

## Инжиниринговая компания ПРОЕКТ-П

160002, г. Вологда, ул. Солодунова, д. 30, оф.13

<http://www.project-p.ru>

Компания ПРОЕКТ-П (г. Вологда) основана в 2011 г. и выполняет работы в области проектирования, программировании, электромонтажа, пусконаладки и последующего обслуживания систем автоматизации в различных сферах промышленности. Компания сотрудничает с отечественными и зарубежными производителями средств и систем автоматизации, а также с инжиниринговыми фирмами.

Кратко рассмотрим последние из реализованных проектов по автоматизации, в которых компания ПРОЕКТ-П принимала участие.

### Диспетчеризация системы бесперебойного гарантированного электроснабжения

Компания ПРОЕКТ-П в сотрудничестве с ООО "ActiveControls" ([www.activecontrols.ru](http://www.activecontrols.ru), Москва) в 2011–2012 гг. произвели пусконаладочные работы системы диспетчеризации системы бесперебойного гарантированного электроснабжения (СБГЭ) служебно-произ-

водственных зданий Федеральной таможенной службы Дальневосточного таможенного управления в г.г. Владивостоке, Благовещенске, Биробиджане, Магадане, Якутске на базе SCADA-системы Trace Mode.

Работы проводились в связи с модернизацией систем электроснабжения служебно-производственных зданий Таможенной Службы Дальневосточного Таможенного Управления. В результате модернизации произведена замена шкафов АВР (автоматический ввод резерва). В систему электроснабжения в качестве резервных источников питания добавлены источник бесперебойного питания (ИБП) и дизель-генераторная установка (ДГУ). На данный момент система бесперебойного гарантированного электроснабжения (СБГЭ), установленная в зданиях Таможенной Службы, обеспечивает нормальное бесперебойное электроснабжение особо важных энергопотребителей: центрального сервера, персональных компьютеров, коммуникационного оборудования информацион-

ных сетей, систем связи, пожарно-охранной системы сигнализации и т. п.

Система диспетчеризации СБГЭ является подсистемой СБГЭ и предназначена для оперативного контроля параметров электросети, работы ИБП и ДГУ, регистрации аварий.

На рис. 1 представлена функциональная схема системы диспетчеризации СБГЭ.

Программное обеспечение системы диспетчеризации СБГЭ разработано на базе SCADA-системы Trace Mode 6.08 и включает серверное ПО – монитор реального времени MPB+GSM и ПО двух клиентских исполнительных модулей NetLink Light, установленных на компьютерах коммутационного шкафа (рис. 2) и рабочей станции. С помощью программы Nport Administrator, установленной на сервере, создаются виртуальные COM-порты и организовывается прозрачная передача данных между виртуальными COM-портами сервера и портами устройства MOXA Nport 5430 по сети Ethernet.

