

ВЕСТНИК ГАЗПРОММАША

статьи, доклады, сообщения

ЕЖЕГОДНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ

ВЫПУСК 5

ВЕСТНИК ГАЗПРОММАША/под общей редакцией Б.К. Ковалёва/: статьи, доклады, сообщения. Ежегодное научно-техническое издание. Выпуск 5. Саратов, 2011. 98 с.

В настоящее научно-техническое издание вошли статьи, доклады, информационные сообщения руководителей и специалистов завода «Газпроммаш» - разработчиков, изготовителей и поставщиков газового оборудования в газотранспортные организации и газораспределительные сети России, а также в страны ближнего зарубежья.

Рассмотрены вопросы разработки и производства современного оборудования для газораспределительных станций магистральных газопроводов, блоков подготовки газа и объектов газового хозяйства. Приведены тексты докладов по ряду актуальных тем. Освещены вопросы энергосбережения при строительстве и эксплуатации ГРС, а также при создании отдельных видов оборудования. Освещены новые подходы к систематизации оборудования для реконструкции и капитального ремонта АГРС. Выданы рекомендации по определению пропускной способности трубопроводов при выборе нужного типоразмера ГРС. Продолжен анализ современных тенденций развития систем автоматического управления и телеметрии в газовой промышленности. Затронуты вопросы использования новейших технологий при разработке и программировании информационно-управляющих систем. Представлены фотоматериалы с заводских производственных площадок и действующих объектов, иллюстрирующие некоторые достижения завода «Газпроммаш».



СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие к пятому выпуску «Вестника Газпроммаша» 6
Поздравление от НП «СоюзПрогрессГаз»
Некоторые особенности инновационной деятельности машинострои
тельных предприятий нефтегазового комплекса.
(Доклад на научно-техническом семинаре в рамках
Международной выставки «KIOGE-2010»,
г. Алматы, Казахстан, 6-9 октября, 2010 г.)
На строительстве Олимпийских объектов (фоторепортаж) 18
Опыт проведения сертификационных испытаний
газового оборудования и технических аудитов производства.
(Доклад на расширенном совещании Ассоциации
производителей газового оборудования
«Система добровольной сертификации ГАЗСЕРТ»,
г. Санкт-Петербург, 17.02.2011г.)
Современные тенденции развития систем
автоматического управления и телеметрии
в газовой промышленности (продолжение темы) 29
Некоторые задачи производителей газового
оборудования, входящих в Ассоциацию «Сибдальвостокгаз» 35

Разработка и внедрение СТО 36214188-009-2011
«Каталог оборудования для применения при
реконструкции и капитальном ремонте
газораспределительных станций»
Вопросы энергосбережения и повышения
энергетической эффективности при строительстве
и эксплуатации газораспределительных станций
Оптимизация подогрева газа на газораспределительных
станциях
Показатели энергосбережения в эксплуатационно-технических
характеристиках трубопроводной арматуры
завода «Газпроммаш»
Определение пропускной способности трубопроводов ГРС 64
Перевод ТЭЦ Дальнего Востока на природный газ
М2М-технологии в АСУТП
Plug&Play — реализация принципа быстрого
конфигурирования элементов распределенных
систем управления в серийных изделиях завода Газпроммаш 77
Выставки, презентации, семинары (фоторепортаж)
Советы молодым
Контактные данные

ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЯТОМУ ВЫПУСКУ «ВЕСТНИКА ГАЗПРОММАША»



Р.Е. Агабабян, генеральный директор

Издание пятого выпуска нашего ежегодника позволяет говорить о маленьком юбилее «Вестника Газпроммаша», что в свою очередь означает определенную стабильность в жизни коллектива завода «Газпроммаш» на современном этапе экономического развития. Ведь, несмотря на многочисленные проблемы, связанные с несовершенством рыночных отношений в нашей стране, нам удается не только сохранять производственный потенциал завода, продолжать освоение новой, конкурентоспособной продукции, но и участвовать в научно-технической жизни нефтегазового комплекса.

Нестабильность заказов, поступающих от наших традиционных российских клиентов (особенно в зимнее время года), приходится компенсировать поставками продукции в страны ближнего зарубежья. Поэтому, в завершение прошлого года и в начале текущего, специалисты завода «Газпроммаш» провели цикл выездных технических семинаров

на тему: «Современные автоматизированные газораспределительные станции и промышленное газорегулирующее оборудование для объектов газоснабжения». Семинары были проведены в газотранспортных и газораспределительных организациях Украины, Белоруссии, Казахстана, Узбекистана, Туркменистана.

Участники семинаров познакомились с техническими решениями и компоновочными вариантами, используемыми в серийных изделиях завода «Газпроммаш» (газораспределительные станции, блоки подготовки газа, пункты газорегуляторные, запорно-регулирующая арматура и т.д.), а также с современным оборудованием для одоризации природного газа и сжиженных углеводородных газов, с новыми модификациями подогревателей газа, с оптимизированными системами автоматического управления и блоками локальной автоматики. Представители завода «Газпроммаш» рассказали потенциальным заказчикам о практике комплексного подхода к поставкам оборудования для строительства или капитального ремонта ГРС, включающего полный цикл работ (или отдельные его этапы) силами единого поставщика: проектирование, разработка конструкторской документации, изготовление, шефмонтаж, пусконаладочные работы. Кроме того, докладчики демонстрировали слушателям содержательные видео/фотоматериалы и отвечали на любые вопросы, касающиеся выпускаемой заводом продукции. Отдельным блоком презентовалось газовое оборудование для объектов газоснабжения: газорегуляторные пункты (шкафные, блочные, пункты учета расхода газа) с современными средствами автоматизации и телеметрии, а также комплектующие изделия (регуляторы давления газа различных модификаций, шаровые краны, предохранительные клапаны, газовые фильтры и т.д.). Следует отметить большой интерес со стороны зарубежных газовиков и многочисленные пожелания новых мероприятий подобного рода.

Вышеуказанные семинары оказались очень полезными как для установления адресных деловых отношений, так и для получения представления о реальных потребностях газовых компаний различных стран в тех или иных видах промышленного газового оборудования.

В процессе живого общения выяснилось также, что постоянная потребность эксплуатирующих организаций в обучении специалистов практическим навыкам наладки, технического обслуживания и ремонта высокотехнологичного оборудования вызывает необходимость расширения данной сферы деятельности современного машиностроительного предприятия. С этой целью предполагается организовать на

заводе «Газпроммаш» учебно-методический кабинет, основной задачей которого станет разработка методических пособий, создание учебных фильмов и проведение обучения обслуживающего персонала ГРС с выдачей соответствующего сертификата, свидетельствующего о повышении квалификации специалистов по отдельным направлениям:

- газораспределительные станции и блоки подготовки газа;
- подогреватели газа и теплообменное оборудование;
- режимная наладка теплотехнического оборудования;
- одоризаторы природного газа и сжиженных углеводородных газов;
- газорегулирующее оборудование и запорная арматура;
- системы автоматического управления и блоки локальной автоматики.

Достаточное количество заказов в текущем году позволило часть средств использовать на запланированные ранее работы по благоустройству прилегающих к заводу территорий и по улучшению условий труда и быта работников.

На страницах пятого выпуска «Вестника Газпроммаша» содержится, по нашему мнению, немало полезной информации, способной привлечь внимание специалистов нефтегазовой отрасли и наших партнеров. Поэтому, как всегда, приглашаем заинтересованных читателей к обсуждению содержания статей и докладов данного издания, а также к творческим дискуссиям с авторами публикаций.





g

ПОЗДРАВЛЕНИЕ ОТ НП «СОЮЗПРОГРЕССГАЗ»



В.М. Клищевская, директор НП «СоюзПрогрессГаз»

Саратовский «Газпроммаш» – это крупное машиностроительное предприятие, которое в повседневных делах и заботах отметило в текущем году свое двадцатилетие. Дата знаменательна тем, что за довольно короткий срок (после придания малому предприятию статуса завода) руководству и коллективу удалось превратить свое детище в современный промышленный комплекс схорошо оснащенной производственной базой и развитой ннфраструктурой, стать самодостаточным предприятием, выпускающим щирокий ассортимент оборудования для газового промышленности. Расширяется география поставок оборудования. Изделия завода находят спрос во всех регионах России, включая самые отдаленные: Восточную Сибирь, Якутию, Камчатку, Хабаровский край, а также в дальнем и ближнем зарубежье. Поставляются газораспределительные станции и другая продукция завода в рамках программы по газификации Олимпийских объектов. На предприятии постоянно про-

водится модернизация участков и цехов завода, обновляется станочный парк, устаревшие модели планомерно заменяются современными высокопроизводительными автоматизированными станками европейских и наиболее развитых зарубежных производителей. Внедряются современные технологии при проектировании и изготовлении технологического оборудования ГРС, ГРП, САУ и других изделий.

Коллектив непрерывно работает над совершенствованием выпускаемой продукции, предлагая оригинальные решения при проектировании новых объектов, а также для реконструкции и капитального ремонта действующих. Все изделия завод «Газпроммаш» изготавливает по собственным чертежам, разрабатываемым подразделениями НИОКР. Руководство предприятия внимательно отслеживает тенденции развития газовой отрасли в России и за рубежом, активно способствует внедрению инновационных технологий, работает над совершенствованием системы продвижения на рынок нового оборудования. Заботясь о поддержании высокой марки выпускаемой продукции, руководство завода на постоянной основе занимается повышением квалификации специалистов предприятия, а при внедрении новой продукции на действующих объектах силами специалистов Газпроммаша организуется обучение персонала, занятого непосредственно эксплуатацией этого оборудования.

Завод «Газпроммаш» является активным членом Некоммерческого Партнерства «СоюзПрогрессГаз», принимает участие во всех совместных мероприятиях, проводимых в рамках партнерства, участвует в выставках, совещаниях и конференциях, периодически осуществляя спонсорскую поддержку. Специалистам завода «Газпроммаш» всегда есть, чем поделиться с коллегами. Содержательные доклады и дискуссии по волнующим всех вопросам не оставляют никого равнодушными. Много интересной и полезной научно-технической информации публикуется также на страницах заводского ежегодника «Вестник Газпроммаша».

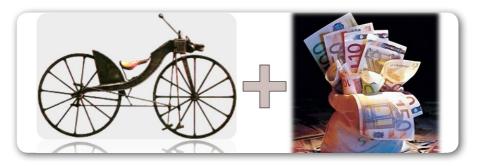
Коллектив НП «СоюзПрогрессГаз» от всей души поздравляет руководство и сотрудников завода «Газпроммаш» с Юбилеем. За последние годы наставниками, стоявшими у истоков создания предприятия, подготовлена достойная смена, а это создает уверенность, что достигнутое будет сохранено и преумножено, и что главные Ваши свершения еще впереди. Желаем Вам всегда оставаться в лидерах-профессионалах, творческого полета во всех Ваших делах, удачи, благополучия, счастья и крепкого здоровья Вам и Вашим семьям!

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

(Доклад на научно-техническом семинаре в рамках Международной выставки «KIOGE-2010», г. Алматы, Казахстан, 6-9 октября, 2010г.)

Б.К. Ковалев, зам. директора по НИОКР

Понятие *инновации* для большинства людей уже достаточно давно ассоциируется с двумя другими, вполне самостоятельными, понятиями: *новации* и *инвестиции*.



Соответственно, *инновационная деятельность* предприятия в общедоступном понимании предполагает непременное внедрение каких-то новшеств: передовых технологий, новейшего оборудования, прогрессивных методов управления, то есть - *новаций*, которые неизбежно влекут дополнительные затраты и требуют *инвестиций*.

Сегодня любой поставщик товаров и услуг для сохранения своих позиций на рынке вынужден не только активно внедрять новации, но и стремиться сделать их инвестиционно-привлекательными.

Инновационная деятельность машиностроительных предприятий нефтегазового комплекса имеет свои характерные особенности. Вот только некоторые из них.

- 1. Новации в машиностроении крайне редко приносят «быстрые деньги». Более того, любое промедление с внедрением новой техники грозит безвозвратной потерей вложенных средств, в том случае, если кто-то из конкурентов окажется более расторопным в освоении аналогичной продукции и успеет захватить рынок. Поэтому производителям машиностроительной продукции бывает очень сложно привлечь внешнего инвестора, так что финансировать новации в большинстве случаев приходится из своих внутренних резервов.
- 2. Затраты, связанные с модернизацией промышленного нефтяного и газового оборудования, в целях улучшения его экологичности, для производителя этого оборудования фактически являются безвозвратными. В то же время, современные повышенные требования к экологии промышленных объектов заставляют разработчиков и изготовителей постоянно совершенствовать свою продукцию, вкладывая в данный процесс свои собственные средства.
- 3. География поставок нефтегазового оборудования включает в себя самые разные климатические зоны от районов крайнего Севера и вечной мерзлоты до тропиков. В связи с этим любой вид оборудования должен иметь не менее 2 3 конструктивных исполнений, с применением соответствующих материалов и комплектующих изделий. Нередко специальные технические решения для отдельных климатических зон требуют проведения НИОКР, в ходе которых подтверждается или опровергается их правомерность. Эти работы также не привлекают потенциальных инвесторов, поскольку положительный результат не гарантирован.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- инновационная деятельность машиностроительного предприятия в современных условиях дает реальные результаты только при минимальных сроках реализации инновационных проектов;
- отказ от инновационной деятельности грозит производителю очень скорой потерей значительного количества заказчиков ускоренное развитие современной элементной базы комплектующих изделий и широкий ассортимент разнообразных материалов, наряду с

небывалым подъемом информатики, обеспечивает более мобильным конкурентам ощутимые преимущества в завоевании рынка;

- в машиностроении привлечение внешних инвесторов для реализации долгосрочных проектов задача довольно проблематичная, требующая серьезной прединвестиционной проработки проекта с выдачей технико-экономических обоснований, наглядно свидетельствующих о привлекательности проекта (например, по срокам окупаемости и последующим доходам); но даже при наличии подтвержденных достоинств не гарантируется серьезная заинтересованность инвестора в данном проекте;
- существующие условия заставляют производителя машиностроительной продукции, для сохранения за собой занятой на рынке ниши, принимать на себя дополнительные риски инновационно-инвестиционной деятельности.

Наглядным примером достаточно эффективного разрешения обозначенных проблем может служить инновационная деятельность завода «Газпроммаш», которая проводится в условиях жесткой конкуренции на рынке нефтегазового оборудования.

