



ЗАВОД
ГАЗПРОММАШ

ВЕСТНИК ГАЗПРОММАША

статьи, доклады, сообщения

ЕЖЕГОДНОЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ
ВЫПУСК 2



ЗАВОД
ГАЗПРОММАШ

ВЕСТНИК ГАЗПРОММАША

статьи, доклады, сообщения

ЕЖЕГОДНОЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ

ВЫПУСК 2

САРАТОВ 2008

ВЕСТНИК ГАЗПРОММАША/под общей редакцией Б.К. Ковалёва/: статьи, доклады, сообщения. Ежегодное научно-техническое издание. Выпуск 2. Саратов, 2008. 114 с.

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

Рассмотрены вопросы разработки, производства и эксплуатации современного оборудования для газораспределительных станций и объектов газового хозяйства. Освещены некоторые особенности инновационной деятельности машиностроительных предприятий, патентной работы и стандартизации в условиях серийного производства нефтегазового оборудования. Представлены результаты совершенствования отдельных видов продукции с учетом замечаний и предложений эксплуатирующих организаций. Проведен краткий анализ современных тенденций в автоматизации и телемеханизации промышленного оборудования. Сделаны сообщения о новых разработках завода «Газпроммаш».



СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ВЫПУСКУ «ВЕСТНИКА ГАЗПРОММАШ»	СТР. 6
ПРОДУКЦИЯ ЗАВОДА «ГАЗПРОММАШ» ОТ ПРОЕКТА ДО ВНЕДРЕНИЯ	СТР. 8
ВНИПИ ГАЗПРОММАШ — НАЧАЛО ПУТИ	СТР. 16
ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ	СТР. 19
ПАТЕНТНАЯ РАБОТА В СОВРЕМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ	СТР. 24
НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ	СТР. 28
КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ	СТР. 32
СИСТЕМА КАЧЕСТВА — ОСОЗНАННАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ	СТР. 40
КРАНЫ ШАРОВЫЕ ДЛЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ	СТР. 47
ОДОРИЗАТОР ГАЗА С ДОЗИРОВАННОЙ ПОДАЧЕЙ ОДОРАНТА И АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИЕЙ СТЕПЕНИ ОДОРИРОВАНИЯ КАК ПО ТЕКУЩЕМУ РАСХОДУ ГАЗА, ТАК И ПО РЕАЛЬНОМУ РАСХОДУ ОДОРАНТА (ОДДК)	СТР. 53

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ГАЗА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ	СТР. 60
MAGIA RECENTISSIMUS	СТР. 68
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ПОДОГРЕВАТЕЛЯХ ГАЗА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ	СТР. 70
ИНЖЕКЦИОННЫЕ ГОРЕЛОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ГАЗА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ	СТР. 76
НОВОЕ В КОНСТРУКЦИИ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ГАЗА ПРЯМОГО НАГРЕВА	СТР. 82
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЕМ ГАЗА	СТР. 86
ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНВЕРГЕНЦИЯ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ	СТР. 92
НОВЫЕ МОДИФИКАЦИИ ОДОРИЗАТОРА ГАЗА ОДДК	СТР. 98
СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ОБОРУДОВАНИИ ЗАВОДА «ГАЗПРОММАШ»	СТР. 103
НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ ДЛЯ ГАЗОРЕГУЛЯТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	СТР. 108
КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ	СТР. 112

ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ВЫПУСКУ «ВЕСТНИКА ГАЗПРОММАША»



*Р.Е. Агабабян,
генеральный директор*

Выпустив в свет первый сборник «Вестник Газпроммаша», мы не предполагали, что его содержание вызовет повышенный интерес специалистов далеко за пределами нашего предприятия. Многочисленные доброжелательные отзывы, наряду с объективными критическими замечаниями, пришедшие в адрес авторов от заинтересованных читателей и непосредственных потребителей изделий завода «Газпроммаш», вдохновили нас на продолжение этого, несвойственного для производителей серийного оборудования, дела. Тем более, что за прошедший с выхода предыдущего выпуска период на заводе произошло немало интересных событий, связанных с разработкой, испытаниями, внедрением и презентацией нового оборудования. К наиболее значимым и памятным из них можно отнести следующие:

- включение основных изделий завода «Газпроммаш» в реестр оборудования, разрешенного к применению на объектах ОАО «Газпром»;
- включение завода «Газпроммаш» в число основных поставщиков

промышленного газового оборудования через систему поставок ОАО «Газпромрегионгаз»;

- получение Сертификата фирмы «Ллойд Регистр», подтверждающего соответствие Системы Менеджмента Качества завода «Газпром-маш» требованиям международного стандарта ISO 9001:2000;

- положительные результаты приемочных испытаний подогревателя газа ГПМ-ПТПГ-30М в условиях компрессорной станции, зафиксированные комиссией ОАО «Газпром» на КС Сызранского ЛПУ МГ ООО «Самаратрансгаз»;

- разработка совместно с компанией «GasTeh» и постановка на производство регуляторов давления газа с входным давлением до 10 МПа для холодного климата;

- создание самостоятельного проектного подразделения, с перспективой образования полноценного проектного института;

- освоение производства пусконаладочных работ на объектах ОАО «Газпром», с созданием для этих целей специальной службы;

- получение новых патентов РФ на основные технические, конструкторские и программно-математические решения, используемые в изделиях завода;

- участие представителей завода в работе научно-технических конференций, семинаров и международных выставок;

- ввод в эксплуатацию всех производственных площадей основных корпусов завода и оформление внешнего дизайна.

