насколько сильно уменьшает срок его службы соленая вода?

В. А. Бочаров: Покрытие не разрушается под воздействием ультрафиолета, но разрушается под воздействием коррозионно-агрессивной среды. Ведь весь принцип протекторной защиты заключается в том, что в реакцию вступает цинк, как более активный металл, а не железо, и пока на железе есть цинк, оно не заржавеет.

ИСУП: Катодная защита?

В. А. Бочаров: Именно так – катодная защита. В морской среде скорость коррозии будет повыше и соответственно цинк будет растворяться несколько быстрее. Поэтому мы рекомендуем для таких агрессивных сред просто чуть увеличить толщину покрытия, и всё.

ИСУП: Какая температура окружающей среды допустима при работе с составом Zinker на открытом воздухе?

В. А. Бочаров: Температура нанесения состава – от -35 до $+50$ °С, а эксплуатации покрытия – от -60 до $+150$ °С. Температура хранения состава тоже от -35 °С, так что перемерзание ему не страшно.

ИСУП: Сейчас набирает большую популярность безвоздушное оборудование для покраски методом распыления, которое достигается за счет резкого перепада давления на выходе из сопла специальной формы (200–250 атм.). Это оборудование очень повышает производительность труда и качество выполнения работ. Возможно ли его использование для нанесения состава Zinker?

В. А. Бочаров: А что значит «набирает популярность»? Эта технология уже довольно давно известна.

ИСУП: Просто сейчас эти компрессоры стали более дешевыми.

В. А. Бочаров: Даже не знаю, потянет ли дешевый аппарат наш материал. Но в принципе – да, мы рекомендуем работать «безвоздушкой», это самый производительный и удобный способ. Хорошие аппараты спокойно справляются с нашим тяжелым и вязким составом, и за один проход можно получить сразу нужную толщину.

ИСУП: Можно ли разбавлять состав класса Zinker?



Рис. 3. Защитный цифровой код на банке с составом Zinker

В. А. Бочаров: Разбавлять можно, но состав готов к применению. Ведь чем больше вы разбавляете, тем больше проходов вам надо сделать, чтобы нанести покрытие нужной толщины. А зачем? Наш цинкирующий состав хоть и тяжелый, но достаточно вязкий для нанесения хорошими аппаратами – даже воздушкой с хорошим давлением и соплом с пистолетом. Но, если хотите, при необходимости можно довести состав Zinker до рабочей вязкости, пользуясь растворителем ZinkerMultisolv.

ИСУП: Как происходит отмывка, очистка покрасочного оборудования от цинкирующего состава?

В. А. Бочаров: С помощью нашего растворителя ZinkerMultisolv.

ИСУП: Выпускаете ли вы баллончики с цинкирующим составом Zinker?

В. А. Бочаров: Да, конечно. Баллончики по 520 мл, одного баллончика хватает где-то на $0,3$ м² при толщине порядка 60 микрон. Из баллончика очень удобно наносить состав при работе на высоте или в процессе монтажа для защиты сварных швов.

ИСУП: Что будет, если нанести покрытие Zinker прямо на ржавчину (инструкции читают не все) или на другой цинковый состав? Даст ли это какой-то эффект или всё же такое покрытие отвалится?

В. А. Бочаров: Отвалится оно или нет, неизвестно, но оно не даст того эффекта, на который рассчитано. Полный эффект достигается при нанесении состава на чистый металл, то есть цинк должен иметь непосредственный контакт с металлом. При нанесении

на ржавчину эффект будет, но непродолжительный, потому что ржавчина электропроводна. Покрытие какое-то время будет сопротивляться ее распространению, но не так долго, как могло бы, если бы ржавчину сняли и обработали поверхность пескоструйкой.

ИСУП: А если использовать преобразователи ржавчины (ортофосфорные кислоты и т. д.)?

В. А. Бочаров: После этого все равно надо пескоструить, потому что остается соляная пленка, которая препятствует электроконтакту.

ИСУП: Контрафакты и подделка – проблема как для потребителя, так и для производителя. Были ли случаи обнаружения подделки вашей продукции? Имеется ли способ, позволяющий потребителю самому определить ее подлинность?

В. А. Бочаров: Да, к сожалению, на рынке встречаются недобросовестные производители, которые выпускают непонятно что под нашей торговой маркой. Мы с этим успешно боремся. Каждая упаковочная единица содержит на себе специальный уникальный цифровой код (рис. 3) под защитной пленкой, стерев которую, можно этот код отправить бесплатно по СМС на номер 3888 или проверить на сайте 3888.ru. И сразу в режиме онлайн получить информацию о том, подлинный состав перед вами или нет. Так мы заботимся о наших покупателях.

ИСУП: Вопрос о безопасности: при попадании состава на руки и открытые части тела он воздействует как обычная краска или иначе?

В. А. Бочаров: Да – так же, как обычный красящий состав. Его можно смыть теплой водой с мылом. Подробности указаны в инструкции в разделе техники безопасности.

Беседовал С. В. Бодрышев,
главный редактор журнала «ИСУП».



ООО «Цинкер», г. Москва,
тел.: +7 (800) 222-3763,
e-mail: sales@Zinker.ru,
сайт: Zinker.ru

«Струи в вакууме» в водных и полуводных процессах. Прецизионная очистка изделий специального назначения



Установка УСОТП использует сразу две технологии: струи в воздухе и вакуумную отмывку, благодаря чему достоинства обеих технологий комбинируются. В статье подробно рассказано о требованиях к очистке печатных плат перед пайкой и другими операциями и показано, чем может помочь вакуум в каждой из этих операций. УСОТП подходит для применения не только в производстве электроники, но и в любом другом технологическом процессе, где требуется очищать сложнопрофильные детали в водной или полуводной среде.

ООО «Профессиональное оборудование и технологии»,
г. Санкт-Петербург

В статье мы рассмотрим проблематику отмывки изделий ответственного назначения на примере печатных узлов, хотя данную технологию можно с успехом применять в любом процессе, где требуется качественная очистка сложнопрофильных деталей в полуводной или водной среде.

О том, какие преимущества дает применение вакуума при струйной отмывке, мы решили рассказать на примере радиоэлектронной промышленности, как одной из самых проблематичных с точки зрения внедрения процесса очистки. Плотный монтаж, низкопрофильные компоненты с зазором, достигающим 25 мкм, глухие микроскопические отверстия некоторых элементов (например, в датчиках давления отверстия в крышках — 0,5 мм), неприменимость некоторых технологий к отдельным видам ЭБ, жесткие требования к сушке — всё это позволяет максимально полно раскрыть проблематику и указать коллегам из других отраслей на возможный путь решения их задач.

