Автоматизация и Производство

БЕСПЛАТНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБОЗРЕНИЕ

№ 1'12

Формула успеха стр. 2

Диспетчеризация водоснабжения города стр. 14

Дефиле и фристайл робота «Муравей» стр. 34

Автоматизация и Производство
БЕСПЛАТНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБОЗРЕНИЕ

№ 1'12

Шеф-редактор:
Ирина Опарина

Дизайнер:
Ольга Родина

Редактор:
Татьяна Помаскина

Адрес для писем:
111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5, редакция «АиП»

www.owen.ru
aip@owen.ru

тел.: **(495) 641-11-56**
факс.: **(495) 728-41-45**

Редакция просит указывать в присылаемых материалах номера телефонов и e-mail

Тираж 35 000 экз.

Редакция не несет ответственности за достоверность телефонов и информации, опубликованных в рекламных объявлениях. Мнение редакции может не совпадать с мнением автора. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Отпечатано в типографии
Полиграфический комплекс «Пушкинская площадь»
109548, Москва, ул. Шоссейная, дом.4Д
тел: (495) 781-1010, факс: (495) 781-1012
print@pkpp.ru, www.pkpp.ru

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ КОМПАНИИ ОВЕН

2 Формула успеха *И. Опарина*

6 ОВЕН ЕКОН – линейка конверторов интерфейсов RS-232/RS-485 в Ethernet *Е. Пашуканис*

8 ОВЕН ПЧВ3 – мощный частотный преобразователь для HVAC-приложений *В. Тимошков*

13 Короткие новости

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

14 Диспетчеризация водоснабжения города *А. Пленкова*

17 Система охлаждения прокатного оборудования на заводе «Северсталь Метиз» *В. Порываев*

20 Автоматизация молочного производства *С. Шугаев*

22 Транспортировка химических реагентов под контролем ОВЕН *Е. Кинчин*

24 Опыт модернизации системы управления электропечей *Н. Митюхин, В. Никулин, В. Щеголев*

27 Семинары в регионах *К. Гайнутдинов*

28 Система управления электротермическим агрегатом *А. Левченко*

30 Энергоэффективность оборудования для полимеризации покрытий *Г. Лукьянов*

32 Реконструкция инженерных коммуникаций университета гражданской авиации *О. Тишкевич*

УЧЕБНЫЙ КЛАСС

34 Дефиле и фристайл робота «Муравей» *И. Ярославцев, Д. Петров*

36 Автоматизация процесса анаэробного сбраживания органических отходов *А. Чекалкин, С. Мокрушин*

ДИАЛОГ С ЧИТАТЕЛЕМ

38 Вопросы и ответы

40 Анкета

Формула успеха

Компанию ОВЕН можно назвать успешной. А в чём секрет её успеха? Этот рецепт сложен и включает в себя множество ингредиентов. Но главная роль по праву принадлежит дилерской сети.

Дилерская сеть ОВЕН насчитывает более 100 компаний, расположенных в разных регионах России и странах СНГ. Они находятся «на переднем крае» взаимодействия с потребителями и призваны обеспечить максимальное удобство, помощь, информационно-техническую поддержку, гарантийное и послегарантийное обслуживание. Со своей стороны компания ОВЕН контролирует работу дилеров и стремится, чтобы качество предоставляемых услуг было безукоризненным повсеместно.

Ушедший 2011 год для компании ОВЕН был особо богат юбилейными датами и событиями – двадцатилетие компании, 15 лет журналу АиП, 5-й Дилерский семинар. Двадцатилетие ОВЕН отмечали в подмосковном парк-отеле АТЛАС. Собралось более 200 представителей дилерской сети из разных уголков России и СНГ.

Лейтмотивом мероприятия стало развитие взаимовыгодных партнерских отношений производителя с дилерами. Целью такого сотрудничества является предоставление клиентам на местах продукции высокого качества по цене производителя и в минимальные сроки, а также сервисных услуг в рамках единых стандартов обслуживания по всей России и за ее пределами.

Для достижения поставленных целей на встрече обсуждались пути решения этих задач. Помимо прочих, поднимался вопрос: почему-то до сих пор некоторые клиенты полагают, что им выгоднее приобретать продукцию ОВЕН в Москве. Хотелось бы разубедить вас в этом, уважаемые читатели, и обратить внимание на то, что в центральном офисе и в регионах у дилеров продукция реализуется на единых условиях.

Главное условие: продукция ОВЕН в дилерской сети продается по фиксированной цене. Поскольку производитель делегирует свои полномочия дилеру на определенных условиях, включая и цены, то стоимость изделий на местах в дилерской сети не может быть выше установленной производителем.

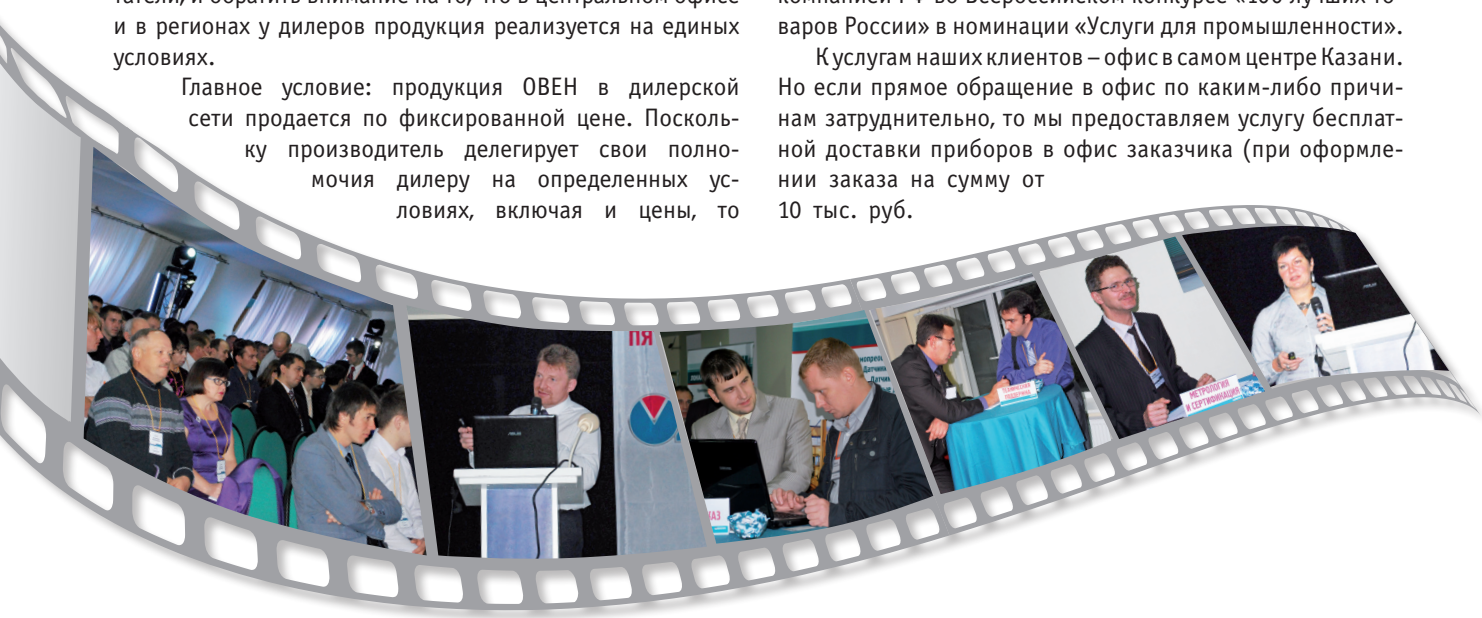
Кроме того, дилеры гарантируют минимальные сроки поставки. Поскольку все дилеры содержат склад готовой продукции на стандартные позиции (про заказные – отдельная тема разговора), обращение к дилеру не увеличивает срок поставки, а наоборот, в большинстве случаев уменьшает его. Плюс к этому клиент не несет транспортных расходов на доставку приборов из Москвы.

А теперь вы узнаете от самих представителей дилерской сети, почему у них удобнее приобретать продукцию ОВЕН.

ООО «Союз-прибор», г. Казань,
Бурмистров Андрей Владимирович

– Путь к вершинам мастерства всегда тернист и нам тоже прошлось пройти этот путь – более 17 лет наша компания завоевывала авторитет на рынке промышленной автоматизации. И вот результат – в прошедшем году мы стали лучшей компанией РФ во Всероссийском конкурсе «100 лучших товаров России» в номинации «Услуги для промышленности».

К услугам наших клиентов – офис в самом центре Казани. Но если прямое обращение в офис по каким-либо причинам затруднительно, то мы предоставляем услугу бесплатной доставки приборов в офис заказчика (при оформлении заказа на сумму от 10 тыс. руб.



по республике и от 30 тыс. руб. по РФ). К этому можно добавить, что ассортимент продукции ОВЕН всегда в полном объеме представлен на нашем складе.

В последние годы продукция ОВЕН становится все более сложной, расширяется ассортимент и чтобы сделать правильный выбор, нужно быть хорошо подготовленным. Для этого наши специалисты проводят ознакомительные семинары, где можно больше узнать о возможностях и преимуществах тех или иных устройств. Раньше для проведения обучающих семинаров нам приходилось приглашать специалистов из Москвы, теперь мы проводим семинары своими силами.

У нас сложились настолько тесные партнерские отношения с системными интеграторами, что мы с гарантией можем рекомендовать их нашим заказчикам. Например, наш партнер в сфере ЖКХ фирма «МРС» не так давно выполнила работы с нашим участием по реконструкции казанского водоканала.

«СВ-Альтера», Украина, г. Киев,
Горобец Александр Васильевич

– Наша компания может предоставить клиенту огромный выбор оборудования. Наш склад содержит полный ассортимент продукции ОВЕН, а кроме того, различное оборудование для распределительных систем, регулируемые электроприводы, электромонтажное и низковольтное оборудование, свето-сигнальную арматуру, клеммы и соединения. Так что если вам нужно создать завод с нуля, то можете смело обращаться – у нас есть все, кроме кирпича, из которого будут возведены заводские стены.

Технический персонал нашей компании оказывает не только техническую поддержку в обычном смысле, но и готов рассмотреть задачу, и предоставить проектное решение, так сказать, в виде конструктора – готовый проект в разобранном виде.

«Уралавтоматика», г. Уфа,
Смирнов Юрий Витальевич

– Мы начинали в далекие девяностые, и тогда нам удалось убедить специалистов крупных предприятий Республики Башкортостан: Уфимского агрегатного объединения, Уфимского предприятия тепловых сетей, НПФ «Висма» и других – «попробовать» приборы ОВЕН в деле. Теперь эти крупные предприятия среди наших заказчиков. Тогда мы продавали не только приборы, а уже готовые технические решения, а успех и неудачу делили между собой. Это была реальная поддержка клиента того времени – с учетом цены приборов внедрения были и технически, и экономически вне конкуренции.

Постепенно с появлением программируемых контроллеров, программируемых реле, панелей оператора акцент взаимодействия с потребителем сместился – ведущей стала роль технической поддержки. И теперь в нашей компании этому вопросу уделяется большое значение: следим за информацией и удачными решениями коллег, наших клиентов и, конечно же, конкурентов. Наличие оперативной технической информации позволяет вести предметный диалог с заказчиками, которые применяли или применяют импортную автоматику. В качестве примера – успешная замена импортных контроллеров на ОВЕН ТРМ133 в приточных системах REMAK.

В простейшей автоматике, построенной на терморегуляторах, важно наличие необходимых клиентам приборов на складе, так как замещение вышедшего из строя прибора происходит в авральном режиме. Поэтому мы поддерживаем склад, который закрывает горящие проблемы наших клиентов.

«ИТЦ Термоника»,
г. Санкт-Петербург,
Гузман Владимир Геннадьевич

– У нас, как и у большинства дилеров ОВЕН, есть и склад готовой продукции, и группа технической поддержки. Доброжелательность, индивидуальный подход плюс компетентность – таков стиль работы наших специалистов.

Наш многолетний опыт в совокупности с тесным общением с клиентами помогает выявлять основные потребности и выходить с готовыми предложениями к производителю. Например, для контроля предельных уровней жидких сред ОВЕН предлагает использовать трехканальный сигнализатор уровня ОВЕН САУ-М6 с двумя одноуровневыми поплавковыми датчиками ПДУ. Учтя пожелания монтажников-наладчиков, наши специалисты вместе с инженерами ОВЕН разработали техническое задание на двухуровневый датчик ПДУ,

который более удобен с точки зрения установки и дальнейшей эксплуатации. Кроме того, по нашим предложениям ОВЕН разрабатывает новую линейку многоуровневых датчиков, которая появится в продаже в ближайшее время. Таким образом, мы расширяем ассортимент ОВЕН с учетом реальной потребности рынка автоматизации.

ИП Щекин Борис Андреевич, г. Воронеж

– На нашем складе стандартные позиции приборов ОВЕН по ценам производителя всегда в наличии. Покупатель может получить на месте консультацию по применению, настройкам и, соответственно, не ошибиться в выборе. При этом он не несет ни транспортных расходов за доставку приборов из Москвы, ни затрат на командировки.

В нашей компании с вниманием отнесутся ко всем пользователям. Но есть особая категория клиентов – наши постоянные заказчики. При работе с ними мы учитываем их потребности и храним необходимый запас приборов определенной модели на складе. Несомненное удобство для наших клиентов – это доступность и оперативность гарантийного и послегарантийного сервиса. Ведь не секрет, что в процессе эксплуатации любое оборудование может потерять работоспособность по тем или иным причинам. Однако наша практика показывает, что около 80 процентов приборов, которые сдаются в ремонт, на самом деле в нем не нуждаются. Как правило, причина кроется в неправильной настройке и подключении. Естественно, что такие проблемы решаются сразу на месте. А теперь представьте, что покупатель отправляет как бы неисправный прибор в Москву, тратит время и деньги и все зря. Если требуется небольшой негарантийный ремонт, мы выполняем его своими силами. И делаем это бесплатно, в течение одного-двух дней клиент получает прибор обратно. При неисправности гарантийного прибора отправляем его в Москву за свой счет.

ЗАО «Укртехприбор ТД», Украина, г. Киев, Крыжановский Алексей Георгиевич

– Наша компания имеет многолетний опыт успешной работы в области промышленной автоматизации предприятий и поставок промышленного оборудования не только в Украине, но и за ее пределами. Например, приобретенные у нас приборы ОВЕН успешно работают в Бразилии на установках по переработке отходов резины.

Не скажу, что мы готовы отправлять приборы по всему миру, но наша экспедиторская служба бесплатно направляет продукцию в любой город и районный центр Украины.

А вот информация для тех предприятий, у кого приборы «горят на работе». При выходе из строя автоматики для исключения потерь от простоя оборудования мы организовали обменный фонд приборов ОВЕН. И теперь при необходимости вы получите бесплатно аналогичный прибор в пользование на время ремонта или замены неисправного.

ИП Цимерман Герман Ильич, г. Орел

– Дилерский центр ОВЕН – единственный в Орловской области, и это обстоятельство с учетом специфики региона накладывает определенные обязательства. С одной стороны – это положительный фактор: конкуренция меньше, но с другой – все подразделения должны ежедневно находиться в боевой готовности.

Помимо основных наших функций: складские запасы, гибкие условия оплаты, рассрочка и отсрочка платежа – мы практикуем выезд специалиста на объект, и на месте с учетом особенностей и условий заказчика консультируем по вопросам, связанным с подбором и эксплуатацией приборов. Поскольку нами реализован большой ряд проектов в различных отраслях, мы можем проконсультировать не только по вопросам эксплуатации приборов, но и порекомендовать, как можно организовать тот или иной технологический процесс и какое оборудование в нем лучше применить.

Мы прекрасно понимаем проблемы многих малых и средних пищевых предприятий нашей области, связанные с изношенной инфраструктурой. Как правило, на таких предприятиях отсутствуют отделы КИПиА, и нам приходится частично брать на себя функции этих подразделений. Например, поступило много обращений от предприятий на модернизацию линий по переработке семян подсолнечника и производству тары для розлива подсолнечного масла. Наши специалисты разработали основу системы автоматики, ко-

торую можно адаптировать под разные особенности проектов заказчика и многократно тиражировать ее. Несколько подобных решений были внедрены на ОАО «Орелрастмасло».

Случаются и такие проекты, над которыми интересно самому поломать голову – ведь все наши сотрудники высококлассные инженеры с большим опытом внедрений. Например, недавно наши специалисты разработали комплекс средств для слежения за популяцией европейского зубра в Национальном парке «Орловское Полесье». В нем используются GSM-модем ОВЕН ПМ01 и контроллер ПЛК150. С помощью этого комплекса ведется наблюдение за свободно живущей популяцией зубра, воспроизводством которого занимается Национальный парк. На зубра надевается специальный ошейник, периодически передающий SMS с координатами местонахождения животного по каналу GSM, которые принимаются ПМ01, обрабатываются ПЛК150, а затем оператор работает с этими данными на компьютере.

ООО «ПромКомплектПрибор»,
Республика Беларусь, г. Минск,
Колосовский Александр Николаевич

– Чтобы соответствовать критериям, которые задает компания ОВЕН своим дилерам, нам приходится неустанно повышать качество услуг, предлагаемых нашим клиентам. Поскольку мы еще молодая компания, то для нас сейчас главное – это оперативность поставок и поддержание всей номенклатуры приборов на складе в Минске, исполнение гарантийного и послегарантийного обслуживания в официальном сервисном центре.

В тесном сотрудничестве с интеграторами, в частности, с производственной компанией «ПКП-Техно» наши специалисты готовят проекты. При решении нестандартных задач вначале создается модель будущей системы на собственных производственных площадях. В одном таком проекте для повышения долговечности обогреваемого стекла разработана и введена в действие система управления, где в качестве силового коммутирующего модуля используются твердотельные реле, управляемые ОВЕН ПЛК. Температура поверхности стекла и окружающей среды отображаются на панели оператора. Подобные архитектурные решения широко применяются при строительстве современных фасадов и крыш зданий как на территории Белоруссии, так и за ее пределами: в России, Украине, скандинавских странах.

***

В заключение хотелось бы отметить, что постоянный рост объемов продаж продукции ОВЕН является в значительной мере заслугой дилерской сети. Дилеры – наши друзья, и компания ОВЕН заинтересована в их процветании и успехе, равно как и в дальнейшем плодотворном взаимовыгодном сотрудничестве.

Готовила материал к печати
Ирина Опарина, шеф-редактор
журнала «Автоматизация и производство»

ОВЕН ЕКОН – линейка конверторов интерфейсов RS–232/RS–485 в Ethernet

Евгений Пашуканис,
инженер ОВЕН

Компания ОВЕН выпустила конверторы ОВЕН ЕКОН для подключения промышленных устройств и приборов учета с последовательными интерфейсами (RS-232 или RS-485) к сетям Ethernet для передачи данных на большие расстояния и организации совместного доступа.

Конверторы ОВЕН ЕКОН предназначены для организации связи на большие расстояния в существующих глобальных или локальных сетях Ethernet для различных устройств, оснащенных последовательными интерфейсами RS-232/RS-485. Наиболее часто подобные задачи возникают в сфере энергетики (АСКУЭ и АСТУЭ, газопроводы, нефтепроводы и т.д.) и ЖКХ (системы поквартирного учета), то есть там, где объекты диспетчеризации находятся на значительном удалении от центра управления и сбора информации.

Конверторы ЕКОН могут использоваться для связи «ПК–приборы» (рис. 1), а также для связи «прибор-приборы» (рис. 2). Еще одним вариантом использования ЕКОН может служить организация распределенных систем телеметрии при наличии нескольких мастеров в сетях, не поддерживающих такой режим работы (рис. 3), например, в сетях с протоколом обмена ModBus.

Характеристики конвертора ЕКОН

Конвертор ЕКОН134 имеет 4 последовательных порта: два с интерфейсом RS-232 и два универсальных с возможностью переключения интерфейсов RS-485/RS-232. Напряжение питания прибора – 24 В от сети постоянного тока.

Конвертор ЕКОН131 имеет один последовательный порт, который может работать как по интерфейсу RS-232, так и по RS-485.