Творческая часть коллектива завода «Газпроммаш» предлагает вниманию читателей наиболее интересные на наш взгляд материалы, собранные в ходе проведения вышеперечисленных мероприятий, на разных этапах выполнения отдельных разработок, а также при обобщении результатов эксплуатации заводских изделий.

Ждем ваших откликов и критических замечаний.

Тел./факс: +7 (8452) 961-333, 961-336, 961-337;

E-mail: GPM@renet.ru

ПРОДУКЦИЯ ЗАВОДА «ГАЗПРОММАШ» ОТ ПРОЕКТА ДО ВНЕДРЕНИЯ



*В.Е. Агабабян,
заместитель генерального директора*

Завод «Газпроммаш» производит и поставляет промышленное оборудование для газотранспортных предприятий и объектов газового хозяйства. Продукция завода хорошо известна газовикам России и стран ближнего зарубежья, а также изготовителям аналогичных изделий в Германии, Италии, Сербии, Румынии. Все свои изделия завод выпускает по чертежам, разработанным в инициативном порядке за счет собственных средств. Значительная часть разработок защищена патентами. В их числе газораспределительные станции различной производительности, подогреватели газа и нефти, одоризационные установки, газорегуляторные пункты — шкафные и блочные, пункты учета расхода газа, регуляторы давления газа, шаровые краны и другое нефтегазовое оборудование. Комплексные изделия завода «Газпроммаш» отличает высокий уровень автоматизации и, неоднократно отмечаемое потребителями, качество изготовления. Специалисты завода работают в тесном контакте со своими заказчиками, что позволяет своевременно учитывать все замечания и пожелания представителей эксплуатирую-

щих организаций и повышает потребительский спрос. На территории завода регулярно проводятся технические совещания с участием представителей ОАО «Газпром, ДООАО «Оргэнергогаз», газотранспортных предприятий и проектных организаций.



Завод «Газпроммаш»



Участок сборки подогревателей газа

Динамику развития завода за последние пять лет отражают следующие показатели: производственные площади увеличились в 1,5 раза и достигли 22000 м², объем выпускаемой продукции вырос более чем в 3 раза, средняя заработная плата сотрудников повысилась в 4 раза.

Особое место в номенклатуре выпускаемой продукции занимают изделия для газораспределительных сетей, с освоения которых началось производство завода «Газпроммаш»: регуляторы давления газа различных типов, предохранительные клапаны, шаровые краны, газовые фильтры. В ходе выполнения федеральной программы «Газификация России» различными регионами было востребовано большое количество газового оборудования производства завода «Газпроммаш». В связи с этим разработаны и поставлены на серийное производство газорегуляторные пункты (шкафные и блочные), блочные котельные установки, пункты учета расхода газа и другое оборудование с использованием собственных комплектующих изделий. Сегодня эта продукция пользуется широким спросом во всех газораспределительных организациях России (от Санкт-Петербурга до Дальнего Востока) и ближнего зарубежья.

В прошедшем году основные изделия завода «Газпроммаш» внесены в реестр оборудования, разрешенного к применению на объектах ОАО «Газпром». Завод «Газпроммаш» также включен в число основных поставщиков промышленного газового оборудования через систему поставок ОАО «Газпромрегионгаз». Кроме того, по результатам внеш-

него аудита, проведенного фирмой «Lloyd's Register Quality Assurance» в декабре 2007 года, выдан Сертификат, подтверждающий соответствие Системы Менеджмента Качества завода «Газпроммаш» требованиям международных стандартов BS EN ISO 9001:2000, EN ISO 9001:2000, ISO 9001:2000. Эти знаковые события обозначают переход предприятия на качественно новый уровень развития, что, в свою очередь, налагает на весь коллектив необычайно высокую ответственность за результаты своей деятельности.

В структуре завода «Газпроммаш» имеются подразделения НИОКР, осуществляющие активную инновационную деятельность. В целях расширения номенклатуры изделий и услуг по их сервисному обслуживанию, а также в порядке совершенствования и обновления выпускаемой продукции, выполнены или находятся в стадии реализации следующие мероприятия.

1. Проведена систематизация выпускаемой продукции и оформление всех необходимых документов для включения в реестр оборудования, разрешенного к применению на объектах ОАО «Газпром».