Буквально несколько слов скажем о традиционных, всем хорошо известных способах очистки. По типу используемой технической моечной

среды (ТМС) методы отмывки можно разделить на три группы: водные, полуводные, очистка в растворителях. Классические методы агитации жидкости для данных групп указаны в табл. 1.

С ручной отмывкой все просто: минимальные затраты на входе, максимальные — на выходе. Это связано с низкой повторяемостью процесса, большим влиянием человеческого фактора на результат. Дешевое оборудование — дорогой труд, низкое качество. Также не стоит забывать о влиянии моющих средств на здоровье персонала, особенно если используются растворители на спиртовой основе и легковоспламеняющиеся жидкости.

Струи в объеме и барботаже практически не применяются как отдельное решение для отмывки ввиду своей малой эффективности, однако их

применение оправдано как дополнение к ультразвуку для ополаскивания деталей после очистки в ТМС.

Ультразвуковая очистка эффективна, но имеет ряд ограничений. В частности, отмываемые изделия необходимо располагать правильно, с учетом их геометрии, расположения глухих отверстий и труднодоступных для отмывки частей. Ополаскивание происходит в отдельных ваннах (причем для каждого этапа требуется отдельная емкость), то же самое касается сушки. Хорошо, если система автоматизирована, а если нет, корзины или прочую оснастку придется переставлять вручную, плюс чем больше емкостей используется, тем больше места занимает линия. Еще одно ограничение, касающееся радиоэлектронной промышленности, — не все компоненты можно подвергать воздействию УЗ,

Таблица 1. Методы агитации жидкости при разных способах очистки

Водные, полуводные процессы	Растворители на спиртовой основе
<ul style="list-style-type: none"> • Ручная очистка • Струйная отмывка (струи в воздухе) • Ультразвук • Струйная отмывка (струи в объеме) • Барботаже 	<ul style="list-style-type: none"> • Ручная очистка • Струйная отмывка (струи в воздухе). <i>Взрывозащищенное исполнение оборудования</i> • Очистка в вакууме



Рис. 1. Установка вакуумной очистки УСОТП: вид внутри

соответственно технологю следует это учитывать.

Струйная отмывка (струи в воздухе) отличается относительной компактностью, так как все процессы, включая сушку (давайте говорить честно: предварительную, если речь идет о радиоэлектронике), происходят в одной камере. Оператору не нужно постоянно находиться рядом с установкой. Загрузили корзину, запустили процесс, выгрузили корзину. К недостаткам можно отнести сравнительно невысокую эффективность при отмывке сложнофасонных изделий, малых зазоров, низкопрофильных компонентов и глухих отверстий. Добиться результатов, которые отвечали бы требованиям к изделиям ответственного производства, бывает непросто, зато если уж наладили техпроцесс, дальше работать одно удовольствие.

Вакуумная очистка модифицированными спиртами и растворителями (рис. 1) — относительно новое решение, имеющее множество преимуществ: под действием вакуума очиститель проникает в самые мелкие зазоры и растворяет загрязнения. Обезжиривание паром и эффект дистилляции позволяет эффективно очищать отмывочную жидкость, максимально увеличивая время между заменами ТМС. Быстрая сушка.

Предлагаемое нами решение находится на стыке двух технологий — струй в воздухе и вакуумной отмывки в спиртах, позволяя комбинировать достоинства этих двух методов.

Итак, на монтажном участке отмывка чаще всего требуется на трех

этапах, которые будут рассмотрены ниже.

► Отмывка печатных плат (ПП) и компонентов перед монтажом.

С поверхности печатной платы необходимо удалить консервационное покрытие, нанесенное производителем, а также остатки смазки, диэлектриков. Кроме того, требуется обезжиривание контактных площадок для качественного нанесения припоя.

Перед пайкой очень важно качественно просушить плату (равно как и компоненты, особенно массивные элементы после хранения при высокой влажности). Для этого используется специальное оборудование: сушильные шкафы. Процесс занимает 8–12 часов при температуре 115–125 °С. Причем если однослойные платы из текстолита допустимо просушивать только в случае, если они хранились на складе более 6 месяцев, то многослойные платы, гибкие и жестко-гибкие платы не допускают хранения между сушкой и монтажом. То есть просушивать их необходимо непосредственно перед пайкой. В противном случае мы получим расслоение платы. Особенно остро стоит эта проблема при использовании бессвинцовой технологии, так как в этом случае пайка осуществляется при более высоких температурах.

Чем может помочь вакуум?

В установке УСОТП (рис. 2) произведена возможность сушки при температуре до 120 °С при высокой кратности обмена воздуха, с возможностью циклического создания разре-

жения до 0,2 атм. (202 мбар). Именно чередование режимов высокой конвекции и изменения давления от 1 до 0,2 атм. и обратно позволяют существенно сократить время сушки, а также добиться качества, недостижимого ни в одной установке, работающей по принципу «струи в воздухе».

Кроме того, при необходимости возможно реализовать более щадящие режимы сушки. Так как точка кипения уменьшается за счет вакуумирования, диффузия происходит при более низких температурах, при контролируемом изменении давления, что исключает возможность коробления материалов.

► Очистка трафаретов.

Крайне важный этап. Даже если ваш трафаретный принтер оснащен системой очистки, ни в коем случае нельзя пренебрегать полной качественной отмывкой трафарета в конце смены, а также, по необходимости, в течение рабочего дня. Некачественная очистка апертур приводит к таким дефектам, как недостаточное количество паяльной пасты на площадке, появление бусин припоя. Ворсинки от салфетки, которые могут остаться на трафарете, приводят к образованию дендритоподобных структур, а также способны стать проводниками при повышении влажности.

Качественно удалить неоплавленную пасту из мелких апертур, не повредив при этом трафарет, задача совсем не простая. Большинство установок для отмывки трафаретов оснащены системой подсветки для визуального определения не вымывшихся остатков. Ситуация усугубляется тем, что современные трафареты с нанопокрывтием не допускают отмывку при высоких температурах, то есть желательнее, чтобы процесс происходил при температуре 20–30 °С, кроме того, щелочной pH ТМС с ПАВ также критичен для покрытия. Выход — увеличение в установке струйной отмывки давления жидкости на трафарет, что тоже может привести к повреждению трафарета, особенно если ramпы работают асинхронно.

Чем может помочь вакуум?

Поверхностное натяжение жидкости — это явление, которое не позволяет ТМС эффективно проникнуть в малые апертуры, размер которых сейчас может достигать 0,165 мм. Обычно оно уменьшается путем на-

грева жидкости и (или) добавления ПАВ, однако при отмывке трафаретов и то, и другое нежелательно. В установке УСОТП реализована возможность отмывки при одновременном создании в камере остаточного давления до 0,4 атм. Воздух, вытесняемый из апертур, легко замещается отмывочным средством. При этом можно выбрать шадящий режим давления струй на поверхность трафарета, исключающий его повреждение.