По сравнению с аналогичными изделиями, присутствующими на рынке промышленной автоматики, ЕКОН131 имеет ряд преимуществ:

» каждый интерфейс выведен на свой разъем (DB9M и клеммная колодка

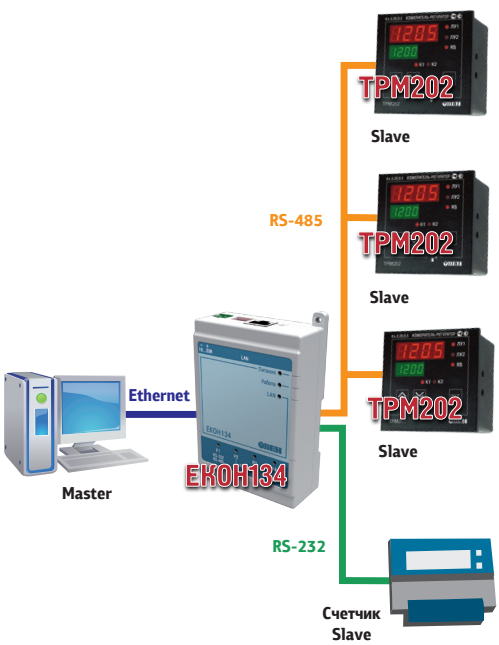


Рис. 1. Схема удаленной диспетчеризации «ПК–прибор»

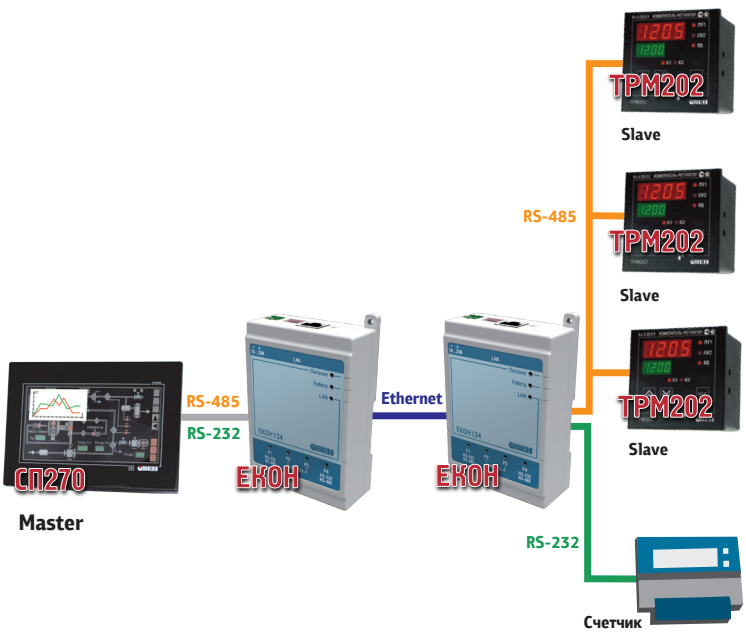


Рис. 2. Схема удаленной диспетчеризации «прибор–приборы»

соответственно), что обеспечивает простое и надежное подключение внешнего оборудования;
» встроенные согласующие резисторы для интерфейса RS-485;
» универсальный блок питания с возможностью подключения к сетям 220 В переменного или 24 В постоянного тока;
» возможность конфигурирования прибора и замены внутреннего программного обеспечения через WEB-интерфейс;
» функция поиска, настройки и создания COM-портов;
» приборы выполнены в компактном корпусе с креплением на DIN-рейку или на стену, имеют расширенный диапазон рабочих температур: -20...+70 °С.

Стоимость конвертеров составляет:
ЕКОН131 – 2950 руб. (поступит в продажу во II квартале 2012 года).
ЕКОН134 – 6903 руб. (вкл. НДС).

«Конфигуратор Виртуальных Портов»

Настройка конверторов может осуществляться либо при помощи WEB-интерфейса, защищенного для безопасности паролем, либо при помощи специальной программы «Конфигуратор Виртуальных Портов», которая предоставляется бесплатно.

Конфигуратор позволяет создавать на ПК виртуальные COM-порты, что облегчает процесс интеграции, так как для сторонних программ, таких как OPC-серверы, SCADA-системы, а также специализированное ПО от производителя оборудования (например, собственные программы опроса счетчиков) – они полностью аналогичны реальным.

Каждый порт конвертора может работать в двух режимах. В режиме «Без запроса» ЕКОН используется в качестве преобразователя интерфейсов в существующих сетях:
» для подключения устройств с интерфейсами RS-485 или RS-232 к ПК;
» для удаленной передачи данных между устройствами с интерфейсами RS-485 или RS-232 через сеть Ethernet.

В режиме «Запрос-ответ» ЕКОН применяется в качестве интеллектуального преобразователя, т.е. шлюза для опроса прибора несколькими устройствами.

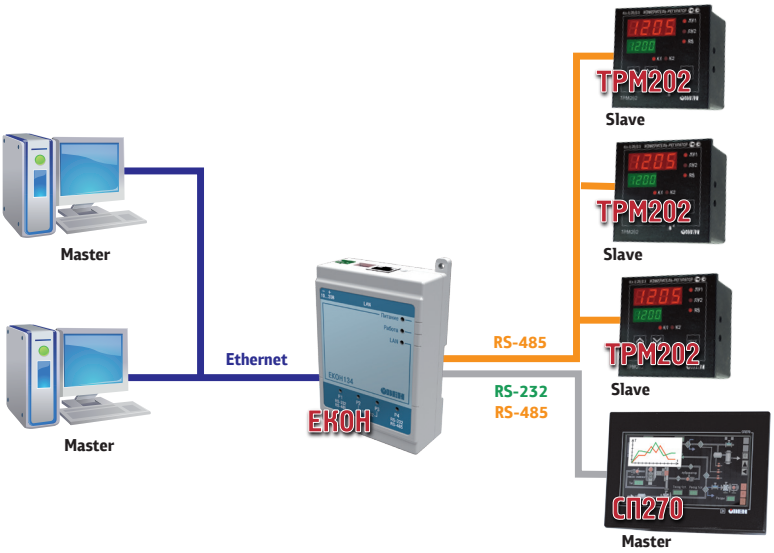


Рис. 3. Организация распределенных систем телеметрии

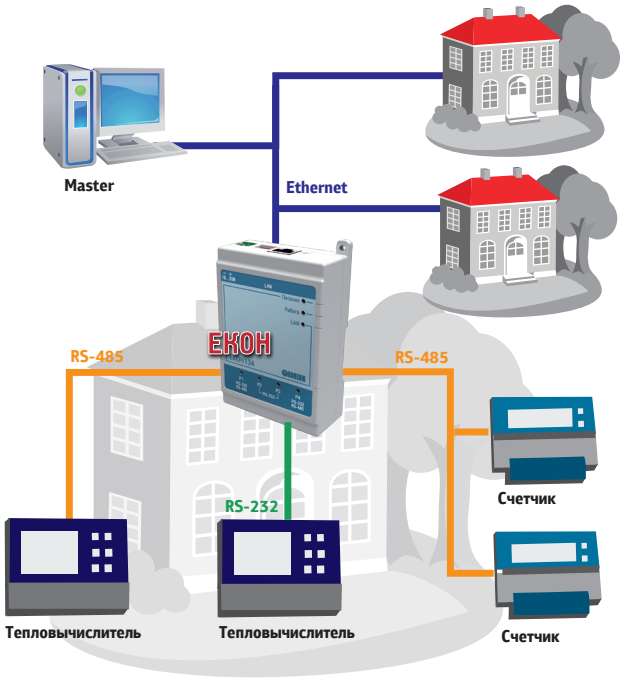


Рис. 4. Подключение приборов учета к сети

Конвертор ОВЕН ЕКОН в двухуровневых системах учета энергоресурсов

Автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС) учета ресурсов (тепло, электроэнергия, вода, газ) по своей архитектуре делятся на двухуровневые и многоуровневые. Двухуровневые системы обеспечивают передачу данных с первичных измерительных приборов (счетчиков электроэнергии, измерительных трансформаторов, тепло-, газо- и водосчетчиков) на диспетчерский пункт или в центр сбора и обработки данных.

Поскольку большинство приборов учета имеют только последовательный интерфейс (RS-232 или RS-485), а канал Ethernet наиболее распространен на объектах ЖКХ и объектах, связанных локальной или выделенной сетью, то для подключения приборов учета к сети (рис. 4) без конвертора ЕКОН не обойтись. ■

ОВЕН ПЧВ3 – мощный частотный преобразователь для HVAC–приложений

Виктор Тимошков,
инженер ОВЕН

Компания ОВЕН выпустила на рынок промышленной автоматики новую серию преобразователей частоты ОВЕН ПЧВ3, предназначенную для управления асинхронными двигателями в составе приводов в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC).
Помимо стандартных опций векторного преобразователя частоты в ПЧВ3 добавлено несколько функций для применения в насосной и вентиляторной технике.
Новая линейка частотных преобразователей ПЧВ3 станет основой для реализации эффективного потребления электричества, воды и тепла в системах управления инженерными системами зданий в сфере ЖКХ.

В 2010 году компания ОВЕН начала разрабатывать новый вид продукции – приводную технику. Первым шагом в этом направлении стала линейка универсальных векторных преобразователей частоты малой и средней мощности ОВЕН ПЧВ1 и ПЧВ2, которые могут применяться практически во всех сферах автоматизации для управления приводами мощностью не более 22 кВт, в числе которых разнообразные HVAC-системы, станки малой и средней мощности, конвейерные линии и т.д.

Частотные преобразователи ОВЕН ПЧВ1, ПЧВ2

Успех этой линейки на рынке обусловлен сочетанием многофункциональности с простотой настройки с учетом характеристик двигателя и конкретной технологической задачи. Среди многочисленных функциональных возможностей ПЧВ1 и ПЧВ2 можно выделить несколько наиболее важных:

» частотный или векторный алгоритмы управления;
» автоматическая адаптация двигателя;
» автоматическая оптимизация энергопотребления;
» функциональная и аппаратная диагностика и защита;
» ПИ-регулирование;
» торможение постоянным или переменным током;
» компенсация скольжения и нагрузки;
» управление по интерфейсу RS-485.

Управление в зависимости от предпочтений пользователя может осуществляться с лицевой панели, дистанционно с пульта управления и потенциометра или же по интерфейсу RS-485 с помощью «командного слова». Гибкость управления обеспечивает развитая система портов: аналоговые и цифровые входы/выходы, импульсный вход для подключения энкодеров, интерфейс RS-485 и релейный выход. Более подробно со свойствами преобразователей ПЧВ1 и ПЧВ2 можно ознакомиться в журнале «АиП» №2, 2011, стр.11-15.

Новая линейка частотных преобразователей ОВЕН ПЧВ3

Новым шагом в развитии приводной техники стал выпуск более мощной линейки векторных частотных преобразователей ОВЕН ПЧВ3, преимущественной сферой применения которых будут системы управления насосами и вентиляторами. В этой линейке сохранены большинство опций ПЧВ1 и ПЧВ2 и существенно расширен функционал, разделы которого могут быть полезны в сфере HVAC-приложений.

Линейка включает 27 модификаций частотных преобразователей, рассчитанных на диапазон мощностей 0,25 – 90 кВт. Все модификации рассчитаны на трехфазное питание: девять из них с напряжением 220 В (мощность 0,25 – 11 кВт), остальные – с напряжением 380 В (мощность 0,37 – 90 кВт). Обозначение при заказе и основные электрические параметры преобразователей серии ПЧВ3 представлены в таблице 1.

В линейке ПЧВ3 значительно расширены возможности взаимодействия преобразователя с другими устройствами системы частотного управления приводом – увеличено количество дискретных и аналоговых выходов, расши-

рены возможности интеграции в системы интеллектуального здания (тех. характеристики см. в табл. 2).

Преобразователи ПЧВ3 позволяют осуществлять векторное и скалярное управление двигателем или группой двигателей. Для двигателей большой мощности может быть полезна функция пользовательской характеристики U/f (до 6 точек), обеспечивающей задание специальной характеристики для приложений с повышенным пусковым моментом, переменной нагрузкой (вентиляторной) или при работе с высокоскоростными двигателями. Также поддерживается возможность компенсации нагрузки и скольжения при работе в режиме бессенсорного управления.

Определение динамических параметров двигателя осуществляется с помощью алгоритма автоматической адаптации двигателя. Его основой является виртуальная модель, по которой ПЧВ определяет основные электрические параметры двигателя, тем самым избавляя пользователя от трудных и подчас очень приблизительных расчетов. На основании данных виртуальной модели обеспечивается высокоточное бессенсорное управление двигателем по векторному алгоритму и защита привода.

В ПЧВ детально проработана система диагностики и самодиагностики. Она позволяет получать информацию в реальном времени с локальной панели оператора или удаленно в SCADA-системе о режимах работы, взаимодействии функциональных узлов, состоянии портов и датчиков, текущих значениях параметров. При нарушении установленных условий работы встроенный контроллер выдает команду на предупреждение или отключение.

Таблица 1. Модификации преобразователей ОВЕН ПЧВ3

Обозначение для заказа	Выходная мощность, кВт	Номинальный выходной ток, А	Питающая сеть, В
ПЧВ3-К25-Б	0,25	1,5	3×200…240
ПЧВ3-К37-Б	0,37	2,2	3×200…240
ПЧВ3-К75-Б	0,75	4,2	3×200…240
ПЧВ3-1К5-Б	1,5	6,8	3×200…240
ПЧВ3-2К2-Б	2,2	9,6	3×200…240
ПЧВ3-3К7-Б	3,7	15,2	3×200…240
ПЧВ3-5К5-Б	5,5	22	3×200…240
ПЧВ3-7К5-Б	7,5	28	3×200…240
ПЧВ3-11К-Б	11	42	3×200…240
ПЧВ3-К37-В	0,37	1,2	3×380…480
ПЧВ3-К75-В	0,75	2,2	3×380…480
ПЧВ3-1К5-В	1,5	3,7	3×380…480
ПЧВ3-2К2-В	2,2	5,3	3×380…480
ПЧВ3-3К0-В	3	7,2	3×380…480
ПЧВ3-4К0-В	4	9,1	3×380…480
ПЧВ3-5К5-В	5,5	12	3×380…480
ПЧВ3-7К5-В	7,5	15,5	3×380…480
ПЧВ3-11К-В	11	23	3×380…480
ПЧВ3-15К-В	15	31	3×380…480
ПЧВ3-18К-В	18,5	37	3×380…480
ПЧВ3-22К-В	22	42,5	3×380…480
ПЧВ3-30К-В	30	61	3×380…480
ПЧВ3-37К-В	37	73	3×380…480
ПЧВ3-45К-В	45	90	3×380…480
ПЧВ3-55К-В	55	106	3×380…480
ПЧВ3-75К-В	75	147	3×380…480
ПЧВ3-90К-В	90	177	3×380…480

Таблица 2. Технические характеристики ОВЕН ПЧВ

№	Наименование	ПЧВ1, ПЧВ2	ПЧВ3
1	Выходное напряжение (U,V,W), %	0…100	
2	Выходная частота, Гц	0…200 Гц (U/F), 0…400 (V)	
3	Длительность разгона торможения, с	0…3600	
4	Цифровые входы,	5	4
	в том числе импульсные	1	-
5	Аналоговые входы	2 (1 U/I, 1 I)	2 U/I
6	Аналоговые выходы	1 I	2 I
7	Релейные выходы	1 (240 В, 2 А)	2 (240 В, 2 А)
8	Протокол RS-485	Modbus RTU	Modbus RTU, FLN, Metasys; BACnet MSTP
9	Встроенные источники питания	10 В/15 мА, 24 В/130 мА	
10	Класс защиты корпуса	IP20	
11	Вибропрочность	0,7g	
12	Максимальная относительная влажность	95 % без конденсации влаги	
13	Диапазон рабочих температур	0…40 °С (без снижения рабочих характеристик); -10…50 °С (со снижением рабочих характеристик)	
14	Перегрузочная способность	110 % (60 с), 135 % (0,5 с)	150 % (60 с), 160 % (0,5 с)
15	Тормозной транзистор	есть	нет

Рис. 1. Локальная панель оператора ЛП03

Для решения сложных задач автоматизации привода используется встроенный в ПЧВ контроллер. При помощи ПЛК пользователь может реализовать программу управления приводом на базе событийной логики, используя в качестве переменных сигналы от цифровых входов, а также текущие значения параметров. Встроенный ПЛК может полностью реализовать функционал программного задатчика или интеллектуального регулятора, что позволяет отказаться от использования других устройств контроллерного уровня.

Программирование ПЧВ3

Конфигурируется ПЧВ3 при помощи съемной локальной панели оператора ЛП03 (рис. 1). Она позволяет программировать, редактировать, копировать два набора параметров в неограниченное количество ПЧВ3, а также копировать параметры из ПЧВ3 в ЛП03. Копировать из панели в ПЧВ3 можно либо все настройки целиком, либо только те, которые не связаны с двигателем. Это существенно упрощает программирование работы двигателей с разными характеристиками под схожие технологические задачи. Все операции с панелью можно производить в режиме «Горячее подключение».

Для задания основных параметров можно использовать меню быстрого доступа, которое позволяет выполнить настройку ПЧВ под конкретный двигатель, включая автоматическую адаптацию, и настроить ПЧВ под работу по замкнутому или разомкнутому контуру управления. Быстрое меню также доступно для отображения всех параметров, значения которых отличаются от заводских установок.

Меню программирования разделено на несколько пронумерованных групп параметров, каждая из которых отвечает за определенные свойства ПЧВ3. С его помощью можно не только настраивать ПЧВ3, но и просматривать служебные параметры работы привода в режиме реального времени.

Интерфейс RS-485 после необходимой настройки позволяет дистанционно задавать частоту вращения привода и основные управляющие команды: пуск, останов, работа на фиксированной частоте, переключение рабочего набора параметров и т.д.

Помимо интерфейса Modbus, чаще всего используемого в приборах ОВЕН, ПЧВ3 поддерживает несколько дополнительных интерфейсов для более удобной интеграции в системы интеллектуального здания: BACNet, Metasys N, FLN Apogee. Таким образом, ПЧВ3 может интегрироваться, в том числе, и в уже работающие системы управления зданием (рис. 2) для замещения более дорогих частотных преобразователей других производителей, установленных ранее и вышедших из строя.

Входы и выходы ПЧВ3

По сравнению с преобразователями ПЧВ1 и ПЧВ2 в приборах новой линейки увеличено количество выходов. ПЧВ3 имеет два релейных и два аналоговых токовых выхода, которые при необходимости могут использоваться как цифровые. Это расширяет возможности использования ПЧВ в системах каскадного управления насосами (рис. 3), а также улучшает организацию аварийных схем переключения и сигнализации, включения дополнительных систем в зависимости от работы системы частотного управления приводом и т.д.

Кроме того, осуществлен переход к программному переключению режима работы как для аналоговых входов (ток 0/4...20 мА или напряжение 0...10 В), так и для дискретных (p-n-p или n-p-n).

Специализированные HVAC-функции ПЧВ3

Одним из наиболее значимых новшеств, интересных для пользователя, является расширение списка специализированных HVAC-функций, реализованных без использования встроенного ПЛК.

В линейках ПЧВ1 и ПЧВ2 имелась функция автоматического подхвата вращающегося двигателя с автоматическим определением параметров движения, что обеспечивает плавную безударную работу в случае провалов напряжения, а также плавный запуск приводов с постоянно вращающимся исполнительным механизмом (например, в системах вентиляции, на мельницах и т.п.). Также выпускающиеся преобразователи поддерживают функцию байпаса скоростей, когда пользователь имеет возможность исключить из алгоритма работы системы нежелательные для него диапазоны частот вращения привода (например, вызывающие повышенный шум при работе из-за резонанса с внешними частотами). Обе эти функции сохранены в серии ПЧВ3. Кроме этого, добавлены новые режимы: пожарный, спящий и обнаружения обрыва ремня.

Пожарный режим ПЧВ3

Пожарный режим предназначен для использования в критических ситуациях при необходимости выполнения двигателем строго определенных функций (работа на максимальных оборотах, отключение и др.) независимо от состояния преобразователя частоты. Это могут быть, например, вентиляторы в туннелях или лестничных колодцах, где непрерывная работа вентилятора способствует безопасной эвакуации персонала в случае пожара. Некоторые варианты выбора функции пожарного режима игнорируют условия аварийной сигнализации и отключения, позволяя двигателю работать без прерывания.