2. Изданы новые каталоги выпускаемого заводом «Газпроммаш» оборудования для ГРС и для газораспределительных сетей, а также сборник статей, докладов и сообщений «Вестник Газпроммаша» — выпуск 1, 2007 г. Подготовлен к печати «Вестник Газпроммаша» — выпуск 2, 2008 г.

3. Защищены патентами все основные технические решения и конструктивные исполнения, используемые в новых изделиях завода.

4. Регулярно проводятся приемочные и эксплуатационные испытания опытных образцов и модификаций разрабатываемого оборудования с предъявлением компетентным комиссиям, назначаемым в ОАО «Газпром» при участии представителей Ростехнадзора.

5. Создаются условия для проведения специальной профессиональной подготовки заводских работников, а также обслуживающего персонала из газотранспортных предприятий. В прошедшем году, по приглашению института дополнительного профессионального образования Казанского государственного технологического университета, работникам ООО «Газпром Трансгаз Нижний Новгород» в рамках программы повышения квалификации прочитаны циклы лекций по тематике современных АГРС и автоматизированных систем одоризации. Проводится работа со специалистами Учебно-курсового комбината ООО «Газпром Трансгаз Саратов».

6. Налажено регулярное проведение презентаций продукции заво-

да «Газпроммаш» непосредственно на предприятии, на различных специализированных российских и международных выставках, а также на семинарах и конференциях в газотранспортных организациях России и ближнего зарубежья. В том числе, специалисты завода регулярно выступают с докладами на технических совещаниях и семинарах по тематике АГРС и ЗРА, организуемых Управлением по транспортировке газа и газового конденсата ОАО «Газпром» и газорегулирующего оборудования, проводимых ОАО «Газпромрегионгаз» и другими организациями.

7. Ведутся непрерывные работы по унификации узлов и деталей из состава газораспределительных станций типоразмерного ряда «ГАЗПРОММАШ», с учетом пожеланий заказчиков, не выходящих за рамки требований нормативно-технической документации. При этом блочно-модульная конструкция ГРС «ГАЗПРОММАШ» обеспечивает возможность самостоятельного использования отдельных узлов, блоков и систем для капитального ремонта и реконструкции действующих станций других производителей.

8. Организована и успешно функционирует группа режимной наладки подогревателей газа, осуществляющая, при необходимости, настройку на объекте оптимальных режимов работы подогревателя для конкретных условий эксплуатации, в соответствии с нормативными требованиями.

9. Характерной особенностью завода является постоянное общение с заказчиком в процессе изготовления крупногабаритного комплексного оборудования (АГРС, ГРПБ и др.) и обязательное предъявление этих изделий представителям эксплуатирующей организации. При таком подходе замечания заказчика оперативно устраняются в заводских условиях до отправки оборудования на объект.

10. Созданы новые подразделения завода, позволяющие вести собственными силами в полном объеме комплексные работы по проектированию, изготовлению, шеф-монтажу, пусконаладке и сервисному обслуживанию АГРС или отдельного оборудования из состава ГРС. Начиная с 2007 года, завод «Газпроммаш», при необходимости, выполняет работы от проектной привязки своих изделий до сдачи «под ключ», как в рамках капитального ремонта, так и при строительстве новых газораспределительных станций, подогревателей газа, одоризационных установок, газорегуляторных пунктов, пунктов учета расхода газа, САУ ГРС и т.д.



*ГРС ГАЗПРОММАШ
на объекте (Калмыкия)*



ГРПБ на объекте (г. Сургут)

В результате проведения вышеперечисленных мероприятий произошло качественное обновление продукции завода и расширение ее номенклатуры. Причем специалисты завода постоянно изучают опыт отечественных и зарубежных производителей оборудования для газораспределительных станций и газораспределительных сетей, что позволяет поддерживать технический уровень выпускаемой продукции на должной высоте. Накопление новых технических решений и применение современных технологий заставило разработчиков провести серьезный анализ и существенно обновить технические условия на типовой ряд газораспределительных станций «Газпроммаш» с учетом требований новых стандартов и современных тенденций в газовой промышленности. Одновременно обновляется и элементная база оборудования за счет собственных разработок, прошедших все необходимые виды испытаний с оформлением разрешительных документов, а также за счет рекомендованных к применению на объектах ОАО «Газпром» комплектующих изделий других производителей.

Наряду с широко известными видами продукции, такими как газораспределительные станции «ГРС ГАЗПРОММАШ» различной производительности, подогреватели газа ГПМ-ПГА и ГПМ-ПТПГ всех типоразмеров, шкафы контроля и управления ШКУ ГРС с реализацией функций САУ ГРС, газорегуляторные установки ГРП, ГРПШ, ГРПБ, ГРПУ всевозможных модификаций, регуляторы давления различных типов и исполнений для газораспределительных сетей, заслуживают отдельного внимания новые изделия завода «Газпроммаш», поставленные на производство в последние два года:

— одоризаторы газа ОДДК с дозированной подачей одоранта и автоматической коррекцией степени одорирования как по текущему

расходу газа, так и по реальному расходу одоранта;

- краны шаровые КШ-150/80 для ГРС, отличающиеся высокой износостойкостью и надежностью;

- регуляторы давления газа 149 BV, адаптированные к условиям севера;

- подогреватели газа с усовершенствованными узлами теплогенератора и теплообменника, отличающиеся повышенной тепловой эффективностью;

- автоматизированные газорегуляторные пункты.