► Отмывка смонтированных плат.

Практика многих предприятий показывает, что даже при использовании паяльных материалов класса NS зачастую отмывку исключить из процесса производства электроники невозможно, даже если влагозащита не применяется. Например, при пайке волной флюс может проникать на поверхность платы через переходные отверстия и края платы, а должной его деактивации, возможно, не происходит, так как процессу оплавления подвергается только нижняя часть ПП.

Еще один момент заключается в том, что в случае пенного флюсования на поверхность платы вместе с флюсом попадают дополнительные загрязнения и окислы с предыдущих плат.

Итак, если отмывка ПУ предусмотрена и выбор пал на струйную отмывку, мы сталкиваемся со множеством нюансов. Ниже рассмотрим лишь некоторые из них.

Наши реалии таковы, что конструкторы редко проектируют ПП с учетом того, что они будут подвергаться отмывке. А некачественная отмывка бывает злом еще большим, чем вовсе не отмытая плата. Основные сложности доставляют плотно посаженные компоненты разного размера, когда более крупный компонент затеняет низкопрофильный и препятствует попаданию под него ТМС, равно как удалению ТМС с растворенными загрязнениями из зазора. Бывают и совсем грубые ошибки, когда, например, переходное отверстие расположено под элементом. Оно стано-

вится отличной ловушкой для белого налета, влекущего возникновение токов утечки, коррозию и прочие «прелести».

В общем случае при отработке процесса отмывки на предприятии основное внимание стоит уделить компонентам с зазором между платой 50 мкм, он может существенно уменьшиться за счет, например, маски.

Особенно внимательными нужно быть при внедрении водной отмывки. Вода сама по себе имеет крайне высокое поверхностное натяжение, которое просто не даст ей проникнуть в зазор, например, 25 мкм при нормальных условиях, а паяльные материалы класса WS всегда активны, наличие их остатков недопустимо.

Чем может помочь вакуум?

При разрежении объем пузырька воздуха увеличивается практически кратно. Он как бы выталкивается из самого малого зазора и замещается отмывочной жидкостью. Стоит также учесть, что при вакуумировании стадия кипения достигается при более низких температурах, например, в нашем случае (если остаточное давление 0,4 атм.) уже при 60 °С мы достигаем эффекта начала интенсивного образования пузырьков, что значительно ускоряет процесс отмывки, одновременно делая его более качественным. Мы можем удалить загрязнения даже из самых маленьких глухих отверстий.

Также с помощью вакуумирования мы можем произвести финишную сушку изделия аналогично процессу, описанному в абзаце об отмывке ПП до пайки.

В завершение хотелось бы сказать несколько слов об установке УСОТП, так как ее особенности заключаются не только в технологии «Струи в вакууме».

Процесс отмывки изделий может состоять из семи основных технологических операций в одном цикле:

- 1) возможность замачивания отмываемых изделий парами моющего раствора при его нагреве до 100 °С и относительной влажности до 100%;
- 2) отмывка моющим раствором (растворение загрязнений моющим раствором) при остаточном давлении в камере до 0,4 атм. и нагреве до 90 °С;
- 3) предварительное ополаскивание отмываемых изделий (удаление растворенной грязи) деионизирован-



Рис. 2. Установка вакуумной очистки УСОТП: общий вид

ной или дистиллированной водой при остаточном давлении в камере до 0,4 атм. и нагреве до 90 °С;

4) режим «Злые струи» – одновременная подача через форсунки ТМС и сжатого воздуха значительно увеличивает давление жидкости, позволяя «отковыривать» сложно удаляемые загрязнения;

5) два метода финишного ополаскивания:

▶ ополаскивание отмываемых изделий деионизированной водой при остаточном давлении в камере до 0,4 атм. и нагреве до 90 °С и с контролем качества отмытки по датчику электропроводности;

▶ ополаскивание паром. Это дает нам уникальную возможность отказаться от такой дорогой и агрессивной

деионизированной воды. Производя финишное полоскание парами дистиллированной воды при 100% влажности, мы добиваемся одновременно двух преимуществ:

- пар легко и быстро проникает в самые мелкие зазоры и труднодоступные места и так же легко извлекается с помощью вакуумирования камеры;
- пар дистиллированной воды практически лишен примесей и не может загрязнить платы солями и иными отложениями;

6) предварительная сушка изделий горячим воздухом, нагреваемым до 120 °С, с контролем качества сушки по датчику влажности;

7) финишная сушка путем вакуумирования при создании остаточного

давления в камере до 0,2 атм. с контролем качества сушки по датчику влажности.

Перечисленные особенности позволяют эффективно использовать установку УСОТП не только в радиоэлектронной промышленности, но и для очистки топливных и масляных фильтров, топливных форсунок, карбюраторов, шестерен подшипников, оптических стекол, кристаллов кремния и германия, печатных картриджей, фотобарабанов, производственного инструмента (сверл, резцов, надфилей, напильников), листовой стали, пресс-форм, деталей 3D-принтеров, хирургического инструмента, ювелирных изделий, антиквариата, в стоматологической ортопедии, для очистки деталей гироскопов и т. д.

Е. И. Набокова, коммерческий директор,
ООО «Профессиональное оборудование
и технологии», г. Санкт-Петербург,
тел.: +7 (812) 643-2355,
e-mail: sale@protehtest.ru,
сайт: www.protehtest.ru

**ИНЖЕНЕРНОЕ СОБРАНИЕ
РОССИИ**

**ЦИФРОВОЙ ИНЖИНИРИНГ
ИНДУСТРИИ БУДУЩЕГО**

22 июня 2022

Санкт-Петербург

КРЕОНОМИКА
Кластер предприятий HiTech, наукоемких
технологий и инжиниринга СЗФО РФ

6+

YASKAWA

100-ЛЕТНИЙ ОПЫТ РАБОТЫ
В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ
ДВИЖЕНИЕМ



- Преобразователи частоты от 0,4 до 12 000 кВт
- Шпиндельные двигатели
- Комплексные сервоприводы от 0,003 до 75 кВт
- Линейные сервосистемы
- Контроллеры управления движения
- Программируемые логические контроллеры
- Роботы

КОСПА

КОМПОНЕНТЫ
И СИСТЕМЫ
ПРОМЫШЛЕННОЙ
АВТОМАТИЗАЦИИ



+7 (495) 660-28-22; www.cospa.ru

ООО «КОСПА» ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР И СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР YASKAWA

Линейные серводвигатели YASKAWA

серий Sigma-5/7



Линейные электродвигатели YASKAWA, обладающие высокой точностью и скоростью передвижения, крайне востребованы в производстве станкоинструментальной продукции. В нашей стране эти двигатели представляет компания «КоСПА», специализирующаяся на системах управления для станкостроения, давно и активно сотрудничающая с японским производителем. В статье описаны особенности конструкции линейных серводвигателей YASKAWA, показаны преимущества, которые достигаются благодаря этим решениям, указаны основные характеристики и сферы применения.