Чтобы не утратить достигнутых рубежей, работникам завода приходится непрерывно заниматься совершенствованием выпускаемой продукции и постоянным ее обновлением. Для этих целей на серийном заводе создан ряд подразделений НИОКР, обеспечивающих производство собственными чертежами на все без исключения выпускаемые изделия с использованием запатентованных технических решений. В структуру НИОКР входят пять конструкторских бюро (по основным направлениям специализации предприятия), отдел автоматизации и программного обеспечения и отдел стандартизации. В составе одного из КБ функционирует экспериментальная лаборатория, выполняющая, в процессе проведения научно-исследовательских и опытноконструкторских работ, макетирование новых, наиболее ответственных узлов.

Существенное сокращение сроков выполнения заказа (от заявки до запуска в эксплуатацию) на разработку и изготовление изделий, требующих проектной привязки, достигнуто созданием при заводе собственного проектного подразделения. Теперь проектные работы по привязке разрабатываемого оборудования к объекту могут выполняться параллельно с разработкой конструкторской документации и подготовкой производства. При этом оперативно учитываются все заслуживающие

внимания предложения специалистов конструкторских подразделений, технологов и проектировщиков.

Завод «Газпроммаш» не ограничивается только разработкой и изготовлением нефтегазового оборудования. При необходимости, он берет на себя выполнение всего комплекса работ, включая разработку, изготовление, проектную привязку, шефмонтаж, пусконаладочные работы и сдачу «под ключ». То есть, для внедрения новейшего оборудования, Заказчику не нужно привлекать сторонние организации, что существенно экономит его время и средства.

Новое оборудование требует также специальной подготовки обслуживающего персонала. С этой целью завод практикует проведение краткосрочного (в зависимости от специализации и уровня подготовки специалистов) обучения практическим навыкам наладки и технического обслуживания отдельных видов оборудования производства завода «Газпроммаш». Обучение организуется для небольших групп (от 2 до 5 человек) в заводских условиях, с последующим закреплением полученных навыков при проведении пусконаладочных работ на реальном объекте, совместно с представителями завода «Газпроммаш» (на договорных условиях). Специалистам, прошедшим обучение, выдается соответствующий сертификат.

Кроме того, для учебных классов газотранспортных предприятий завод разработал и поставил на производство тренажер – действующий аналог газораспределительной станции, функционирующий на сжатом воздухе. С помощью такого устройства оперативный персонал ГРС может в комфортных условиях проходить обучение, а также моделировать и на практике отрабатывать характерные для АГРС штатные и внештатные ситуации. Данный тренажер и основанная на его применении методика обучения, впервые внедренные в учебном центре ООО «Газпром трансгаз Уфа», удостоились высокой оценки со стороны руководителей Газпрома во время посещения центра.

Инновационная деятельность предприятия, сориентированная только на собственные внутренние резервы (без привлечения внешних инвестиций) – непростая задача. И решать ее способен только сплоченный коллектив профессионалов-единомышленников, последовательно осуществляющий хорошо продуманную программу действий. В основе этой программы лежит выполнение следующих организационнотехнических мероприятий.

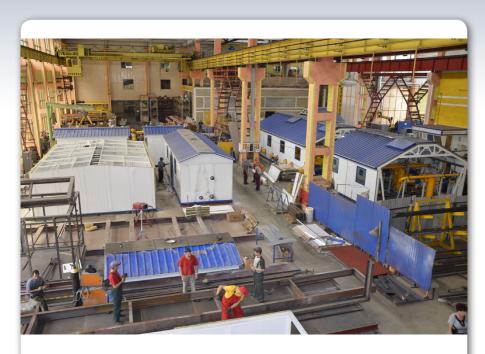
1. Прогнозирование и сохранение оптимального сочетания численности работников производственной сферы и специалистов НИОКР на

основе постоянного анализа содержания и реального качества выполняемых заказов.

- 2. Изучение рынка новейших материалов, снижение материалоемкости конструкций, периодический пересмотр номенклатуры покупных комплектующих изделий с обеспечением оптимального соотношения «цена-качество».
- 3. Внедрение в производство передовых технологий и снижение на их основе трудозатрат при изготовлении продукции.
- 4. Переоснащение станочного парка современным высокопроизводительным автоматизированным оборудованием, и повышение на его базе общей производительности труда.
- 5. Максимально возможное снижение себестоимости выпускаемой продукции при сохранении ее качества по результатам регулярного всестороннего анализа технологии основных и вспомогательных производственных процессов.
- 6. Непрерывные маркетинговые исследования рынка нефтегазового оборудования в сочетании с регулярными опросами эксплуатирующих организаций, позволяющие максимально снизить риски невосполнимых затрат при разработке и постановке на производство новых изделий, востребованных в нефтяной и газовой промышленности.
- 7. Участие в специализированных выставках, научно-практических конференциях, своевременное обновление каталогов выпускаемой продукции, издание научно-технического ежегодника «Вестник Газпроммаша».
- 8. Диверсификация производства, освоение выпуска продукции, пользующейся неизменным спросом, в целях обеспечения гарантированного поступления средств для выполнения перспективных разработок.

Выполнение перечисленных мероприятий стало нормой для работников завода, ведь именно их результаты позволяют заводу «Газпроммаш» не только выживать в непростых современных экономических условиях, но и продолжать свое развитие в тесном сотрудничестве с газотранспортными организациями ОАО «Газпром».



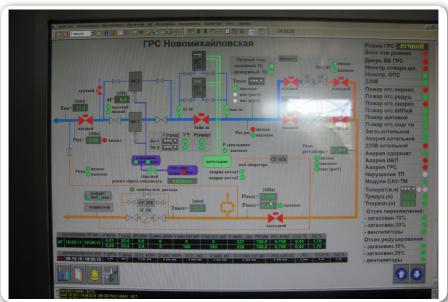


На сборочном участке завода



НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОЛИМПИЙСКИХ ОБЪЕКТОВ (фоторепортаж)

Завершается подготовка к запуску в эксплуатацию газораспределительных станций на газопроводе «Джубга-Лазаревское-Сочи», строящихся в рамках Олимпийской программы. Установлены и подключены все съемные устройства. Выполнен межблочный монтаж трубопроводов и кабелей. Проведены гидравлические испытания газопроводов. Устраняются последние замечания контролирующих служб. Наладчики вносят окончательные коррективы в работу автоматики и еще раз проверяют работоспособность оборудования. Уже засветились экраны дисплеев САУ ГРС. Скоро пуск!























«Последние штрихи»











Газораспределительная станция «Джубга-1» (ГРС «Газпроммаш-3»)









Газораспределительная станция «Джубга-2» (ГРС «Газпроммаш-5»)











Газораспределительная станция «Новомихайловская» (ГРС «Газпроммаш-10)









Газораспределительная станция «Туапсе» (ГРС «Газпроммаш-80»)

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИХ АУДИТОВ ПРОИЗВОДСТВА

(Доклад на расширенном совещании Ассоциации производителей газового оборудования «Система добровольной сертификации ГАЗСЕРТ», г. Санкт-Петербург, 17.02.2011г.)

В.Е. Агабабян, первый зам генерального директора

Широкая номенклатура продукции завода «Газпроммаш» включает в себя изделия исключительно собственной разработки, большая часть которых предназначена для работы на опасных производственных объектах. Постановке новых изделий на серийное производство всегда предшествует проведение различных обязательных и вспомогательных испытаний. На разных стадиях опытные и промышленные образцы заводской продукции подвергаются приемо-сдаточным, периодическим, стендовым, приемочным, эксплуатационным, сертификационным испытаниям.

По существующим в ОАО «Газпром» правилам, газораспределительные станции и самостоятельное оборудование из их состава, выпускаемые заводом «Газпроммаш», с положительным результатом прошли межведомственные испытания на действующих объектах или в условиях испытательного полигона и включены в Реестр оборудования и материалов, применяемых на ГРС, технические условия которых соответствуют техническим требованиям ОАО «Газпром».

Положительные результаты, зафиксированные в актах и прото-

колах компетентных комиссий с участием представителей надзорных органов, а также оформленные Сертификаты соответствия и Разрешения Ростехнадзора на применение, открывают изделиям завода «Газпроммаш» дорогу на действующие объекты ОАО «Газпром» и в газораспределительные организации.



Право завода «Газпроммаш» на серийный выпуск продукции для опасных производственных объектов подтверждалось также в ходе технических аудитов производства. Причем из-за отсутствия в стране единой системы аудиторских проверок, завод подвергался разнообразным аудитам многократно.

Добровольная сертификация выпускаемой продукции, как правило, проводится производителем с целью документального подтверждения своим клиентам соответствия изделий требованиям нормативных документов, распространяющихся на их изготовление и эксплуатацию. Несертифицированная продукция сегодня неконкурентоспособна. Законом предусмотрено, что сертификаты соответствия, выданные полномочными организациями, имеют равную юридическую силу на всей территории России. В то же время расценки на услуги различных

органов по сертификации и испытательных центров нередко существенно отличаются. Это обстоятельство не может не учитываться производителем при сертифицировании серийной продукции. Вызывает недоумение положение, когда предприятию-члену Ассоциации ПГО услуги отраслевого сертификационно-испытательного центра ООО «ОСИЦ» обходятся дороже, чем услуги, предоставленные в том же объеме любым другим органом по сертификации, не имеющим отношения к Ассоциации.

Общее количество действующих сертификатов соответствия продукции завода «Газпроммаш» для ГРО и газотранспортных предприятий на 01.02.2011г. составляет 28 шт. При этом большинство сертификатов распространяется на типоразмерные ряды изделий, имеющих аналогичную конструкцию и объединенных едиными техническими условиями.

Современный Заказчик, рассчитывающий на долгосрочное сотрудничество с заводом-производителем, обычно проводит собственный анализ технической оснащенности производства, системы обеспечения качества, профессионального состава и производственных возможностей предприятия. В силу этих обстоятельств, завод «Газпроммаш» только в прошедшем, 2010 году, подвергался шести внешним аудитам с оформлением соответствующих актов или протоколов. Аудиты проводились непосредственно специалистами Заказчиков или представителями специализированных фирм:

- «Lloyd's Register Quality Assurance Limited» (Ллойд Регистр);
- Госпромнадзор Республики Беларусь;
- ООО «Газпром центрремонт»;
- ООО НПО «Норман»;
- ЗАО НПЦ «Молния»;
- НП «СоюзПрогрессГаз».

Система менеджмента качества предприятия получила положительную оценку аудиторов фирмы Ллойд Регистр и признана соответствующей требованиям международного стандарта ISO 9001: 2008.

В апреле 2010 года, завод посетили участники выездного совещания, организованного Управлением по транспортировке газа и газового конденсата ОАО «Газпром» (65 руководителей и специалистов из 32 организаций), которые ознакомились с производством современной продукции и оценили производственные возможности завода.

Завод «Газпроммаш» накопил богатый опыт проведения различных испытаний продукции собственными силами в заводских условиях, а

также совместно со специализированными испытательными лабораториями и полигонами, с предъявлением опытных образцов приемочным комиссиям в присутствии представителей надзорных органов. Все, без исключения, серийные изделия завода регулярно проходят сертификационные испытания в рамках обязательной или добровольной сертификации.



Предложения ООО «Завод «Газпроммаш» в проект решения совещания:

- 1. По примеру Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа ОАО «Газпром», создать Реестр оборудования и материалов, применяемых в ГРО, технические условия которых соответствуют техническим требованиям ОАО «Газпромрегионгаз». Оборудование, не входящее в Реестр, на объекты ГРО не допускать.
- 2. Пересмотреть цены на услуги Отраслевого сертификационноиспытательного центра, предоставляемые предприятиям-членам Ассоциации ПГО, в сторону снижения до уровня, не превышающего

средней стоимости услуг других российских Органов по сертификации.

- 3. Правомочность действующих Сертификатов соответствия, без проведения дополнительных сертификационных испытаний в ОС ОСИЦ, может быть признана по результатам единой аудиторской проверки предприятия, претендующего на поставки продукции в системе ОАО «Газпромрегионгаз».
- 4. При введении в действие новых отраслевых стандартов, в обязательном порядке устанавливать переходный период, позволяющий плавное вхождение в новые правила как производителей газового оборудования, так и его пользователей.



Представители ОАО "Газпром" знакомятся с продукцией завода

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И ТЕЛЕМЕТРИИ В ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (продолжение темы)

Б.К. Ковалев, заместитель директора по НИОКР

Продолжая разговор, начатый в четвертом выпуске «Вестника Газпроммаша» за 2010 год руководителем отдела автоматизации и программного обеспечения завода «Газпроммаш», В.Е. Пальговым, можно констатировать, что достаточно быстрое насыщение на стыке XX - XXI веков рынка промышленных управляющих устройств и программируемых логических контроллеров новейшими моделями, за короткое время коренным образом изменило отношение специалистов к традиционным системам автоматики и телемеханики. На основе высокоинтегрированных микропроцессорных модулей стало не только возможным, но и необходимым объединение функций и задач, решаемых ранее раздельно системами телемеханики и АСУ ТП. В свою очередь, новые возможности усовершенствованной элементной базы заставляют вносить соответствующие коррективы также в процессы построения аппаратной части информационно-управляющих систем и разработки их программно-математического обеспечения. Высокая степень интеграции современных средств автоматизации и телеметрии позволяет существенно упростить алгоритм общения пользователя (оператора или диспетчера) со средствами управления технологическим процессом и при этом получать в удобном для анализа виде весь объем контролируемых параметров.

Все ранее сказанное относилось в основном к информационноуправляющим системам для газораспределительных станций, однако в значительной мере остается справедливым и для объектов газового хозяйства. Вместе с тем, в силу целого ряда причин, уровень технической оснащенности объектов газового хозяйства издавна был заметно ниже технического состояния объектов так называемой «высокой стороны трубы»: газотранспортных предприятий и подземных хранилищ газа. В частности, нетрудно заметить, что кризисные явления в российской промышленности стали причиной серьезного отставания в оснащении отечественных действующих объектов газового хозяйства современными средствами автоматизации. Да и техническая подготовка обслуживающего персонала в газовом хозяйстве далеко не всегда отвечает современному уровню, позволяющему эффективно работать с высокотехнологичным оборудованием.

Проводимая в ОАО «Газпром газораспределение» системная модернизация должна кардинально поправить сложившуюся ситуацию. При этом очень важно с самого начала выработать единые принципы конфигурирования специализированных информационно-управляющих систем, включая выбор элементной базы средств автоматизации и разработку программного обеспечения. Дело в том, что несогласованные действия производителей средств автоматизации в части обеспечения информационного доступа к своим интеллектуальным устройствам, очень часто делают эти устройства несовместимыми между собой. Можно, конечно, просто отсечь значительную часть производителей средств автоматизации, оставив на рынке газового оборудования небольшое количество постоянных поставщиков. Однако такой подход чреват снижением здоровой конкуренции, а впоследствии, возможно, и застойными явлениями. Кроме того, процветающий в стране протекционизм, граничащий с коррупцией, может привести к неправильной расстановке приоритетов. То есть, в результате лоббирования отдельных производителей, потребители неизбежно будут ограничены в выборе оборудования (причем не всегда самого качественного).