Кроме того, ряд новейших изделий находится в стадии разработки.



Одоризаторы газа ОДДК 02



ШКУ ГРС



Краны шаровые КШ-150/80

Специалисты завода «Газпроммаш» готовы рассмотреть любые заявки на поставку серийного оборудования и изделий индивидуального исполнения.



Газ пришел в Калмыкию





ГРС ГАЗПРОММАШ-10, с. Садовое (Калмыкия)



ВНИПИ ГАЗПРОММАШ — НАЧАЛО ПУТИ



*Л.Ф. Шестипёрстов,
заместитель генерального директора по проектным
работам — директор ВНИПИ Газпроммаш*

В настоящее время продолжается рост востребованности проектных работ при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов газовой промышленности. Это обусловлено следующими факторами:

- усилением государственного технического и санитарно-эпидемиологического надзора за строительством, реконструкцией и капитальным ремонтом опасных производственных объектов;
- увеличением количества и уровня внутриведомственных требований ОАО «Газпром» к проектным работам;
- ростом объемов работ в области промышленного строительства.

Таким образом созданся определенный дефицит в сфере проектных работ, который в настоящее время привел к значительному увеличению стоимости качественных проектных работ у крупных проектных организаций и, как следствие, к возникновению множества мелких проектных организаций с относительно недорогими услугами по выполнению проектных работ с низким уровнем качества.

Финансовая политика ОАО «Газпром» с течением времени ста-

новится более жесткой, объемы финансирования проектных работ снижаются, в том числе по проектированию газораспределительных станций. Крупные проектные организации отдают предпочтение «дорогим» работам по обустройству газовых промыслов и магистрального транспорта газа, проектирование в области газораспределительных станций остается на долю небольших проектных организаций, зачастую не обладающих достаточной квалификацией.

В данных условиях в невыгодной ситуации оказались являющиеся функциональными заказчиками газотранспортные предприятия, так как существенно осложнился процесс выполнения намеченных задач. Также зачастую страдают и заводы — изготовители ГРС, не получающие достаточных исходных данных для изготовления ГРС.

С учетом сложившихся условий руководством ООО Завод «Газпроммаш» было инициировано создание подразделения, выполняющего проектную привязку выпускаемых изделий. В рамках решения данной задачи проведена большая работа по подбору персонала, организации рабочих мест и получению лицензии на выполнение проектных работ.

Результатом проделанной подготовительной работы явилось создание 1 июля 2007 г. в составе завода структурного подразделения «Волжский научно-исследовательский проектный институт» (сокращенно — ВНИПИ Газпроммаш).



Проектировщики завода «Газпроммаш»

Итогами работы подразделения за шесть месяцев 2007 г. явилось выполнение проектных и других работ. В том числе можно выделить следующие основные виды работ.

1. Проектные работы по договорам с внешними заказчиками.

Выполнены проекты:

- капитального ремонта пяти одоризационных установок ООО «Газпром Трансгаз Сургут»;
- капитального ремонта трех одоризационных установок ООО «Газпром Трансгаз Ухта»;
- нового строительства газораспределительной станции «Газпром-маш-30» для газоснабжения газотурбинных теплоэлектроцентралей г. Вологда (заказчик — ООО «Энергомаш (Чехов)»);
- капитального ремонта узла подогрева газа ГРС-2а Сторожевского ЛПУМГ ООО «Газпром Трансгаз Саратов» с установкой нового подогревателя газа ГПМ-ПТПГ-100.

2. Проектные работы для внутренних нужд ООО Завод «Газпром-маш», в основном в части газоснабжения и теплоснабжения.

3. Оформление, сопровождение и закрытие договоров на капитальный ремонт оборудования внешних заказчиков.

Выполнено договорное, организационное и сметное сопровождение капитального ремонта четырех подогревателей ООО «Газпром Трансгаз Саратов» и двух подогревателей ООО «Газпром Трансгаз Самара».

4. Оформление, сопровождение и закрытие договоров со строительными подрядными организациями.

Завод «Газпроммаш» в мае 2007 г. выиграл тендер на выполнение «под ключ» капитального ремонта трех одоризационных установок ООО «Газпром Трансгаз Ухта», в том числе на проектирование, изготовление, монтаж и пусконаладочные работы. В декабре 2007 г. данные работы были официально закончены, во многом благодаря усилиям сотрудников ВНИПИ Газпроммаш, своевременно выполнивших проектную документацию, а также организационную и договорную работу.