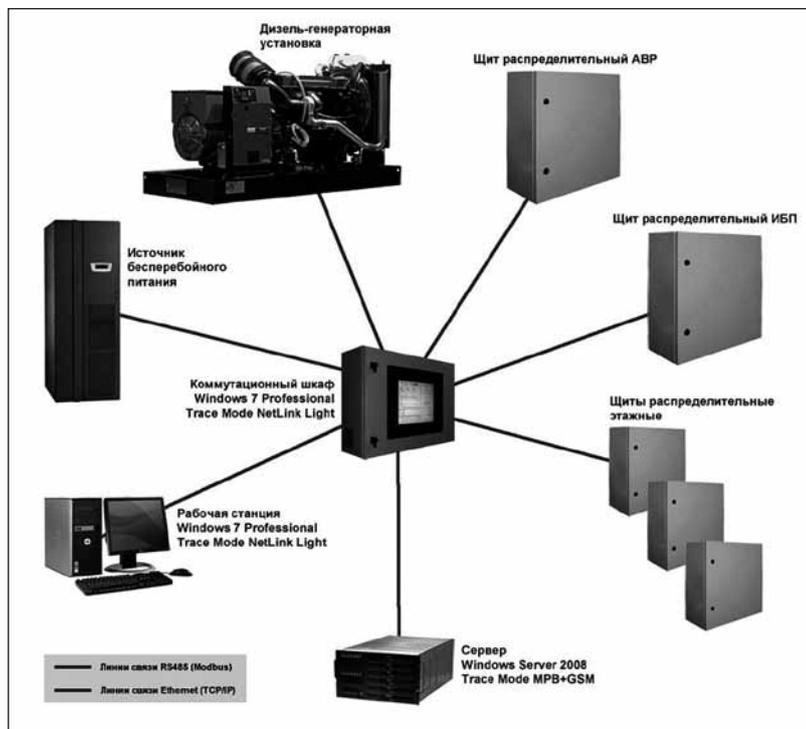


Рис. 1. Функциональная схема системы диспетчеризации СБГЭ

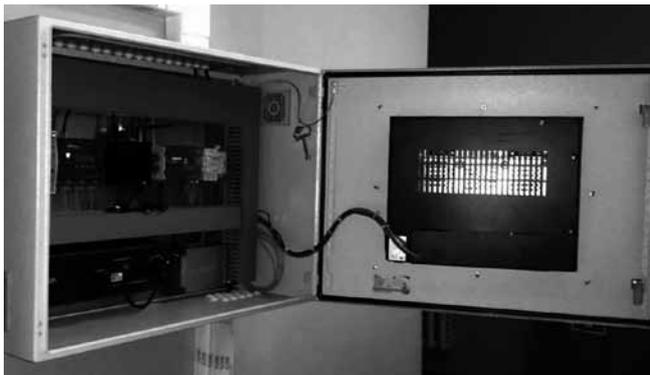


Рис. 2. Внутренний вид коммутационного шкафа системы диспетчеризации СБГЭ

Шкаф АВР при отсутствии питания от основных вводов автоматически переключает потребителей электроэнергии на питание от ИБП и ДГУ. ИБП служит промежуточным звеном между питанием от основного ввода и питанием от ДГУ на время запуска ДГУ. Контроль состояния разъединителей и автоматических выключателей шкафа АВР, распределительных шкафов, шкафа ИБП осуществляется с помощью модулей ввода дискретных сигналов ADAM. Контроль электросети (напряжение, ток, мощность и т.п.) осуществляется анализаторами электросети DMTME шкафа АВР и распределительных шкафов. Модули ввода дискретных сигналов ADAM, анализаторы электросети DMTME, ИБП и ДГУ по интерфейсу RS-485 подключены в коммуникационном шкафу к серверу последовательных портов NPort MOXA. Шкаф коммутационный, сервер и рабочая станция объединены в локальную сеть через коммутатор LAN D-Link коммутационного шкафа.

Серверная программа Trace Mode MPB+GSM по протоколу Modbus RTU опрашивает оборудование СБГЭ, подключенное к MOXA Nport 5430. Полученная информация обрабатывается и архивируется. Изменения состояния разъединителей, вводных автоматов, режимы работы ИБП и ДГУ, а также аварии регистрируются в отчете тревог. При изменении состояния работы ИБП и ДГУ, а также при авариях



Рис. 3. Пусконаладочные работы

электросети или оборудования на сотовые телефоны ответственных лиц отправляются соответствующие СМС-сообщения. Также при возникновении аварий включается звуковая сигнализация.

Графические консоли NetLink Light коммутационного шкафа и рабочей станции, подключенные к серверу MPB+GSM по локальной сети Ethernet, выполняют следующие функции: прием в реальном времени данных от сервера Trace Mode MPB+GSM, визуализацию оборудования СБГЭ на мнемосхеме, визуализацию текущих и архивных данных параметров электросети на графиках, отображение отчета тревог.

Каждый компонент системы диспетчеризации (сервер, шкаф коммуникационный, рабочая станция) имеет собственный независимый источник бесперебойного питания, это обеспечивает системе диспетчеризации бесперебойное электроснабжение и функционирование при отключении основного оборудования (ИБП, ДГУ) на профилактику или из-за возникновения аварийной ситуации.

#### Пульт управления к стану проката профилированного листа

Компания ПРОЕКТ-П для ООО "Металлресурс" (г. Вологда, Вологодская обл.) в 2012 г. разработала пульт управления к стану проката профилированного листа (рис. 3).