Необходимо также учитывать, что полнокомплектная поставка ГРП (ГРПУ, ГРПБ) силами единого производителя всего комплекса оборудования, включая средства автоматизации и телеметрии, имеет неоспоримые преимущества, поскольку существенно сокращает сроки проектирования, изготовления и ввода в эксплуатацию автоматизированных газорегуляторных пунктов. Кроме того, любые технические вопросы или претензии, в данном случае, эксплуатирующие службы могут направлять в один адрес - непосредственно на завод-изготовитель, несущий полную ответственность за свою продукцию. Такое положение, естественно, упрощает и послегарантийное обслуживание комплексных изделий.

Вариант встраивания телеметрии в технологическое оборудование непосредственно на объекте также может быть реализован, однако, в этом случае заранее должно быть согласовано все устанавливаемое впоследствии (не в заводских условиях) оборудование КИП и А, а также четко обозначены границы ответственности производителя ГРП и поставщика телеметрии, включая закупку кабельной продукции и элементов электромонтажа, проведение электромонтажных, пусконаладочных работ и т.д. К сожалению, в реальной жизни стыковка на объекте оборудования разных производителей детально не прорабатывается в проектах привязки и всегда вызывает вопросы, решение которых неизбежно требует дополнительных временных и материальных затрат.

Информационно-управляющие системы газораспределительных станций и газорегуляторных пунктов, относящихся к опасным промышленным объектам, должны отвечать повышенным требованиям и, в связи с этим, обладать некоторыми особенностями:

- повышенная надежность и безопасность функционирования;
- взрывозащищенное исполнение отдельных устройств;
- непрерывный круглосуточный режим работы;
- длительная работа в отсутствии эксплуатирующего персонала;
- отслеживание состояния объекта и параметров технологического процесса в режиме реального времени со своевременной передачей на верхний уровень (например, в центральный компьютер диспетчерского пункта) информации о наступлении определенных событий или внештатных ситуаций;
- принятие оперативных решений по предотвращению аварии при возникновении внештатных ситуаций на уровне заданных алгоритмов.

С введением в состав информационно-управляющей системы GSM-модема, появляется возможность беспроводной передачи коротких SMS-сообщений в режиме реального времени. Конечно, пока еще SMS-сообщения не являются средством с гарантированным временем доставки, но задержка в пределах нескольких десятков секунд, для большинства случаев, не является критичной, поскольку в экстренных ситуациях, одновременно с отправкой SMS-сообщения, система производит автоматическое отключение объекта.

Вполне очевидно, что это только начало внедрения в автоматическое управление технологическими процессами новейших коммуникационных технологий, обеспечивающих автоматизацию взаимодействия интеллектуальных устройств и контролирующих систем с помощью средств

мобильной телефонной связи. Тем не менее, уже сегодня разработанный на заводе «Газпроммаш» шкаф автоматики газорегуляторного пункта ШАГРП базируется на технологическом контроллере со встроенным GSM-модемом. При работе по технологии GSM-CSD (дозвон), сервер центрального диспетчерского пульта, по мере необходимости получения информации (например, по окончании учетного периода измерения расхода газа), может в автоматическом режиме опрашивать контролируемые пункты и регистрировать полученные данные. При возникновении внештатной ситуации на контролируемом пункте, контроллер ШАГРП самостоятельно отправляет SMS-сообщения на один или несколько заранее заданных телефонных номеров. Такие сообщения могут содержать как кодированную информацию для сервера, так и стандартный текст для оператора или диспетчера.

Помимо прочего, данный способ оповещения позволяет минимизировать затраты на мониторинг оборудования в случае отсутствия постоянного диспетчерского пункта.

В режиме мониторинга небольших объектов (отдельных ГРП или ПУ), ШАГРП может выполнять следующие функции:

- прием аналоговых и регистрация дискретных входных сигналов;
- алгоритмическая обработка аналоговых входных сигналов;
- алгоритмическое и телеметрическое управление аналоговыми и дискретными выходами;
- поддержка нескольких параллельных каналов связи по протоколу Modbus RTU;
- работа с одним или несколькими GSM-модемами (прием CSDзвонков и отправка SMS сообщений);
- самостоятельный опрос периферийных устройств;
- прозрачная трансляция запросов на устройства, подключенные к контроллеру.

Завод «Газпроммаш» изготавливает и поставляет газорегуляторные пункты, оснащенные телеметрией собственной разработки на базе современных комплектующих изделий, а также имеет достаточный опыт поставки своих ГРПБ и ГРПУ, с телеметрическим оборудованием других производителей (например, АПТК «Телур Г-G» производства ЗАО НПП «Радиотелеком», г.Санкт-Петербург). Обобщая некоторые результаты последних лет, полученные в процессе модернизации газорегуляторных пунктов и совершенствования систем автоматики и телемеханики, можно сделать следующие выводы:

1. Эффективность автоматизации ГРП напрямую зависит от состо-

яния и технического уровня используемой запорно-регулирующей и предохранительной арматуры. То есть совершенствование информационно-управляющей системы логично проводить с одновременной модернизацией трубопроводной арматуры объекта.

- 2. Отдельные прогрессивные технические решения, реализованные на газораспределительных станциях, могут быть успешно распространены на объекты газового хозяйства.
- 3. Для обеспечения информационной связи с интеллектуальными датчиками и периферийными устройствами требуется системная, скоординированная унификация технологий и протоколов взаимодействия.
- 4. В отношении импортных средств автоматизации и комплектующих из-делий назрела необходимость проведения централизованного системного анализа с расстановкой приоритетов или предпочтений эксплуатирующих организаций при выборе поставщиков на долгосрочный период.

Таким образом, чтобы дальнейшее развитие систем управления и телеметрии в газовой промышленности не зашло в тупик, чтобы множащееся с каждым днем автоматизированное газовое оборудование могло без дополнительных затрат объединяться в единые комплексы, нужно уже сегодня сформулировать и довести до всех участников данного процесса основополагающие принципы, обеспечивающие как аппаратную, так и программную совместимость интеллектуальных устройств. Следуя этим принципам, любой разработчик и производитель будет вынужден поставлять на рынок изделия, безусловно встраиваемые в единую систему. Это позволит качественно изменить конкурентные отношения, оздоровить рынок автоматизированного газового оборудования и направить деятельность мелких предпринимателей, специализирующихся на производстве и поставках данной продукции в нужном направлении.

Однако координировать процесс, начиная от обозначения и формулировки вышеуказанных принципов, должны грамотные и неравнодушные технические специалисты, понимающие суть проблемы и обладающие системным мышлением. К обсуждению принципиальных вопросов необходимо привлекать также специалистов (из разных организаций), а не менеджеров, заинтересованных больше в финансовой стороне и теряющих интерес к реальным проблемам, если они не подкреплены материально. Финансирование конкретных исполнителей работы должно быть адресным.

Предвосхищая заявления о том, что уже существует немало нормативных документов, в той или иной степени предполагающих систем-

ный подход к решению конкретных задач, нужно отметить заметное снижение качества нормативных документов, введенных в действие в последние 2-3 года. Популярные сегодня «актуализированные редакции» СНиПов зачастую содержат противоречивые формулировки, в связи с чем, пользователи предпочитают сверяться со старыми нормативами. К сожалению не лучше положение с техническими регламентами, и с национальными стандартами.

Возвращаясь к задачам модернизации газового хозяйства, следует упомянуть еще одну особенность нашего времени. В отсутствие координирующего начала, в специализированных научно-технических изданиях давно ведется нескончаемая дискуссия о достоинствах и недостатках SCADA-систем и всевозможных доморощенных программ-регистраторов. В то же время, наиболее «продвинутые» специалисты на местах пытаются самостоятельно решать проблемы сбора информации с объектов разного уровня, а другие терпеливо ждут указаний «сверху». Результат практически один и тот же – без комплексного подхода и скоординированных решений по данным направлениям, реального движения не происходит.

Думается, чтобы активизировать упомянутые процессы, нужно незамедлительно провести следующие мероприятия:

- создать рабочую группу технических специалистов для оперативной выработки Программы модернизации средств автоматизации и телеметрии газораспределительного оборудования, предусматривающей полную унификацию в части аппаратной, программной и коммуникационной совместимости автоматизированного газового оборудования;
- с учетом действующих в газовой промышленности нормативов, оперативно разработать технические требования к автоматизации газовых сетей и отдельных газорегуляторных пунктов ГРПБ, ГРПШ, ГРПУ (по аналогии с «Основными положениями по автоматизации ГРС», но с учетом современных тенденций в газовой промышленности);
- до конца текущего года организовать тематическое совещание по рассмотрению вышеобозначенных вопросов и наметить план конкретных мероприятий на следующий год с утверждением его в ОАО «Газпром газораспределение».

НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ВХОДЯЩИХ В АССОЦИАЦИЮ «СИБДАЛЬВОСТОКГАЗ».

В.Е. Агабабян, первый зам генерального директора

В Ассоциацию «Сибдальвостокгаз», наряду с газораспределительными, проектными, проектностроительными и экспертными организациями, входят производители газового оборудования. Их основная задача состоит в своевременном обеспечении объектов газораспределительных организаций современным и качественным промышленным газовым оборудованием. Информация о видах выпускаемой продукции и отличительных особенностях отдельных изделий, производимых предприятиями - членами Ассоциации, регулярно появляется на страницах журнала «Факел» и на сайте Ассоциации. Однако, отсутствие заказов на заводе «Газпроммаш» от партнеров по Ассоциации, вызывает некоторое сомнение в масштабности широко провозглашаемых мероприятий по газификации регионов Сибири и Дальнего Востока. На сегодняшний день остается невостребованным оборудование не только для сетевого природного газа, но и для сжиженных углеводородных газов, использование которых особо актуально для отдаленных регионов. К размещению на заводе «Газпроммаш» заказов на блочные газорегуляторные пункты для энергетиков Дальнего Востока, Ассоциация «Сибдальвостокгаз» также не имеет никакого отношения.

Очевидно, пришло время газораспределительным организациям Сибири и Дальнего Востока более пристально присмотреться к своим партнерам по Ассоциации и разработать программу совместных мероприятий, предусматривающую в числе прочих задач полноценную за-

грузку производственных мощностей предприятий-производителей из состава Ассоциации. Ведь долгосрочные деловые отношения всегда подразумевают взаимную выгоду, поскольку позволяют обеим сторонам выстраивать перспективные планы в расчете на стабильные финансовые поступления. А планомерная загрузка производства, в свою очередь, гарантирует заказчику своевременные поставки качественных изделий. В этом случае присутствие в составе Ассоциации завода «Газпроммаш» будет не только оправданным, но и эффективным.

Второй, не менее важной задачей для производителей газового оборудования, является создание нового прогрессивного оборудования на основе современной элементной базы комплектующих изделий и передовых технологий. Но для того, чтобы максимально снизить риски инновационно-инвестиционной деятельности, неизбежно связанной со значительными затратами, необходимо быть уверенным в востребованности создаваемых изделий. И здесь должен сказать свое слово Научно-технический совет Ассоциации. В частности, представляется логичным следующий порядок формирования плана работы НТС.

Представители руководства HTC, через руководителей ГРО, организуют оперативный сбор информации от специалистов эксплуатирующих подразделений по наиболее проблемным техническим вопросам, требующим безотлагательного разрешения. Далее перечень обозначенных проблем рассылается членам Ассоциации для проведения оперативного анализа и в дальнейшем, с учетом замечаний и предложений членов Ассоциации, закладывается в основу годового плана HTC. При этом мероприятия по созданию и внедрению новой техники формируются в отдельном разделе плана. Проект плана, наряду с организационными вопросами, рассматривается на заседании HTC. В процессе рассмотрения расставляются приоритеты решения рассматриваемых проблем, определяются ответственные исполнители и согласовываются сроки. Утвержденный план HTC публикации в открытой печати не подлежит, а рассылается адресно, только членам Ассоциации.

При наличии системных, четко обозначенных проблем, связанных с газовым оборудованием, специалисты завода «Газпроммаш» готовы рассмотреть возможность их практического решения силами своих инженерных служб.

Необходимо отметить, что на современном этапе технического развития газовой промышленности существует определенная диспропорция между количеством внедряемых высокотехнологичных автома-

тизированных изделий и необходимой численностью подготовленного персонала для их наладки и обслуживания. В результате этого, иногда на объектах тормозится внедрение новой техники, а в некоторых случаях далеко не все технологические достоинства эксплуатируемого оборудования используются в полной мере. Поэтому следующей задачей производителей газового оборудования становится обучение специалистов эксплуатирующих организаций практическим навыкам наладки и технического обслуживания отдельных видов продукции, с последующим закреплением полученных знаний на одном из реальных объектов (на договорных началах).

На заводе «Газпроммаш» отработана система такого обучения для небольших групп (от 2 до 5 специалистов) силами штатных разработчиков и наладчиков газового оборудования. При этом обучающиеся специалисты получают уникальную возможность ознакомиться с интересующим их оборудованием на разных стадиях изготовления, наладки, испытаний и предметно изучить характерные особенности изделий.

В заявке на проведение обучения необходимо указывать специализацию работника, уровень подготовки и стаж работы в газовой промышленности. Эти данные учитываются при составлении Программы обучения и определении предпочтительных сроков проведения занятий. Прошедшим обучение специалистам предоставляется право проведения определенных видов работ (пусконаладка, ремонт и(или) техническое обслуживание указанных в сертификате видов продукции производства завода «Газпроммаш»), с сохранением гарантийных обязательств, а также обеспечивается в дальнейшем техническая поддержка и всесторонняя консультационная помощь. Сертификат имеет ограниченный срок действия (от 1 до 5 лет), причем завод «Газпроммаш» оставляет за собой право как на досрочное прекращение действия сертификата (при некачественном выполнении разрешенных работ), так и на его продление (при отсутствии претензий и нареканий со стороны надзорных органов). Дополнительным обязательным условием является аттестация специалистов, выполняющих работы на изделиях завода «Газпроммаш», органами Ростехнадзора в установленном порядке.

Указанная система подготовки персонала успешно апробирована для специалистов, эксплуатирующих газораспределительные станции ГРС «Газпроммаш», и может быть применена в отношении технического персонала газораспределительных организаций, обслуживающего промышленное газовое оборудование, произведенное заводом «Газпроммаш».







РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СТО 36214188-009-2011 «КАТАЛОГ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ГРС»

Б.К. Ковалев, заместитель директора по НИОКР **И.И. Михайлов**, начальник КБ ГРС

В феврале 2011 года в Москве, под председательством первого заместителя Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа, С.В. Алимова, прошло «Совещание по вопросу повышения эффективности производства, технического, сервисного обслуживания и ремонта оборудования ГРС и систем газоснабжения за счет унификации выпускаемого оборудования и внутренней кооперации производителей». Решением этого совещания предприятиям - изготовителям оборудования ГРС и систем газоснабжения было рекомендовано (см. п.1.2): «Разработать мероприятия по унификации блоков, узлов и систем, поставляемых на ГРС, а также организации внутренней кооперации по их разработке и производству».

Поскольку на заводе «Газпроммаш» работы по формированию базы типовых проектных и конструкторских решений осуществляются уже не первый год, было принято решение форсировать обобщение наработанных материалов и выпустить на их основе стандарт организации для упрощения подбора необходимого заказчикам оборудования, применяемого для капитального ремонта газораспределительных станций. Результатом этой работы стало введение в действие с 25 февраля 2011 года стандарта завода «Газпроммаш» СТО 36214188-009-2011 «Каталог

оборудования для применения при реконструкции и капитальном ремонте ГРС».

Учитывая, что работы по созданию новых конструктивных исполнений узлов и блоков ГРС, а также по совершенствованию существующих конструкций на основе передовых технологий и современных материалов, ведутся на заводе непрерывно, отдельные разделы Каталога остаются открытыми для системного заполнения унифицированными техническими решениями по мере их оформления и передачи в архив предприятия. Приложение Б данного Каталога, содержащее компоновочные решения узлов и блоков ГРС, является предметом интеллектуальной собственности нашего предприятия и предназначается только для внутреннего пользования.

Промышленное газовое оборудование, представленное в Каталоге, предназначается для применения при реконструкции или капитальном ремонте действующих газораспределительных станций (ГРС), а также может использоваться при строительстве новых объектов. Для грамотного выбора пользователем необходимых типоразмеров требуемого оборудования, Каталог содержит рекомендации по определению пропускной способности трубопроводов ГРС с учетом входных и выходных рабочих давлений.

Использование данного оборудования позволяет в процессе реконструкции или капитального ремонта привести ГРС в соответствие действующим в газовой отрасли нормативно-техническим документам и современным требованиям Ростехнадзора.

Пользователям Каталога необходимо учитывать, что компоновка предлагаемого оборудования может отличаться в сторону повышения компактности по сравнению с базовыми вариантами для нового строительства ГРС. Это обусловлено необходимостью выполнения современных требований при размещении реконструируемой (или ремонтируемой) газораспределительной станции в пределах старой площадки, спроектированной по ранее действующим нормативам.

В целях оптимизации количества фитингов наружной газовой обвязки узлов и блоков, при выполнении капитального ремонта или реконструкции разнотипных ГРС, по согласованию с Заказчиком, на стадии изготовления допускаются корректировки привязочных размеров отдельных трубопроводов в поставляемых изделиях.

Наполнение разделов Каталога производится с учетом потребности газотранспортных организаций в полной замене оборудования газораспределительных станций с пропускной способностью до 30000м³/ч,

выработавших свой ресурс, то есть устаревших как морально, так и физически. В первую очередь это относится к станциям типа «АГРС-1, 1/3, 3, 10»; «БК ГРС»; АГРС «Ташкент»; АГРС «Энергия». Многие станции с более высокой производительностью строились ранее по индивидуальным проектам с размещением в стационарных зданиях, и для них может оставаться актуальной как поэтапная полная, так и частичная замена узлов и блоков в процессе капитального ремонта.

В Каталог включаются оптимальные технические решения и конструктивные исполнения, отработанные ранее в различных модификациях ГРС «Газпроммаш», а также отдельные конструктивы, разработанные для замены конкретных морально устаревших узлов и блоков действующих ГРС других производителей. Кроме того, в Каталоге представлен мобильный узел временной подачи газа, предназначенный для обеспечения потребителей газом на весь период капитального ремонта ГРС.

Узлы и блоки из состава ГРС изготавливаются и поставляются по общим Техническим условиям на станции газораспределительные блочные ГРС «Газпроммаш» ТУ 3696-037-36214188-2008.

Вот основные разделы Каталога:

- 1 Область применения
- 2 Принятые обозначения и сокращения
- 3 Определение пропускной способности трубопроводов ГРС
- 4 Блоки для реконструкции или капитального ремонта ГРС
- 4.1 СТО-009.01.00.00 Блоки переключений ГПМ-БП
- 4.2 СТО-009.02.00.00 Блоки переключений с одоризатором газа ГПМ-БПО
 - 4.3 СТО-009.03.00.00 Блоки очистки газа ГПМ-КОЧ
 - 4.4 СТО-009.04.00.00 Блоки редуцирования ГПМ-БР
- 4.5 СТО-009.05.00.00 Блоки редуцирования с узлом очистки газа ГПМ-БРО
- $4.6\ CTO$ -009.06.00.00 Блоки редуцирования с узлом замера расхода газа ГПМ-БРЗ
- $4.7~\mathrm{CTO}\text{-}009.07.00.00$ Блоки редуцирования с узлами очистки и подогрева газа ГПМ-БРОП
- $4.8\ {\rm CTO}$ -009.08.00.00 Блоки редуцирования с узлами очистки, подогрева и замера расхода газа ГПМ-БРОПЗ
 - 4.9 СТО-009.09.00.00 Блоки замера расхода газа ГПМ-БЗ
 - $4.10\ {\rm CTO} ext{-}009.10.00.00\ Блоки подогрева газа ГПМ-БПГ$
 - 4.11 СТО-009.11.00.00 Блочная котельная установка ГПМ-БК

- 4.12 СТО-009.12.00.00 Блок-боксы КИПиА
- 4.13 СТО-009.13.00.00 Мобильные узлы подачи газа ГПМ-МУПГ
- 5 Приложение А. Самостоятельное оборудование из состава ГРС
- 5.1 ГРС «Газпроммаш» (повышенной компактности)
- 5.2 Теплообменники газоводяные ГПМ-ТГ
- 5.3 Подогреватели топливного и пускового газа ГПМ-ПТПГ
- 5.4 Подогреватели газа автоматические ГПМ-ПГА
- 5.5 Одоризаторы газа ОДДК
- 5.6 Емкости для сбора конденсата и хранения одоранта ЕМК
- 5.7 Емкости для слива теплоносителя ЕТ
- $5.8~{
 m III}$ кафы контроля и управления газораспределительной станцией ${
 m III}$ КУ ГРС
- 5.9 Пожарная сигнализация технологических блок-боксов (схема электрическая принципиальная)
- 5.10 Охранная сигнализация технологических блок-боксов (схема электрическая принципиальная)
- 5.11 Силовое оборудование технологических блок-боксов (схема электрическая принципиальная)
- 6 Приложение Б (для внутреннего пользования). Компоновочные решения узлов и блоков ГРС

Отдельно следует подчеркнуть, что при капитальном ремонте ГРС элементную базу основных комплектующих изделий (регуляторы давления газа, расходомеры, средства автоматизации и т. д.) зачастую приходится выбирать в соответствии с пожеланиями Заказчика, согласованными в соответствующих подразделениях Газпрома. В связи с этим, неизбежно появляются дополнительные варианты конструктивных исполнений отдельных узлов и блоков (даже для одних и тех же габаритных и присоединительных размеров). Поэтому, по мере заполнения разделов Каталога, возможно появление новых подразделов с вариантами конструктивных исполнений оборудования для ремонта конкретных типов ГРС разных производителей.

На страницах 44, 45 представлены примеры графической информации, содержащейся на страницах Каталога.

CTO 36214188-009-2011



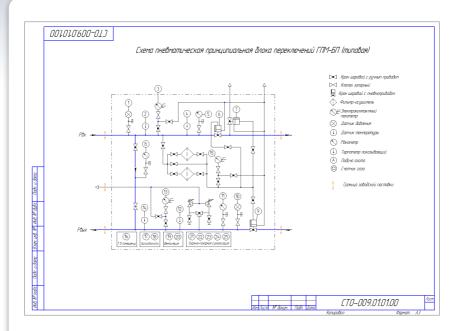


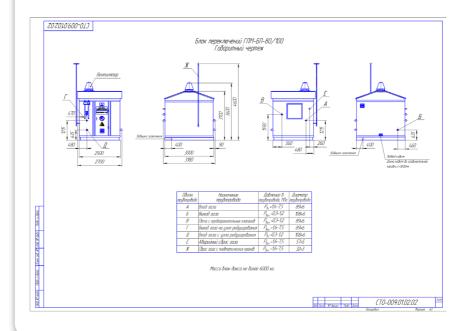
СТАНДАРТ ООО ЗАВОД «ГАЗПРОММАШ»

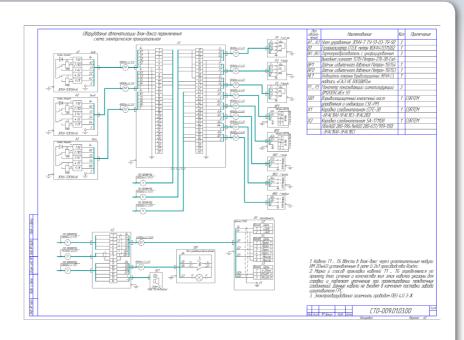
КАТАЛОГ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

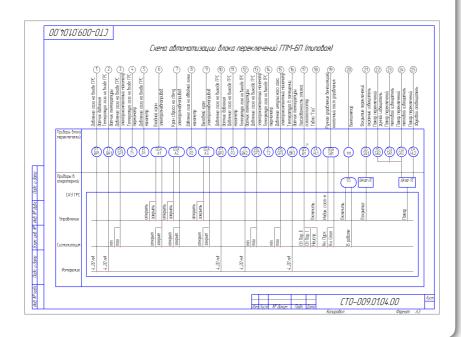
CTO 36214188-009-2011

Саратов 2011











ВОПРОСЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

Бурков А.В., ведущий инженер ВНИПИ Газпроммаш

І. Общие указания

В последнее время в нашей стране уделяется большое внимание энергосбережению и повышению энергетической эффективности вновь строящихся и реконструируемых объектов гражданского и производственного назначения, в том числе газораспределительных станций (ГРС).

Для реализации данной задачи следует руководствоваться Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской федерации» (с изменениями от 8 мая, 27 июля 2010 г.).

В качестве мер по обеспечению энергосбережения следует предусматривать:

- а) энергоэффективное использование топливо-/ энергопотребляющего и диагностического оборудования, конструкционных и изоляционных материалов, приборов учета расхода энергетических ресурсов и контроля за их использованием, систем автоматизированного управления энергопотреблением;
- б) обеспечение точности, достоверности и единства измерений в части учета отпускаемых и потребляемых энергетических ресурсов.

Указанные меры в соответствии с ч. 5, ст. 12 Федерального закона

от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ являются обязательными для ГРС, общая площадь зданий и сооружений которых превышает 50 м², должны учитываться на стадии изготовления ГРС и выполняться в процессе эксплуатации. Кроме того, в целях определения фактического баланса потребления топливно-энергетических ресурсов, оценки энергоэффективности, а также формирования мероприятий по энергосбережению, в процессе эксплуатации следует предусматривать ведение энергетического паспорта в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51379-99 «Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов».

Обязательность разработки энергетического паспорта здания устанавливается органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Паспорт, согласно п.4.1 ГОСТ Р 51379-99, должен разрабатываться на основе энергетического обследования, которое является обязательным в случае, если годовое потребление энергоресурсов предприятием превышает 6 000 тонн условного топлива (применительно к ГРС - если средне-годовое значение расхода газа для собственных нужд составляет не менее 600 м³/ч). В остальных случаях необходимость и периодичность подобных обследований должна определяться органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

II. рименение газоиспользующего оборудования

В целях обеспечения рационального и эффективного использования газа для собственных нужд ГРС, необходимо соблюдать требования «Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации», утвержденных постановлением Правительства РФ от 17 мая 2002 г. №317, и «Технического регламента о безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе», утвержденного постановлением Правительства РФ от 11 февраля 2010 г. №65.

Газоиспользующее оборудование ГРС, в соответствии с приложением 2 к Приказу Минэнерго РФ от 16 декабря 2002 г. №448 «Об утверждении нормативных актов, необходимых для реализации Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации», для обеспечения требований энергоэффективности должно быть оснащено:

- а) системой автоматического регулирования процесса горения газа;
 - б) приборами для обеспечения следующих измерений:

- расхода газа на каждую единицу газоиспользующего оборудования (кроме оборудования с расходом газа менее 40 $\text{м}^3/\text{ч}$),
- давления газа перед каждым газогорелочным устройством,
- температуры воздуха, подаваемого на горение,
- разрежения в газогорелочном устройстве,
- температуры дымовых газов на выходе из газоиспользующего оборудования,
- температуры теплоносителя до и после газоиспользующего оборудования.

В качестве источников теплоснабжения, если обратное не указано в технических требованиях на изготовление ГРС, желательно применять газовые котлы с двухступенчатой дутьевой горелкой, оборудованные современной системой управления, КПД которых составляет не менее 90%. Такие котлы, как правило, оборудованы электророзжигом и ионизационным контролем пламени, что позволяет им работать автоматически и практически не требует вмешательства оператора.

Желательно также, чтобы в комплекте с газовыми котлами были предусмотрены термостаты, которые независимо от функционального назначения газовых котлов подавали бы сигнал на останов и запуск их в работу:

- а) при работе газовых котлов на систему отопления по достижению (снижению) в отсеках ГРС заданной температуры воздуха;
- б) при работе газовых котлов на систему подогрева газа: по достижению (снижению) после теплообменного аппарата заданной температуры газа.

Однако, применяя при подогреве газа систему «теплообменный аппарат - газовый котел», не стоит забывать и об экономической целесообразности. Да, традиционные подогреватели газа с промежуточным теплоносителем ПТПГ более громоздки и менее энергоэффективны (КПД не более 85%), а их применение ведет к увеличению площадки ГРС (расстояние до отключающей арматуры и зданий ГРС не менее 15 м), но в ряде случаев экономически их использование вполне оправдано. Анализ показывает, что стоимость системы «теплообменный аппарат - газовый котел» тепловой мощностью более 300 кВт более высока по сравнению с аналогичной стоимостью подогревателя газа ПТПГ.

III. Использование энергоэффективных конструкционных материалов

В целях экономии энергии при обеспечении заданного теплового режима отсеков ГРС и долговечности ограждающих конструкций в

процессе их изготовления необходимо соблюдать требования СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование теп-ловой защиты зданий».