В результате успешного выполнения работ по капитальному ремонту одоризационных установок в 2007 г. ООО «Газпром Трансгаз Ухта» принято решение о заключении договора на выполнение в 2008 г. силами Завода «Газпроммаш» капитального ремонта «под ключ» еще пяти одоризационных установок.

Анализ результатов деятельности ВНИПИ Газпроммаш за шесть месяцев 2007 года подтвердил право подразделения на существование. ВНИПИ Газпроммаш имеет большой потенциал будущего развития при условии своевременной поддержки со стороны высшего руководства, что, в свою очередь, позволит Заводу «Газпроммаш» выполнять более масштабные задачи по оснащению объектов газовой промышленности современным оборудованием.

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Б.К. Ковалёв, заместитель генерального директора по НИОКР

Инновационная деятельность любого промышленного предприятия в современных условиях дает реальные результаты только при минимизации сроков реализации инновационных проектов. Любое, более или менее значительное, промедление с внедрением новой техники зачастую делает затраты на ее создание невосполнимыми, поскольку одно из основных правил маркетинга можно сформулировать следующим образом: «Если ты опоздал, не пытайся наверстывать, скорее всего ты опоздал навсегда — займись чем-то другим». Именно этими обстоятельствами объясняется устойчивое нежелание отдельных инвесторов вкладывать капитал в долгосрочные инновационные проекты — слишком велик риск, а «быстрых денег» ждать не приходится, особенно при вложениях в машиностроение, где результаты реализации инновационных проектов проявляются не скоро.

Вместе с тем, полный отказ от инновационной деятельности грозит производителю машиностроительной продукции 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 ощутимое

преимущество в завоевании рынка.

Таким образом, можно констатировать, что существующие условия заставляют производителя машиностроительной продукции, для сохранения за собой занятой на рынке ниши, принимать на себя дополнительные риски инновационно-инвестиционной деятельности. При этом привлечение внешних инвесторов для реализации долгосрочных проектов — задача довольно проблематичная, требующая серьезной прединвестиционной проработки с выдачей технико-экономических обоснований, наглядно свидетельствующих о возможных сроках окупаемости и последующих доходах от внедрения новой техники. Однако даже самые благоприятные прогнозы относительно возможной прибыли далеко не всегда подвигают потенциального инвестора к действию из-за длительных сроков окупаемости проекта, а в результате, производитель вынужден исходить только из собственных возможностей и задействовать на инновации все внутренние резервы, зачастую без гарантии возврата затраченных средств.

Характерным примером подобной ситуации может служить инновационная деятельность завода «Газпроммаш», которая проводится в условиях жесткой конкуренции на рынке нефтегазового оборудования.



Завод «Газпроммаш» и его продукция

Чтобы сохранить свои позиции, работникам завода приходится непрерывно заниматься совершенствованием выпускаемой продукции и постоянным ее обновлением. Для этих целей на серийном заводе создан ряд подразделений НИОКР, обеспечивающий производство собственными чертежами на все выпускаемые изделия. Основные технические решения, используемые в создаваемых изделиях, защищены патентами.

Следует учесть также и то обстоятельство, что большая часть продукции завода «Газпроммаш» предназначена для эксплуатации на про-

изводственных площадках газораспределительных и компрессорных станций, являющихся особоопасными промышленными объектами, а также в газораспределительных сетях. В связи с этим, до постановки на производство опытные образцы выпускаемого оборудования в обязательном порядке подвергаются целому ряду испытаний с предъявлением компетентным комиссиям, в состав которых, помимо технических специалистов, входят представители Ростехнадзора и Газнадзора. Впрочем, при положительных результатах, такие испытания являются своего рода рекламой, помогая привлечь внимание к новым изделиям потенциальных заказчиков из состава комиссии. Для завода «Газпром-маш», сделавшего ставку на постоянное совершенствование и обновление продукции, хорошие отзывы приемочных комиссий не замедлили сказаться: число заказов на современное оборудование для газораспределительных станций из года в год стало возрастать. А в декабре 2007 года совещание по вопросам производства и эксплуатации газораспределительных станций, проходившее в Москве с участием представителей Департаментов ОАО «Газпром», дочерних обществ и организаций, заводов-производителей, инжиниринговых компаний и проектных институтов, положительно охарактеризовало завод «Газпром-маш» в числе основных поставщиков оборудования АГРС, разрешенного к применению на объектах ОАО «Газпром». В это же время, по результатам внешнего аудита, фирмой «Lloyd's Register Quality Assurance» выдан Сертификат, подтверждающий соответствие Системы Менеджмента Качества завода «Газпром-маш» требованиям международных стандартов BS EN ISO 9001:2000, EN ISO 9001:2000, ISO 9001:2000. Таким образом, можно говорить о преодолении очередного этапа в развитии завода «Газпром-маш» и переходе на качественно новую ступень.