ООО «КоСПА», г. Москва

Компания «КоСПА» – поставщик решений для станкостроительной отрасли

ООО «КоСПА» («Компоненты и системы для промышленной автоматизации») – инженерная компания, многие годы занимающаяся разработкой и реализацией систем управления для станкостроения, пищевой и упаковочной промышленности, металлургии, производства изделий из стекла и других отраслей. Спектр внедренных проектов – от простейших систем, состоящих из нескольких реле, таймеров и датчиков, до комплексных технических решений с десятками сложных устройств, где быстродействие измеряется микросекундами, а усилия тоннами. Стратегия компании состоит в том, чтобы, обобщая опыт, полученный в разных отраслях, разрабатывать на его основе типовые технические решения, которые в различных комбинациях могут стать основой для проектирования принципиально новых систем, а также помочь улучшить характеристики уже существующих систем. Преимущества такого подхода положительно оценили сотни компаний и заводов России: для одних технические решения «КоСПА» открыли новые области сбыта, другим помогли повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции.

Несомненным доказательством успехов компании можно считать при-

глашение «КоСПА» стать полноправным членом Российской ассоциации производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент». Это результат признания всеми членами ассоциации высокого уровня разработанных и внедренных систем управления различными станками, качества технической поддержки и профессионализма инженеров компании.

ООО «КоСПА» является эксклюзивным дистрибьютором итальянских компаний ESA Automation (Elettronica) и Ascon TecnoLogic на территории России и ЕАС. Но самые давние и успешные связи с момента своего основания в 1999 году предприятие установило с японской корпорацией YASKAWA, став уполномоченным торговым партнером и сервисным центром ее подразделений Drive & Motion и VIPA Controls на территории России. Подразделение YASKAWA Drive & Motion разрабатывает приводную технику (частотные преобразователи J1000, V1000, A1000, сервомоторы Sigma и др.), VIPA Controls – контроллеры и другие элементы автоматизированных систем управления (ПЛК 300S и MICRO, модульная система управления и распределенного ввода/вывода SLIO), поэтому компания «КоСПА» приобрела обширный опыт внедрения преобразователей частоты, сервоприводов и контроллеров движения

в машиностроительном сегменте промышленности, в том числе в станкостроении, прокатных станах, прессах, намоточных машинах, упаковочной технике и другом сложном оборудовании.

Линейные серводвигатели YASKAWA

В качестве примера рассмотрим предлагаемые «КоСПА» линейные серводвигатели серий Sigma-5 и Sigma-7 от YASKAWA. В принципе в серию Sigma входят все три основных типа серводвигателей: вращающиеся (Rotary), с прямым/непосредственным приводом (Direct Drive) и линейные (Linear). Последний тип в серии Sigma-7 представлен тремя моделями (рис. 1) – SGLG, SGLF и SGLT (обратите внимание на определяющую букву L в названии модели, L = Linear). Кроме двигателей в рамках семейства Sigma поставляются усилители для них и дополнительное оборудование – вплоть до экранов человеко-машинного интерфейса.

Серия Sigma-5 уже не выпускается, но по разным причинам компании YASKAWA не удалось сохранить преемственность в названиях моделей, поэтому нет прямого соответствия между моделями с одинаковыми наименованиями в сериях 5 и 7. А ведь иногда еще могут потребоваться моторы из старой серии. Разу-

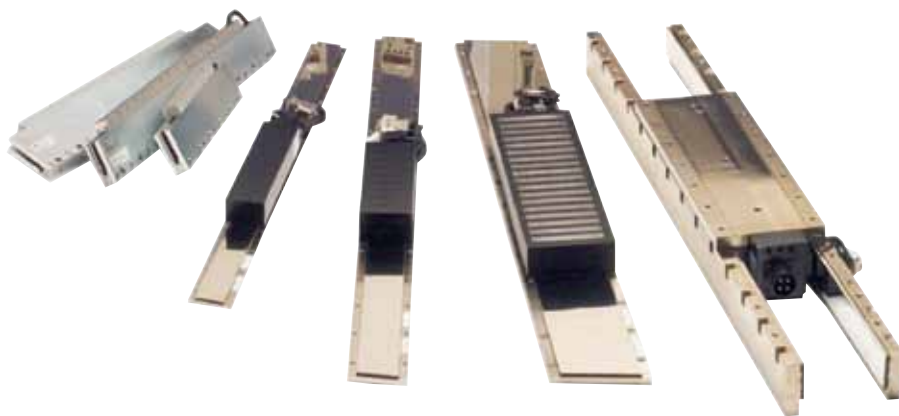


Рис. 1. Линейные серводвигатели SGLG, SGLF и SGLT серии YASKAWA Sigma-7

меется, в новой серии тоже найдется хорошая замена модели из Sigma-5, только называться она будет иначе, поэтому настоятельно рекомендуется в таких случаях обратиться в компанию «КоСПА».

Технические характеристики

В маркетинговых публикациях компании YASKAWA отмечено, что новая серия Sigma-7 получила три основных преимущества: более быстрый и удобный ввод в эксплуатацию, высокую производительность на выходе и максимальную эксплуатационную надежность. Серводвигатели серии Sigma-7 отвечают всем потребностям проектировщиков автоматизированных систем, а также конечных пользователей в разных отраслях промышленности. В частности, такие электродвигатели – оптимальный выбор для упаковочных систем, производства полупроводников, обработки древесины и станков цифровой печати.

Если же перейти на более сухой и четкий язык технической документации, то улучшения серии Σ -7 в сравнении с Σ -V (именно такие аббревиатуры употребляются в технической документации для серий Sigma-7 и Sigma-5 соответственно) будут заключаться в следующем:

- ▶ улучшены параметры окружающей среды и эксплуатационных режимов: температурный диапазон – до $-5...+60$ °C (при номинальной величине $+55$ °C); высота над уровнем моря – до 2000 м (при номинальной величине 1000 м);
- ▶ степень защиты оболочки повышена до IP67 (только при использовании кабелей серии Σ -7);
- ▶ увеличено разрешение кодировщика (энкодер) мотора до 24 разрядов;

- ▶ улучшен отклик «частота – скорость» до 3,1 кГц;
- ▶ добавлены функции улучшенного подавления вибрации, компенсации пульсаций, учета модели трения, усилия установки и т. д.;
- ▶ обеспечен мониторинг для обнаружения состояний, требующих предупреждения оператора (планируемый срок службы, потребляемая мощность, работа вентилятора и т. д.).