Стан проката профилированного листа предназначен для профилирования рулонной стали и резки на определенное число листов заданной длины, с последующей укладкой. Особенностью данного стана проката является наличие "летающих ножниц", что позволяет непрерывно подавать рулонную сталь в стан без остановки при резке листа.

Пульт управления станом проката профилированного листа разработан на базе ПЛК DVP14SS11R2 и текстовой панели TP05G-BT2 компании Delta Electronics. На панели оператора задаются длина и число листов, а также отображается текущая длина листа и число отрезанных листов. Реализованы автоматический и ручной режимы работы. Управление в ручном режиме осуществляется посредством кнопок и переключателей, расположенных на двери пульта управления.

#### Краткое описание технологического процесса

В начале работы оператор включает разматыватель стали, назначением которого является размотка рулона стали (разматыватель работает в автоматическом режиме независимо от стана и имеет отдельный пульт управления). Затем оператор вручную заправляет рулонную сталь в стан проката, далее запускает стан в ручном режиме и, как только сталь дойдет до ножниц, останавливает стан. На текстовой панели задает необходимую длину и число листов и запускает стан в автоматическом режиме. Как только ПЛК отсчитает необходимую длину листа, включается двигатель ножниц. Выключение двигателя ножниц происходит

дит по фронту сигнала датчика нижнего (исходного) положения ножниц. Одновременно с запуском ножниц начинается отсчет длины следующего листа. По фронту сигнала датчика верхнего положения ножниц счетчик числа листов увеличивается на единицу. Включение укладчика происходит при выключении двигателя ножниц. Отключение двигателей приводов укладчика осуществляется по фронту сигнала датчика исходного положения соответствующего привода укладчика. Далее цикл повторяется. Как только счетчик числа листов отсчитает необходимое число листов, стан останавливается. Также стан останавливается при отсутствии стали в стане, контроль наличия стали в стане осуществляется по датчику наличия металла. Длина первого листа не соответствует длине листа заданной на панели оператора. Это связано с неверным начальным расположением профилированной стали относительно мерного колеса (энкодера) в момент запуска стана, а также с тем, что за время движения ножниц от исходного положения до соприкосновения с металлом и момент руба лист смещается на некоторое расстояние. Для каждого следующего листа смещение его длины за счет времени движения ножниц и процесса руба учитывается из смещения предыдущего листа.

#### Пульт управления к ванне творожной ВТН-1.5

Компания ПРОЕКТ-П в сотрудничестве с компанией "Северо-западный центр автоматизации" в 2012 г. разработали пульт управления к ванне творожной ВТН-1.5. Задачей компании ПРОЕКТ-П была разработка ПО панельного контроллера ПЛК73.

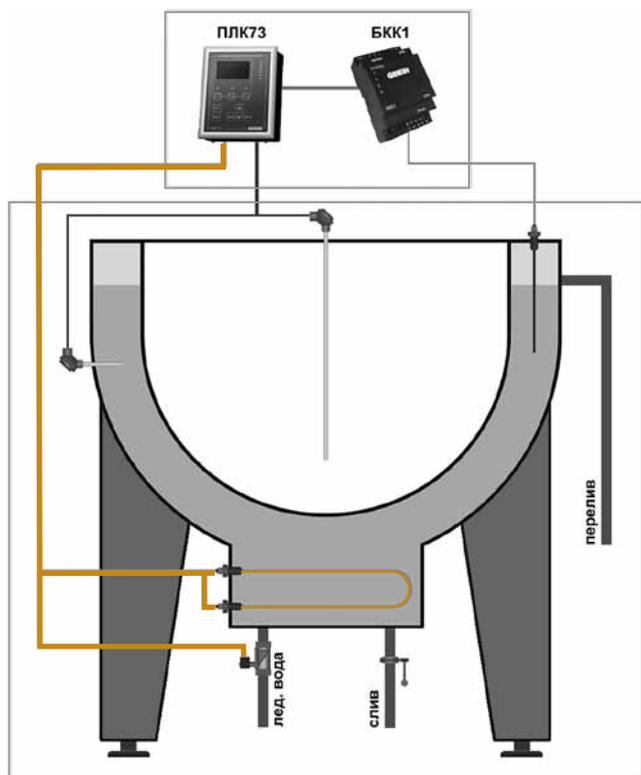


Рис. 4. Функциональная схема творожной ванны

Творожная ванна предназначена для тепловой обработки и сквашивания молока при производстве творога. В творожной ванне происходит нагрев нормализованного молока до температуры внесения закваски, сквашивание молока в процессе образования творожного сгустка и его охлаждение.