Сегодня специалисты нашего предприятия не ограничиваются только разработкой и изготовлением нефтегазового оборудования. При необходимости, выполняется также полный комплекс проектных, шеф-монтажных, пусконаладочных работ и сервисное обслуживание поставляемого оборудования. То есть для внедрения новейшего оборудования заказчику не нужно привлекать сторонние организации, что существенно экономит время и средства. Новое оборудование требует также специальной подготовки обслуживающего персонала. В 2007 году, по приглашению института дополнительного профессионального образования Казанского государственного технологического университета, для работников ООО «Газпром Трансгаз Нижний Новгород» по программе повышения квалификации были прочитаны

циклы лекций: «Одоризационные установки ГРС. Автоматизированные системы одоризации газа. Свойства и нормы добавки одорантов» и «Сравнительный анализ современных блочных ГРС». Имеется также предварительная договоренность о привлечении специалистов завода «Газпроммаш» к участию в программах обучения слушателей Учебно-курсового комбината ООО «Газпром Трансгаз Саратов».

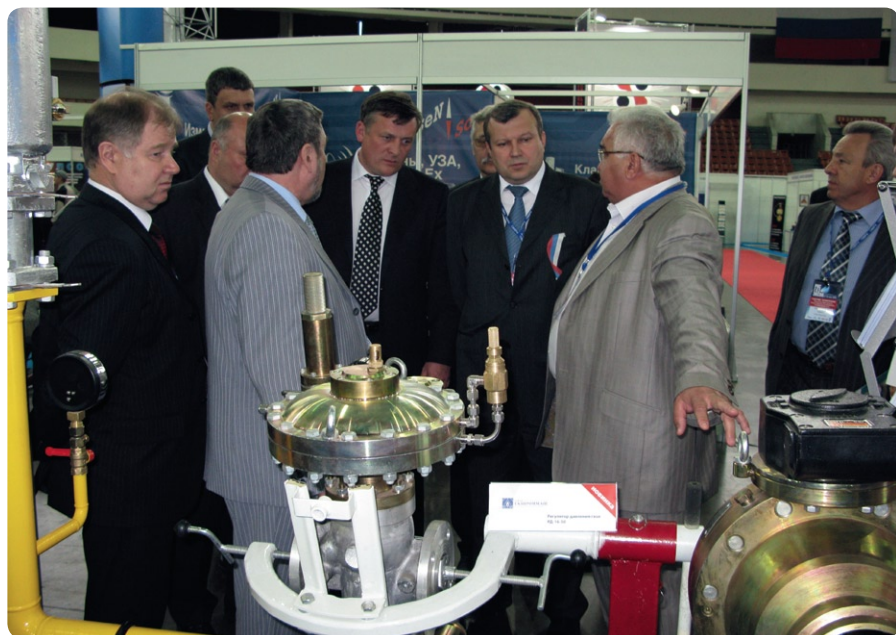
Все вышеупомянутые мероприятия от возникновения и развития идеи до реального воплощения требуют довольно значительных затрат. При этом машиностроители не только не получают реальной финансовой помощи, но и вынуждены нести на своих плечах непомерное налоговое бремя. В результате, у большинства отечественных машиностроителей не имеется возможности вкладывать в НИОКР требуемые средства, соответственно основные фонды таких предприятий десятилетиями не обновляются, а их продукция не выдерживает конкуренции с изделиями развивающихся фирм. Думается, авторы федеральных инновационных программ должны учитывать это обстоятельство и выработать финансово-экономическую политику, направленную на поддержание развивающихся предприятий-производителей машиностроительного комплекса. В самом общем виде это могут быть следующие формы:

- прямые капиталовложения в отдельные, наиболее значимые инновационные проекты;
- снижение налоговой нагрузки по отношению к развивающимся машиностроительным предприятиям, реально осуществляющим инновационную деятельность;
- льготное кредитование развивающихся машиностроительных предприятий.

Без осуществления подобных мер, процессы обновления в отечественном машиностроении будут протекать крайне замедленно, а на отдельных направлениях могут и вовсе приостановиться. В связи с этим хочется надеяться, что выступление избранного президента России Д.М. Медведева, на 2-ом съезде «Союза машиностроителей России» (г. Ижевск, 19 февраля 2008 года), в котором, в частности, говорится о том, что приоритетное технологическое развитие машиностроения становится решающим условием инновационного развития страны, действительно обозначает начало серьезных перемен, и все отечественные машиностроители уже в текущем году почувствуют реальное направление нового курса.