Пожарный режим активируется только через клеммы цифровых входов. В этом случае на дисплей

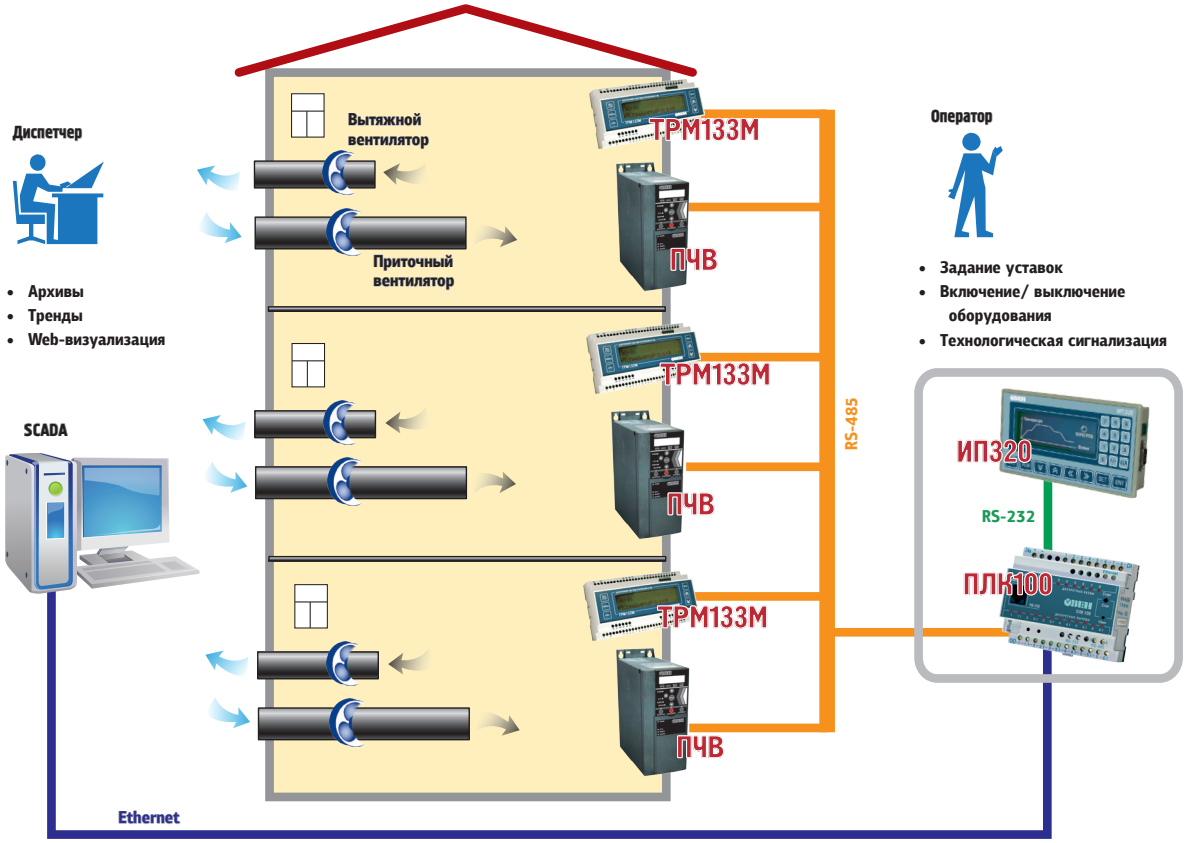


Рис. 2. Распределенная система управления вентиляцией здания

выводится сообщение о состоянии «Пожарный режим» и аналогичное предупреждение. Это сообщение можно сбросить только выключением и последующим включением питания преобразователя. Если во время работы преобразователя в пожарном режиме подавался сигнал об отказе, влияющем на гарантию, на дисплее появляется сообщение «Превышены пределы пожарного режима».

События, связанные с пожарным режимом, можно просмотреть в журнале пожарного режима, который содержит 10 последних событий.

Обнаружение обрыва ремня ПЧВ3

Функция обнаружения обрыва ремня может быть полезна при работе насосов, вентиляторов и компрессоров в системах как с замкнутым, так и с разомкнутым контуром регулирования. Обрыв ремня определяется косвенными вычислениями. Если крутящий момент двигателя оказывается меньше величины момента при оборванном приводном ремне, а значение выходной частоты преобразователя составляет более 15 Гц, срабатывает сигнализация, которая по выбору пользователя может либо остановить работу установки, либо выдать предупреждение на локальную панель или по RS-485.

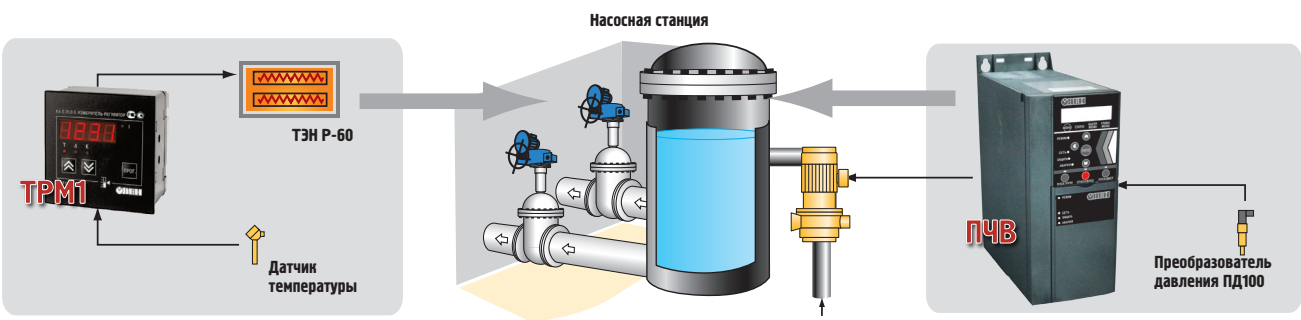


Рис. 3. Насосная станция под управлением ПЧВ

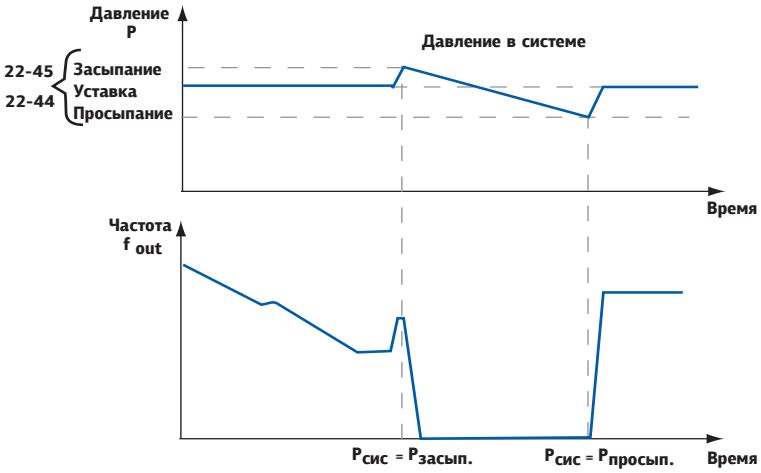


Рис. 4. Схема работы спящего режима

Спящий режим ПЧВЗ

Спящий режим исключает работу насоса (вентилятора) на низких оборотах. В этом режиме при низком уровне водопотребления (например, ночью при малом водоразборе) работа двигателя приостанавливается. Как только водоразбор начинает увеличиваться, ПЧВЗ перезапускает двигатель и раскручивает его до требуемой скорости. Спящий режим существенно экономит энергию и снижает износ оборудования. Привод всегда готов начать работу сразу, как только будет выполнено условие «пробуждения». Схема работы спящего режима представлена на рис. 4.

Спящий режим используется в системах с замкнутым или разомкнутым контурами управления. При разомкнутом контуре давление регулируется внешним ПИ-контроллером. Условием «пробуждения» в этом случае будет сигнал от датчика. При замкнутом контуре давление регулируется встроенным ПИ-контроллером, и условием «пробуждения» является установленное значение давления.

В спящем режиме скорость двигателя плавно снижается до нуля, но вместе с тем продолжается контроль состояний, позволяющий определить момент, когда к системе снова будет приложена нагрузка. Спящий режим ожидания активируется внешним сигналом, подаваемым на один из цифровых входов только в случае отсутствия установки выхода из спящего режима. ■

ОВЕН ПР114 – программируемое реле с аналоговыми входами и выходами

Компания ОВЕН объявляет о начале продаж во втором квартале 2012 г. нового программируемого реле ПР114, который расширяет линейку программируемых реле ОВЕН ПР11х.

Отличительные особенности ПР114:

» универсальный блок питания, позволяющий подключать ПР114 к сетям постоянного (24 В) и переменного тока (220 В);
» аналоговые входы для подключения датчиков с унифицированным сигналом тока (4…20 мА) или напряжения (0…10 В);
» Retain-память (энергонезависимая память для хранения переменных);
» встроенный внутренний блок питания (24 В) для питания входов и выходов;
» расширенные вычислительные возможности:
  – время цикла – от 0,25 мс;
  – возможность работы с числами с плавающей запятой;
  – размер программы пользователя: функциональных блоков – до 450, функций – до 1600.

ПР114 имеет компактный корпус с креплением на DIN-рейку с диапазоном рабочих температур от -20 до +55 °С. В зависимости от модификации имеет часы реального времени.

Технические характеристики входов/выходов ПР114:

» дискретные входы – 8 шт. (уровень сигнала – 24 В);
» аналоговые входы (могут использоваться как дискретные) – 4 шт. (уровень сигнала 4…20 мА и 0…10 В);
» дискретные и аналоговые выходы имеют 8 выходных каналов, из которых 4 – электромеханическое реле, а тип остальных четырех определяется клиентом при заказе.

Основное назначение ПР114 – построение простых локальных систем управления:

» насосных групп, КНС с возможностью управления частотными преобразователями;
» контроля доступа и релейной защиты;
» конвейерных систем с дозаторами;
» технологического оборудования (станки, прессы и пр.);
» вентиляции и отопления.

Новая модификация модема ОВЕН ПМ01

Компания ОВЕН готовит к выпуску новую модификацию GSM/GPRS-модема ОВЕН ПМ01. Модем предназначен для удаленного обмена данными через беспроводные системы связи стандарта GSM. Управление приемом и передачей осуществляется по последовательным интерфейсам RS-232 или RS-485 с помощью AT-команд в соответствии со стандартами GSM 7.05 и GSM 07.07. В качестве защиты от зависания модем имеет функцию автоматической перезагрузки.

Режимы работы модема ПМ01:

» прием и передача SMS;
» прием и передача данных с помощью голосового канала CSD;
» режим пакетной передачи данных по GPRS.

Новая модификация модема ПМ01 имеет расширенный набор функций:

» новый GSM/GPRS-модуль SIM900 обеспечивает более стабильную работу модема и расширяет список поддерживаемых AT-команд для управления модемом;
» одновременная работа по двум встроенным интерфейсам: RS-232 и RS-485 – для подключения внешнего оборудования;
» для подключения устройств по интерфейсу RS-232 используется стандартный разъем DB9F (вместо RJ45).

ПМ01 имеет два варианта питания: 24 В постоянного или 220 В переменного тока. ПМ01 работает в диапазоне температур: -30 …+70 °С.

Возможные области применения:

» системы сбора данных, диспетчеризации и управления;
» системы АСКУЭ, АСТУЭ;
» создание резервного канала связи с использованием беспроводных технологий;
» удаленный контроль датчиков и различного оборудования, оснащенного последовательными интерфейсами;
» автоматические терминалы самообслуживания (платежные, вендинг и др.);
» системы охранной и противопожарной безопасности.

Обновленный ПМ01 поступит в продажу во II квартале 2012 года.

Стоимость GSM-модема – от 2 891 руб. (вкл. НДС).

ОВЕН ПДУ-И – аналоговый измеритель уровня

Компания ОВЕН начинает продажи поплавкового датчика уровня – ОВЕН ПДУ-И с унифицированным выходным сигналом тока 4…20 мА, предназначенного для измерения уровней жидкостей.

В отличие от ранее выпускающихся датчиков ПДУ ключевого типа, которые используются для сигнализации предельного уровня, ПДУ-И можно подсоединять к ТРМ, ПЛК и другим устройствам с аналоговыми входами.

Датчик ПДУ-И изготавливается из нержавеющей стали 12Х18Н10Т и его можно использовать для контроля как предельного, так и промежуточного уровня химически агрессивных, нейтральных или вязких жидкостей.

Основные характеристики ОВЕН ПДУ-И:

» диапазон измерения – 500, 1000, 1500 и 2000 мм;
» точность измерения – 1 %;
» диапазон температур рабочей среды: -40…+105 °С;
» давление рабочей среды до 4 МПа;
» степень защиты – IP65.

Диспетчеризация водоснабжения города

Анна Пленкова, инженер
ГК «Гражданпроект», г. Киров

В 2010 году запущен в эксплуатацию новый комплекс водоснабжения в городе Слободском Кировской области. На новой насосной станции установлено немецкое оборудование и отечественные установки обеззараживания воды. Система подачи воды полностью автоматизирована – используется автоматика различных производителей, большую часть которых составляют приборы ОВЕН. С их помощью в зависимости от разбора воды регулируется количество одновременно работающих скважин, контролируется уровень воды в резервуарах и поддерживается постоянное давление в городских сетях.

В городе Слободском Кировской области на протяжении нескольких десятилетий (около 40 лет) система водоснабжения эксплуатировалась без видимых изменений, несмотря на то, что число жителей города увеличилось за это время в несколько раз. Помимо того, что существующие резервуары не обеспечивали необходимый запас воды, использующееся оборудование было изношено настолько, что в результате незначительных перебоев в электроснабжении город оставался без воды. Поскольку система водоснабжения является стратегическим объектом, администрация города была вынуждены заняться этой проблемой.

Важным решением администрации стало создание нового комплекса водоснабжения. Комплекс включает в себя артезианские скважины (насосные станции первого подъема), насосную станцию второго подъема, систему водопроводов. Основным требованием к системе автоматизации было обеспечение бесперебойного снабжения города чистой водой и поддержание необходимого уровня давления в водопроводной сети.

Комплекс состоит из нескольких территориально удаленных объектов:

» девяти артезианских скважин;
» насосной станции второго подъема с резервуарами чистой воды и диспетчерским пунктом;
» пяти диктующих точек, находящихся в разных частях города.

Разработкой проекта, строительством, проведением пуско-наладочных работ и разработкой системы АСУ ТП водоснабжения занимались специалисты ГК «Гражданпроект». Структурная схема новой АСУ водоснабжения приведена на рис. 1.

Диктующие точки

Город Слободской выстроен на холмистой местности, и из-за этих топографических особенностей в разных районах города в водоводах создается разное давление. Для получения достоверной информации о состоянии водоснабжения разные районы города были оборудованы так называемыми диктующими точками. Всего в городе датчиками давления ОВЕН ПД100 оснастили пять диктующих точек, сигналы с которых поступают на диспетчерский пункт. Эта информация позволяет отслеживать давление в водоводах, расположенных на разных высотных уровнях, для своевременного принятия мер в случае нештатной ситуации.

Информация с датчиков ПД100 передается по беспроводному каналу связи на диспетчерский пункт посредством GSM/GPRS-модема ОВЕН ПМ01, соединенного интерфейсом RS-485 с модулем аналогового ввода ОВЕН МВ110-2А. Для передачи дан-

Группа компаний «Гражданпроект» – ведущая проектно-строительная фирма Приволжского Федерального округа. Специалистами компании ведутся разработки автоматизированных систем управления объектов водоснабжения и водоотведения. ГК «Гражданпроект» выполняет проектирование, строительство, разработку программного обеспечения, проведение пуско-наладочных работ, обучение обслуживающего персонала, сервисное обслуживание объектов водопроводно-канализационного хозяйства.

ных без участия контроллера модем настроен на режим работы «автоматический подъем трубки».

Артезианские скважины

В артезианских скважинах установлены погружные насосы, которые закачивают воду в резервуары со 100-метровой глубины. В павильоне каждой скважины работает автоматизированная система под управлением контроллера ОВЕН ПЛК150 с панелью оператора ОВЕН ИП320. Система управляет:

» скважинными насосами;
» обогревом и охлаждением шкафа управления;
» обогревом наземного участка напорной трубы.

Система имеет два основных режима работы – местный и дистанционный. Местный включает в себя ручной режим – запуск с панели оператора ИП320 и режим работы по таймеру, когда оператор устанавливает на панели время включения/отключения насоса. Дистанционный режим работы – это режим автоматического управления с диспетчерского пункта. Система контролирует:

» давление, создаваемое насосом (ОВЕН ПД100);
» расход воды (расходомер ЭМ ПРОФИ-222);
» текущее состояние насоса (пускатель EMOTRON MSF);
» температуру в павильоне (ОВЕН ДТС 125);
» наличие напряжения в сети;
» открытие входной двери.

Вся текущая информация отображается на панели оператора и так же, как и в случае с диктующими точками, передается на диспетчерский пункт через модемы ПМ01 посредством CSD-соединения.

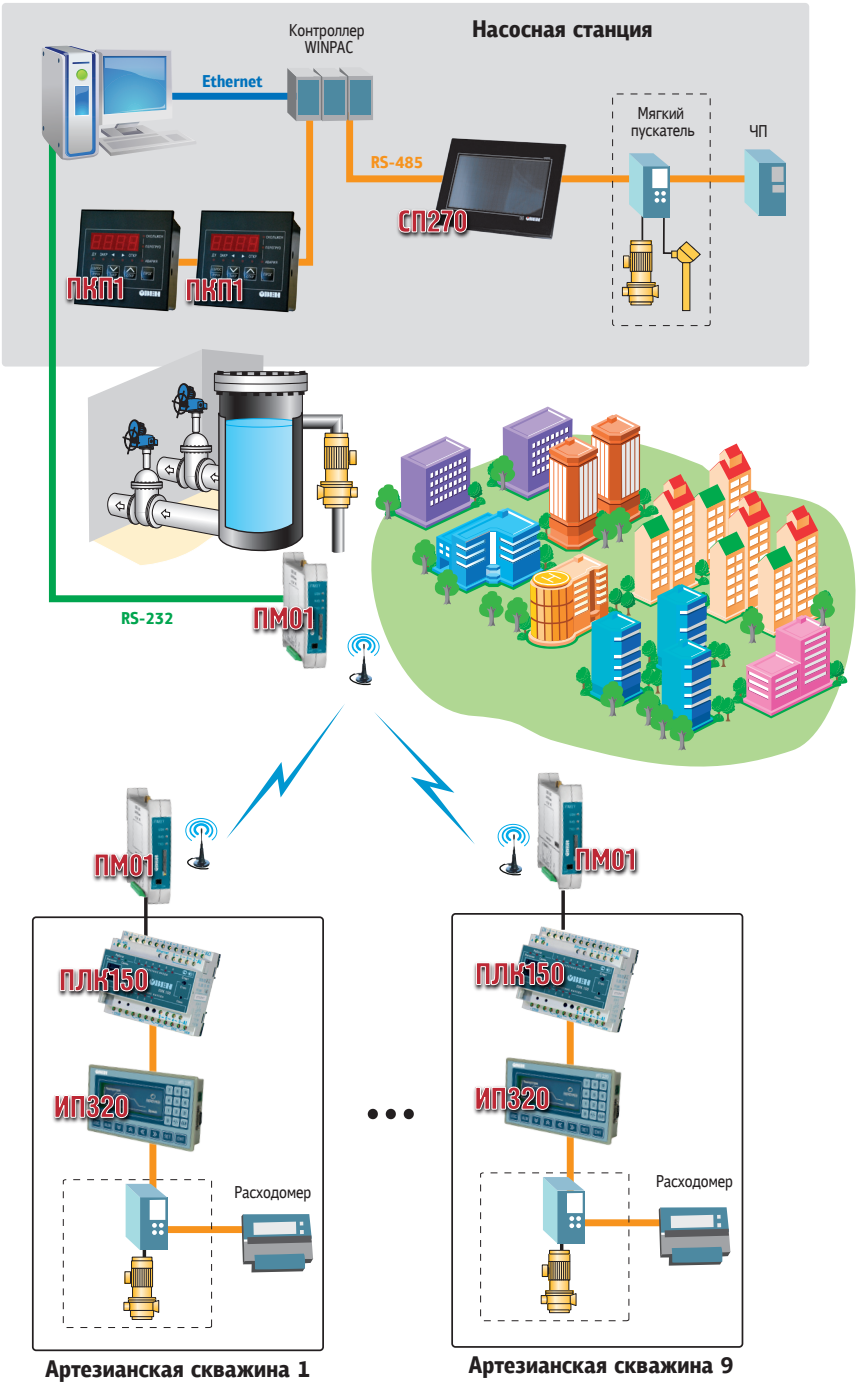
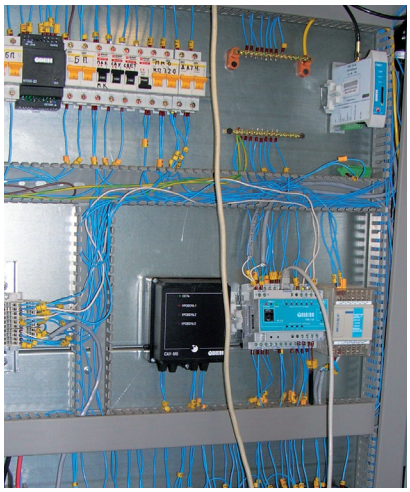


Рис. 1. Структурная схема системы водоснабжения

Насосная станция второго подъема

На насосной станции второго подъема расположено технологическое оборудование с четырьмя сетевыми насосами, двумя установками обеззараживания воды ультрафиолетовым излучением и пожарный насос. Система управления станции реализована на базе контроллера ICP DAS с панелью оператора. На рис. 2 изображена мнемосхема машинного зала насосной станции второго подъема.