Конструктивные особенности

Не менее важным показателем являются конструктивные особенности линейных электродвигателей Sigma-7, благодаря которым удалось добиться ряда преимуществ. Прежде чем перейти к ним, в общих чертах рассмотрим устройство и принцип действия «обычных» (вращающихся, круговых) и линейных электроприводов.

Двумя основными элементами вращающегося двигателя являются статор и ротор – его неподвижная и подвижная части, в каждом из которых образуется магнитное поле. Движение возникает при взаимодействии их магнитных полей: переменного (статор) и постоянного (ротор).

Если статор и ротор разомкнуть, разогнуть и положить прямо, то мы получим конфигурацию линейной машины (рис. 2). Она тоже имеет в сво-

ем составе два элемента, аналогичные статору и ротору, – магнитный путь (неподвижная часть) и движущуюся катушку (подвижная часть). Магнитный путь представляет собой ряд постоянных магнитов, а движущаяся катушка – сердечник из шихтованного железа с пазами, в которые укладывается медная обмотка. Обмотки движущейся катушки подключаются к источнику трехфазного напряжения переменного тока, благодаря чему создается магнитное поле, движущееся прямо, эквивалентное вращающемуся полю в обычном синхронном двигателе. Магнитный путь линейного двигателя играет роль направляющей, обеспечивающей линейное движение катушки.

В общем случае катушка располагается на магнитном пути, вдоль которого она и перемещается. Однако в конструкцию линейного двигателя можно внести различные изменения, улучшив его характеристики.

Например, одна из модификаций линейного двигателя серии Sigma-7 – SGLG с возбуждением от постоянного магнита – лишена металлического сердечника (рис. 3). Движущаяся катушка изготовлена только из полимерных обмоток, по обе стороны от катушки – магнитный путь с точно расположенными магнитами. Длина движущейся катушки в разных исполнениях может составлять от 50,00 до 535,00 мм, номинальное усилие – от 12,50 до 750,00 Н, скорость – до 5 м/с. Длина магнитного пути может составлять от 90 до 504 мм, высота магнитов – от 30 до 86 мм. Отсутствие силы магнитного притяжения помогает продлить срок службы направляющих и свести к минимуму рабочий шум.

Также в серии Sigma-7 представлены модели с железным сердечником катушки, имеющим разную форму. Модели SGLFW2 разного исполнения имеют F-образный сердечник (рис. 4). Магнитный путь у них распо-



Рис. 2. Схематичное изображение кругового и линейного двигателей

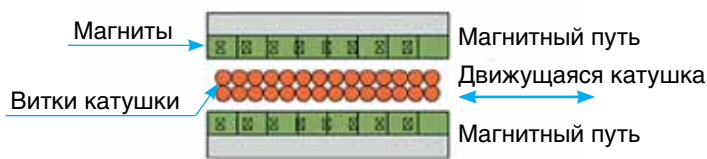


Рис. 3. Линейный двигатель SGLG без металлического сердечника в движущейся катушке

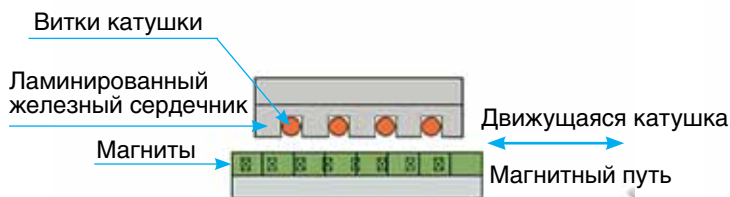


Рис. 4. Серводвигатель SGLFW2 с F-образным сердечником

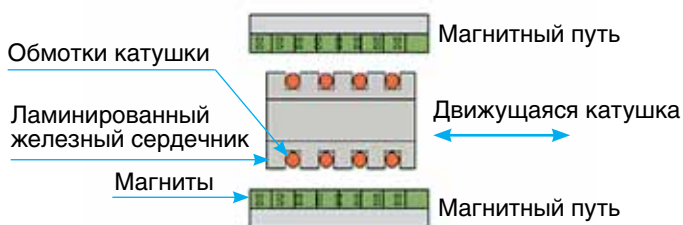


Рис. 5. Серводвигатель SGLT с T-образным сердечником движущейся катушки

ложен с одной стороны: движущаяся катушка лежит на нем. Сила притяжения такого двигателя зависит от его размера. Номинальные усилия составляют от 45 до 2520 Н, пиковые – от 135 до 7560 Н. Двигатели SGLFW2 имеют компактный профиль, экономящий место для установки. Магнитное притяжение между движущейся катушкой и магнитным путем делает движение более жестким.

Модель SGLT (рис. 5) имеет T-образный сердечник и магнитный путь, расположенный с двух сторон от сердечника. Уникальная T-образная структура, разработанная специалистами YASKAWA, сводит на нет негативные эффекты магнитного притяжения между элементами машины, благодаря чему увеличивается прочность конструкции направляющих и двигателя в целом. Линейные серводвигатели серии SGLT обеспечивают высочайшую точность (до 1 нм) при огромных усилиях (номинальные – от

130 до 2000 Н, максимальные кратковременные – от 380 до 7500 Н).

Заключение

По сравнению с другими видами двигателей (пнеumo- и гидроцилиндрами, электроприводами с шариковинтовой парой (ШВП), зубчатой рейкой и т. п.) линейные электродвигатели имеют несколько большую стоимость, однако она компенсируется более высоким КПД из-за отсутствия потерь на движение жидкости или газа и снижения механических потерь на трение. Это позволяет экономить потребление электроэнергии. Кроме того, благодаря методу управления и отсутствию механических передач линейный привод обеспечивает большую точность и повторяемость перемещений. По скорости перемещения, темпам разгона и торможения такой привод существенно опережает гидропривод и электромеханические линейные модули. Также линейный

привод имеет намного меньшие габариты по сравнению с пневмоприводом и превосходит его по усилиям.

Указанные преимущества линейных серводвигателей делают их незаменимым решением в станках лазерного и гидроабразивного раскроя, где проявляются свойственные им высокая скорость, быстрый темп разгона и торможения, стабильная высокая точность перемещения. Эти же достоинства востребованы при лазерном раскрое металла, на ткацких станках с высокой скоростью и большими ускорениями разгона, а также в оборудовании, где необходима работа с наноточностью (например, в микроэлектронике или биомедицинских установках), очень небольшие и очень медленные перемещения.