В общем случае творожная ванна имеет корпус полуцилиндрической формы, межстенную рубашку с патрубками для подвода холодной и горячей воды, дисковый затвор для слива продукта.

Технологический процесс обработки нормализованного молока в творожной ванне состоит из трех процессов: нагрев, сквашивание, охлаждение. После заполнения ванны нормализованным молоком последнее нагревается до температуры закваски, затем вносится закваска и начинается процесс сквашивания. В течение процесса сквашивания в ванне автоматически поддерживается температура сквашивания. По окончании процесса сквашивания продукт охлаждается до необходимой температуры. Нагрев и охлаждение продукта осуществляется за счет теплообмена между водой в рубашке и продуктом в ванной. В зависимости от конструкции творожной ванны существует несколько способов нагрева продукта: нагрев паром – вода в рубашке нагревается путем подачи пара в рубашку, нагрев горячей водой – в рубашку подается горячая вода, нагрев электротенами – вода в рубашке нагревается электротенами. Охлаждение продукта происходит путем подачи холодной воды в рубашку.

На рис. 4 представлена функциональная схема ванны творожной ВТН-1.5

#### Основные требования к ПО

1. Реализация трех ТП: нагрев, сквашивание, охлаждение. Процесс нагрева – нагрев и поддержание температуры нагрева продукта в течение определенного времени путем нагрева воды в рубашке электротенами. Процесс сквашивания – поддержание температуры продукта в ванне путем нагрева или охлаждения воды в рубашке в течение времени сквашивания. Процесс охлаждения – охлаждение и поддержание температуры охлаждения продукта в течение определенного времени.

2. Управление двумя группами электротенов. Нагрев воды в рубашке осуществляется двумя группами электротенов. При достижении температуры уставки одна из групп электротенов отключается, дальнейшее регулирование температуры воды в рубашке осуществляется лишь одной группой электротенов.

3. Управление электротенами и клапаном холодной воды в зависимости от температуры воды в рубашке.

4. Управление нагревом и охлаждением продукта в зависимости от температуры продукта.

5. Контроль уровня воды в рубашке по сигналам с блока контроля кондуктометрических датчиков БКК1 (ОВЕН).

ПЛК73 имеет четыре рабочих экрана: главное меню, нагрев, сквашивание, охлаждение. На экране

главное меню отображены названия трех процессов (нагрев, сквашивание, охлаждение) и кнопки для выбора этих процессов. На экранах нагрев, сквашивание, охлаждение отображаются температуры продукта и воды, а также время процесса. Нажатием кнопки "ПУСК-СТОП" на панели контроллера запускается или останавливается выбранный процесс. По окончании процесса звучит звуковая сигнализация. Каждый процесс имеет три настраиваемых параметра, которые находятся в конфигурационном меню ПЛК73: уставка, гистерезис, время.

При нагреве воды в рубашке производится контроль обратной связи от электромагнитных контакторов электродвигателей. В случае отсутствия обратной связи формируется аварийное сообщение, звучит звуковая сигнализация, процесс останавливается. При понижении уровня воды в рубашке ниже датчика нижнего уровня также формируется аварийное сообщение, звучит звуковая сигнализация и процесс останавливается. Уставка температуры воды в рубашке отличается от уставки температуры продукта на значение настраиваемого параметра (находится в конфигурационном меню ПЛК73). Это необходимо для увеличения скорости теплообмена между продуктом и водой в рубашке.

**Система диспетчеризации азотно-компрессорной станции ООО "ВолховНефтехим"**

Компания ПРОЕКТ-П в сотрудничестве с ООО "Мелиус комплект" в 2011 г. разработала и внедрила локальную систему диспетчеризации азотно-компрессорной станции нефтеперерабатывающего завода ООО "ВолховНефтехим" (г. Волхов, Ленинградской обл.) на базе оборудования ОВЕН с возможностью подключения системы по протоколу Modbus TCP к глобальной SCADA-системе диспетчеризации завода.