Насосная станция оборудована устройствами для индикации и управления задвижками ОВЕН ПКП1, которые позволяют автоматически отключать электропривод при достижении задвижкой крайнего положения без применения концевых выключателей. В обслуживании насосной станции заняты всего два человека – дежурный слесарь и диспетчер. На рис. 3 показана мнемосхема управления насосами. Созданная система автоматизации водоснабжения показала, что устройства ОВЕН легко



Шкаф управления

интегрируются в сети с оборудованием других производителей, таких как ЗАО «Взлет», Emotron, ICP DAS.

Диспетчерский пункт

В диспетчерском пункте на АРМ оператора установлены SCADA-система TRACE MODE и OPC-сервер Lectus, где заданы все необходимые настройки по опросу удаленных объектов – диктующих точек и артезианских скважин. OPC-сервер обзванивает все модемы, установленные на объектах, и считывает с них данные. Цикл опроса оборудования составляет 15 минут.

Мнемосхема на ПК показывает техническое состояние рабочего оборудования. В случае аварии информация сразу же выводится на экран, и автоматика отрабатывает остановку системы, а диспетчеру остается только вызвать ремонтную бригаду.

В диспетчерском пункте на АРМ оператора хранятся архивные данные, которые используются технологами водоканала для учета потребления воды, выявления аварийных ситуаций, создания резерва чистой воды на период интенсивного водопотребления. Сохраненный архив позволил проанализировать данные за несколько месяцев и составить график работы скважин как по времени, так и по уровню воды в резервуарах. Также архивные данные использовались при проведении пуско-наладочных работ и доработки программного обеспечения.

Новый комплекс водоснабжения в городе Слободском обеспечивает:

» бесперебойную подачу воды с заданным давлением в сети;
» противопожарный запас воды;
» надежность системы за счет контроля технологического оборудования;
» архивирование статистических данных;
» представление графиков работы скважин и ведение учета потребляемой воды;
» постоянный необходимый запас воды в резервуарах;
» уменьшение времени реагирования на нештатные ситуации;
» минимизацию эксплуатационных затрат за счет снижения потребляемой электроэнергии и уменьшение числа обслуживающего персонала.

За год эксплуатации АСУ ТП водоснабжения города Слободского показала себя надежной системой. В скором времени чистую артезианскую воду будут пить и жители окрестных деревень. ■

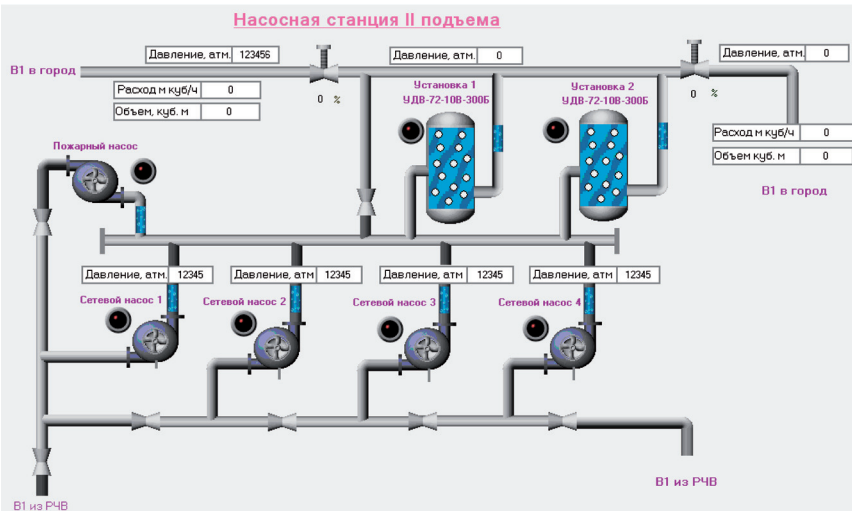


Рис. 2. Мнемосхема машинного зала насосной станции второго подъема

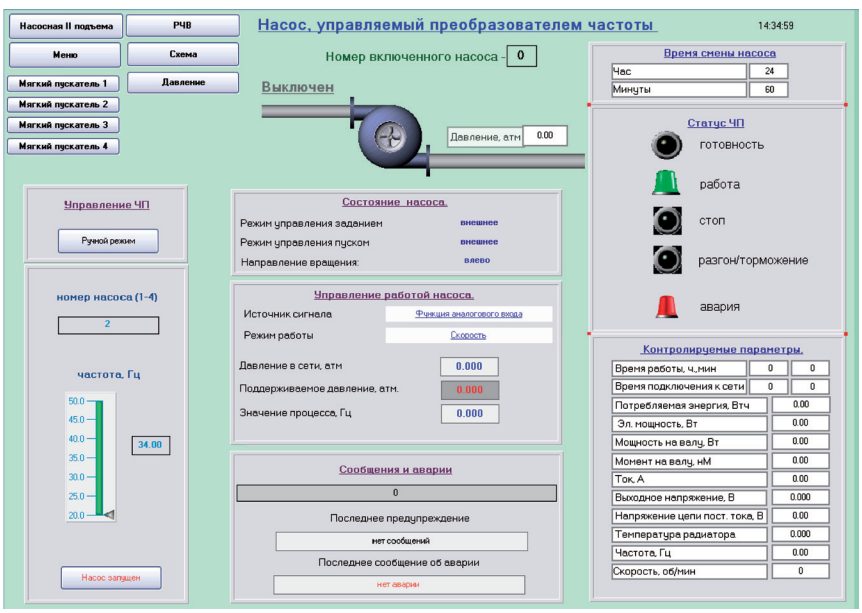


Рис. 3. Мнемосхема управления насосами

За более подробной информацией следует обращаться в отдел АСУТП ГК «Гражданпроект»
по тел.: (8332) 33-11-40,
e-mail: asutp@waterwork.ru

Система охлаждения прокатного оборудования на заводе «Северсталь Метиз»

Вячеслав Порываев,
директор ООО «ГМТ Сервис», г. Москва

Специалисты компании «ГМТ Сервис» предложили и внедрили с последующим вводом в эксплуатацию автоматизированную систему управления охлаждением оборудования и продукции сталепрокатного цеха на заводе «Северсталь Метиз». Новая система охлаждения с водооборотным циклом является высокопроизводительной, гибкой и, что немаловажно, универсальной, так как может адаптироваться под производство любой продукции, где требуется эффективное охлаждение материала и технологического оборудования.

В начале 2011 года в Череповце компания ОАО «Северсталь Метиз» проводила открытый конкурс проектов по автоматизации систем управления и энергосбережения сталепрокатного цеха (ВОЦ СПЦ 2). В условиях конкурса значилась реализация каскадной схемы управления насосными агрегатами, поддержание в автоматическом режиме трех технологических параметров: давления, температуры и уровня охлаждающей воды, необходимых для обеспечения водооборотного цикла системы охлаждения прокатных и волочильных станов, силового энергетического оборудования (блоков тиристорного управления), а также получаемой продукции прокатного производства.

Российская компания «ГМТ Сервис» предложила концептуальные инженерные решения по снижению энергозатрат и сокращению персонала дежурной смены путем внедрения программируемых систем управления и согласования работы электроприводов насосных агрегатов в каскадной схеме двух автономных насосных станций.

В течение шести месяцев были разработаны и защищены на техническом совете заказчика проектные решения компании «ГМТ Сервис», произведен подбор и закупка необходимого оборудования, выполнен монтаж, пусконаладочные работы, обучение технического персонала, а также сдан в эксплуатацию весь комплекс оборудования.

Автоматизированная система управления охлаждением металлообрабатывающего оборудования, предложенная заводу «Северсталь Метиз», включает в себя:

» восьмиканальные ПИД-регуляторы ОВЕН ТРМ148;
» измерители-регуляторы с RS-485 ОВЕН ТРМ202;
» датчики давления ОВЕН ПД100;
» датчики температуры ДТС и ДТП;
» датчики уровня гидростатические.

Почему ОВЕН?

Основу автоматизированной системы управления составляют приборы ОВЕН. Выбор этой продукции был сделан по нескольким причинам. Первая – и самая главная – это то, что отечественный производитель ОВЕН выпускает высокотехнологичную продукцию, проверенную многократно в различных системах, начиная от самых простых и заканчивая сложными распределительными системами.

Немаловажным фактором для многих проектных организаций является и то, что ОВЕН имеет свои представительства, сервисные и инженерные центры во всех промышленных центрах России, где можно в любой момент, как явочным порядком, так и по телефону получить исчерпывающие консультации по установке, программированию и наладке оборудования.

Теперь несколько слов о том, что касается удобства самих приборов. В данном проекте универсальный ПИД-регулятор ТРМ148 позволяет обрабатывать в программно-логическом поле восемь независимых и разномасштабных сигналов, поступающих от разных датчиков, с последующим выводом на любой из восьми выход-

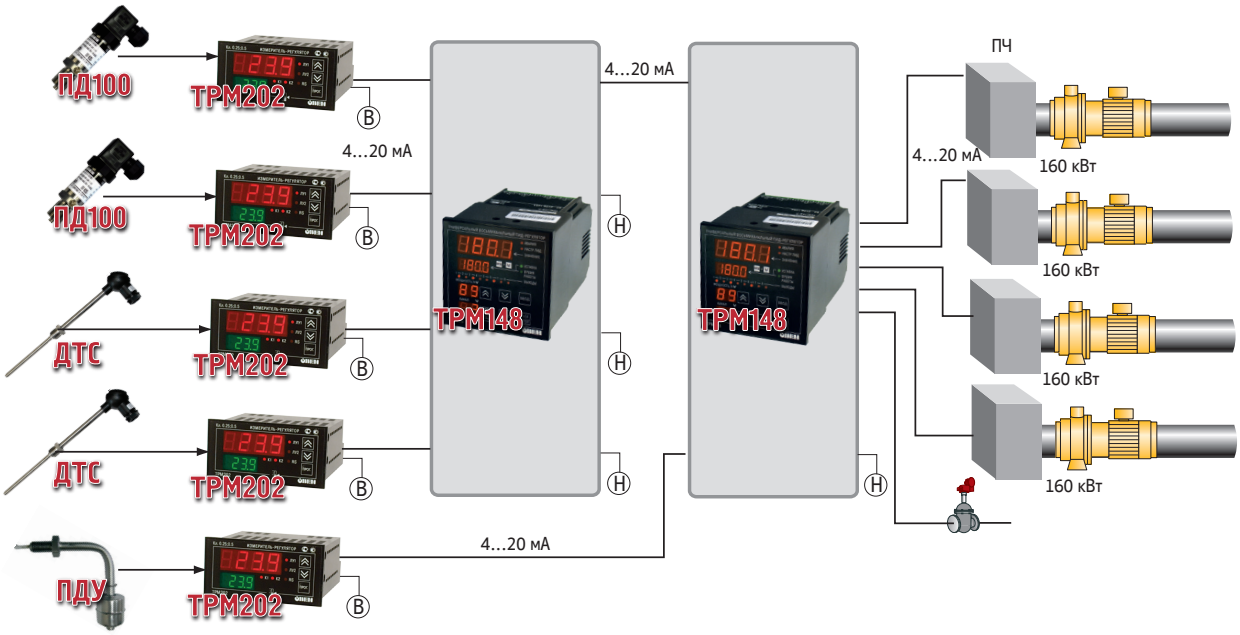


Рис. 1. Функциональная схема управления насосными агрегатами холодной группы

ных каналов в виде аналогового сигнала тока или «сухого контакта». Эти функции позволили реализовать цепи пропорционального управления производительностью и цепи аварийной сигнализации оповещения нижних и верхних границ контролируемых параметров. У регулятора удобный человеко-машинный интерфейс с русскоязычным конфигуратором, уставки могут изменяться непосредственно на кнопочной панели прибора. Терморегулятор имеет яркую световую индикацию с хорошо различимыми цифрами, что позволяет обслуживающему персоналу без напряжения наблюдать за технологическими параметрами с большого расстояния. При необходимости есть возможность интеграции прибора в единую систему диспетчеризации посредством встроенного интерфейса RS-485.

Автоматическая система управления

Первая подающая станция с пятью насосными агрегатами холодной группы по 160 кВт каждый (рис. 1) обеспечивает в автоматическом режиме необходимый водоприток в сталепрокатный цех. Автоматика на основе регуляторов ТРМ148 и ТРМ202 поддерживает заданную температуру металлообрабатывающих установок, включая силовое энергетическое оборудование, а также самой получаемой продукции. Одновременно в автоматическом режиме контролируется потеря воды в оборотном цикле, которая расходуется на парообразование в градирнях. ТРМ148 регулирует положение задвижки подпитки и устанав-

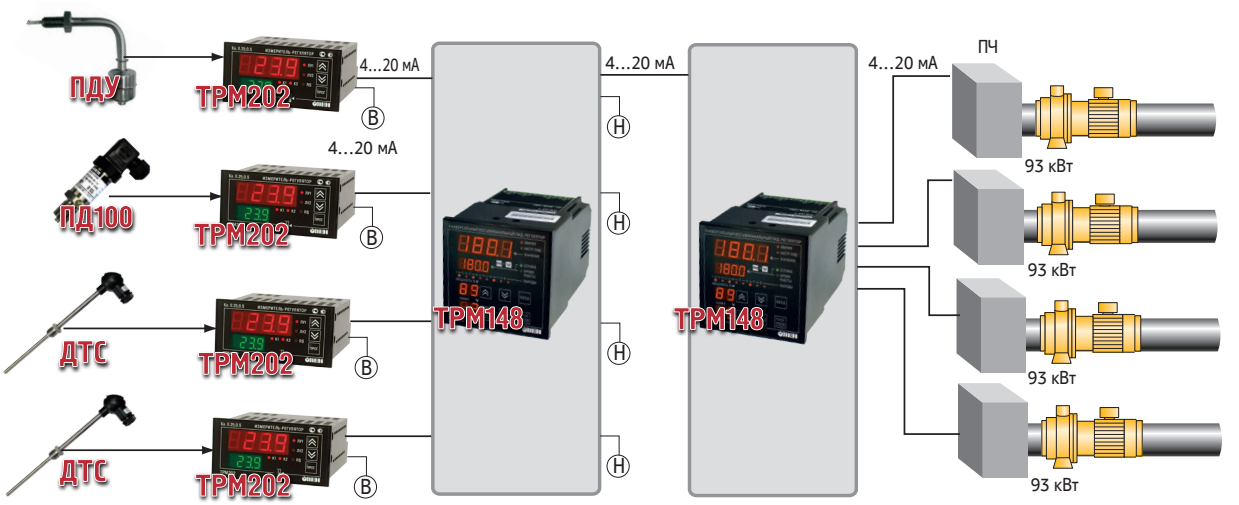


Рис. 2. Функциональная схема управления насосными агрегатами горячей группы

ливает заданный уровень воды в промежуточном резервуаре.

Вторая станция с пятью насосными агрегатами горячей группы по 93 кВт каждый работает без участия обслуживающего персонала. Независимая автоматическая система второй станции (рис. 2) обеспечивает откачку оборотной воды после охлаждения оборудования. Нагретый теплоноситель сливается в промежуточные ванны, насосы включаются в каскадном режиме и поддерживают установленный уровень воды в ваннах, перекачивая нагретый теплоноситель на охлаждение в градирни, которые расположены в 900 метрах от станции. Одновременно в автоматическом режиме контролируется давление в выходном коллекторе и температура воды. При выходе из строя насоса холодной или горячей группы автоматика отключает вышедший из строя насос и вводит в действие исправный (горячий резерв).

Обе насосные группы при необходимости могут работать в ручном режиме. В этом режиме управление пульте тумблером. С его помощью можно не только включать или отключать насосы, но и выбирать необходимую производительность любого агрегата, используя встроенные потенциометры.

На пульте управления насосами холодной группы предусмотрен режим пониженной производительности. Этот режим обеспечивает минимальный уровень водооборота, который необходим, чтобы не заморозить или не завоздушить магистрали в выходные и праздничные дни или в дни регламентных и аварийных работ.

Таким образом, автоматическая система охлаждения, можно сказать, самонастраивается под технологические потребности производства, что делает ее высокопроизводительной и энергоэффективной.

Заключение

Повышение эффективности теплообмена металлообрабатывающего оборудования на заводе «Северсталь Метиз» путем оптимизации режимов ло повышенную стойкость металлообрабатывающего оборудования, стабилизацию теплового профиля валков, что в конечном счете привело к улучшению качества выпускаемого проката и повышению производительности предприятия.

Автоматическое управление водооборотным циклом обеспечит предприятию увеличение срока службы прокатного и насосного оборудования, снижение энергозатрат, высвобождение персонала дежурной смены.

Благодаря особенностям введенной в действие системы автоматики расширение парка оборудования в сталепрокатном цехе не потребует дополнительной перенастройки насосных станций, так как они автоматически выйдут на режим повышенной производительности.

Пока что система работает на 25 – 30 % от своей заданной мощности, но экономический эффект от внедрения автоматизированной системы управления, по предварительным расчетам, уже составляет 5 млн руб. в год. ■

Компания «Гидромонтаж Тепло Сервис» разрабатывает и внедряет комплексные системы для различных объектов промышленности и инфраструктуры, сельского хозяйства и ЖКХ. Сфера ее деятельности включает проектирование и установку систем автоматизации, их эксплуатацию и оказание технической поддержки в течение всего срока службы. Компания готовит проекты, применяя комплексные автоматизированные системы управления, сочетая малозатратные технологии с максимальной коммерческой отдачей.

За более подробной информацией можно обращаться по тел. 8-916-493-26-93 или по адресу: VVPoryvaev@mail.ru

Автоматизация молочного производства

Сергей Шугаев, главный инженер
ПРОЕКТ-П, г. Вологда

Повышение конкурентоспособности – насущная задача для любой компании. Для ее решения производители пищевой отрасли внедряют системы управления с целью увеличения эффективности производства и снижения эксплуатационных расходов. Компания ПРОЕКТ-П совместно с ООО «Мелиус комплект» (г. Вологда) помогли заказчику решить подобную задачу, а именно: разработали систему управления двух резервуаров и моечной станции на молочном комбинате «Каргопольский» (г. Каргополь, Архангельская обл.).

Молочный комбинат «Каргопольский» специализируется на переработке молока и выпуске широкого спектра молочных продуктов – сметаны, кефира, творога, сливочного и топленого масла. В настоящее время комбинат перерабатывает до 30 тонн молока в сутки.

Производство молока начинается с пастеризации – термической обработки, деаэрации, сепарации и гомогенизации. Далее оно поступает в накопительные емкости на хранение и розлив. Несмотря на кажущуюся простоту, хранение – ответственный этап в производственном процессе. Сохранять определенный запас молока необходимо, поскольку его поступление на комбинат сильно зависит от времени года, а объемы продаж меняются от дня недели. Кроме того, производительность пастеризационных установок отличается от производительности линий розлива, и чтобы смежные участки не простаивали, требуется некоторый запас молока.

В последнее время на предприятии заметно выросли объемы выпуска продукции, что потребовало модернизации оборудования некоторых участков. В частности, была произведена замена существующих емкостей хранения на две новые емкости большего объема, оснащенные моечной станцией.

Хранение молока осуществляется в специальных емкостях – термосах, где молоко длительное время сохраняет свою начальную температуру, а также периодически перемешивается с целью равномерного распределения жира по объему. В задачи компании ПРОЕКТ-П входила разработка и создание АСУ ТП для двух емкостей хранения молока и моечной станции.

Основные требования к автоматизированной системе управления:

» индикация температуры, объема и уровня молока в емкостях;
» управление освещением в емкостях;
» управление насосами-мешалками в ручном и автоматическом режимах;
» управление моечной станцией с контролем линий подачи моющих растворов.

Термосы для длительного хранения молока

Выбор средств автоматизации

Вопрос цены-качества остается насущным для большинства предприятий. В этом плане наиболее привлекательна продукция российских производителей. Цены на их изделия ниже, чем у мировых производителей, а наличие сервиса и технической поддержки ставит российские изделия вне конкуренции. Исходя из этих предпосылок и имеющегося опыта применения, предпочтение было отдано автоматике ОВЕН – программируемому контроллеру с встроенным дисплеем ПЛК73. Кроме ПЛК73, в АСУ ТП применяется и другое оборудование ОВЕН: блок питания БП60Б-Д4, блок согласования кондуктометрических датчиков БКК1, датчики температуры ДТС(100М) и кондуктометрические датчики уровня ДС.1.