ООО «КоСПА», г. Москва,
тел.: +7 (495) 660-2822,
e-mail: cospa.office@cospa.ru,
сайт: www.cospa.ru

ГК «ТАРИС»: удаленный видеомониторинг технического состояния трубопроводов в ЖКХ

TARIS

В статье рассказывается о выпускаемом группой компаний «ТАРИС» роботизированном оборудовании для видеоконтроля состояния трубопроводов и коммуникаций. Приведены функции, состав, основные характеристики и принцип работы модульного комплекса SIGMA 200 – представителя нового поколения устройств подобного типа. Также приведена информация о новинке российского разработчика и изготовителя – радиационно стойкой системе видеонаблюдения СТС-60 на базе видеокон.

ГК «ТАРИС», Москва

Диагностика состояния подземных трубопроводов

Всем читателям журнала хорошо знакома раздражающая жителей городов и поселков ситуация, когда под окнами и на улицах появляются ямы и канавы, вырытые по инициативе работников жилищно-коммунальных служб для проверки состояния подземных коммуникаций и устранения дефектов в трубопроводах и коллекторах систем водо- и газоснабжения, канализации и т. п. Кроме неудобств их появление становится источником повышенной опасности, может привести к травмам и даже гибели людей.

В то же время существует реальная альтернатива избежать подобных ситуаций, используя соответствующее XXI веку оборудование, например самоходные роботизированные системы (видеокроулеры). Они применяются при диагностике отдельных участков трубопроводов диаметром от 100 до 3000 мм, а протяженность контролируемых участков может достигать 500 м. Использование таких систем позволяет определить общее техническое состояние водопроводных, канализационных, газовых и других сетей и требующие ремонта участки, а также

предотвратить возможные аварийные ситуации. При этом отпадает необходимость выполнения малоэффективных и затратных работ большого объема, например земляных, связанных с доступом непосредственно к трубопроводу.

Роботизированные системы телеинспекции SIGMA

В 2017 году на производственной площадке группы компаний «ТАРИС» в подмосковной Дубне началось про-

изводство видеосистем нового поколения для контроля технического состояния трубопроводов. Конструкторы, технологи и инженеры предприятия проанализировали конструктивные особенности подобных систем, выпускаемых ведущими в этой области компаниями, а также собственный опыт разработки и эксплуатации системы предыдущего поколения – диагностического комплекса «РОКОТ». Использование лучших современных решений в области передачи, обра-



Рис. 1. Роботизированный комплекс SIGMA 200

ботки и визуализации информации о состоянии внутренней поверхности трубопроводов позволило компании создать эффективный и удобный в эксплуатации модульный роботизированный комплекс SIGMA 200 (рис. 1). Он предназначен для диагностики состояния подземных коммуникаций (трубопроводов и коллекторов подачи и отвода веществ в жидком агрегатном состоянии) диаметром от 200 до 3000 мм. Робот отличается высокой проходимостью, обеспеченной приводом на все колеса и возможностью их замены.

Комплекс SIGMA 200 состоит из нескольких модулей (узлов).

► **Модуль наведения** представляет собой современную цветную видеокамеру высокого разрешения (Full HD, 1080 p) со 120-кратным увеличением, диапазоном фокусировки от 10 мм до бесконечности, оптической стабилизацией изображения и максимальным углом обзора 62°. Корпус модуля – антикоррозийная нержавеющая сталь, обеспечивающая степень влагозащиты IP68. Видеокамера оборудована встроенным светильником с ультраяркими (суммарный световой поток – 4000 лм) светодиодами, при этом на объектив камеры и светодиоды установлены сапфировые защитные стекла.

В переднюю часть модуля встроены два лазерных светодиода, предназначенных для сканирования и измерения параметров объектов, в том числе диаметра трубопровода. В корпус также встроены датчики положения видеокамеры и датчики давления

внутренней полости. Условия эксплуатации модуля наведения видеокамеры: диапазон рабочих температур – от –30 до +60 °С, максимальное давление внешней среды – 0,1 МПа.

► **Транспортный модуль** для видеомониторинга труб диаметром от 200 мм с корпусом из антикоррозийной нержавеющей стали имеет колесную формулу 4 × 4 с колесной базой 240 мм. Габаритные размеры модуля (Д × Ш × В): не более 360 × 120 × 100 мм без устройства подъема камеры. Масса модуля – 20 кг, диапазон рабочих температур – от –30 до +60 °С, степень влагозащиты – IP68. Устройство оборудовано двумя электроприводами по 120 Вт каждый, шарниром излома основного разъема для облегчения ввода в трубопровод и встроенной видеокамерой (Full HD) заднего вида со светодиодной подсветкой, обеспечивающей оператору общий обзор во время движения в обратном направлении. Устройство подъема видеокамеры – электромеханическое, высота подъема – 330 мм.

В транспортный модуль встроены датчики измерения поворота трубопровода и уклона (гироскопические), а также датчик контроля внутреннего давления. Вся проводка проложена в скрытых каналах и проходках внутри корпуса, открытые кабели отсутствуют.

► **Пост управления** (рис. 2) с установленным программным обеспечением TELESCAN предназначен для отображения и анализа телеметрической информации и результатов выпол-

ненных измерений (в том числе размеров повреждений и дефектов трубы), записи и обработки изображений и параметров, формирования результирующей информации (в том числе построения графика уклона и поворота трубы) и отчетов, а также для работы оператора, осуществляющего управление роботом (включая управление автоматическим кабельным барабаном). Кроме того, пост управления обеспечивает подключение всей линейки продуктов ГК «ТАРИС» по беспроводному каналу.

В корпус встроены компьютер, цветной ЖК-монитор высокой яркости (1000 кд/м²) с диагональю 17,3 дюйма и дополнительный сенсорный цветной ЖК-монитор (1000 кд/м²) с диагональю 10 дюймов. Габариты модуля – 470 × 357 × 176 мм, масса – не более 11 кг, диапазон рабочих температур – от –30 до +60 °С, степень влагозащиты – IP67 с закрытой крышкой.

► **Кабельный барабан**, на котором может быть уложено до 400 м армированного арамидными нитями коммуникационного кабеля G8 диаметром не более 7,5 мм, служит для подачи на транспортный модуль управляющих сигналов и питания, а также для передачи на пост управления изображения с видеокамеры. В модуль встроены датчик метража. Рабочее усилие кабеля с оболочкой из специального термопластика составляет 2000 Н, максимальное усилие на разрыв – не менее 4000 Н. Минимальная рабочая температура барабана и специального кабеля G8 – от –30 °С при макси-



Рис. 2. Пост управления комплекса SIGMA 200

мально допустимой рабочей температуре $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Все упомянутые диагностические комплексы могут быть выполнены во взрывозащищенном исполнении.

Дополнительно следует отметить, что линейка роботов типа SIGMA включает такие комплексы, как SIGMA 150 для обследования труб диаметром от 150 мм и SIGMA 100 — для труб диаметром от 90 мм. Для видеомониторинга труб и коллекторов диаметром 700–3000 мм, заполненных частично, может использоваться плавающий модуль W350.