Азотно-компрессорная станция производит сжатый воздух низкого давления, азот низкого и высокого давления для ТП переработки нефти. Задачей системы диспетчеризации азотно-компрессорной станции является мониторинг параметров ТП производства сжатого воздуха и азота, а также предупреждение возможных аварийных ситуаций. Локальная система диспетчеризации включает шкаф диспетчеризации, к которому подключены датчики

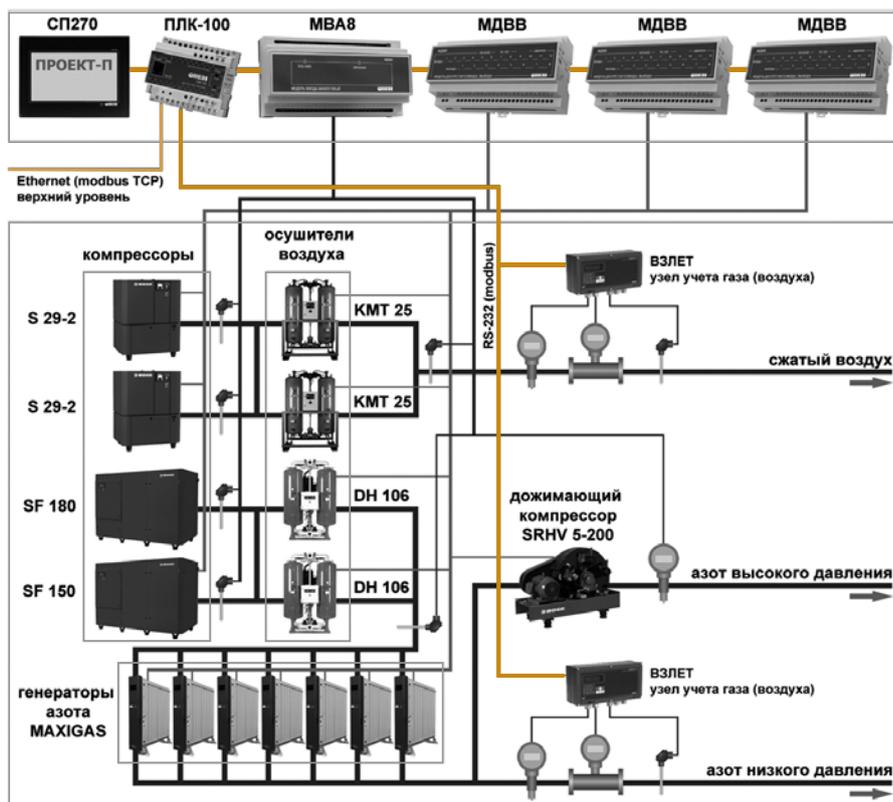


Рис. 5. Функциональная схема системы диспетчеризации

температуры, датчики давления, корректора узлов учета газа (узлы учета воздуха и азота) (рис. 5). Также на шкаф диспетчеризации поступают сигналы о состоянии оборудования азотно-компрессорной станции (работа, авария). Полученная информация обрабатывается, выводится на верхний уровень глобальной SCADA-системы диспетчеризации завода по протоколу Modbus TCP. В аварийных случаях звучит звуковая сигнализация, информация об авариях сохраняется во внутреннюю память панели оператора.

Датчики температуры и давления подключены к модулю аналогового ввода MBA8. Дискретные сигналы о состоянии оборудования (тип сигналов сухой контакт) поступают на модули дискретного ввода/вывода ОВЕН МДВВ. Корректоры газа, входящие в состав узлов учета газа, подключены к ПЛК-100 по интерфейсу RS-232.

ПЛК шкафа диспетчеризации периодически опрашивает модули ввода/вывода и корректора газа, обрабатывает полученную информацию, выводит на панель оператора, а также записывает внутренние регистры (работа в режиме Modbus TCP slave) для передачи информации на верхний уровень. На панели оператора отображается мнемосхема азотно-компрессорной станции, на которой условно показаны оборудование станции, трубопроводы и параметры ТП. В функционал панели также входят настройки верхних и нижних пределов аналоговых параметров (давление, температура), просмотр архива событий и настройка системных параметров.