Технология процесса

Молоко после пастеризации поступает в одну из емкостей хранения (рис. 1), сразу же на дисплее контроллера ПЛК73 отображается температура и объем поступившего продукта. Сигналы датчиков уровней подаются на БКК1 и отображаются на экране ПЛК73. Светодиодные индикаторы, расположенные на лицевой стороне пульта управления, показывают нижний и верхний предельные уровни. Если при наполнении емкости будет превышен верхний уровень, то включится звуковая сигнализация, информирующая оператора о том, что емкость полностью заполнена. При опорожнении емкости, когда уровень молока опустится ниже допустимого, также включится звуковая сигнализация. Для оператора это служит сигналом, что продукт в емкости хранения заканчивается.

После заполнения емкости оператор на ПЛК73 выбирает опцию «ХРАНЕНИЕ» и запускает насос-мешалку в ручном или автоматическом режимах. В автоматическом режиме происходит периодическое включение насосов, если же уровень продукта ниже минимально допустимого – насосы не запускаются. Время работы и время простоя мешалки задаются в конфигурационных параметрах ПЛК73.

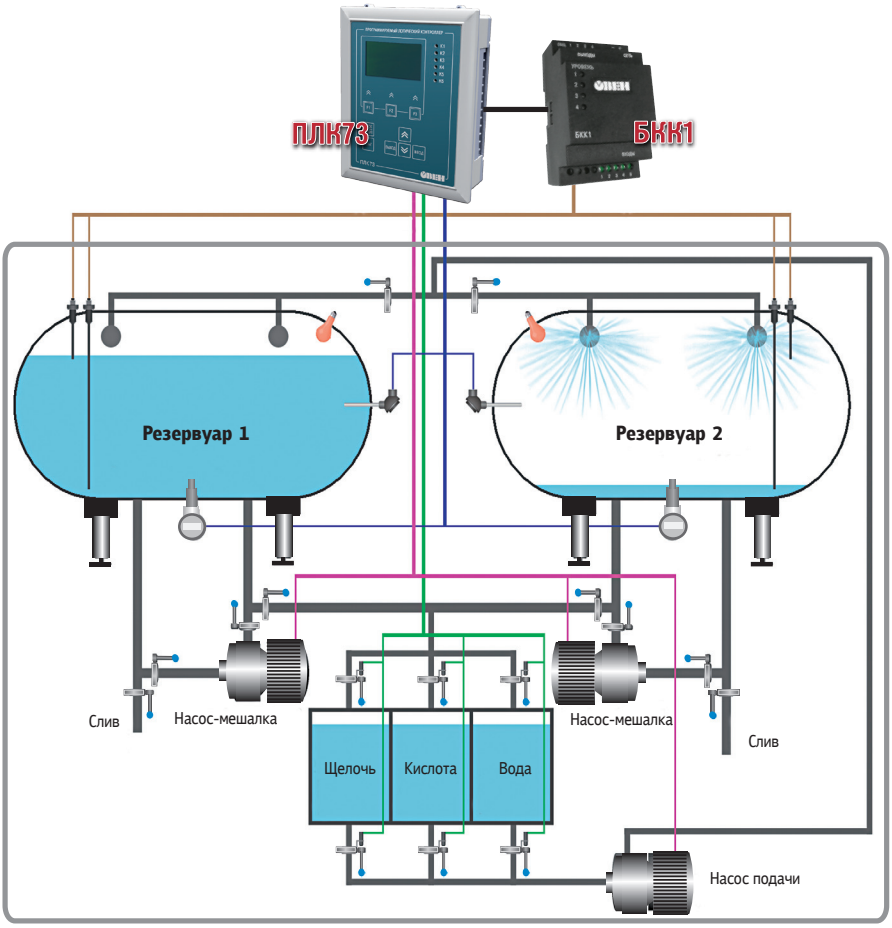


Рис. 1. Функциональная система управления

Моечная станция

После розлива молока и освобождения емкости ее необходимо промыть. Для этих целей используется моечная станция. Мойка производится моющими головками, расположенными в верхней части емкостей хранения (рис. 1), при этом моющий раствор циркулирует по замкнутому контуру.

Меню управления моечной станции имеет три режима мойки: щелочью, кислотой или водой. Сначала оператор ручными задвижками выставляет линию, соответствующую выбранной емкости и моющему раствору. Затем на ПЛК73 выбирается опция «МОЙКА» и запускается необходимый режим. Если линия подачи моющих растворов выставлена неверно, то включится звуковая сигнализация, а на экране контроллера появится надпись «АВАРИЯ ЛИНИИ ПОДАЧИ МОЮЩИХ РАСТВОРОВ». Контроль положения задвижки, определяющей линию подачи моющих растворов, осуществляется датчиками положения ручных задвижек. На каждый резервуар растворов (щелочи, кислоты, воды) приходится по две задвижки – на вход и выход.

Индуктивные датчики положения задвижек на один резервуар моющих растворов соединены последовательно, поэтому на ПЛК73 поступает три сигнала. Контроль линии подачи моющих растворов исключает смешивание моющих растворов.

После начала мойки начинается отсчет времени, по окончании процесса включается звуковая сигнализация. Время для каждого режима задается в конфигурационных параметрах ПЛК73. Во время мойки ведется контроль работы насоса подачи моющих растворов. При отсутствии обратной связи процесс останавливается, включается сигнализация, и на экране ПЛК73 появляется надпись «АВАРИЯ НАСОСА ПОДАЧИ МОЮЩИХ РАСТВОРОВ».

Результат внедрения системы

Внедрение автоматизированной системы управления на молочном комбинате «Каргопольский» позволило решить производственные задачи хранения молока и мойки резервуаров. Новая система способствует росту эффективности, увеличению объемов производства, а также снижению эксплуатационных издержек. ■

Контактная информация размещена на сайте www.project-p.ru

Транспортировка химических реагентов под контролем ОВЕН

Евгений Кинчин, инженер
ЗАО «АСУ технология», г. Тюмень

В 2011 году компания ЗАО «АСУ технология» сдала в промышленную эксплуатацию автоматизированную систему контроля и управления (АСКУ) перекачки химических реагентов (кислоты и щелочи) в баки и мерники в цехе химической водоподготовки Тобольской ТЭЦ. Тобольская ТЭЦ входит в компанию ОАО «Фортум» и эксплуатируется с 1980 года. ТЭЦ является основным поставщиком тепла и электрической энергии для частных потребителей и единственным производителем технологического пара для Тобольского нефтехимического комбината.

Водоподготовка на тепловых электрических станциях

Подготовка воды для применения в рабочих циклах ТЭС – сложный многоэтапный технологический процесс, в который входят грубая очистка, умягчение, обессоливание и деаэрация. На этапах умягчения и обессоливания вода фильтруется через слои катионита и анионита, представляющие собой высокомолекулярные соединения. Для восстановления их химического состава и регенерации в больших количествах применяют растворы поваренной соли, гидроксида натрия и серной кислоты, запасы которых необходимо сохранять и пополнять.

Предпосылки к созданию АСКУ

На складе Тобольской ТЭЦ (фото 1) находятся шесть баков для длительного хранения концентрированных растворов серной кислоты и гидроксида натрия (от 75 до 100 м^3). Пополняются запасы реагентов из железнодорожных цистерн. При необходимости со склада перекачивают растворы реагентов в промежуточные мерные емкости (фото 2) для дальнейшей транспортировки на линию химической водоочистки.

В реагентном узле цеха химводоподготовки находятся шесть промежуточных мерных емкостей. Для измерения уровня раствора каждая емкость оборудована системой «поплавок-шкив-грузик». Контроль уровня в ручном режиме выполнял аппаратчик, которому приходилось находиться рядом с емкостью – во вредных для здоровья условиях.

При пополнении складских баков из приходящей железнодорожной цистерны низкая скорость течения реагента позволяла аппаратчику добежать до пульта, находящегося в соседнем помещении, и отключить насос. В случае перекачки реагентов из баков в мерные емкости ситуация была значительно хуже, так как емкости небольшие (от 2 до 4 м^3) и их наполнение происходило очень быстро, так что аппаратчик не всегда успевал добежать до шкафа управления насосами. Подчас это приводило к наполнению емкостей сверх нормы и даже к разливу реагентов. Очевидно, что подобные нарушения правил безопасности влекли за собой неприятные последствия.

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

Автоматизированная система контроля и управления перекачки химических реактивов (кислоты и щелочи)

Фото 1. Склад Тобольской ТЭЦ

Фото 2. Промежуточные мерные емкости для реагентов

в баки и мерники должна решать следующие задачи:

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

Аппаратные средства

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

На складе и в цехе химводоподготовки были установлены два шкафа управления (рис. 1), связь между которыми осуществляется через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU. Система контроля уровней реализована на базе следующих приборов:

» программируемого контроллера – ОВЕН ПЛК100;
» двух графических панелей – ОВЕН ИП320;
» модуля дискретного вывода – ОВЕН МУ110;
» повторителей сигналов интерфейса RS-485 – ОВЕН АС5;
» сигнализаторов уровня – СУ115Р;
» уровнемеров – УЛМ4-5 (ЛИМАКО);
» блоков питания TCL (TracoPower);
» реле – Finder 40.52.024.0.

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

Графические панели ИП320 идеально подошли для визуализации технологических параметров. На панели выводятся экраны с текущими значениями уровней, состоянием уровнемеров и сигнализаторов, информацией об отключенных системой насосах, значениями уставок минимального и максимального уровня, а также экран для изменения уставок, доступ к которому

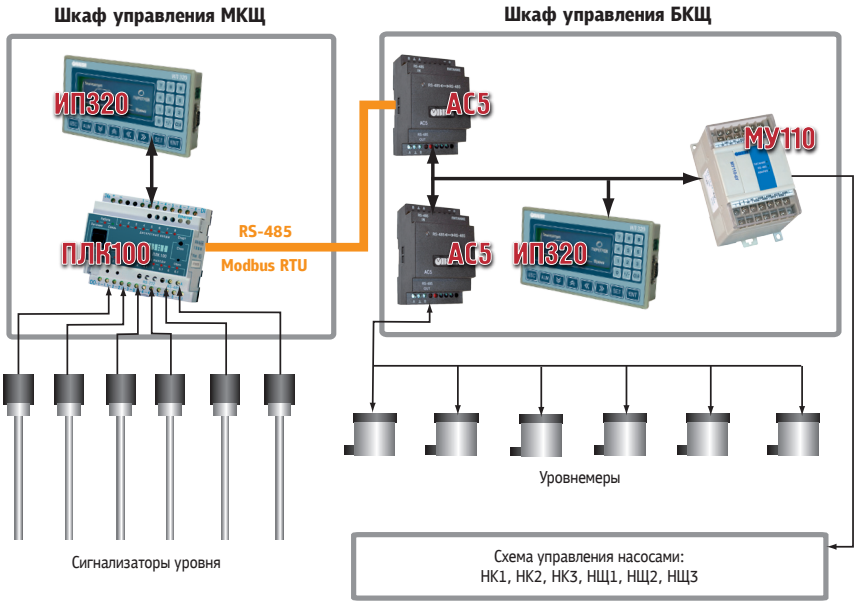


Рис. 1. Функциональная схема системы контроля уровней

разрешен только после ввода пароля. При автоматическом отключении насосов в нештатной ситуации на панели появляется экран сигнализаций, и одновременно подается сигнал на щит управления в цехе химводоподготовки, который снимается квитированием с любой из панелей. В плюсы панели можно также отнести невысокую стоимость и простоту конфигурирования.

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

Выбор ОВЕН ПЛК100 обусловлен низкой ценой, достаточно высокой производительностью и наличием необходимого количества коммуникационных портов (Ethernet, RS-232, RS-485), а кроме того, наличием разрешения Ростехнадзора на применение на объектах, связанных с обращением химически опасных веществ. ПЛК выполняет считывание дискретных выходов сигнализаторов и опрос уровнемеров. Если наблюдается превышение уровня в какой-либо емкости, то контроллер дает команду на отключение всех насосов и одновременно выводит аварийный сигнал на щит управления. Отключение насосов осуществляется разрывом цепи пускателя. При достижении минимально допустимого уровня опять же подается команда на отключение всех насосов и выводится аварийный сигнал на щит управления.

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

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

Заключение

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

Опыт модернизации системы управления электропечей

Николай Митюхин, инженер
Валерий Никулин, инженер
Вячеслав Щёголев, инженер
Тейковский филиал ОАО ММЗ «Вперед», г. Тейково, Ивановская обл.

Авторы статьи делятся опытом модернизации системы управления электропечей (СНО 6.12.4/10 И2 и СШ 3-6.6/7 И3) на участке термообработки Тейковского филиала ОАО ММЗ «Вперед». При решении вопроса целесообразности частичной или полной замены действующего оборудования предпочтение было отдано модернизации. Выбор обусловлен тем, что современные печи достаточно дороги, а с появлением на рынке недорогих и надежных микропроцессорных терморегуляторов и устройств управления силовыми цепями появилась возможность создания систем регулирования с наименьшими затратами.

Тейковский филиал ОАО ММЗ «Вперед»

Тейковский филиал работает на правах структурного подразделения московского завода ОАО ММЗ «Вперед». Основной вид деятельности предприятия – обработка комплектующих и деталесборочных единиц для рулевых винтов вертолетов семейства МИ. Одним из важнейших на заводе является участок термической обработки, так как от точности исполнения термообработки зависят прочностные характеристики ответственных деталей вертолетов.

Оценка технического состояния печей и системы управления на участке термообработки показала, что кроме ремонта кладки печей и замены подовых плит необходимо заново создать систему управления электропечами. Основу старой системы составляли приборы КСП-3, которые часто выходили из строя, и для соблюдения графика работ приходилось содержать резервный фонд, а неисправные приборы ускоренно ремонтировать в специализированных мастерских. Подобные мероприятия заметно увеличивали эксплуатационные расходы.

Ко времени принятия решения о замене системы управления сотрудники предприятия уже имели опыт работы с приборами ОВЕН – простыми в использовании, надежными, экономичными и, что немаловажно, дешевыми. Они как нельзя лучше подходили для модернизации системы управления.

Аппаратно-программная система управления

Качество термической обработки изделия в общем виде зависит от точности соблюдения режимов, предусмотренных технологической картой. В авиационном производстве с его строгой технологической дисциплиной и при жестком контроле качества технологическая цепочка обработки деталей выверена до мелочей и в конечном итоге сводится к точному выполнению предписаний. Вот почему необходимо было перейти к максимальной автоматизации, которая могла бы обеспечить стабильность качества изделий, а также повысить производительность труда и экономичность производства.

Работа над системой автоматизации продолжалась в течение нескольких лет, и свою окончательную конфигурацию и функциональное наполнение система приобрела в результате трех выполненных этапов работ.

Первый этап заключался в замене устаревшей и часто выходившей из

строя автоматики на новую. Для регулирования, сбора и регистрации данных использовали терморегуляторы ОВЕН ТРМ1-PiC, адаптер интерфейса ОВЕН АС2 и программное обеспечение OWEN PROCESS MANAGER (OPM). Одновременно была сделана так называемая зонная решетка, предназначенная для оценки распределения температуры в рабочем пространстве печи. Конструктивно зонная решетка представляет собой металлический каркас, сваренный из уголка легированной стали с встроенными гибкими термопарами хромель-алюмель. В качестве измерительных приборов использовались восьмиканальные измерители температуры ОВЕН УКТ38. Решетка укомплектована 12-ю термопарами, поэтому для регистрации показаний термопар задействовали по 6 каналов каждого прибора.

В такой конфигурации система эксплуатировалась полтора года. Опыт работы показал, что функционал должен быть расширен, а именно: требовалось наделить АСУ функциями обеспечения гарантии качества. Поэтому следующий этап был связан с разработкой нового технологического программного обеспечения.

Программно процесс термообработки представляется базой данных технологических карт, ограничений и условий исполнения обработки. В новое программное обеспечение включена функция ведения электронного журнала обработки деталей. В журнал заносятся параметры нагрева (температура, выдержка), номера садок, дата и время обработки, производственные номера деталей, номера технологий, марки материалов, сред охлаждения, результатов испытаний на твердость и номера протоколов механических или иных испытаний, выводы по результатам испытаний, а также указания термистам на случай последующей обработки. Также немаловажные пункты рабочего алгоритма – отслеживание времени выгрузки садки и выдачи предупреждающего звукового и светового сигналов о необходимости ее выполнения. Главное окно программы представлено на рис. 1, окно «Технологические расчеты» – на рис. 2.

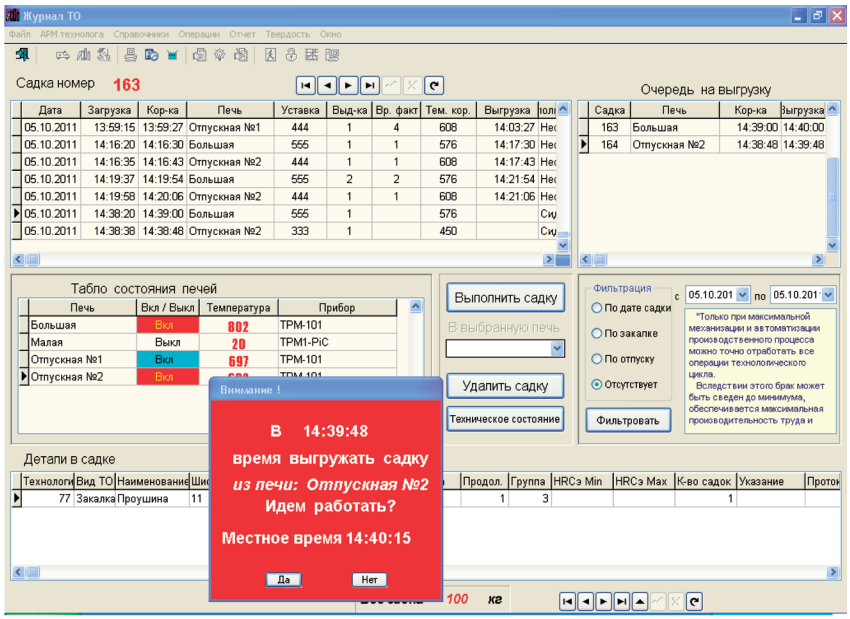


Рис. 1. Главная форма технологического программного обеспечения АРМ ТО

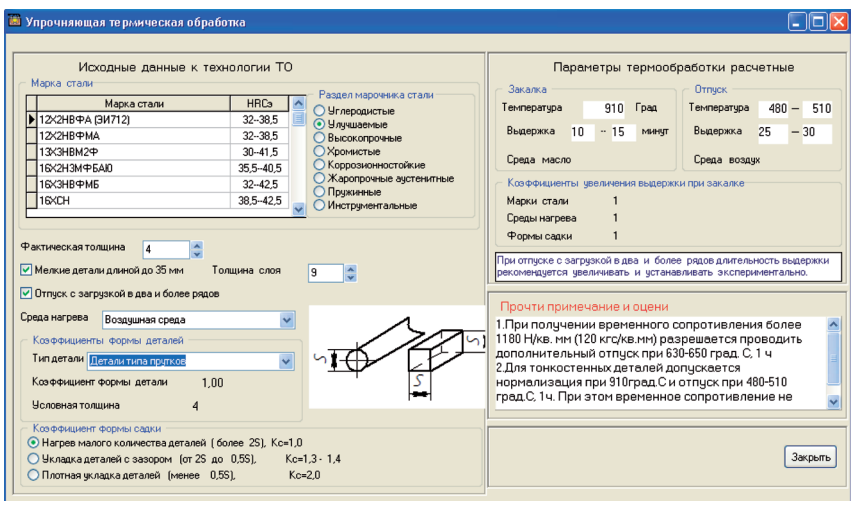


Рис. 2. Окно «Технологические расчеты»

На третьем этапе совершенствовали систему управления температурным полем внутри печи. Регулярно проводимые зонные замеры показали, что обеспечить технологическую точность поддержания температуры в высокотемпературной печи с допуском ±10 °С при позиционном методе регулирования оказалось задачей недостижимой, поэтому был выполнен перевод системы на ПИД-регулирование.

Аппаратную часть АСУ составляют приборы ОВЕН:

» терморегуляторы ТРМ101;

» блоки управления симисторами и тиристорами БУСТ;

» автоматический преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 – АС3-М.

В силовых цепях коммутации использовали тиристоры, а в качестве измерительных элементов системы защиты от перегрузок – трансформаторы тока. Функциональная схема системы управления печами термообработки представлена на рис. 3. Монтаж и настройка аппаратуры не вызвали затруднений, к тому же исчерпывающую консультацию можно

было получить у специалистов группы технической поддержки ОВЕН. Регулирующая часть системы, включающая терморегулятор, БУСТ, силовые цепи коммутации и элементы защиты от перегрузок, работает автономно и в случае сбоя в работе компьютера технологический процесс термообработки не нарушается.