При этом нужно отметить, что согласно письму Минюста РФ от 18 марта 2004 г. №07/2964-ЮД постановлению Госстроя РФ от 26 июня 2003 г. №113, утвердившему СНиП 23-02, отказано в государственной регистрации, а руководствоваться при решении данной задачи необходимо СП 23-101, который, в свою очередь, по многим вопросам ссылается на как раз на СНиП 23-02.

В целом, решения по обеспечению энергосбережения путем применения энергоэффективных конструкционных материалов необходимо принимать на стадии изготовления ГРС, а в процессе эксплуатации требуется подтверждать их достаточность и, при необходимости, предпринимать дополнительные меры по повышению энергоэффективности.

Согласно требованиям п. 5.1 СНиП 23-02 для определения энергоэффективности, применяемых конструкционных материалов для производственных зданий, а значит и ГРС, установлены два показателя тепловой защиты:

- а) приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_{a} , (м²•°С)/Вт;
 - б) санитарно-гигиенический показатель, включающий в себя:
- температуру на внутренней поверхности ограждающей конструкции $\tau_{_{int}}$ °C,
- температурный перепад между расчетной температурой внутреннего воздуха $t_{_{int}}$ и температурой внутренней поверхности ограждающих конструкций $\tau_{_{int}}$ $\Delta t_{_o}$, °C.

Согласно п. 10.2 СП 23-101, ограждающие конструкции можно считать энергоэффективными, если фактическое значение Ro составляет не менее 90% требуемого сопротивление теплопередаче Rreq.

При выполнении теплотехнического расчета, определяющего энергоэффективность конструкционных материалов, необходимо руководствоваться следующими формулами:

Значения R_{req} следует определять по данным табл.4 СНиП 23-02 в зависимости от градусо-суток района строительства Dd, °С•сут, которые, в свою очередь, можно вычислить по формуле (2) СНиП 23-02:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \times z_{ht}$$

где

 $t_{\rm ext}$ - температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °C, обеспеченностью 0,92 (табл.1 СНиП 23-01);

 $t_{_{ht}}$ - средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха \leq 8°C, (табл.1 СНиП 23-01);

 $z_{\!_{ht}}$ - продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха \leq 8°C (табл.1 СНиП 23-01).

Для отсеков с температурой внутреннего воздуха t_{int} не более 12°C согласно п. 5.4 СНиП 23-02 значения R_{req} следует определять по формуле (3) СНиП 23-02:

$$R_{req} = \frac{n \times (t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_n \times \alpha_{int}},$$

где

n - коэффициент, учитывающий положения наружной поверхности указанной ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, по данным табл.6 СНиП 23-02 n=1;

 Δt_n - нормируемый температурный перепад, °C, между температурой внутреннего воздуха t_{int} и температурой внутренней поверхности ограждающих конструкций тint, принимаемый по данным табл.5 СНиП 23-02:

 $\alpha_{_{int}}$ - коэффициент теплоотдачи, Bт/(м²•°С), внутренней поверхности указанной ограждающей конструкции, по данным табл.7 СНиП 23-02 $\alpha_{_{int}}=8.7~\mathrm{Bt/(M²•°C)}.$

Значение t_{d} , необходимое при вычислении Δt_{n} , следует определять по формуле:

$$t_d = 20.1 - \left[5.75 - 0.00206 \times \left(477 + 133.3 \times \left(1 + 0.14 \times t_{int} \right)^2 \right) \times \frac{\varphi_{int}}{100} \right]^2$$

где

 $\varphi_{\scriptscriptstyle int}$ - относительная плотность внутреннего воздуха.

Значения R_{\perp} определяется по формуле:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + R_{a.l} + \frac{1}{\alpha_{ext}},$$

где

 δ - толщина слоя ограждающей конструкции, м;

 λ - коэффициент теплопроводности слоя ограждающей конструкции, BT/(м •°C);

 $R_{a.l}$ - термическое сопротивление, (м²•°С)/Вт, замкнутой воздушной прослойки (если имеется), принимаемое по данным табл.7 СП 23-101;

 $\alpha_{_{int}}$ - то же, что и в формуле (3) СНиП 23-02; $\alpha_{_{ext}}$ - коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²•°С), наружной поверхности указанной ограждающей конструкции, по данным табл.8 СП 23-101 $\alpha_{axt} = 23 \text{ BT/(M}^2 \bullet^{\circ}\text{C}).$

Приведенное сопротивление теплопередаче дверей R_{o} , согласно п.5.7 СНиП 23-02, должно быть не менее $0.6 \times R_{req}$, где R_{req} - приведенное сопротивление теплопередаче соответствующей наружной стены.

Приведенное сопротивление теплопередаче окон R_{o} , согласно СНи Π 23-02, должно составлять не менее 0,3 (${\rm M}^2 {\ }^{\circ}{\rm C}$)/Вт, что по данным табл.5 СП 23-101 способны обеспечить лишь одно- или двухкамерные стеклопакеты и двойное или тройное остекление. Однако, помимо тепловой защиты, ограждающие конструкции должны удовлетворять требованиям и пожарной безопасности, для обеспечения которой в отсеках ГРС категорий «А» и «Г» должны быть предусмотрены легкосбрасываемые конструкции требуемой площади (в соответствии с прим.1 п.5.9 СНиП 31-03-2001 «Производственные здания» оконное стекло относятся к легкосбрасываемым конструкциям, если при площади 1 м² его толщина составляет не более 4 мм). Указанные выше типы окон, способных обеспечить требуемый уровень тепловой защиты, к легкосбрасыва**емым конструкциям не относятся**, поэтому окна в ограждающих конструкциях ГРС являются «проблемным местом», ухудшающим общую картину применения энергоэффективных конструкционных материалов.

О требованиях пожарной безопасности не стоит забывать также при выборе утеплителя в конструкциях наружных стен и кровли ГРС. Традиционно в качестве утеплителя ранее широко использовались маты из стеклянного штапельного волокна «URSA», которые обладают достаточно хорошими теплофизическими свойствами (коэффициент теплопроводности $\lambda_{\mathit{URSA}} = 0.05~\mathrm{Br/(m^2 \bullet ^\circ C)}$), однако с точки зрения пожарной безопасности их применение нежелательно - волокна матов «URSA» имеют малую температуру плавления и под воздействием огня быстро меняют структуру с последующим разрушением.

Наиболее оптимальным было бы применение изделий из базальтового волокна, температура спекания которых превышает 1000°C. В частности, высоко эффективными являются трехслойные стеновые и кровельные панели на основе базальтового волокна, коэффициент теплопроводности которых, к тому же, ниже, чем у матов «URSA» (коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{базальн}} = 0.038 \div 0.042 \text{ Bt/(m}^2 \circ \text{C)}$).

IV. Метрологическое обеспечение

Относительно обеспечения точности, достоверности и единства измерений хочется отметить, что заказчик в Технических заданиях (ТЗ) либо Опросных листах (ОЛ) на изготовление ГРС практически всегда сам определяет средства измерения расхода отпускаемого потребителю газа и зачастую даже - средства учета газа для собственных нужд ГРС.

Задача заводов-изготовителей ГРС в данном вопросе сводится лишь к выполнению требований заказчика и, при необходимости, к некоторой помощи ему при составлении ТЗ, либо ОЛ (в этом случае необходимо рекомендовать заказчику средства измерения, соответствующие требованиям НТД и имеющие оптимальное соотношение стоимости, конструктивного исполнения и относительной погрешности измерения).

В общем случае, при выборе средств измерения расхода газа на ГРС необходимо руководствоваться требованиями СТО Газпром 5.32-2009 «Организация измерений природного газа, согласно которым:

- а) при производительности ГРС (отдельного выхода ГРС) до 20 $000~{\rm M}^3/{\rm q}$ предел допускаемой относительной погрешности не должен превышать 2%;
- б) при производительности ГРС (отдельного выхода ГРС) свыше 20 000 м 3 /ч предел допускаемой относительной погрешности не должен превышать 1,5%.

V. Использование электропотребляющего оборудования

Основные принципы энергосбережения на ГРС заключены в следующих принципах:

- а) использование оборудования с высоким КПД,
- б) работа оборудования в оптимальных режимах,
- в) исключение вероятности работы оборудования на «холостом» ходу, либо без реальной необходимости.

В соответствии с этими принципами, на сегодняшний день можно выделить следующие направления решения вопросов энергосбережения на ГРС:

- а) для внутреннего освещения ГРС должны применяться энергосберегающие лампы дневного света, которые, по сравнению с лампами накаливания, имеют более высокий КПД;
- б) для наружного освещения должен использоваться щит автоматического управления освещением, который бы в зависимости от освещенности включал и выключал лампы наружного освещения.

VI. Заключение

Подводя общий итог вышесказанному, можно рекомендовать проведение на ГРС следующих мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности:

- а) при необходимой тепловой мощности системы подогрева газа менее 300 кВт применение высокоэффективного газоиспользующего оборудования с двухступенчатой дутьевой горелкой, оборудованного современной системой управления, электророзжигом и ионизационным контролем пламени. КПД данного оборудования, в общем случае, должно составлять не менее 90%;
- б) при необходимой тепловой мощности системы подогрева газа более 300 кВт применение подогревателей газа с промежуточным теплоносителем $\Pi T\Pi \Gamma$;
- в) применение в качестве ограждающих конструкций блоков ГРС трехслойных стеновых и кровельных панелей на основе базальтового волокна;
- г) применение средств измерения расхода газа, предел допускаемой относительной погрешности которых не превышает значений, установленных СТО Газпром 5.32-2009;
- д) применение для внутреннего освещения ГРС ламп дневного света.



ОПТИМИЗАЦИЯ ПОДОГРЕВА ГАЗА НА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЯХ

А.М. Илюнчев, ведущий конструктор

Основной функцией подогревателей газа в составе ГРС является предотвращение гидратообразования при снижении температуры газа в процессе редуцирования (эффект Джоуля-Томсона). До недавнего времени считалось достаточным для этого создание определённого



температурного запаса, необходимого для обеспечения положительного значения температуры газа после редуцирования. Однако, мероприятия по энергосбережению, проводимые в газотранспортных организациях Газпрома, заставляют по-новому подойти к данному вопросу.

В частности, специалисты ООО "Газпром трансгаз Ухта", которые не первый год занимаются вопросами энергосбережения на газораспределительных станциях, поставили задачу максимально снизить расход газа на собственные нужды, в том числе и на излишний перегрев газа перед его редуцированием.

Завод "Газпроммаш", имея серьёзные наработки в данной области, не мог остаться в стороне и готов предложить свой вариант решения актуальной проблемы оптимизации энергетических затрат на предотвращение гидратообразования в ГРС с одним или несколькими подогревателями газа.

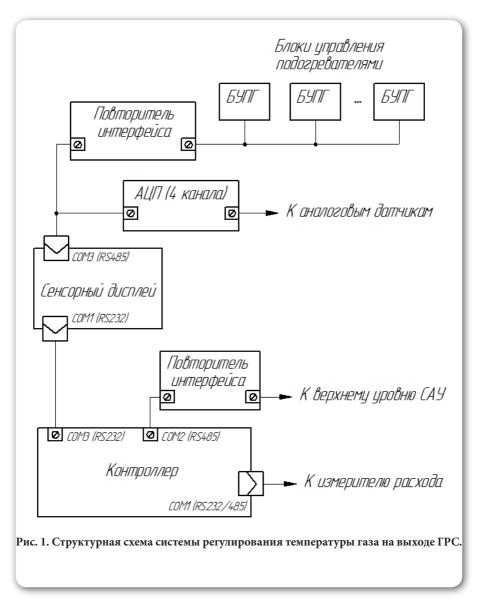
Наши блоки управления третьей модели (БУПГ-24-3-У2, БУПГ-24-М-У2, БУПГ-24-3М.1-У2) оснащены интерфейсом связи с верхним уровнем автоматизации (САУ ГРС) и могут принимать с верхнего уровня различные команды, в том числе – команду изменить уставку выходной температуры подогревателя. Это позволяет реализовать на уровне САУ ГРС алгоритм управления уставкой подогревателя в зависимости от выходной температуры ГРС, расхода газа и, возможно, других параметров, который обеспечил бы поддержание выходной температуры ГРС на несколько градусов выше нуля. В случае отсутствия на объекте САУ её роль может выполнять обычный компьютер или промышленный контроллер, оснащённый соответствующей программой.

В настоящее время специалистами завода "Газпроммаш" ведутся инициативные работы по созданию системы регулирования температуры газа на выходе ГРС, построенной на вышеописанном принципе. В соответствии с техническим заданием основные технические данные системы следующие:

- 1) в качестве устройства верхнего уровня в состав системы входит блок контроля и управления (БКУ) на базе программируемого промышленного контроллера с необходимым набором модулей расширения и устройств ввода-вывода информации;
- 2) регулирование температуры газа на выходе ГРС осуществляется посредством автоматического изменения параметра "Задание" в блоках управления подогревателями в зависимости от текущих значений расхода и выходной температуры газа; для ГРС, имеющих в своём составе более одного подогревателя, система обеспечивает возможность рас-

ширения диапазона регулирования в сторону низких расходов посредством вывода части подогревателей в резерв;

3) максимальное количество подогревателей, управляемых системой – 8;



4) температура газа на выходе ГРС должна удерживаться в пределах от 0 до 6° С.

Структурная схема системы изображена на рис. 1. Здесь сенсорный дисплей, являясь устройством ввода-вывода информации, в то же время служит ведущим устройством локальной сети, в которой происходит сбор данных от аналоговых датчиков о параметрах процесса (расход газа, выходная температура ГРС и др.), а также осуществляется взаимодействие с блоками управления подогревателей газа.

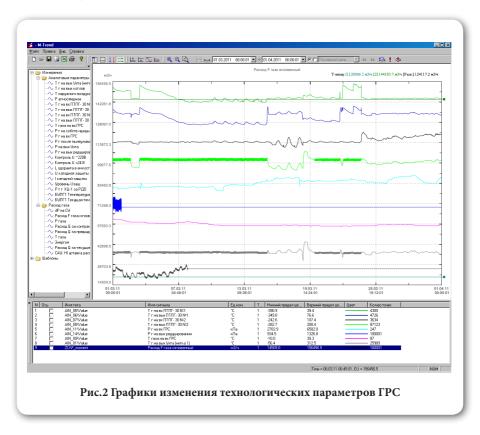
Основным узлом системы является контроллер, который обрабатывает данные о параметрах процесса и через сенсорный дисплей управляет величиной уставки температуры нагрева газа в подогревателях. На тот случай, если в составе ГРС используется расходомер с цифровым выходом, в контроллере предусмотрен интерфейс для ввода данных о расходе. Имеется также интерфейс для связи с более высоким по иерархии уровнем автоматизации.