Международная выставка «Рос Газ Экспо — 2008». Экспозиция завода «Газпромаш»



Руководители ОАО «Газпромрегионгаз» знакомятся с новыми изделиями завода «Газпромаш»

ПАТЕНТНАЯ РАБОТА В СОВРЕМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

*Т.А. Боровская, патентный поверенный РФ,
руководитель патентной группы
Ю.Ю. Рожкова, патентовед*

«Всем выпускаемым изделиям — патентную защиту». Под таким девизом работает в условиях конкуренции предприятие, ориентированное на перспективу. Еще на стадии формирования ООО Завод «Газпроммаш» его руководство сделало ставку на максимальное использование в своих изделиях новейших технических решений и, в связи с этим, уделяет особое внимание защите результатов технического творчества. Приоритет первой заявки на изобретение «Устройство для регулирования давления газа» — 2 марта 1993 г.

По мере развития предприятия и увеличения численности работающих одновременно с расширением номенклатуры выпускаемой продукции увеличивается также количество получаемых охранных документов на объекты интеллектуальной собственности (изобретения, промышленные образцы, полезные модели, программы ЭВМ). Благодаря тщательной работе по изучению аналогов с проведением патентного поиска, подача специалистами завода практически всех заявок на патентование технических решений в итоге заканчивается получением охранных документов. На сегодняшний день успешно завершено дело-производство по 49 заявкам.

С разработкой новых средств автоматизации технологических процессов, шкафов и блоков управления, применяемых в составе вы-



пускаемых заводом изделий, возникла необходимость оформить их программное обеспечение в виде авторских разработок и зарегистрировать в Роспатенте. Например, в прошедшем 2007 году получены два свидетельства о регистрации программы автоматического управления работой подогревателя газа и программы пульта дома оператора.

В течение 2007 и 1-го квартала текущего года завод провел модернизацию некоторых серийных изделий и завершил разработку ряда новых видов продукции. Наличие новизны в используемых при этом технических решениях подтверждается подачей в Роспатент 28 заявок на признание объектами интеллектуальной собственности 6 изобретений, 12 промышленных образцов, 10 полезных моделей. Экспертиза некоторых из них уже проведена, о чем свидетельствуют положительные заключения экспертов Роспатента, а по отдельным заявкам оформление патентов завершено. Получены патенты на две полезные модели газораспределительных станций, относящихся к достаточно сложным техническим объектам газовой отрасли и имеющих в своем составе большое количество оригинальных технических блоков. Работы с двумя другими заявками по данной тематике находятся на стадии завершения.

Высокие результаты в патентной работе получены на серийном заводе благодаря трем составляющим, а именно:

— техническая политика, ориентированная генеральным директором на постоянное обновление и совершенствование выпускаемой продукции;

- кадровый состав, содержащий значительное количество нацеленных на творчество специалистов;
- квалифицированные патентоведы.

Современные темпы развития заставляют всех специалистов постоянно повышать свой технический уровень. Патентоведы завода «Газпроммаш», помимо дипломов о высшем техническом образовании, имеют дополнительные документы, подтверждающие их квалификацию. В 2007 году они прослушали в Саратовской государственной академии права курс «Патентное право. Защита интеллектуальной собственности», показали отличную подготовку и получили сертификаты. В 1-ом квартале 2008 г. эти же сотрудники без отрыва от производства окончили курс дистанционного электронного обучения «Основы интеллектуальной собственности» во Всемирной Академии Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) при ООН с получением из г. Женевы соответствующих свидетельств.

Полученные знания позволили освоить все виды специальных работ, которые, как правило, выполняются централизованными патентными фирмами: составление лицензионных договоров и договоров уступки (с 1 января 2008 года — договоров отчуждения), оформление и сопровождение заявок на товарные знаки, составление тематических подборок и проведение патентных поисков с оформлением обзоров и т.д. Такая «вооруженность» обеспечивает надежную защиту позиций завода «Газпроммаш» на рынке нефтегазового оборудования в конкурентной борьбе с другими производителями аналогичных изделий. Кроме того, постоянный анализ инновационной деятельности конкурирующих фирм и сопоставление запатентованных технических решений дают разработчикам завода почву для создания новых объектов интеллектуальной собственности.



Участники совещания ОАО «Газпром» знакомятся с новыми изделиями завода «Газпроммаши»



НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

*(Из материалов, подготовленных к международной конференции
«Стандарт-нефтегаз — 2008», май — 2008 г., г. Москва)*

*Б.К. Ковалёв, заместитель генерального директора по НИОКР
Р.Е. Агабабян, генеральный директор*

Политика завода «Газпроммаш» в области качества начинается с девиза: «Наши изделия — для тех, кто ценит надежность, безопасность и качество». Стремление коллектива не на словах, а на деле следовать этому принципу, в итоге помогло заводу добиться признания и стабильного положения на рынке нефтегазового оборудования России и стран ближнего зарубежья.