Результат

Эффективность системы, определяемая точностью регулирования температуры, составляет ±1,5 °С, перерегулирование наблюдается только в начальный момент выхода на уставку и в абсолютных величинах не превышает 6...8 °С.

Равномерность распределения температуры в рабочем пространстве печи возросла. Надежность повысилась – за три года эксплуатации отказов по причине системы регулирования не возникало.

Достигнуто высокое качество термообработки, которую может характеризовать следующий показатель: из 1146 выполненных в 2007 году садок только в 20-ти были отклонения, что составляет всего 1,75 %. Брака не было.

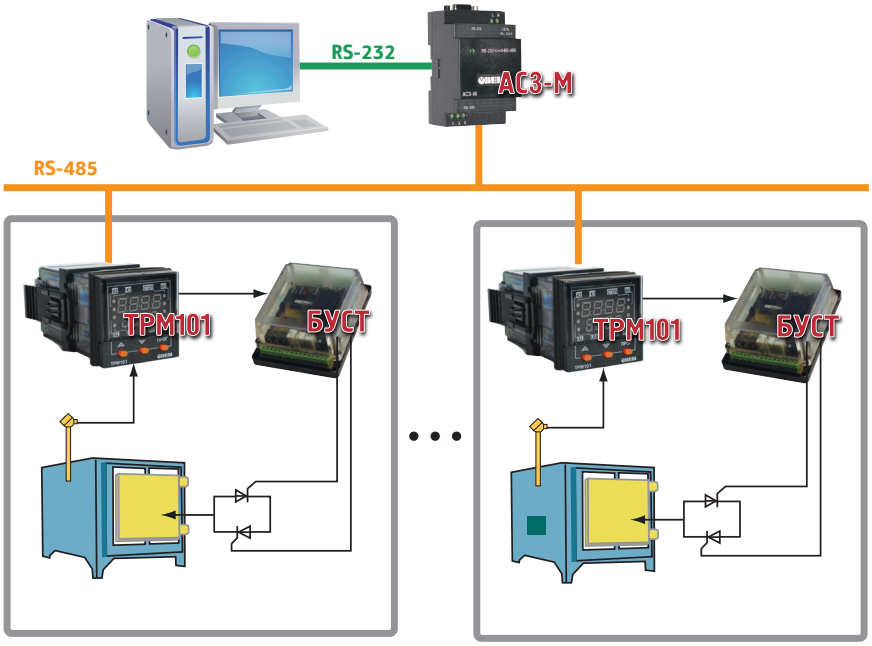
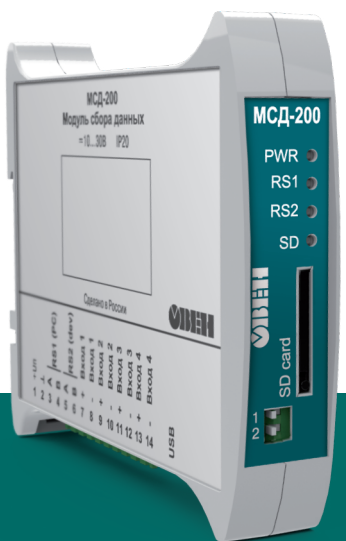


Рис. 3. Функциональная схема управления печами

Эффективность автоматизированной системы проявляется также в рациональном использовании трудовых ресурсов и улучшении условий труда. ■

За более подробной информацией можно обращаться к автору Митюхину Николаю Константиновичу по тел.: (49343) 2-47-71, 8-906-617-3720



Модуль сбора данных ОВЕН МСД-200

» применяется для опроса и прослушивания приборов, имеющих возможность передавать данные в сеть RS-485;
» производит архивирование данных, полученных с 64 точек измерения на карту памяти SD;
» имеет:
– два интерфейса связи RS-485 (RS1-ЭВМ и RS2-приборы);
– один интерфейс связи USB-Device.

ОВЕН МСД-200
модуль сбора данных

http://www.owen.ru/catalog/31257702 sales@owen.ru 8(495)64-111-56

Семинары в регионах

Кирилл Гайнутдинов,
начальник учебного центра ОВЕН

Многие специалисты в области автоматизации имели возможность пройти обучение на семинаре «Программирование ОВЕН ПЛК в среде CoDeSys», который регулярно проводится в учебном центре ОВЕН в Москве. Идя навстречу пожеланиям, поступающим из регионов, ОВЕН начал проводить семинары по всей России.

Учебный центр (УЦ) компании ОВЕН несколько лет успешно реализует образовательные программы, позволяющие специалистам осваивать сложное оборудование, требующее знаний и умений программирования. Причем следует заметить, что участники семинаров, организуемых УЦ ОВЕН, имеют подчас небольшой опыт в области программирования. Однако это не мешает им осваивать контроллеры ОВЕН и систему CoDeSys, поскольку планы обучения выстроены таким образом, что все необходимые знания, не считая общих принципов работы с компьютером, участники получают непосредственно на семинарах.

Довольно часто препятствием для участия в семинарах является необходимость длительной командировки в центральный офис ОВЕН. Не все специалисты могут оторваться от производственного процесса на неделю, да и стоимость такой поездки и проживания подчас заставляет задуматься.

Учитывая это, учебный центр ОВЕН пошел навстречу региональным компаниям, заинтересованным в повышении квалификации своих сотрудников. С начала 2012 года семинары по программированию ОВЕН ПЛК стали проводиться не только в центральном офисе в Москве, но и в регионах. Курс, рассчитанный на четыре дня, позволяет изучить основы программирования в CoDeSys и освоить подключение к контроллеру модулей ввода/вывода и операторских панелей.

В процессе обучения специалисты выполняют стандартные, наиболее часто используемые алгоритмы:

» управления температурой, давлением, уровнем, в том числе, с использованием алгоритма ПИД-регулирования;
» аварийного ввода резерва;
» управления клапанами, насосами и вентиляторами;
» автоматизации несложных станков;
» аварийной и предупредительной сигнализации;
» удаленного сбора информации.

При организации региональных семинаров мы ориентируемся на заявки, поданные дилерами. А они, в свою очередь, реагируют на просьбы своих клиентов. Таким образом, инициатива исходит от тех, кто в первую очередь заинтересован в получении новых знаний.

Немалую роль в проведении семинаров играют и вузы, предоставляя учебные аудитории. Такое сотрудничество компании и вуза часто способствует расширению учебных программ. В результате будущие специалисты по профильным специальностям имеют возможность еще на студенческой скамье получить основы программирования и становятся более востребованными на рынке труда.

Для проведения региональных курсов используются специализированные учебные стенды с удобно скомпонованными приборами, с имитацией входных и выходных сигналов, которые позволяют осваивать программирование и связи ПЛК, подключать устройства сбора данных с отображением информации. Подобные стенды позволили создать передвижную учебную лабораторию. Аналогичные стенды, установленные на предприятиях, в вузах и у региональных представителей позволят этим организациям в дальнейшем проводить плановое обучение персонала собственными силами.

За несколько месяцев 2012 года региональные семинары прошли в Ижевске, Оренбурге, Ярославле, Санкт-Петербурге, Йошкар-Оле и Алматы. С планом ближайших мероприятий можно ознакомиться на сайте компании www.owen.ru в разделе «Учебный центр».

Слушатели семинара

Система управления электротермическим агрегатом

Алексей Левченко, генеральный директор
ЗАО «Накал Системы Автоматизации», Московская область, г. Солнечногорск

Компания «Накал» (http://www.nakal.ru) – ведущий производитель термического оборудования в России. Среди постоянных заказчиков – ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, «Пермские моторы», «ПО Севмаш», «Лукойл», «Комсомольское-на-Амуре авиационное ПО имени Ю.А. Гагарина», РЖД, ALCOA, «Северсталь» и сотни других промышленных предприятий России. Системы управления для выпускающегося оборудования разрабатывает компания ЗАО «Накал Системы Автоматизации» (http://www.nakal-systems.ru). Совместная разработка двух компаний – электротермический агрегат под управлением средств автоматизации ОВЕН.

В 2010 году компания «Накал» – ведущий производитель термического оборудования в России – разработала электротермический агрегат, предназначенный для проведения закалки, отжига и старения полуфабрикатов и деталей из алюминиевых сплавов.

Электротермический агрегат

Агрегаты данного типа могут устанавливаться на новых производственных площадках, а также использоваться для замены устаревшего промышленного оборудования. В состав агрегата входят: элеваторная электропечь сопротивления с двумя вентиляторами для равномерного распределения тепла, сдвижной под с механизмом подъема и опускания садки, закалочный водянок бак, опорная рама, подвижной пост загрузки-разгрузки и система управления.

Основные характеристики агрегата:

» максимальная температура печи – 600 °С;
» мощность нагревателей печи – 120 кВт;
» допустимый перепад температур в рабочем пространстве печи – ±3°С.

Отличительной особенностью данного агрегата является то, что он обеспечивает автоматическое перемещение деталей из печи и погружение их в закалочный бак (рабочий объем 11 тыс. литров) за минимально короткое время, кроме того, за счет высокоточного температурного режима увеличивается качество и количество обрабатываемых деталей.

Система управления электротермическим агрегатом

В 2010 году от компании «Накал» отделилось подразделение, специализирующееся на разработке систем управления – ЗАО «Накал Системы Автоматизации». Накопленный опыт работы специалистов нового предприятия позволяет разрабатывать и внедрять различные решения в области АСУ технологических процессов и диспетчеризации как на промышленных производствах, так и на объектах жилищно-коммунального хозяйства. Благодаря наличию современного электромонтажного цеха площадью 300 м^2 и тесному сотрудничеству с крупными поставщиками электрооборудования и средств автоматизации у предприятия имеется возможность качественно и быстро реализовать проекты разного уровня сложности.

Специалисты компании «Накал Системы Автоматизации» оснастили агрегат современной системой управления, которая обеспечивает строгое соблюдение технологии термообработки. Вся система и силовая часть занимают 6 шкафов с одним пультом управления. Разработка, сборка и отладка АСУ производились на территории предприятия. Система управления обеспечивает:

» управление температурным режимом по заданной рецептуре;
» контроль температуры и ее отклонение в допустимых по технологии пределах;
» управление механизмами подъема и спуска садки согласно требованиям регламента;
» управление механизмами передвижного пода печи и подвижного поста загрузки-разгрузки согласно требованиям технологического процесса;

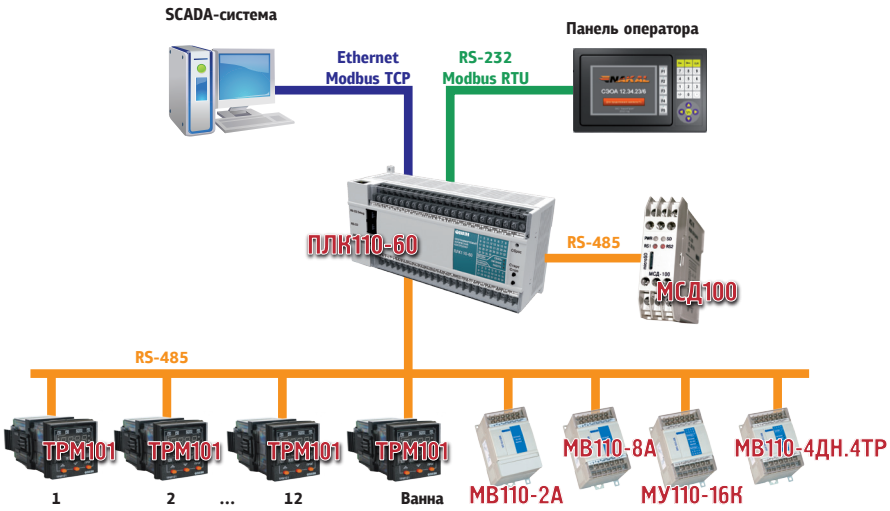


Рис. 1. Функциональная схема управления электротермического агрегата

» перемещение садки из печи в закалочный бак в автоматическом режиме;
» контроль аварийных ситуаций (неисправность нагревателей, нарушение температурного режима);
» самотестирование (неисправность и выход из строя измерительных приборов);
» вывод информации о ходе процесса в реальном времени, сбор данных и архивирование.

В качестве аппаратной базы АСУ используется контроллер для средних систем автоматизации ОВЕН ПЛК110-60. Контроллер выбран по следующим причинам:
» развитые функциональные и программные возможности;
» большой выбор совместимых модулей ввода/вывода;
» поддержка промышленных сетей и протоколов ModBus RTU, ModBus ASCII, ModBus TCP, OWEN;
» удобная среда программирования CoDeSys V2;
» удобство монтажа.

Для дополнительного подключения входных/выходных сигналов используются модули ОВЕН:
» ввода аналоговых сигналов МВ110-2А;
» ввода аналоговых сигналов МВ110-8А;
» ввода-вывода дискретных сигналов МК110-4ДН.4ТР;
» дискретного вывода МУ110-16К;
» сбора данных МСД100.

Для равномерного нагрева садки рабочая камера печи разбита на 12 тепловых зон, каждая с отдельным контуром управления. В каждой зоне установлено по две термопары (управляющая и контрольная).

Управление температурой построено на ПИД-регуляторах с универсальным входом – ОВЕН ТРМ101. Приборы объединены в сеть по протоколу OWEN и подключены к ПЛК по цифровому интерфейсу RS-485. Регуляторы обеспечивают равномерное распределение температуры и минимальный перепад температур между зонами в рабочей камере.

Управление агрегатом осуществляется с пульта управления посредством кнопочной панели с сенсорным 6" экраном, подключенной к ПЛК через интерфейс RS-232 по протоколу ModBus RTU.

При помощи панели выполняются следующие функции:
» запуск системы;
» выбор ранее созданного рецепта в SCADA-системе;
» отображение в реальном времени параметров процесса по каждой зоне и закалочном баке;
» отображение состояния дискретных выходов;
» отображение положений садки, пода и поста загрузки-разгрузки;
» отображение графиков температуры по всем зонам в реальном времени;
» отображение ошибок (состояние приборов, уровень жидкости в баке и т.д.);
» отображение статуса связи с приборами ТРМ101;
» просмотр справочной информации прямо на панели.

Модуль сбора данных ОВЕН МСД100 архивирует данные на карту памяти microSD. МСД100 подключен к ПЛК110 по интерфейсу RS-485 по протоколу OWEN.

Система сбора и архивирования данных на базе модуля сбора данных МСД100 обеспечивает:
» формирование протоколов техпроцессов с данными, поступившими с 64 точек измерения;
» перенос данных с модуля на ПК;
» сохранение данных в открытом формате «.CSV» или в недоступном формате для ограниченного пользования;
» запись значений в статическом, динамическом и аварийном режимах, возможность удаленного считывания архива.

Для визуализации хода процесса, сбора и архивирования информации, изменений значений параметров системы управления агрегата используется SCADA-система.

Подключение ПЛК110-60 к SCADA-системе выполняется по каналу Ethernet с использованием протокола Modbus TCP. Для подключения можно использовать как отдельную линию, так и уже существующую локальную сеть предприятия.

В ходе проработки данного решения были отмечены гибкие возможности связи средств автоматизации ОВЕН с оборудованием других производителей, быстрота и удобство разработки проекта в бесплатной среде CoDeSys V2. ■

ЗАО «Накал Системы Автоматизации»
www.nakal-systems.ru
тел.: (495) 994-09-03, 994-15-56 (многоканальный)
e-mail: info@nakal-systems.ru

Энергоэффективность оборудования для полимеризации покрытий

Григорий Лукьянов, директор
ООО «АТБ Электро», Санкт-Петербург

Использование порошкообразных полимерных покрытий позволяет создать качественную защиту объектов от неблагоприятного воздействия атмосферы и придать изделиям особенный вид. Достижение хороших результатов требует значительных затрат энергоресурсов, расходуемых на нагрев рабочих сред и поддержание заданных режимов работы. Ежегодное увеличение стоимости электроэнергии приводит к необходимости модернизировать существующие системы управления нагревом.

Процесс окраски порошковой краской заключается в нанесении на поверхность изделий порошкообразных полимерных материалов, позволяющих получать высококачественные покрытия с максимальной защитой конструкций от химических, физических и прочих негативных воздействий внешней среды. Кроме того, нанесение порошковой краски – наиболее экономичный способ обработки поверхности.

Решение вопроса экономии энергозатрат стало более чем актуально начиная с 2011 года, когда тарифы на электроэнергию для промышленных предприятий возросли в 1,5-2 раза. Так, например, стоимость 1 кВт доходила до 5,5 руб. (данные по Санкт-Петербургу в первой половине 2011 г.). Поэтому многие предприятия стремятся модернизировать существующие производства путем внедрения новых автоматизированных систем управления нагревом.

Именно с такой задачей обратились изготовители металлических и противопожарных дверей (г. Владивосток) к специалистам компании «АТБ Электро». Требовалось заменить систему управления печью полимеризации с установленной мощностью 120 кВт, построенную на релейно-контакторной схеме, на современную энергоэффективную с регулировкой мощности нагрева и повышенной надежностью.

Щит управления печью полимеризации с установленной мощностью 120 кВт

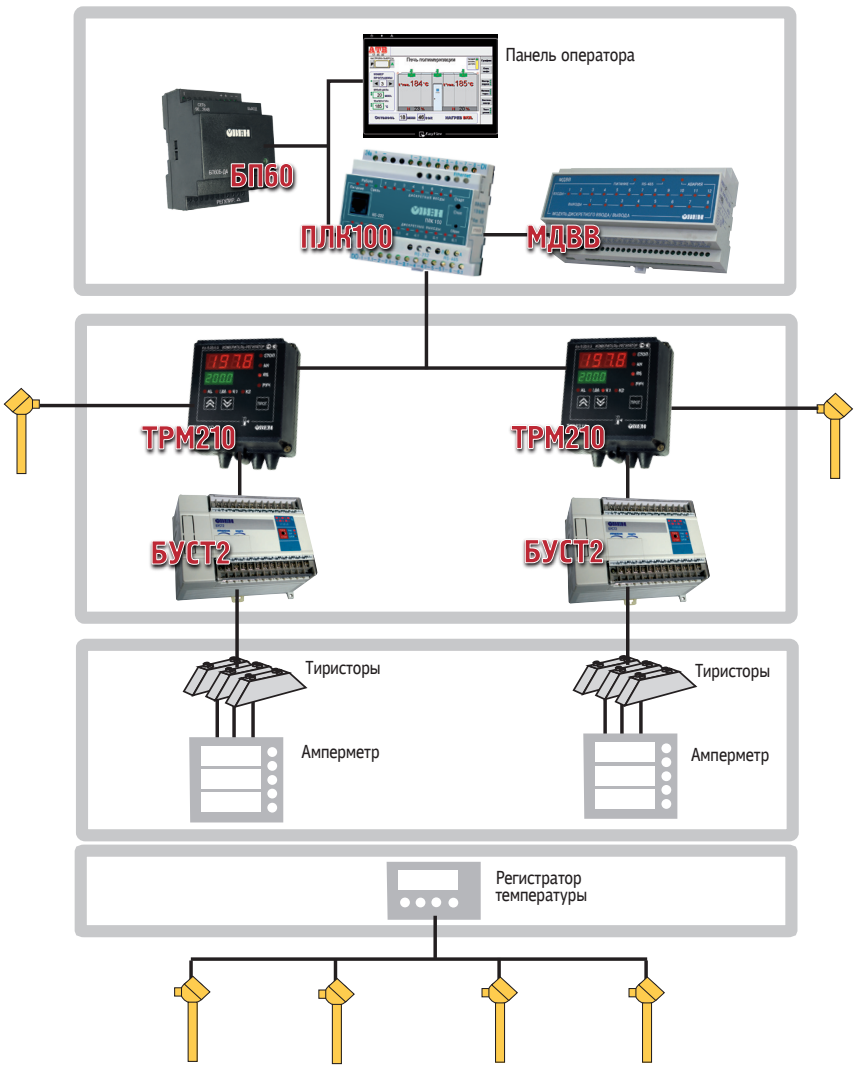


Рис. 1. Система автоматики печи полимеризации

Технология полимеризации покрытий

Металлические изделия, подвешенные на конвейере, подаются в окрасочную кабину, где осуществляется процесс нанесения порошковой краски. При хорошем заземлении конвейера достигается великолепный результат переноса порошковой краски на поверхность изделий. Эффект «прилипания» происходит за счет приобретаемого краской электрического заряда от распылителя. Затем изделия перемещаются в печь, где температура полимеризации составляет 180 – 200 °С. Воздух в печи непрерывно подогревается при помощи теплогенератора косвенного обогрева.

Заказчик определил ряд условий, необходимых для модернизации существующей системы управления печью:

» плавная регулировка мощности нагрева;
» точное поддержание заданной температуры;
» регистрация температурного поля печи в нескольких точках с ведением архива данных;
» контроль тока потребления нагревательных элементов.