Оператор, управляющий роботом SIGMA, следит за изображением на экране пульта управления (данные передаются в режиме реального времени), при этом камера снимает видеоряд в формате Full HD, что позволяет рассмотреть состояние трубы в мельчайших подробностях. Для наибольшей точности обнаружения несоответствий помимо камеры робот оборудован лазерным излучателем, который сканирует поверхность трубы по всему диаметру и создает профиль трубопровода, позволяющий определить искажения. Все полученные с помощью модуля наведения видеокамеры данные записываются на карту памяти SD. Такая система видеомониторинга позволяет за одно погружение устройства осмотреть сотни метров трубы. От видеокамеры не скроются малейшие повреждения, зазоры, провалы трубопровода или коллектора и другие неблагоприятные изменения состояния объекта.

Необходимо подчеркнуть, что роботизированные системы, производимые на дубненском предприятии ГК «ТАРИС», являются полностью отечественными изделиями, все их узлы и элементы имеют российское происхождение.

Система видеонаблюдения СТС-60

Кроме роботов для видеоконтроля состояния трубопроводов продуктовая линейка ГК «ТАРИС» включает такие диагностические комплексы, как видеокамеры для диагностики скважин (AQUASCOPE 500 и AQUASCOPE 5000), проталкиваемые видеокамеры для диагностики трубопроводов (поворотная камера SOLO PTF и самовыравнивающаяся камера SOLO SMART), радиационно стойкие системы видеонаблюдения (телевизи-



Рис. 3. Элементы радиационно стойкой системы видеонаблюдения СТС-60

онная система СТС-60 на базе видеоконка, многокамерная телевизионная система СТС-79, телевизионная система СТС-79РТ с поворотной камерой и система освещения ОС-30), а также программный комплекс TELESCAN, обеспечивающий необходимую поддержку устройств видеоконтроля различных объектов.

Из перечисленного обращает на себя внимание новинка ГК «ТАРИС» — радиационно стойкая система видеонаблюдения СТС-60 (рис. 3) на базе видеоконка — передающей телевизионной трубки с накоплением заряда, действие которой основано на внутреннем фотоэффекте. Это оборудование, разработанное с использованием новейших технологий, способно работать при повышенном радиационном фоне, в условиях, когда вся электронная начинка обычных видеокамер полностью сгорает. Корпус видеокамеры КТС-60 выполнен из вольфрамового сплава, в камере применены специальные, не темнеющие в условиях радиации сапфировые линзы. Ее работоспособность подтверждена в процессе испытаний при следующих условиях: допустимая мощность дозы излучения Co_{60} — 10^6 рад/ч, интегральная доза излучения — $2 \cdot 10^8$ рад.

Группа компаний «ТАРИС»

В заключение статьи подробнее расскажем о производителе данных решений. Основанным направлением деятельности группы компаний «ТАРИС», основанной в 1992 году,

является разработка, проектирование и изготовление телемеханических устройств для удаленного мониторинга труднодоступных и (или) опасных объектов, в том числе водозаборных и нефтяных скважин, трубопроводов и коллекторов. Выпускаемые предприятием комплексы также предназначены для выполнения специальных задач и работы в особых условиях жесткого радиационного излучения, вакуума и т. п.

Отличительной особенностью ГК «ТАРИС» является наличие значительного потенциала в проектировании и изготовлении телемеханических устройств. Ее коллектив — это высококвалифицированные и опытные сотрудники: специалисты по электронике, конструкторы-электромеханики, программисты и др. Ими выполнено большое количество НИОКР, в том числе: разработка и изготовление системы видеоконтроля (комплексное исследование водозаборной скважины) для определения причин снижения объема продукции, добываемой из скважин большой глубины (до 7 км), и обнаружения инфильтрации грунтовых вод; разработка и производство специальных робототехнических комплексов для протяжки троса внутри трубопровода для диагностического и очистного оборудования; разработка системы извлечения дефектных трубок парогенераторов в реакторах ВВЭР; разработка и производство роботизированных комплексов для ликвидации аварийных ситуаций в машинном зале и в хранилище отходов ядерного топ-

лива на атомных электростанциях; разработка мобильного манипуляционно-го робота с гамма-локатором и системой устранения дефектов с помощью метода газодинамического напыления металлических порошков на локальные повреждения в условиях высокой радиации и др. Особое внимание к качеству выпускаемой продукции – один из важнейших приоритетов компании. За последние годы в ГК «ТАРИС» проведен масштабный комплекс мероприятий, направленных на повышение и поддержание качества, разработана,

введена и сертифицирована система менеджмента качества, подтвержденная независимой экспертной организацией (сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 9001-2015 от 15 февраля 2021 г.).

Производственный комплекс предприятия постоянно совершенствуется. В сентябре 2021 года на производственную площадку компании в особой экономической зоне технико-внедренческого типа «Дубна» поступили современные высокоточные металлообрабатывающие центры про-

изводства HAAS. В настоящее время уже выполнен монтаж и запуск в эксплуатацию. Использование такого оборудования позволяет не только повысить производительность труда, но и значительно сократить сроки изготовления продукции для российских и зарубежных заказчиков.

ГК «ТАРИС», Москва,
тел.: +7 (495) 223-2518,
e-mail: taris@taris.ru,
сайт: www. taris.ru

ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В ВЕДУЩИХ ОТРАСЛЕВЫХ ВЫСТАВОЧНЫХ ПРОЕКТАХ!

выставка

Энергетика

ДВ региона-2022

АВТОМАТИЗАЦИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ. СВЯЗЬ.

19–21

ХАБАРОВСК
МАЯ

Хабаровская
Международная
Ярмарка +7 (4212) 452 037

РЕСТЭК® +7 (964) 331 3398

khabexpo.ru
dv.energetika-restec.ru



Компания ENVEA представляет поточный влагомер M-Sens третьего поколения

В начале 2022 года компания ENVEA Process GmbH выпустила поточный влагомер M-Sens 3-го поколения.

Количество влаги в продукте характеризует его энергетическую ценность, так как чем больше воды в единице массы, тем меньше полезных сухих веществ (белков, жиров, углеводов и т. д.). С содержанием воды тесно связаны стойкость продукта при хранении, его транспортабельность, пригодность к дальнейшей переработке, поскольку избыток влаги способствует протеканию ферментативных и химических реакций, активизирует деятельность микроорганизмов, в том числе таких, которые вызывают порчу продуктов, в частности плесневение. Кроме того, количество воды в сырье влияет на технико-экономические показатели работы предприятия.



Поточный влагомер M-Sens 3-го поколения выполняет 3 функции: определение влажности продукта, определение температуры материала и контроль движения потока (что особенно важно при измерении влажности в шнеке).