Наиболее сложным при разработке рассматриваемой системы является создание алгоритма управления работой подогревателей, оптимального, с одной стороны, по точности поддержания выходной температуры ГРС, а с другой стороны – по частоте срабатывания исполнительных устройств. При наличии в составе ГРС более одного подогревателя возникает также дополнительная задача: выбрать оптимальную схему перевода подогревателей в резерв при снижении расхода газа и вывода их из резерва при увеличении расхода.

Для отработки алгоритма управления требуется значительный объём информации об объекте. Необходимо исследовать характер и величину изменений различных параметров (таких, как выходная температура ГРС, разность температур на регуляторе давления, величина избыточного давления до и после регулятора и, возможно, некоторые другие показатели) при изменении расхода нагреваемого газа, уставки регулирования выходной температуры подогревателя и его входной температуры (если изменения последней будут иметь место в реальности). Чтобы данные были синхронизированы для последующего сопоставления изменений всех исследуемых параметров во времени, устройство управления ГРС должно обеспечивать непрерывное ведение архивов в реальном времени. Эти данные можно получить только с действующего объекта.

На рис. 2 представлены данные архива САУ ГРС, переданные по нашему запросу специалистами ОАО "Газпром трансгаз Ухта". К сожалению, они не являются исчерпывающими для проведения детального

анализа, поскольку предназначены для использования несколько в других целях. Очевидно, потребуется проведение на оборудовании завода "Газпроммаш" совместных работ по оптимизации алгоритма регулирования температуры газа на выходе ГРС с поэтапной отработкой его для работы с одним подогревателем газа, а затем и для группового управления подогревателями.



Завод "Газпроммаш" рассчитывает на взаимопонимание и поддержку в данном вопросе со стороны руководителей и специалистов газотранспортных организаций Газпрома.

ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИОННО - ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ ЗАВОДА «ГАЗПРОММАШ»

Д. В. Шеметьев, начальник КБ ЗРА

Современные требования нормативных документов, действующих в ОАО «Газпром» и ОАО «Газпром газораспределение» обнаруживают тенденцию к совершенствованию газорегулирующего и газоиспользующего оборудования в части энергосбережения.

Работы, проведенные в последние годы специалистами завода «Газпроммаш» в рамках модернизации элементной базы газорегуляторного оборудования, во многом были направлены на повышение герметичности систем газораспределения, максимальное снижение возможных потерь газа и затронули практически весь ряд выпускаемой заводом трубопроводной арматуры. То есть для достижения данной цели была поставлена задача повышения класса герметичности запорной, предохранительной и регулирующей арматуры, используемой в составе газорегуляторных пунктов. Вот конкретные результаты этой работы.

- 1. Разработаны и поставлены на производство новые исполнения предохранительно-сбросных клапанов ПСК-50A, имеющие следующие отличительные особенности:
- класс герметичности затвора новых исполнений клапана повышен до «А» по ГОСТ 9544. Такой результат был достигнут благодаря техническому решению, обеспечивающему возможность самопозиционирования рабочего органа клапана по седлу;
 - пропускная способность (сбросовая производительность) клапа-

на увеличена в 1,5 - 2 раза освобождением выходного отверстия клапана от направляющего "паука", а так же за счет образования инжекторного эффекта при сбросе газа, создающего вакуум под мембраной и обечивающего более широкое открытие клапана ПСК-50А. Это позволяет гораздо быстрее выводить защищаемый газопровод на установленное давление;

- введение в конструкцию клапана так называемого "внутреннего импульса" обеспечивает четкое отрабатывание клапана на открытие и



закрытие, более точную настройку срабатывания и, соответственно, уменьшает утечки газа в атмосферу;

- в отличие от зарубежных аналогов, предусматривается возможность ручного открытия клапана ПСК-50А, что позволяет контролировать его работоспособность без отключения потребителя (в соответствии с российскими регламентами).
- 2. Разработаны и поставлены на производство краны под приварку со стальным корпусом КШ-50Гс5, КШ-100Гс5 и КШ-100Гс5п (с механизированным приводом). Класс герметичности затвора шаровых кранов «А» по ГОСТ 9544. Исполнение «под приварку» позволяет полностью



исключить утечки газа по фланцевым соединениям. Нанесенное на рабочую поверхность затвора (шара) методом микродугового оксидирования покрытие обеспечивает повышенную износостойкость его поверхности, защиту от коррозии и долговечность в работе. Также найдено и реализовано техническое решение, обеспечивающее возможность регулировки натяга шарового затвора при сборке кранов. Введение его в конструкцию шарового крана создает условия для возможного восстановления работоспособности крана (компенсации износа уплотнения) в процессе эксплуатации. Модернизирована система смазки шаровых кранов с использованием современных инновационных материалов, которые не теряют своих свойств в диапазоне температур от -60°С до +180°С и не подвержены старению.

3. Поставлены на серийное производство разработанные специалистами завода «Газпроммаш» регуляторы давления газа РД-16. Регуляторы данного типа имеют принципиально новую схему управления. Управляющее давление вырабатывается в два этапа: сначала редуктор снижает высокое входное давление до промежуточного давления питания, а затем пилот вырабатывает управляющий сигнал, поступающий в подмембранную полость регулирующего органа. Принцип двухступенчатой выработки управляющего сигнала не нов, однако в регуляторах РД-16 его реализация имеет ряд отличительных особенностей. Редукторы этих регуляторов имеют обратную связь с выходным давлением, поддерживаемым регулятором, что обеспечивает постоянство давления питания независимо от изменения входного



давления и расхода. В пилотах регуляторов РД-16 отсутствует трение подвижных частей в процессе работы, что обеспечивает им высокую чувствительность. Наличие второй мембраны позволяет герметично разделить камеру задания, сравнительную и управляющую камеры, и

существенно повышает точность регулирования. Оригинальные конструктивные решения применены и в регулирующем органе. Затвор регулирующего клапана разгружен от одностороннего воздействия входного давления при помощи отверстий, через которые входное давление подается в полость над затвором. Такое техническое решение позволило применить в регуляторах РД-16 седла с увеличенным проходным сечением, близким или равным номинальному диаметру регулятора без ухудшения качества регулирования. Таким образом, эти регуляторы имеют пропускную способность сравнимую с двухседельными регулирующими клапанами, сохранив преимущество более высокой степени герметичности односедельных клапанов. Класс герметичности затвора регуляторов РД-16 - «А» по ГОСТ 9544. Увеличенная пропускная способность позволяет применять регуляторы РД-16 с меньшим условным проходом и, следовательно, уменьшить возможные утечки газа по фланцевым соединениям, а более высокая точность поддержания выходного давления значительно сокращает количество срабатываний предохранительно-сбросных клапанов, а в ряде случаев и вовсе исключает их.

Подводя итоги работ, направленных на повышение герметичности систем газораспределения и максимальное снижение возможных потерь газа, необходимо отметить, что благодаря широкому применению вышеперечисленных изделий в газорегуляторных пунктах производства завода «Газпроммаш», последние существенно улучшили показатели энергосбережения и энергоэффективности, а так же свои эксплуатационные характеристики.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ ГРС

Б.К. Ковалев, заместитель директора по НИОКР

В последнее время все чаще приходится сталкиваться с примерами, когда оформление заказов на промышленное газовое оборудование ведут менеджеры, не имеющие достаточного опыта и технических знаний в отношении предмета закупок. Иногда результатом становится не вполне корректная заявка или принципиально неверный подбор заказываемого оборудования. Одной из наиболее распространенных ошибок является выбор номинальных сечений входного и выходного трубопроводов газораспределительной станции, сориентированный только на номинальные значения давления газа в трубопроводе без учета скорости потока газа. Цель данной статьи – выдача рекомендаций по определению пропускной способности трубопроводов ГРС, позволяющих при выборе типоразмера газораспределительной станции проводить предварительную оценку ее производительности для конкретных значений рабочих давлений и номинальных диаметров входного и выходного трубопроводов.

При выборе необходимых типоразмеров оборудования ГРС одним из основных критериев является производительность, которая в значительной мере зависит от пропускной способности входного и выходного трубопроводов.

Пропускная способность трубопроводов газораспределительной станции рассчитывается с учетом требований нормативных докумен-

тов, ограничивающих максимально допустимую скорость потока газа в трубопроводе величиной 25м/с. В свою очередь, скорость потока газа зависит главным образом от давления газа и площади сечения трубопровода, а также от сжимаемости газа и его температуры.

Пропускную способность трубопровода можно рассчитать из классической формулы скорости движения газа в газопроводе (Справочник по проектированию магистральных газопроводов под редакцией А.К. Дерцакяна, 1977):

$$W = 0.01247 \frac{Q \times z \times T}{D^2 \times p} \quad , \tag{1}$$

где W- скорость движения газа в газопроводе, м/сек;

Q - расход газа через данное сечение (при 20°С и 760 мм рт. ст.), м³/ч;

z - коэффициент сжимаемости (для идеального газа z=1);

T = (273 + t °C) - температура газа, °K;

D - внутренний диаметр трубопровода, см;

p = (Рраб + 1,033) - абсолютное давление газа, кгс/см² (атм);

В системе СИ (1 кгс/см² = 0,098 МПа; 1 мм = 0,1 см) указанная формула примет следующий вид:

$$W = 0.01247 \frac{Q \times z \times T}{0.01D^2 \times 0.098p} = 0.1273 \frac{Q \times z \times T}{D^2 \times p}, \quad (2)$$

где D - внутренний диаметр трубопровода, мм;

p = (Ppa6 + 0,1012) - абсолютное давление газа, МПа.

Отсюда следует, что пропускная способность трубопровода Qmax, соответствующая максимальной скорости потока газа w=25 м/cek, определяется по формуле:

$$Qmax = 196,386D^2 \cdot p/z \cdot T$$
 (3)

Для предварительных расчетов можно принять $z=1;\ T=20^{\circ}C=293\ ^{\circ}K$ и с достаточной степенью достоверности вести вычисления по упрощенной формуле:

$$Qmax = 0,67D^2 \cdot p \tag{4}$$

Значения пропускной способности трубопроводов с наиболее распространенными в ГРС условными диаметрами при различных величинах давления газа приведены в таблице 1.

Таблица 1

Рраб. (МПа)	Пропускная способность трубопровода (м³/ч), при wra3a=25 м/c; z = 1; T= 20°C = 293°K							
	DN 50	DN 80	DN 100	DN 150	DN 200	DN 300	DN 400	DN 500
0,3	670	1715	2680	6030	10720	24120	42880	67000
0,6	1170	3000	4690	10550	18760	42210	75040	117000
1,2	2175	5570	8710	19595	34840	78390	139360	217500
1,6	2845	7290	11390	25625	45560	102510	182240	284500
2,5	4355	11145	17420	39195	69680	156780	278720	435500
3,5	6030	15435	24120	54270	96480	217080	385920	603000
5,5	9380	24010	37520	84420	150080	337680	600320	938000
7,5	12730	32585	50920	114570	203680	458280	814720	1273000
10,0	16915	43305	67670	152255	270680	609030	108720	1691500

<u>Примечание:</u> для предварительной оценки пропускной способности трубопроводов, внутренние диаметры труб приняты равными их условным величинам (DN 50; 80; 100; 150; 200; 300; 400; 500).

Примеры пользования таблицей:

1. Определить пропускную способность ΓPC с DNвx=100мм, DNвыx=150мм, при PNвx=2,5 – 5,5 $M\Pi$ a и PNвыx=1,2 $M\Pi$ a.

Из таблицы 1 находим, что пропускная способность выходного трубопровода DN=150мм при PN=1,2 МПа составит 19595 м³/ч, в то же время входной трубопровод DN=100мм при PN=5,5 МПа сможет пропустить 37520 м³/ч, а при PN=2,5 МПа - только 17420 м³/ч.

Таким образом, данная ГРС при PNвх=2,5 – 5,5 МПа и PNвых=1,2 МПа сможет максимально пропустить от 17420 до 19595 м³/ч.

<u>Примечание:</u> более точные значения Q_{max} можно получить из формулы (3).

2. Определить диаметр выходного трубопровода ГРС, производительностью 5000 m^3/u при Pex=3,5 МПа для выходных давлений Pewx=1,2 МПа и Pewx=1,2 МПа.

Из таблицы 1 находим, что пропускную способность $5000 \, \text{m}^3$ /час при Рвых=1,2 МПа обеспечит трубопровод DN=80мм, а при Рвых=0,3 МПа - только DN=150мм. При этом на входе ГРС достаточно иметь трубопровод DN=50мм.

ПЕРЕВОД ТЭЦ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ.

(из материалов для федерального делового журнала "ТРЕНДЫ СОБЫТИЯ РЫНКИ")

К. Г. Хвостов, иженер-конструктор I категории

Завод «Газпроммаш» плодотворно сотрудничает с энергетиками Дальнего Востока. За последнее время изготовлено и поставлено на объекты Дальнего Востока крупногабаритных шесть газорегуляторных пунктов блочных (ГРПБ). В производстве находится очередной, газорегуляторный седьмой, пункт для данного региона.



ГРПБ-90 на Владивостокской ТЭЦ-2

Начало деловых кон-

тактов с энергетиками Дальнего Востока было положено в 2007 году, когда Завод «Газпроммаш» впервые стал сотрудничать с ОАО «Дальневосточная генерирующая компания» (ОАО «ДГК»). По заказу ОАО «ДГК» были изготовлены пять крупногабаритных газорегуляторных пунктов, в том числе в 2007 году:

- ГРПБ 40 для Николаевской ТЭЦ, производительностью 40 000 $\,$ нм³/час при входном давлении 0,3-0,6 МПа на базе четырех регуляторовдавления газа РДГ-150В и двух измерительных комплексов СВГ.М-5000;
- ГРПБ 90 для Хабаровской ТЭЦ-2, производительностью 90 000 нм³/час при входном давлении 0,3-0,6 МПа. В ГРПБ 90 в качестве регуляторов были применены три регулятора давления газа производства фирмы «GAZTEH» (Сербия) 139-ВV DN200, а в качестве узлов учета расхода газа УСБ-400 (2 шт. основной и резервный) и УСБ-200 (1 шт. для линии малых расходов) с электронным корректором СПГ-741. Так же в состав данного ГРПБ входит система телеметрии производства ООО Завод «Газпроммаш», которая ведет непрерывный контроль и передачу на верхний уровень следующих параметров:
 - давление газа на входе и выходе;
 - температура газа на входе и выходе;
 - расход газа;
 - температура в помещениях;
 - загазованность помещений;
 - состояние охранно-пожарной сигнализации;
 - положение предохранительно-запорных клапанов;
 - наличие основного питания;
 - напряжение аккумуляторных батарей.