Кроме того, требовалось ввести ряд функций, снижающих влияние человеческого фактора, таких как блокировка открытия дверей при работе печи и контроль времени в момент загрузки/выгрузки, а также возможность выбора предустановленных программ (времени полимеризации и температуры) с ограничением доступа к настройкам.

Система управления печью полимеризации

Компания «АТБ-Электро» разработала и изготовила систему управления печью полимеризации мощностью 120 кВт с применением тиристорных сборок, четырехканального регистратора температуры, контролем тока потребления нагревательных элементов.

Система управления (рис. 1) реализована на базе программируемого логического контроллера ОВЕН ПЛК100. Контроллер обеспечивает управление с возможностью создания до 25 программ технолога с различными параметрами цикла полимеризации, их редактированием, а также программ с возможностью ступенчатого нагрева. Программная часть разработана в среде CoDeSys. Интерфейс пользователя организован при помощи сенсорной панели TouchScreen (Weintek) с возможностью отображения технологического процесса и сигнализации. Оператор может наблюдать изменение температуры в каждой зоне во времени, а при необходимости просмотреть архив данных. Управляющая часть выполнена на элементной базе ОВЕН (ТРМ210, БУСТ2, БП60Б), силовая часть – на базе ABB.

Функционал АСУ процесса полимеризации:

» плавное регулирование мощности ТЭН-ов по принципу ПИД-регулирования для точного поддержания требуемой по технологии температуры;
» контроль тока потребления ТЭН-ов в шести группах для контроля состояния нагревательных элементов;
» световая и звуковая сигнализация при длительном открытии дверей печи;
» блокировка дверей печи до момента прохождения полного цикла полимеризации;
» реализация режимов энергосбережения при длительном простое печи;
» автоматическое управление работой вентиляторов при выполнении цикла полимеризации;
» контролирование затрат на электроэнергию при работе печи;
» активное охлаждение тиристорных сборок для повышения их надежности и срока службы. ■

Связаться с представителями компании «АТБ Электро» можно по тел.: +7 (812) 643 2857, +7 (812) 716 3098 или по адресу: market@atb-electro.ru

Надежный контроль уровня жидкости

Датчики уровня кондуктометрические ОВЕН ДС.ПВТ ОВЕН ДСП.3

» Компактность
» Удобство крепления
» Срок службы более 12 лет

ОВЕН www.owen.ru (495) 641-11-56

Реконструкция инженерных коммуникаций университета гражданской авиации

Ольга Тишкевич, коммерческий директор
компания КИПОВЕЦ, г. Москва

Инженерные коммуникации Московского университета гражданской авиации были введены в эксплуатацию в 1971 году и за 40 лет работы значительно износились. В прошлом году система отопления и приточная вентиляционная система подверглись реконструкции и обновлению.

С 1999 года заказчиком компании КИПОВЕЦ является Московский государственный технический университет гражданской авиации (МГТУ ГА). Основной корпус университета был построен в 1971 году в стиле хай-тек – это современное здание с огромными окнами и большим количеством помещений различного назначения.

Система отопления

Отопительная система в здании университета независимая с пластинчатыми теплообменниками. Устаревшие регуляторы поэтапно заменялись на контроллеры ОВЕН ТРМ32. Теперь регулирование температуры в контуре отопления осуществляется по отопительному графику с высокой точностью поддержания температуры, обеспечиваемой ПИД-регулятором. Значения температур в канале контроля, выбранном пользователем, можно видеть на дисплее самого прибора. Кроме того, ТРМ32 контролирует температуру обратной воды, что позволяет избежать штрафных санкций от ЦТП.

ТРМ32 совместно с таймером ОВЕН УТ1-PiC регулирует график системы отопления в вечернее и ночное время, в выходные дни и во время каникул, когда в университете не бывает студентов и нет необходимости поддерживать достаточно высокую температуру, что обеспечивает экономию тепловой энергии и затрат.

С помощью контроллеров ОВЕН САУ-МП осуществляется выравнивание времени наработки насосов, что способствует продлению срока их службы. Кроме того, в случае поломки одного из насосов происходит автоматический ввод резервного насоса для нормальной циркуляции теплоносителя в системе отопления, горячего и холодного водоснабжения.

Приточная вентиляционная система

В здании университета гражданской авиации много больших и малых аудиторий, есть спортзал, столовая, вестибюль. В холодную погоду для обогрева главного корпуса теплоотдачи от батарей не хватало, поэтому в каждую аудиторию, а также в спортзал, вестибюль и столовую были выведены отдельные линии приточной вентиляции с автоматической системой, следящей за работой.

При разработке системы автоматики приточной вентиляции в первую очередь добивались того, чтобы в аудиториях поддерживалась комфортная температура. Установленная система обеспечивает распределение свежего теплого воздуха в зависимости от времени суток, типа помещения и даже количества людей, находящихся в нем. В результате автоматизации удается не только поддерживать необходимую температуру, но и экономить потребление электроэнергии.

На базе УКТ38 создана система многоточечного измерения температуры в аудиториях. Контроллер ОВЕН ТРМ33 используется для регулирования температур, значения которых были установлены в соответствии со СНиПами и температурным графиком. Но на практике приходится еще учитывать условия и назначение разных помещений, поэтому в аудиториях с большими окнами, где приток холодного воздуха больше, ее чуть завышают. А, например, в спортивном зале – наоборот, температурные уставки на несколько градусов ниже по сравне-

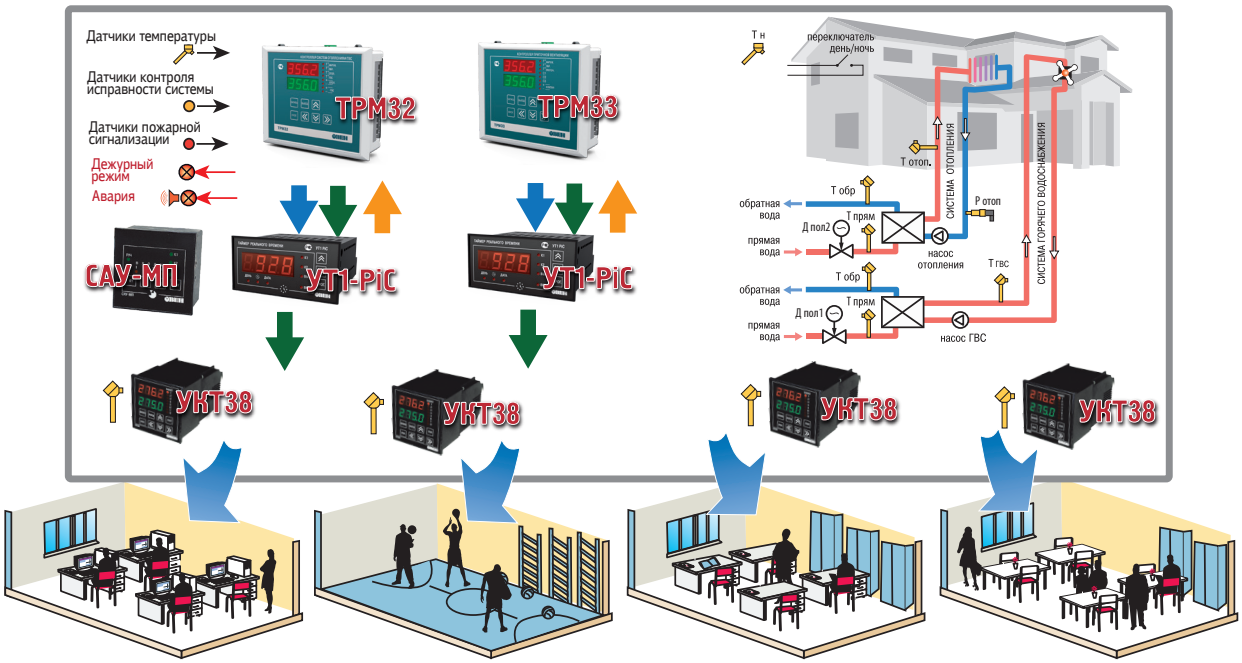


Рис. 1. Функциональная схема систем отопления и приточной вентиляции

нию с уставками в учебных помещениях. То же и в столовой, и варочном цеху.

В столовую проведены сразу две вентиляционные системы. Одна – в обеденный зал, вторая – в варочный цех. В варочном цеху вентиляция включается рано утром, за час до прихода поваров, а выключается еще до того, как сотрудники заканчивают смену, поскольку там и так становится жарко. В обеденный зал подача воздуха начинается за час до обеда и заканчивается одновременно с окончанием занятий.

В спортивный зал и вестибюль – эти помещения самые холодные – направлены отдельные приточные линии, которые начинают работать за час до открытия университета и заканчивают после окончания всех занятий.

С помощью таймеров УТ1-PiC были построены графики включения двигателей приточных систем. Таймер за час до начала занятий в каждой аудитории запускал приточные установки и прогревал помещение. Сразу же после занятий автоматика выключала поток теплого воздуха. При одновременном включении двигателей приточной вентиляции происходили перегрузки в электросети, из-за чего часто срабатывала защита. Это было устранено попеременным включением двигателей приточных установок опять же с помощью таймеров УТ1-PiC, которые позволяют поддерживать стабильное электропитание и обеспечивают экономию теплоэнергии из-за отсечения лишних теплопотерь в здании вечером, в выходные дни и каникулы.

Система автоматики приточной вентиляции на базе приборов ОВЕН обеспечивает:

» управление вентиляторами приточной системы с возможностью плавной или ступенчатой регулировки их производительности;
» индикацию работы вентиляторов притока;
» поддержание заданной температуры воздуха;
» блокировку питания калорифера при выключении приточного вентилятора;
» защиту от перегрева калорифера и вентиляторов;
» защиту от перекоса фаз или пропадания одной фазы;
» защиту при коротком замыкании или перегрузке;
» плавно или ступенчато изменять производительность вентиляционной установки;
» любой временной алгоритм управления (от суток до года) вентиляционной системой без вмешательства обслуживающего персонала.

Все приборы управления объединены в единую сеть, и данные по всем помещениям поступают на ПК в диспетчерскую университета, ведется архив данных.

Глядя в будущее

В учебных корпусах и в общежитии университета были установлены четыре узла учета тепловой энергии. Сейчас для удаленного обмена данными по беспроводным системам связи рассматривается вариант использования модема ОВЕН ПМ01. Модем позволит снимать отчеты с теплосчетчиков непосредственно с компьютера.

Через модемную связь снятие распечатки занимает не более 15 минут. Система автоматического сбора данных с теплосчетчиков и формирование ведомостей теплопотребления в конкурирующих фирмах стоит более 20 000 руб., не считая ежемесячного обслуживания (около 1000 руб.). Схема модемной связи на базе модема ПМ01 по стоимости не дороже 6000 руб. и без абонентской платы. Этот проект в активной стадии разработки. ■

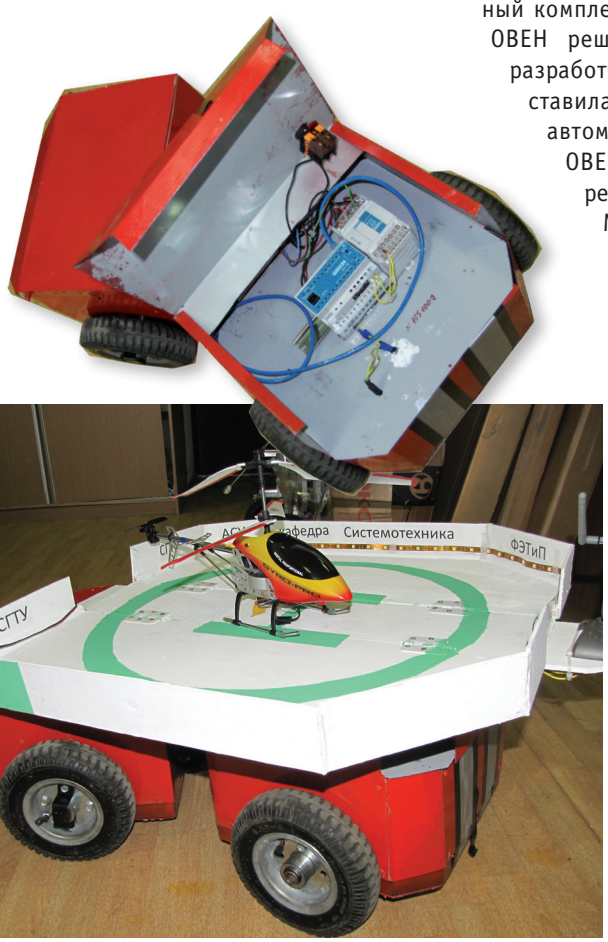
ООО фирма «КИПОВЕЦ»
тел.(495)306-7930, (499)409-8668,
факс (495)368-7300
e-mail kipoves@yandex.ru
www.kipoves.ru

Дефиле и фристайл робота «Муравей»

Иван Ярославцев, студент
Дмитрий Петров, доцент кафедры системотехники
Саратовский государственный технический университет (СГТУ), г. Саратов

В такой области, как робототехника, применение промышленных контроллеров на первый взгляд может показаться не совсем перспективным, но как доказали молодые разработчики из Саратова – в умелых руках их выбор не просто оправдан. Промышленные контроллеры использовались в разработках мобильных мехатронных систем и превзошли по многим параметрам специализированные устройства.

Летом 2011 года команда студентов факультета электронной техники и приборостроения (ФЭТиП) Саратовского государственного технического университета принимала участие в международных соревнованиях «ABU Robocon-2011», проходивших в Таиланде. Потом команде СГТУ «MobRob» предстояло участвовать в соревнованиях на Кубок губернатора Астраханской области, в то время как штатная система управления мобильным роботом все еще оставалась в Таиланде. Чтобы не пропустить важное мероприятие, студентам необходимо было в короткое время создать подобную систему управления. Однако финансовых средств на аналогичный комплект не хватало. Компания ОВЕН решила проблему молодых разработчиков и бесплатно предоставила необходимые средства автоматизации. Контроллер ОВЕН ПЛК100, а также дискретный модуль вывода ОВЕН МУ110-8Р были установлены на роботе «Муравей». В результате команда СГТУ «MobRob» в соревнованиях на Кубок губернатора Астраханской области по робототехнике заняла первое место.



Робот «Муравей» с вертолетом на борту

Условия соревнований

Соревнования проходили по двум номинациям «Дефиле» и ГЛОНАСС.

Условием номинации «Дефиле» было прохождение роботом П-образного коридора, обозначенного черной краской на белом поле. Побеждала та команда, чей робот проходил испытание за меньшее время и совершал наименьшее число ошибок.

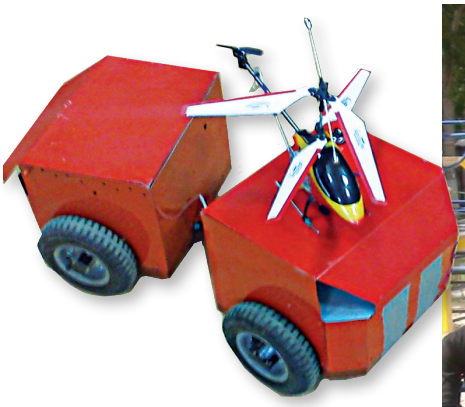
Условием соревнований ГЛОНАСС было прохождение М-образной трассы с маркерами, расположенными по углам буквы. Результат засчитывался лишь в том случае, если маркеры проходились роботом в определенной последовательности в зоне трехметрового радиуса и не более.

Робот «Муравей»

Мобильный робот «Муравей» представляет собой тележку высокой проходимости. Движение робота обеспечивают два электродвигателя, в качестве которых используются электродвигатели стеклоподъемника от автомобиля ВАЗ-2112.

В системе управления роботом использовались: дискретный датчик контраста, ультразвуковой и инфракрасный датчики, которые функционально дополняют друг друга. Датчик контраста обнаруживает переход черного к белому цвету, тем самым точно определяя положение мобильного робота относительно ограничивающей трассу линии.

Сигналы от двух инфракрасных датчиков, двух датчиков линии и двух ультразвуковых датчиков поступают на контроллер, обрабатываются программой, созданной в среде CoDeSys V2.3. Команды управления передаются на модуль дискретного вывода МУ110-8Р, и после этого происходит переключение реле, управляющего подачей напряжения на электродвигатель. Таким образом, под контролем датчиков изменяется траектория движения мобильного робота. Для электропитания



Команда студентов СГТУ «MobRob» с деканом ФЭТиП Большаковым А.А. на соревнованиях «Селиас» в Астрахани

двигателей и питания ПЛК установлено по два аккумулятора (12 В), соединенных параллельно.

В номинации ГЛОНАСС управление роботом осуществлялось с помощью модуля "ГеоС-1М" (КБ «ГеоСтар навигация»). Модуль был подключен к контроллеру ПЛК100 через интерфейс RS-232 и передавал координаты по бинарному протоколу.

Преимущества ПЛК

Поначалу казалось, что решения других участников, реализованные на специализированных компонентах (AVR, PIC, платы National Instruments), дают им несомненное преимущество в эффективности, быстродействии и в удобстве используемых интерфейсов передачи данных. Однако, как оказалось впоследствии, дело не только в этих очевидных фактах. В дальнейшем предполагаемые недостатки ПЛК оказались преимуществами и контроллеру ОВЕН не было равных. Чипы конкурентов испытывали серьезные проблемы с охлаждением (все участники использовали воздушное охлаждение), у ПЛК не возникало подобных проблем. Кроме того, специализированные платы оказались крайне чувствительными к вибрации и статическому заряду, накапливающемуся в процессе работы, а контроллеру ОВЕН все помехи были нипочем.

Большую роль сыграла «неприхотливость» ПЛК – работать приходилось в спартанских условиях, в палатках, без нормально приспособленной мастерской. Высокая надежность контроллера позволяла не беспокоиться за поломки при хранении, переноске и монтаже, в то время как устройства других команд, поставляемые без защитного корпуса, нуждались в куда более внимательном обращении.

Пожалуй, единственным серьезным недостатком ПЛК стала невозможность быстрой (в условиях соревнований) отладки управляющей программы. Финальная отладка проводилась непосредственно на поле, и возможность быстро скорректировать параметр была очень важна. Нашей команде всякий раз приходилось перекомпилировать программу, что занимало значительное время.

Однако и конкурентам пришлось потратить много времени на программные настройки синхронизации скоростей оборотов вала электродвигателей, которые оказались сложными и ненадежными. Наша команда сделала настройки аппаратно с помощью переменных резисторов. Такое решение оказалось куда более эффективным.

Для экстремальных ситуаций

На III Всероссийском робототехническом фестивале в 2011 году робот «Муравей» был представлен в качестве базы для мобильного комплекса с радиоуправляемым вертолетом с системой технического зрения. Такой комплекс на базе ПЛК100 может использоваться для поиска выживших в экстремальных ситуациях. Разработчики мобильного комплекса заняли первое место в номинации «Фристайл», и два участника команды были приглашены в Париж на конференцию по робототехнике, где они сделали доклад о своих разработках.

В начале 2012 года робот «Муравей» стал испытательной базой для изучения возможностей лазерного сканера SICK 511 при создании беспилотных мобильных систем. Опыт, полученный при разработке «Муравья», пригодится студентам при создании третьей версии беспилотного автомобиля «Газель» для участия в соревнованиях «Робокросс-2012». ■

Контактный телефон:
(8452) 221 042
и адрес: iac_sstu@mail.ru

<u>От редакции</u>

Пока статья готовилась к печати, команда студентов Team Minds Finders приняла участие в студенческом конкурсе Microsoft Imagine CUP Software в Саратове. Мобильные роботы под управлением автоматики ОВЕН использовались для обезвреживания минных полей. 19 марта 2012 года студенты СГТУ стали победителями конкурса.

Поздравляем всех участников с победой!

Автоматизация процесса анаэробного сбраживания органических отходов

Андрей Чекалкин, аспирант
Сергей Мокрушин, преподаватель
кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок (ЭПиАПУ),
Вятский государственный университет (ВятГУ), г. Киров

Резкий рост потребления природного топлива – угля, нефти и газа – в последние годы во всем мире приводит к увеличению стоимости традиционных энергоносителей, поэтому многие страны стали активно использовать альтернативные источники электроэнергии. К нетрадиционным видам в первую очередь относятся солнечная, ветровая, геотермальная и т.п. Биотопливо, получаемое из органических отходов, может заменить традиционное топливо и использоваться на обычных энергоустановках.