Поточный влагомер ENVEA M-Sens третьего поколения – это 3 в 1:

- онлайн-измерение влажности продукта;
- измерение температуры материала;
- контроль движения потока.

Датчик измеряет мгновенную влажность и точную температуру материала. Функция определения расхода позволяет сохранять уверенность в том, что в процессе задействовано нормальное количество материала. Это повышает достоверность измерений влажности и позволяют быстро обнаруживать технологические сбои, такие как неисправность шнекового конвейера.

M-Sens 3-го поколения характеризуется несложной установкой, а также простой калибровкой. Благодаря своей стойкости к механическим ударам и истиранию датчик очень надежен и обеспечивает длительный срок службы. Окно датчика защищено керамическим диском, обладающим высокой устойчивостью к истиранию.

ООО «МСС-СИСТЕМС», г. Москва,
тел. +7 (495) 638-5407,
e-mail: mail@swrsystems.ru,
сайт: www.swrsystems.ru



ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ

УСТАНОВКА ДЛЯ ОТМЫВКИ В ВАКУУМЕ ТРАФАРЕТОВ И ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

УСОТП-1



СОЗДАНИЕ РАЗРЯЖЕНИЯ
ВНУТРИ КАМЕРЫ НА ЭТАПЕ
СУШКИ /УДАЛЕНИЯ ВЛАГИ /
В ПРОЦЕССЕ СТРУЙНОЙ
ОТМЫВКИ

8 800 555 26 99
PROTECHNOLOGY.RU

ФИНИШНАЯ СУШКА
ОТМЫВАЕМЫХ
ИЗДЕЛИЙ ПУТЁМ
ВАКУУМИРОВАНИЯ

АССИМЕТРИЧНОЕ
РАСПОЛОЖЕНИЕ ФОРСУНОК
НА ВРАЩАЮЩИХСЯ РАМПАХ

ФИЛЬТР МОЮЩЕГО РАСТВОРА
В ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЕ

ВОЗМОЖНОСТЬ ОБРАБОТКИ
ОТМЫВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ ПАРОМ
ДИСТИЛЛИРОВАННОЙ ВОДЫ

СИСТЕМА ДЕИОНИЗАЦИИ
ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА ДЛЯ
СТАДИЙ ОПОЛАСКИВАНИЯ

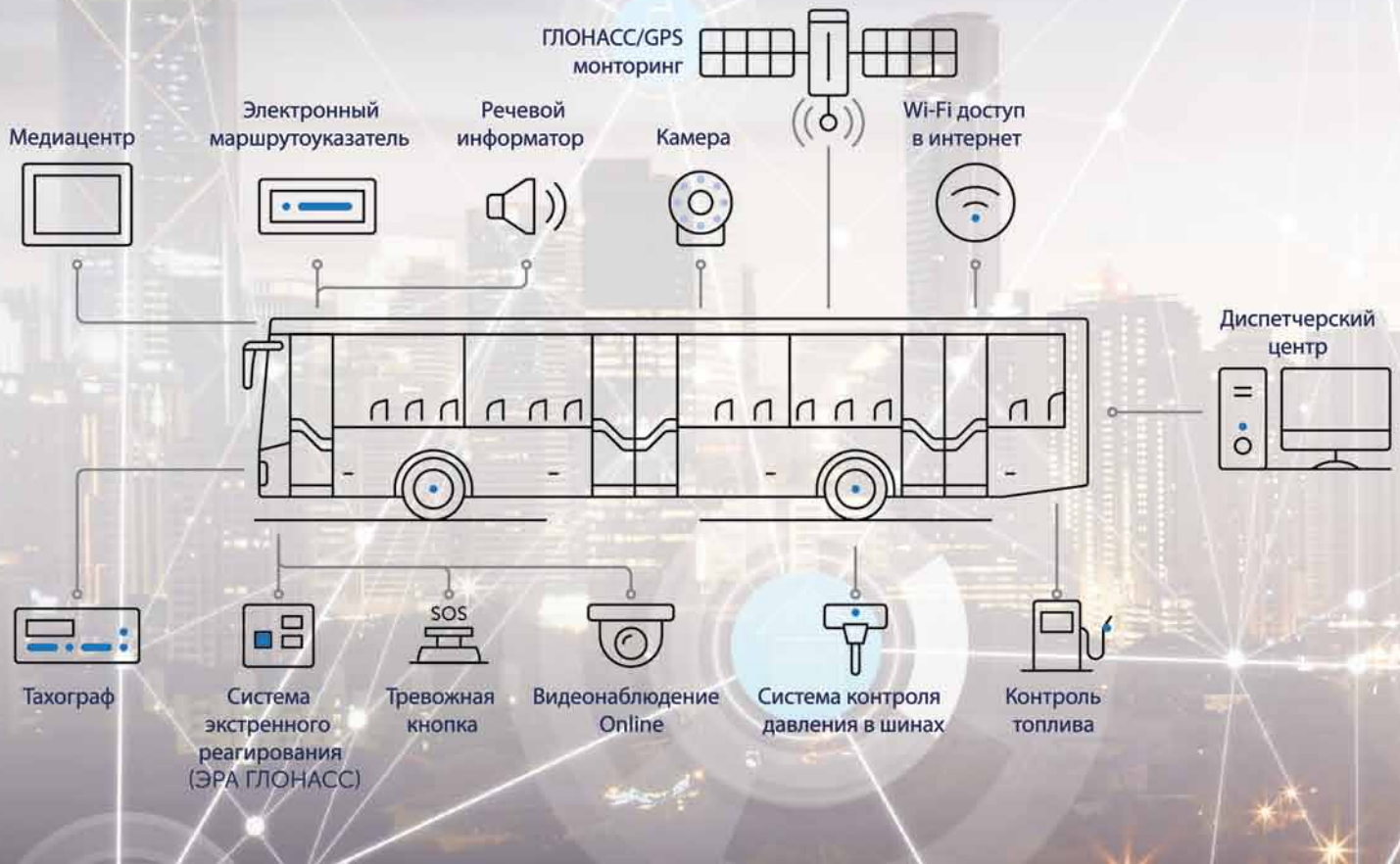
СДЕЛАНО В РОССИИ



ЕВРОМОБАЙЛ

ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

Компания «ЕвроМобайл»
г. Санкт-Петербург, тел.: +7 (800) 550-7506
e-mail: info@euroml.ru
сайт: euromobile.ru, сайт: movireg.ru



Информационно-коммуникационный комплекс «ЕвроМобайл» для современного транспорта

1. Повышение безопасности на дорогах и в салоне транспорта
2. Оптимизация маршрутов общественного транспорта
3. Получение телеметрии в режиме реального времени
4. Ускоренная диагностика, технический контроль и выход на линию
5. Снижение эксплуатационных издержек предприятия
6. Повышение комфорта для водителя и пассажиров