Блок-бокс редуцирования ГРПБ-90

Данная компоновка в дальнейшем стала базовой и была применена при изготовлении ГРПБ – 90 для Владивостокской ТЭЦ-2 в 2010г. (отгрузка на объект произведена в феврале 2011 г.), ГРПБ – 90 для ТЦ «Северная» и ГРПБ – 74 для Владивостокской ТЭЦ-1 в 2011г. На двух последних ГРПБ в узлах замера расхода газа были использованы вихревые счетчики ИРВИС. Эта замена позволила существенно уменьшить размеры площадок под строительство данных ГРПБ, поскольку прямолинейные участки замерных линий на основе вихревых счетчиков значительно меньше, чем при использовании УСБ.

В начале сентября 2011 года организован выезд представителей завода «Газпроммаш» для проведения пуско-наладочных работ на ГРПБ – 90 (Владивостокская ТЭЦ-2), а также для проведения шеф-монтажных работ на ГРПБ – 90 (ТЦ «Северная») и ГРПБ – 74 (Владивостокская ТЭЦ-1). Перевод ВТЭЦ-1, ВТЭЦ-2 и ТЦ «Северная» на другой вид топлива (природный газ) осуществляется в рамках создания инфраструктуры к саммиту стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС), который состоится во Владивостоке в сентябре 2012 года.

Благодаря переводу ТЭЦ на природный газ и модернизации оборудования, снизятся удельные затраты на производство тепловой и электрической энергии, многократно сократится выброс вредных веществ в атмосферу.



Блок-бокс фильтров ГРПБ-90

М2М-ТЕХНОЛОГИИ В АСУТП

В.Е. Пальгов, начальник отдела автоматизации и программного обеспечения

Разработчики систем автоматики при создании нового оборудования стремятся объединить в своем устройстве две парадигмы: надежность, проверенную некоторым числом инсталляций, с одной стороны, и новизну, привнесенную с развитием современных технологий. Задача эта не такая простая, как может показаться с первого взгляда. Так сложилось, что промышленная электроника всегда отставала от коммерческого сектора по интеграции, производительности, развитию коммуникаций и количеству программных продуктов. С персональными компьютерами простых обывателей всегда можно было безболезненно экспериментировать: менять оборудование, устанавливать дополнения к операционным системам, выпускать каждый месяц обновления к установленным приложениям, а затем править найденные ошибки и "латать прорехи" программного обеспечения. С промышленным оборудованием подобные эксперименты не проходят. Однажды установленное и настроенное, такое оборудование должно обеспечивать выполнение заданных технологических процессов в течение всего времени службы. Не случайно мировые бренды промышленной автоматизации, такие как OctagonSystem, AllenBradley, Simense и др. до сих пор выпускают изделия электроники, разработанные еще в 80-х и 90-х годах прошлого века.

Однако, с развитием телекоммуникационных сетей беспроводной связи появилась возможность проводить удаленный мониторинг процессов в сферах ранее для этого не доступных: транспорт, ЖКХ, энергоснабжение, медицина, охранные и противоугонные системы. Это дало мощный импульс производителям автоматики к выпуску новых устройств со встроенными функциями беспроводной связи и систем позиционирования. К тому же, появилась насущная необходимость к увеличению производительности, повышению интеграции и уменьшению энергопотребления вычислительных устройств.

Объединение технологий автоматики и телекоммуникаций привело к появлению новых технологий, известных в настоящее время под аббревиатурой M2M (Machine-to-Machine). В

Использование беспроводных технологий М2М в России в скрытой форме существует достаточно давно. Первыми оценили потенциал мобильной связи между устройствами без участия человека банки, начав использовать радиосвязь в своих банкоматах. Затем значительный толчок сегменту М2М придал начавший формироваться с начала 2000 годов рынок платежных терминалов, а также систем позиционирования на основе GPS/ГЛОНАСС. Впервые на существование рынка М2М обратили внимание операторы мобильной связи в начале века, когда у них начали появляться специальные тарифы подобных услуг. Например, компания «Мегафон» совместно с Race Communications объявили в 2003 году о введении новой услуги по мониторингу перевозимых грузов в рамках системы WebLocator. Компания "Вымпелком" запустила в 2008 году решение по мониторингу транспорта, а годом позже и первый тарифный план для сегмента М2М "Мониторинг". Через несколько месяцев и у других операторов появились специальные тарифные планы для передачи данных. Лавинообразный рост российского рынка мобильного М2М зафиксирован в 2010 году и продолжает свое движение вверх. По оценкам исследовательской и консалтинговой компании "Директ ИНФО", в 2010 году число устройств М2М, подключённых к мобильным сетям операторов, выросло на 500 тыс., достигнув 1,5 млн. и ближайшие 5 лет будет находиться на подъёме. К 2015 году он вырастет в сравнении с 2010 годом в 8,5 раз до 18 млн. устройств.

общем понимании M2M – это технологии, позволяющие с помощью беспроводных и проводных систем связывать между собой различные электронные устройства, выполняющие разнообразные функции, без участия человека. Именно востребованность беспроводных технологий дала мощный стимул к развитию M2M. Благодаря широкому покрытию, обеспечиваемому беспроводными технологиями, услуги передачи данных между устройствами стали повсеместно доступными.

В тарифных планах всех крупнейших российских мобильных операторов присутствуют тарифы для устройств М2М. Существуют также и специальные тарифные планы М2М для промышленной автоматизации.

Появление новых технологий передачи данных привнесло новые возможности в сферу газораспределения и свежие идеи разработчи-

кам оборудования автоматизации для газовой отрасли. Это заметно даже по заказываемому на заводе оборудованию. Если раньше заказчики ГРП и ГРПУ ограничивались требованиями установки приборов КИПиА и иногда промышленного контроллера с возможностью подключения к компьютеру, то на сегодняшний день большая часть контроллеров для блочных ГРП оснащается GSM-модемом с возможностью передачи данных различными способами: GPRS, CSD, SMS.

Наиболее перспективным направлением в реализации концепции M2M считаются ПЛК со встроенным GSM/GPRSмодулем, программное обеспечение которых, наряду с пере-

Circuit Switched Data (CSD) — технология передачи данных, разработанная для мобильных телефонов стандарта GSM. CSD использует один временной интервал для передачи данных на скорости 9,6 кбит/с в подсистему сети и коммутации (Network and Switching Subsystem NSS), где они могут быть переданы через эквивалент нормальной модемной связи в телефонную сеть.

General Packet Radio Service (GPRS) — пакетная радиосвязь общего пользования. Надстройка над технологией мобильной связи GSM, осуществляющая пакетную передачу данных. GPRS позволяет пользователю сети сотовой связи производить обмен данными с другими устройствами в сети GSM и с внешними сетями, в том числе Интернет. GPRS предполагает тарификацию по объёму переданной/полученной информации, а не по времени, проведённому онлайн.

 Short
 Message
 Service
 (SMS)
 — служба коротких

 коротких
 сообщений.
 Технология, позволяющая осуществлять приём и передачу коротких текстовых сообщений мобильным телефоном или GSM модемом.

Enhanced Data rates for GSM Evolution (EDGE unu EGPRS)— цифровая технология для мобильной связи, которая функционирует как надстройка над GPRS-сетями.

дачей данных по дозвону (CSD), предоставляют такие сервисы как постоянное подключение по GPSR/EDGE-соединению, передача коротких SMS-сообщений и отправка почтовых сообщений E-mail. Входящий в состав базового программного обеспечения интернет-сервер, предоставляет конечному пользователю удивительные возможности по удаленному конфигурированию контроллеров в соответствии с решаемыми ими задачами. Такие нововведения ориентированы не на специалистов в области программирования, а на эксплуатирующий персонал предприятия или организации, где внедряется подобная система. Вместе с традиционными системами обмена данными между центральным компьютером и множеством объектов мониторинга, появляется простое средство доступа к каждому объекту посредством привычного интернет-браузера. Организация веб-страниц и их содержимое нацелено на простоту настройки и диагностики удаленного ПЛК.

Возможности, заложенные в концепцию M2M, позволяют устанавливать правила поведения контроллера при наступлении определенных событий или по расписанию. Применительно к ПЛК, которые



осуществляют сбор телеметрической информации от различных датчиков, событием может считаться вскрытие помещения, пожарная сигнализация, выход давления или температуры газа за заданные уставки, увеличение концентрации газов в помещении и т.д. Реакция контроллера на данные события задается с помощью простых правил, определяемых логической конструкцией IF...THEN...ELSE..., или IF... THEN... . Каждое правило описывает реакцию контроллера на одно событие. Число правил зависит от возможностей конкретного ПЛК. Операция, задаваемая как реакция ПЛК на событие, выбирается из конечного списка: отправить СМС с записанным текстом на один или бо-

лее телефонных номеров, отправить письмо на один или более адресов электронной почты, включить или отключить выходной сигнал ПЛК, запустить или остановить внутренний программный таймер, запустить внешнюю программу, записать данные во внутреннюю регистровую память. Вот простой пример обработки некоторого события:

 IF Давление входное выше нормы
 THEN Запустить ТАЙМЕР 1
 ELSE Остановить ТАЙМЕР 1

 IF Давление входное выше нормы
 THEN Отправить СМС 1
 ELSE Ничего не делать

 IF ТАЙМЕР 1 готов
 THEN Отправить СМС 2

Несколько строчек таких правил могут полностью описать логику работы небольшого объекта. Удобный веб-интерфейс позволяет сделать это в несколько щелчков мыши не написав ни строчки кода. И для этого на рабочем месте оператора не требуется установки дополнительного программного обеспечения, только интернет- браузер.

Все логические правила выполняются ПЛК циклично, с заданным периодом. Параллельно с выполнением логических правил ПЛК осуществляет штатный обмен данными с пунктом управления верхнего

уровня или системой SCADA в режиме реального времени. Такие же данные можно посмотреть с помощью веб-интерфейса ПЛК. При этом, для исключения несанкционированного доступа веб-сервер защищается паролями разного уровня: инженерным и операторным.

Средствами задания правил логики возможно выполнение некоторых операций с привязкой к конкретному времени или дате. Для этого некоторые ПЛК комплектуются приемниками системы глобального позиционирования GPS/ГЛОНАС, чтобы обеспечить синхронизацию астрономических часов.

Для хранения временных данных и для расширения логических возможностей записи правил в ПЛК резервируются несколько внутренних регистров, которые могут быть доступны как для записи, так и для чтения. Это означает, что один и тот же регистр может выступать как событие и как результат выполнения действия.

Еще одна интересная особенность построения логических правил – это возможность на любое событие задать последовательность из нескольких операций. Такая последовательность записывается в одну макрокоманду, которая будет выполнена при наступлении заданного условия.

Ниже в таблице приводятся содержание функций ПЛК и возможные варианты обработки правил.

Как видно из таблицы, несмотря на ограниченный список условий и операций, их комбинации позволяют реализовать большой набор вариантов для обработки данных. Универсальность такого подхода

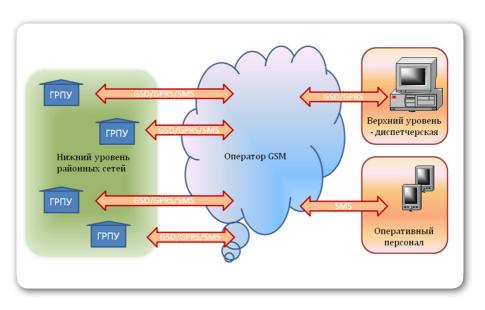
Функции ПЛК		
Правило конфигурации	Доступ к веб-серверу ПЛК для редактирования и загрузки логических правил через веб-браузер.	
IF-THEN-ELSE правила	Условие IF с комбинацией операторов AND или OR, THEN операции и ELSE операции	
Внутренние регистры	Временные переменные и чтение/запись данных через Modbus TCP адреса.	
Таймеры	Задержки времени / Отсчет времени.	
Календарь	Установка расписания выполнения операций.	
SMS	Отправка подготовленных SMS на мобильные телефоны.	
E-mail	Отправка E-mail подготовленных писем по адресам.	
Макрокоманды	Выполнение в конструкциях THEN/ELSE для групповых операций.	

Р2Р обмен	Прямой обмен данными по последовательным интерфейсам с подключенными модулями расширения ввода-вывода.	
Modbus/TCP протокол	Обмен данными в реальном времени с системами SCADA	
IF параметры	Возможные операторы	
дискретные сигналы	ON, OFF, из ON в OFF, из OFF в ON	
аналоговые данные	=, >, <, >=, <=	
Internal Register		
счетчик	=, >, <, >=, <=, изменение	
таймер	начать счет, остановить счет	
расписание	в диапазоне, не в диапазоне	
Р2Р обмен	данные из модулей расширения ввода-вывода	
статус правила	разрешено, запрещено	
THEN / ELSE операции		
дискретные выходы	включить, отключить, подать импульс	
внутренние регистры	изменение данных	
счетчик	сброс	
таймер	старт, стоп	
расписание		
SMS	послать	
E-mail		
Макрокоманда	выполнить	
Р2Р обмен	записать данные в модули расширения ввода-вывода	
статус правила	разрешить, запретить	

становится очевидной, когда требуется создать распределенную структуру с разнородными объектами и централизованным управлением. Например, районную сеть газорегуляторных пунктов, которая будет расширяться по мере ввода новых объектов. Подобная сеть ГРП, объединенная средствами беспроводной связи, может иметь единый диспетчерский центр не только для сбора данных, но и быть полностью управляемой и настраиваемой эксплуатирующим персоналом, не прибегая при этом к услугам сторонних организаций для разработки программного обеспечения. ГРП с различным приборным и функциональным наполнением, оснащенные контроллерами с поддержкой технологии М2М и встроенным веб-сервером, будут иметь единую систему

задания методов технологического контроля. При этом не обязательно, чтобы контроллеры были от одного производителя. Достаточно того, чтобы их программное обеспечение соответствовало свойствам и поддерживало методы М2М технологий.

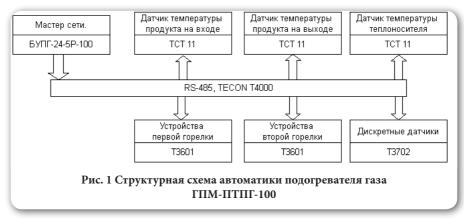
Правильно выбрать аппаратную платформу и разработать программное обеспечение для реализации вышеописанной концепции – не простая, но чрезвычайно интересная задача. Задача, конечная цель которой – воплощение этой концепции для конкретного оборудования, превращение некоторого множества объектов автоматизации в единую стройную систему, работающую на основе М2М технологий.