Существует множество технологий получения биотоплива, но наиболее часто используется спиртовое брожение, горячее прессование (лузги, опила, соломы), а также анаэробное сбраживание. Биогаз, как основной продукт биогазовой установки, может использоваться в качестве альтернативы природному газу. Он пригоден в отоплении, при приготовлении пищи, сушке древесины, зерна, а после специальной обработки биогаз способен заменить сжиженный пропан и может применяться в качестве основного топлива для автотранспорта и установок с двигателями внутреннего сгорания.

Наибольшую выгоду от биогазовых установок можно получить в сельском хозяйстве, так как в этом случае помимо электроэнергии получают высококачественные удобрения. Приготовленные в процессе анаэробного сбраживания удобрения содержат все необходимые для растений элементы в наиболее доступной форме. Применение таких добавок позволяет повысить урожайность и отказаться от химикатов.

Анаэробное сбраживание

Что такое анаэробное сбраживание? Это процесс, протекающий без доступа кислорода, в результате которого происходит ферментация биомассы под воздействием бактерий. Такой вид брожения с технологической точки зрения достаточно прост и дешев, однако требует постоянного контроля с целью поддержания реак-

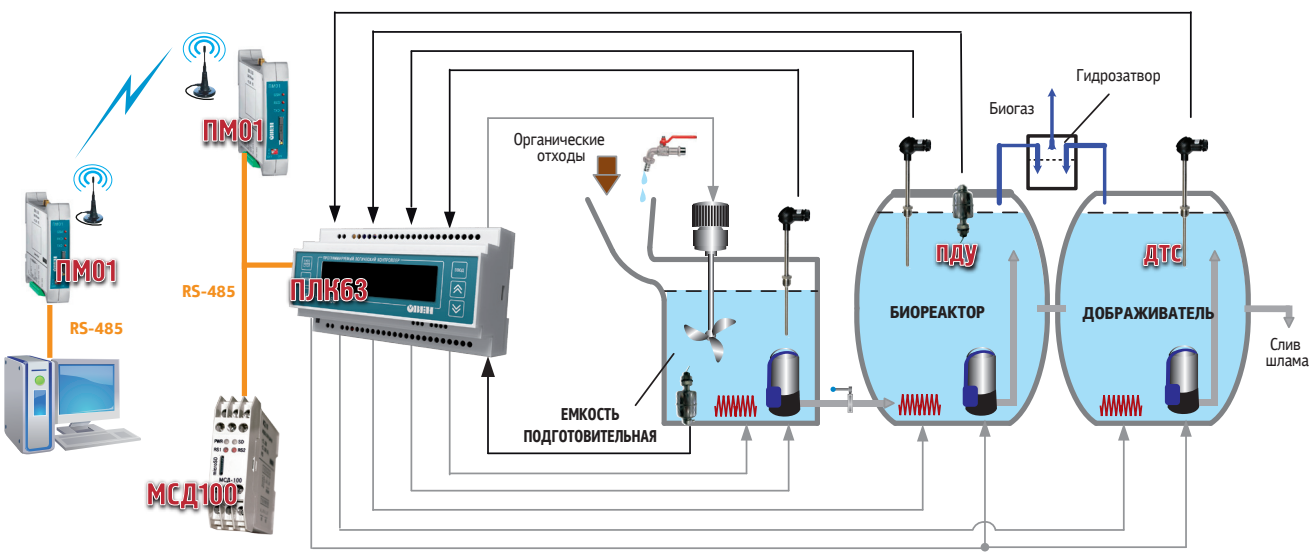


Рис. 1. Функциональная схема биогазовой установки

ции и управления скоростью ее течения, которая в основном зависит от количества использующегося сырья. В результате анаэробного сбраживания получаются два основных продукта: биогаз и шлам.

Биогаз – это газ, состоящий примерно из 60 % метана и 40 % углекислого газа. Получаемый при брожении биогаз имеет теплоту сгорания 5340-6230 ккал/м^3, исходя из средних показателей годовая потребность в таком газе, например, для обогрева жилого дома составляет около 45 м^3 на 1 м^2 площади.

Шлам – остаток, образующийся в процессе получения биогаза, содержит все необходимые компоненты удобрений (азот, фосфат, калий, макро- и микроэлементы) в растворенном виде в соотношениях необходимых для растений, а также активные биологические стимуляторы класса ауксинов, повышающих выход урожая в несколько раз.

В условиях доступности и дешевизны природного газа в России строительство больших биогазовых установок пока не рационально, поэтому в университете при разработке такой установки был сделан акцент на малых вариантах с возможностью увеличения их производительности.

Рабочий алгоритм биогазовой установки

При работе установки от человека требуется только загрузка компонентов субстрата в подготовительную емкость и слив шлама один раз в сутки. Для того чтобы вывести систему на рабочий режим, необходимо наполнить реактор и дображиватель готовым субстратом. Основа субстрата при первой загрузке представляет собой коровий навоз. Далее следует нагреть субстрат до 35 °С и, перемешивая, выдержать в течение 7 дней.

При протекании реакции выделяется углекислый газ, который удаляется из системы, далее начинается анаэробный процесс сбраживания органических отходов. Критерием готовности служит достижение требуемой температуры. Транспортировка продукта в биореактор с помощью насоса, выделение биогаза и шлама идет в непрерывном режиме.

Продолжительность рабочего цикла установки составляет 24 часа. Система обеспечивает включение насосов каждые 8 часов на 30 минут, нагрев субстрата и поддержание температуры 33-35 °С.

Система автоматизации

После проведенного анализа рынка компонентов систем автоматики для создания биогазовой установки были выбраны средства автоматизации ОВЕН. Основу блока управления составляет контроллер ОВЕН ПЛК63, обладающий широкими возможностями программирования и привлекательной ценой. Наличие дисплея, интегрированного в корпус ПЛК, также сыграло немалую роль при выборе данного контроллера.

Применение ПЛК63 позволяет увеличивать производительность установки и при необходимости интегрировать блок управления АСУ верхнего уровня. Кроме ПЛК63 в системе управления используются следующие компоненты ОВЕН:

» ПМ01 – GSM-модем для удаленного контроля;
» МСД100 – модуль сбора данных для архивации;
» ДТС055 – датчики температуры;
» ПДУ-2.1 – поплавковые датчики уровня.

Система автоматического управления процессом анаэробного сбраживания приведена на рис. 1.

На основе поступивших сигналов от датчиков ПЛК63 формирует управляющие сигналы на исполнительные механизмы (насосы, ТЭНы). Температура измеряется с помощью термосопротивления ДТС055. Датчики уровня представляют собой поплавковые дискретные датчики, срабатывающие при достижении необходимого уровня.

С помощью ТЭНов осуществляется нагрев загруженного субстрата до требуемой температуры. Насосы обеспечивают транспортировку субстрата из подготовительной емкости в реактор, а также постоянное перемешивание субстрата.

С целью исключения переполнения реактора установлен датчик, контролирующий максимальный уровень,

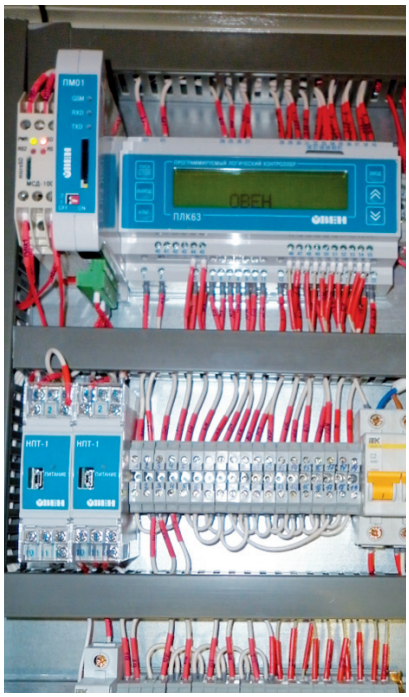


Рис. 2. Шкаф автоматики

при срабатывании которого выдается сигнал аварии.

Архивацию данных, необходимых для анализа процесса брожения и контроля, осуществляет МСД100. GSM-модем производит удаленный контроль работы биогазовой установки и оповещает обслуживающий персонал в случае аварийных и нештатных ситуаций. Все приборы связаны между собой по интерфейсу RS-485.

На кафедре электропривода и автоматизации промышленных установок Вятского государственного университета ведется работа по созданию и усовершенствованию биогазовой установки для изучения процесса анаэробного сбраживания с целью выработки наиболее оптимальных и надежных алгоритмов управления процессом. Совместными усилиями сотрудников кафедры и специалистов компании ОВЕН создан блок автоматики для лабораторной биогазовой установки (рис. 2). ■

По вопросам сотрудничества следует обращаться на кафедру ЭПиАПУ ВятГУ по телефону:
(8332) 64-84-37 или по электронной почте: mokrushin@vyatsu.ru.

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

На вопросы, присланные по электронной почте, отвечает инженер группы технической поддержки ОВЕН Надежда Фадеева, support@owen.ru

Подскажите, пожалуйста, совместим ли термопреобразователь ДТС035-50М.В3.80 с регулятором ОВЕН ТРМ138? В типах подключаемых датчиков не нашел данную модификацию, и в руководстве по эксплуатации эта информация отсутствует.

Регулятор ТРМ138 поддерживает работу с термопреобразователем сопротивления ДТС035-50М. При программировании прибора на уровне Pl-1 в параметре in-t для соответствующего входа следует выбрать код датчика – tY09. Все выпускаемые ОВЕН термосопротивления ДТС имеют следующие характеристики:

» медные W_{100} = 1,428 (α=0,00428);
» платиновые 50П/100П W_{100} = 1,391 (α=0,00391);
» платиновые Pt100, Pt1000 W_{100} = 1,385 (α=0,00385).

Приобрели контроллер для вентиляции ОВЕН ТРМ133М-02. При задании графика температуры обратной воды в каждой точке задается значение температуры наружного воздуха (X). А как задается значение температуры обратной воды Y?

Координаты точек графика температуры обратной воды (Y) задаются так же, как и наружного воздуха (X) в параметрах: точка 1, точка 2…точка 5. Для этого зайдите в меню прибора «Главное меню/Настройка/Граф $T_{обр}$($T_н$)/ Точка 1», на индикаторе вы видите значение координат X ($T_н$).

С помощью кнопок [АЛЬТ.] + [⋀], [АЛЬТ.] + [⋁] перемещайтесь между разрядами значения X. Установив значение X с помощью комбинации кнопок [АЛЬТ.] + [⋁], перейдите к крайнему правому разряду и еще раз нажмите [АЛЬТ.] + [⋁], на индикаторе отобразится значение координаты Y ($T_{обр}$) в точке 1. После установки значения подтвердите его нажатием кнопки [ВВОД].

Купили «Комплект для прошивки ТРМ133М» для перепрошивки контроллера ТРМ132М. Возник вопрос: за что отвечает DIP-переключатель на плате?

DIP-переключатель следует использовать согласно инструкции программы-прошивки. В исходном положении переключатель должен быть установлен в положение «1». После запуска программы-прошивки действуйте по инструкции. В одном из пунктов программы потребуется перевести переключатель в положение «on», а после вернуть в положение «1». Перевод переключателя в положение «on» позволяет стереть ранее записанную в контроллер программу перед записью новой версии (рис. 1).

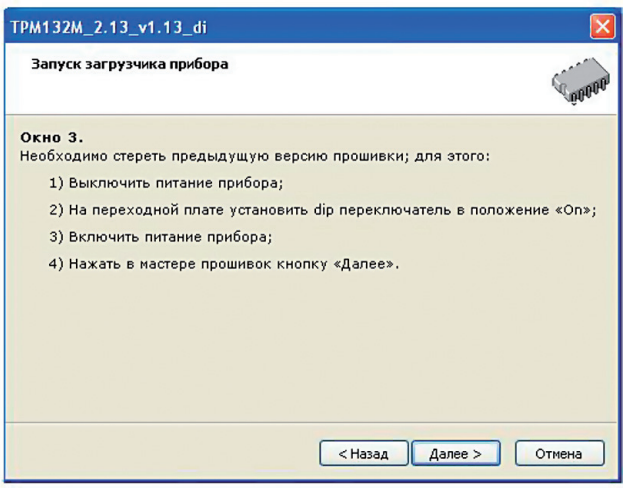


Рис. 1.

На нашем предприятии блоки коммутации ОВЕН БУСТ применяются для регулирования мощности нагревателя. Сейчас возникла необходимость управлять двигателем, можно ли для этих целей приспособить БУСТ?

Для управления индуктивной нагрузкой следует использовать блок управления симисторами и тиристорами ОВЕН БУСТ2 (http://www.owen.ru/catalog/39158392).

Есть задача поддержания температуры воздуха внутри очень крупного производственного корпуса. Очевидно, что потребуется установить несколько датчиков температуры. Сможет ли контроллер ОВЕН ТРМ133 обеспечить вычисление средней температуры от 10 и более датчиков?

У контроллера ТРМ133 отсутствует функция вычисления средней температуры, поскольку в нем заложен алгоритм работы с одним датчиком по каналу температуры приточного воздуха, но задачу можно решить, например, таким образом, ТРМ138-ИРРРРРРР соберет данные с датчиков температуры (от 1 до 8), вычислит среднее значение и передаст его в виде унифицированного сигнала (4…20 мА) на вход контроллера ТРМ133.

Наша организация обслуживает систему вентиляции с контроллером ОВЕН ТРМ133. В этой системе потребовалось управлять скоростью вращения вентилятора с учетом перепада давления на фильтре, чтобы при засорении фильтра скорость вращения вентилятора увеличивалась. Подскажите, пожалуйста, можно ли решить эту задачу?

Решить эту задачу, используя только контроллер ТРМ133, не получится, поскольку он управляет вентилятором посредством встроенного реле (двухпозиционное управление). Но можно включить в схему преобразователь частоты ПЧВ. К двум аналоговым входам ПЧВ подключаются датчики избыточного давления, ПЧВ вычисляет перепад и с его учетом управляет скоростью вращения вентилятора. В ПЧВ задается минимальная скорость вращения вентилятора, которая будет соответствовать номинальной скорости в условиях незасоренного фильтра.

Подключил к сети регулятор ТРМ1-Д.У.Р с датчиком, значение температуры показывает точно. Горит индикатор «К», но при измерении на контактах выходов (3, 4, 5) нет напряжения. Подскажите, в чем причина? На какие контакты подключать ТЭН? Заранее благодарен.

На контактах прибора 3, 4, 5 действительно нет напряжения («сухой контакт»). Необходимо подключить нагрузку согласно рис. 2, используя внешнее напряжение питания 220 В. Встроенное реле может коммутировать нагрузку до 1,5 кВт. Если нагреватели мощнее, то необходимо использовать пускатель. С описанием прибора можно ознакомиться на сайте ОВЕН в разделе «Измерители».

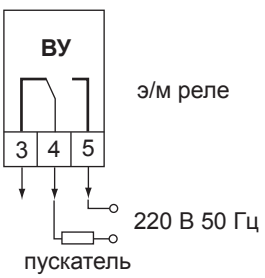


Рис. 2.

Начали использовать мультиметры ОВЕН ИМС-Ф1, но нам необходимо подключать их к ПК. Планируется ли выпуск модификаций с RS-485?

Летом 2012 планируется выпуск прибора КМС-Ф1, предназначенного для измерения параметров однофазной электрической сети: напряжения, тока, частоты, полной активной и реактивной мощности, косинуса φ, а также вывод сигнализации об изменении величин этих параметров с помощью выходных коммутационных устройств. Измеренные данные могут передаваться на ПК через интерфейс RS-485 по протоколам Modbus-RTU и Modbus-ASCII.

На нашем предприятии введена в действие система удаленной диспетчеризации отопления и ГВС. MasterSCADA опрашивает контроллер ОВЕН ТРМ132М в схеме ТРМ132М – RS-485 – ЕКОН134 – Ethernet – ПК. Возникла следующая проблема. Программа «Конфигуратор ТРМ13х» не видит ЕКОН134, хотя связь с ним через преобразователь АС4 устанавливается. Подскажите, пожалуйста, в чем может быть причина?

Для работы с преобразователем ЕКОН134 сначала нужно подключить контроллер ТРМ132 к ПК при помощи преобразователя интерфейсов ОВЕН АС4 либо АС3-М, затем в конфигураторе ТРМ13х установить «Режимы программы», как показано на рис. 3, и выбрать преобразователь «Автоматический».

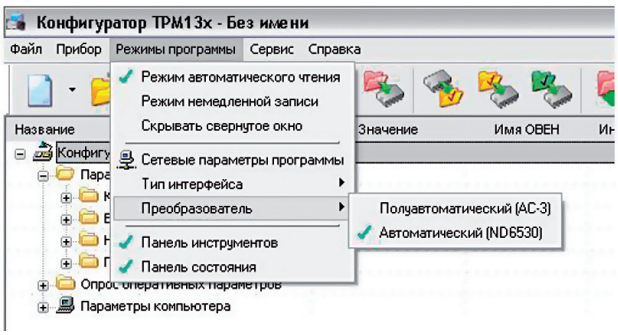


Рис. 3.

В «Конфигураторе виртуальных портов» ЕКОН выбрать «Режим обмена данными» без запроса (рис. 4), и связь будет установлена.

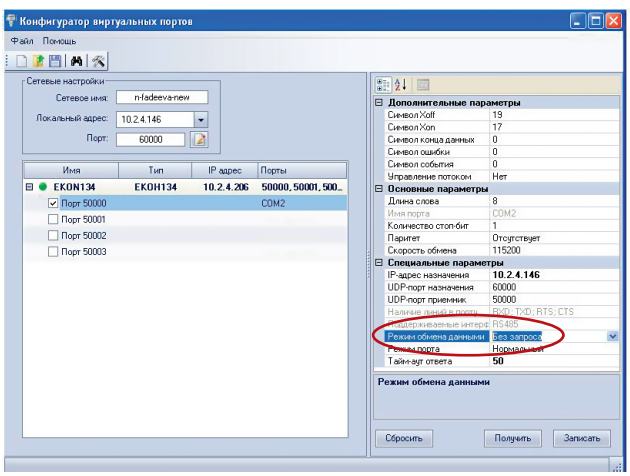


Рис. 4.

Здравствуйте. Подскажите, пожалуйста, какой выходной сигнал у датчика ДТС3005? 4…20 мА?

Термопреобразователь сопротивления ДТС3005-Pt1000 представляет собой резистивную нагрузку, номинальное сопротивление – 1000 Ом. Встроенного преобразователя в унифицированный сигнал 4…20 мА в датчике нет.

Да, мы хотим бесплатно получать АиП!

Заполнив анкету на сайте **www.owen.ru** или выслав её нам в письме или по факсу,
вы **автоматически** становитесь подписчиком бесплатного информационного обозрения
(заявки на подписку принимаются только от юридических лиц)

Автоматизация и Производство

Название предприятия* _____
Лицо, заинтересованное в получении (ФИО)* _____
Должность* _____
Почтовый индекс* _____
Город* _____
Адрес* _____
Телефон, факс* _____
Электронный адрес (e-mail) _____
Сайт _____

Примечание: пункты, помеченные *, обязательны для заполнения!

Вид деятельности Вашего предприятия:

- ❒ Серийное производство технологического оборудования
- ❒ Производство конечной продукции
- ❒ Производство КИПиА
- ❒ Проектирование и монтаж технолог. оборудования
- ❒ Только проектирование технолог. оборудования
- ❒ Монтаж технологического оборудования и его ремонт
- ❒ ЖКХ, энергетика и предоставление услуг в этих отраслях
- ❒ Оптовая и розничная торговля
- ❒ Образовательное учреждение
- ❒ Другое _____

Какую продукцию производит/поставляет Ваша компания?

_____
_____
_____

Проектированием и монтажом какого именно технологического оборудования занимается Ваша компания?

_____
_____
_____

Закупает ли Ваше предприятие продукцию ОВЕН?

❒ Да, закупаем ❒ Нет, но планируем ❒ Нет

Где приобретаете наши приборы?

- ❒ У дилера ОВЕН (название, город) _____
- ❒ В московском офисе ОВЕН
- ❒ В других компаниях (название, город) _____

Как Ваша компания использует/планирует использовать продукцию ОВЕН?

- ❒ Для собственных производственных нужд
- ❒ Для комплектации серийных изделий
- ❒ В проектах, выполняемых для своих клиентов
- ❒ Для нужд НИОКР
- ❒ Для продажи
- ❒ В системах теплоснабжения
- ❒ В системах водоснабжения
- ❒ В системах газоснабжения
- ❒ В системах энергоснабжения
- ❒ Другое _____

На Украине оформить подписку на журнал «Автоматизация и производство» можно:
по тел.: (8057) 720 9119
по адресу: Украина, 61153, г. Харьков, а/я 7497
на сайте: www.owen.ru

Благодарим Вас за время, которое Вы нам уделили

Чтобы быть уверенным, что Ваша заявка зарегистрирована, пожалуйста, позвоните по телефону
(495) 641-1156, доб. 1188