PLUG&PLAY — РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА БЫСТРОГО КОНФИГУРИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В СЕРИЙНЫХ ИЗДЕЛИЯХ ЗАВОДА ГАЗПРОММАШ

А.Н.Буянов, ведущий программист

Завод Газпроммаш широко применяет в системах автоматизации своих серийных изделий принцип построения распределенной системы управления. При этом цепи управления и многовходовые устройства ввода дискретных сигналов располагаются в непосредственной близости от источников и приемников, а сигналы управления от центрального контроллера системы поступают по двухпроводному интерфейсу. На данный момент по такому принципу функционирует автоматика серийно выпускаемых подогревателей газа ГПМ-ПТПГ-100, а так же автоматика большинства модификаций одоризаторов газа ОДДК.



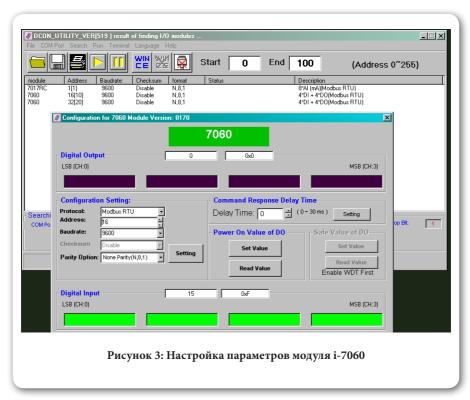
В автоматике подогревателей газа ГПМ-ПТПГ-100, помимо блока управления подогревателем БУПГ-24-5Р-100, используются элементы системы интеллектуальных модулей «Теконик» производства ЗАО ПК «Промконтроллер». Это интерфейсные датчики температуры «ТСТ11», релейные модули «Т3601» и модули входных дискретных сигналов «Т3702». Для передачи сигналов в этой системе используется стандартный интерфейс RS-485, работающий в полудуплексном режиме и протокол Т4000. Протокол Т4000 построен по схеме «запрос-ответ». В сети имеется один мастер сети и несколько ведомых устройств. Каждое ведомое устройство имеет свой уникальный адрес. Блок управления БУПГ, в качестве мастера сети, посылает команды удаленным модулям и получает на них ответы.



В автоматике одоризаторов газа ОДДК используется распределенная система на базе оборудования фирмы ICP-DAS. Это модули ввода-вывода дискретных сигналов, модули ввода аналоговых сигналов, интеллектуальные датчики загазованности и перепада давления. Для передачи сигналов используется интерфейс RS-485 со стандартным протоколом обмена ModBus-RTU

Применение распределенной системы управления несет в себе известные преимущества. Однако эксплуатация такой системы и её серийное производство имеет некоторые особенности по сравнению с классическими системами. Например, при изготовлении серийного подогревателя газа ГПМ-ПТПГ-30, функции программиста на производстве ограничиваются загрузкой программного обеспечения в контрол-

лер блока управления БУПГ-24-3М-У2. Все дальнейшие вопросы, касающиеся автоматики подогревателя относятся к области электромонтажных и наладочных работ. В то время как в распределенной системе управления ГПМ-ПТПГ-100, помимо центрального контроллера блока ПТПГ-5Р-100-У2, имеются и другие процессорные устройства, каждое из которых для корректного функционирования в составе сети нуждается в отдельных процедурах программирования. Для модулей релейных выходов необходимо задать адрес модуля и состояние выходных каналов, которое будет установлено при отсутствии активности в сети. Установки могут задаваться с помощью конфигурационного компьютера и программного обеспечения «Tecon Tool Kit». После того как модули запрограммированы нужно внимательно следить, чтобы, однотипные модули строго соответствовали местам установки. Если для аналоговых датчиков можно просто переключить соответствующие провода на другие клеммы, то цифровые датчики будут опрашиваться только согласно установленным сетевым адресам.



Работы по замене датчика температуры на классическом подогревателе ГПМ-ПТПГ-30 будут заключаться только в корректном монтаже нового датчика взамен вышедшего из строя. В случае работы с распределенной системой управления, помимо перемонтажа, нужно, чтобы новый интеллектуальный датчик имел соответствующий сетевой адрес, и настройки. Необходимость наличия соответствующего оборудования для конфигурирования ПО модуля, а так же работа с интерфейсом незнакомой конфигурационной программы может значительно усложнить задачу для службы эксплуатации.

В целях ликвидации указанных проблем, были модернизированы все программы для блоков управления подогревателями и одоризаторами, работающих с распределенными системами управления. Добавлен алгоритм Plug&Play — «Включил и работай». Реализован самый оптимальный метод быстрого и незаметного конфигурирования элементов систем распределенного управления.

При включении системы программа блока управления в первую очередь определяет наличие или отсутствие необходимых элементов сети. При отсутствии одного или нескольких элементов начинается беспрерывная работа по поиску элементов аналогичного типа по другим сетевым адресам, начиная с адреса заводского умолчания. Если обнаружен новый подходящий модуль ему автоматически присваивается нужный адрес и другие необходимые параметры. Здесь надо учитывать, что в составе автоматики подогревателя газа ГПМ-ПТПГ-100 и в системах автоматизации одоризаторов ОДДК имеется несколько модулей одного типа. Однотипные модули в состоянии заводской поставки, как правило, имеют идентичные сетевые адреса и конфигурацию. Следовательно, внесение однотипных элементов в новую распределенную систему может происходить только в строгой, заранее оговоренной последовательности. Так, распределенная система автоматики подогревателя газа ГПМ-ПТПГ-100 содержит в себе три интеллектуальных датчика температуры. Для использования алгоритма Plug&Play, при сборке нового подогревателя газа, интеллектуальные датчики должны включаться в следующем порядке: сначала датчик температуры теплоносителя, затем датчики температуры продукта на входе и на выходе. Между включениями датчиков в систему выдерживается небольшая пауза, необходимая для поиска и конфигурирования очередного датчика.

Алгоритм Plug&Play полностью возвращает ремонтопригодность распределенной многопроцессорной системы управления к уровню классической системы. В случае, например, выхода из строя одного из

интеллектуальных датчиков температуры программа блока управления точно укажет какой из датчиков нуждается в замене. При первом включении, после монтажа нового датчика, программа сама найдет новое устройство, задаст ему нужные параметры и продолжит функционирование согласно основному технологическому алгоритму. Фактически, для сотрудников службы эксплуатации, не будет ощутимой разницы между процедурами замены аналогового датчика температуры и интеллектуального.

Отличия блоков управления с новыми версиями программного обеспечения возможно не будут заметны для специалистов служб эксплуатации, поскольку внедрение программного алгоритма Plug&Play не вносит новых функциональных возможностей. Однако, благодаря проделанной работе, существенно улучшилась ремонтопригодность оборудования а также уменьшилась трудоемкость технологического процесса производства изделий и снизилась вероятность возникновения ошибок при монтаже. А в целом, проведенная модернизация повышает технический уровень и качество серийной продукции завода «Газпроммаш».



ВЫСТАВКИ, ПРЕЗЕНТАЦИИ, СЕМИНАРЫ (фоторепортаж)

В порядке продвижения своей продукции, руководители и специалисты завода «Газпроммаш приняли участие в ряде международных мероприятий с докладами и презентациями. В их числе:

• 18-я Казахстанская международная выставка «НЕФТЬ И ГАЗ» / KIOGE 2010 (г. Алматы, 06-09 октября 2010 г.) 08.10.2010г. Технический семинар завода «Газпроммаш», на тему: «Современные автоматизированные газораспределительные станции и промышленное газорегулирующее оборудование для объектов газоснабжения».

Доклады:

- «Опыт производства современного автоматизированного оборудования для газораспределительных станций и объектов газового хозяйства».
- «Совершенствование и развитие базы типовых проектных решений с учетом последовательного внедрения высокотехнологичного и энергоэффективного оборудования АГРС».
- «Некоторые особенности инновационной деятельности машиностроительных предприятий нефтегазового комплекса».
- «Современные тенденции развития систем автоматического управления и телеметрии в газовой промышленности».
- «Новое прогрессивное оборудование для одоризации природного газа и сжиженных углеводородных газов».
- «Модернизация газорегулирующего оборудования и повышение надежности его элементной базы в условиях серийного производства».
- 22.12.2010г. Казахстан, г. Астана, АО «Интергаз Центральная Азия».

Заседание Технического совета (тема 2 - «Проектирование, разработка, изготовление и шеф-монтаж ГРС», докладчики В.Е. Агабабян и Б.К. Ковалев, ООО Завод «Газпроммаш»).

• «ОGU 2011» - 15-я Юбилейная Узбекистанская Международная выставка и Конференция «НЕФТЬ И ГАЗ 2011» (г. Ташкент, 17-19 мая 2011 г.).

Кроме того, технические семинары на общую тему: «Современные автоматизированные газораспределительные станции и промышленное газорегулирующее оборудование для объектов газоснабжения» были организованы и проведены специалистами завода «Газпроммаш» в следующих организациях:

- 07.04.2011г. Туркменистан, г. Ашхабад, ГК «Туркменгаз»;
- 18.05.2011г. Узбекистан, г. Ташкент, АК «Узтрансгаз»;
- 24.05.2011г. Белоруссия, г. Минск, ОАО «Белтрансгаз»;
- 08.08.2011г. г.Южносахалинск, ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»;



На 18-й Международной выставке «Нефть и газ»/«KIOGE-2010», г. Алматы (Казахстан), октябрь-2010г.





Технический семинар в рамках «KIOGE-2010», г. Алматы (Казахстан), октябрь-2010г.





Семинар в ГК «Туркменгаз», г. Ашхабад (Туркменистан), апрель-2011г.







На 15-й Юбилейной Узбекистанской Международной выставке и конференции «НЕФТЬ И ГАЗ 2011», г. Ташкент (Узбекистан), май-2011г.









Технический семинар в ООО «РН-Сахалинморнефтегаз», г. Южносахалинск









СОВЕТЫ МОЛОДЫМ

Б.К. Ковалев, заместитель директора по НИОКР

Предлагаемый материал продолжает открытую в прошлом выпуске «Вестника Газпроммаша» рубрику, основное назначение которой – предостеречь молодых специалистов и начинающих руководителей от повторения системных ошибок, совершенных в свое время их предшественниками.

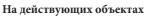


- Эффективность работы руководителя в значительной степени зависит от эффективности выработанной им (или, в отдельных случаях, спущенной «сверху») системы управления персоналом. Поэтому начинающий руководитель должен с самого начала своей деятельности понимать: даже несовершенная система лучше, чем ее отсутствие. Система помогает планировать свою работу и работу подчиненных, реально оценивая все имеющиеся ресурсы и скрытые резервы. Система делает предсказуемыми действия и поступки работников, то есть обеспечивает возможность прогнозирования ситуаций. Система обозначает стимулы, активизирующие работу сотрудников. И, наконец, система не позволит оставить без внимания ошибки и упущения отдельных работников при системном подходе, на определенном этапе, они будут выявлены и устранены.
- Даже очень талантливые люди, будучи разобщены и лишены подержки, далеко не всегда добиваются успеха, поскольку для его достижения нужно соответствующее окружение. Задача руководителя: создать в коллективе атмосферу взаимопонимания и здорового соперничества условий, необходимых для проявления способностей любого сотрудника, независимо от должности.
- Наибольшая отдача от квалифицированного специалиста достигается, когда он занят выполнением работы, соответствующей его уровню подготовки (а для творческих работников даже слегка превышающей этот уровень). Малоквалифицированную работу такой специалист, при необходимости, конечно же выполнит, но с гораздо меньшей отдачей, что наглядно отразится на сроках исполнения. Поэтому, к совмещению обязанностей высокооплачиваемых специалистов следует прибегать только в крайних случаях, поскольку обычно совместитель тратит значительную часть рабочего времени именно на непривычную для него, малоквалифицированную работу, которую за меньшую зарплату могли бы выполнить и другие, а на полноценное решение неординарных задач, посильных только ему, времени будет недоставать.
- Правильная постановка задачи вместе с корректно сформулированным техническим заданием половина успеха и залог верного направления на пути движения к достижению его второй половины. При постановке комплексной задачи, крайне важно уметь вычленять главное и расставлять соответствующие приоритеты: зачастую неопытные руководители распыляют свои силы и энергию подчиненных на решение второстепенных проблем, невольно отодвигая сроки решения основных вопросов.

- Нельзя ставить перед подчиненными заведомо невыполнимых задач (в том числе и по срокам). Тем самым руководитель создает о себе крайне негативное мнение, а проблема только видоизменяется: вместо ощутимого ускорения отдельной работы, тормозится процесс выполнения параллельных работ, которые вынужденно задвигаются на второй план. После неоднократного повторения подобной ситуации, исполнители перестают воспринимать такие задания всерьез.
- Консультируя начинающих специалистов, необходимо помнить, что подсказка, как правило, надолго не задерживается в памяти, в отличие от решения, найденного самостоятельно.

Продолжение следует.







Казахстан



Дагестан

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

ДИРЕКТОР КУЗЬМИН

ВЛАДИМИР АЛЕКСЕЕВИЧ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА КОВАЛЁВ

ПО НИОКР БОРИС КИРИЛЛОВИЧ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ЛАЗАРЕВ

ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ

ВЛАДИМИР ЕНОКОВИЧ

ЗАМ. ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА АГАБАБЯН

ПО КОММЕРЦИИ

РУКОВОДИТЕЛЬ ДЕПАРТАМЕНТА ВАСИЛЬЕВ ОБОРУДОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ТРУБОПРОВОДОВ

РУКОВОДИТЕЛЬ ДЕПАРТАМЕНТА **КУРНЕВ**ГАЗИФИКАЦИИ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ **НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

АЗИФИКАЦИИ И ТЕПЛОСНАВЖЕНИЯ НИКОЛАИ АЛЕКСАНДРОВИ

ВЕДУЩИЙ ИНЖЕНЕР ПО ПРОЕКТНО-СМЕТНЫМ БУРКОВ

РАБОТАМ АНТОН ВЛАДИМИРОВИЧ

АДРЕС	РОССИЯ, 410031, САРАТОВ, МОСКОВСКАЯ, 44
ДЕПАРТАМЕНТ ОБОРУДОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ	+7 (8452) 961-333 +7 (8452) 961-336
ДЕПАРТАМЕНТ ГАЗИФИКАЦИИ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	+7 (8452) 985-666 +7 (8452) 985-629
ПРИЕМНАЯ	+7 (8452) 961-337
ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА	GAZPROMMASH@MAIL.RU
АДРЕС В ИНТЕРНЕТ	WWW.GAZPROMMASH.RU

ВЕСТНИК ГАЗПРОММАША Статьи, доклады, сообщения

Ежегодное научно-техническое издание

Выпуск 5

Редактор Б. К. Ковалёв Дизайн, верстка К. Г. Хвостов

Подписано в печать ..2011 г. Формат $60\times84^{-1/16}$. Печать офсетная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 500. Заказ .

Отпечатано в ООО «______»