В современных условиях машиностроительные предприятия, для обеспечения конкурентоспособности своей продукции, вынуждены создавать службы, активно занимающиеся инновационной деятельностью. На заводе «Газпроммаш» подразделения НИОКР ведут разработку, наладку и проведение испытаний новых изделий, а также совершенствование и модернизацию выпускаемой продукции. Специалисты этих подразделений разрабатывают чертежи на все выпускаемые заводом изделия с учетом требований Ростехнадзора и нормативно-технических документов, действующих в нефтяной и газовой промышленности. Поскольку промышленное нефтегазовое оборудование, как правило, эксплуатируется на опасных производственных объектах, техническому уровню и степени автоматизации комплексных изделий, а также вопросам их эксплуатационной безопасности приходится уделять особое внимание. Газораспределительные станции, подогреватели газа и нефти, одоризаторы газа, газорегуляторные пункты (шкафные и блочные), пункты учета газа, а также комплектующие изделия собственного производства (регуляторы давления газа, шаровые краны, предохранительные клапаны, газовые фильтры, газовые горелки и т.д.) и средства автоматизации (шкафы управления и блоки локальной автоматики) — все изделия завода «Газпроммаш» в полной мере отвечают требованиям действующих стандартов и правил безопасности. Это подтверждается сертификатами соответствия и разрешениями Ростехнадзора на применение. Технические решения, используемые в изделиях завода, в большинстве своем защищены патентами.



Следует отметить, что вопросов, связанных с законом «О техническом регулировании», становится все больше и у производителей и у потребителей. Фактическая отмена обязательности применения действующих ГОСТов уже привела к массовому появлению на рынке контрафактной продукции. В этой ситуации добросовестным производителям становится все сложнее выпускать качественную продукцию, отвечающую требованиям таких же добросовестных заказчиков. Положение усугубляется тем, что технические регламенты, призванные сменить ГОСТы, зачастую пытаются создать совершенно не подготовленные для такой работы специалисты. Отдельные опытные профессионалы, способные разрабатывать подобные документы, используя системный подход и предыдущий опыт, сегодня разобщены и, как правило, их знания не востребованы в полной мере. Если в самое ближайшее время на федеральном уровне не будут приняты четкие и понятные всем решения по приведению в систему работ, связанных со стандартизацией (включая порядок использования существующих стандартов, их корректировки, обновления и доставки пользователям), для большинства отраслей промышленности «точка возврата» будет пройдена. Последующее создание системы технического регулирования потребует уже совсем других сроков и материальных ресурсов, конкретные величины которых вряд ли кто-нибудь сегодня сможет назвать.

В отдельных отраслях российской промышленности, например в ОАО «Газпром», активно ведется работа по созданию отраслевых стандартов. Это, безусловно, положительное явление, призванное помимо обозначения специфичных требований, хоть как-то восполнить возникающие пробелы федерального уровня. Однако, разработчики и производители оборудования не всегда получают возможность оперативно приобретать новые стандарты и другие нормативно-технические документы, а нередко даже не информируются об их издании. При этом, именно к изготовителям оборудования в самую первую очередь предъявляются претензии по соблюдению требований стандартов. Очевидно, нужна налаженная система оперативного распространения стандартов и нормативно-технических документов среди официально зарегистрированных разработчиков и производителей нефтегазового оборудования. В ряде случаев достаточно просто обеспечить информационную доступность стандарта, а отдельные, обязательные для соблюдения при производстве нефтегазового оборудования документы, необходимо рассылать непосредственно зарегистрированным пользо-

вателям.

По результатам внешнего аудита, проведенного фирмой «Lloyd's Register Quality Assurance», заводу выдан Сертификат, подтверждающий соответствие Системы Менеджмента Качества завода «Газпром-маш» требованиям международных стандартов BS EN ISO 9001:2000, EN ISO 9001:2000, ISO 9001:2000. Этот документ дает возможность более эффективно налаживать деловые контакты с зарубежными фирмами, что, в свою очередь, заставляет наших разработчиков гораздо чаще обращаться к международным стандартам. Опыт работы с иностранными специалистами, а также сравнение эксплуатационных характеристик отечественного нефтегазового оборудования и его зарубежных аналогов показывает необходимость некоторого сближения (там, где это возможно) требований российских и международных стандартов. Думается, разработчики будущих стандартов должны уделять данному вопросу особое внимание.

Специалисты завода «Газпром-маш» приглашают всех заинтересованных лиц к общению по затронутым в данной статье вопросам, а также выражают готовность рассмотреть любые заявки на изготовление и поставку современного оборудования для газораспределительных станций магистральных газопроводов и газораспределительных сетей.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

*Л.Ф. Шестипёрстов, заместитель генерального директора
по проектным работам — директор ВНИПИ Газпроммаш*

Любой объект нового строительства, реконструкции, технического перевооружения и капитального ремонта магистральных газопроводов должен иметь утвержденную в установленном порядке проектную документацию.

В настоящее время процесс проектирования никакими документами жестко не регламентируется, что обусловлено несовершенством нормативной базы в данной области. Фактически оговаривается только состав проектной документации в СНиП 11-01-95, в настоящее время отмененном, но ничем не замененным, поэтому принимаемым к безусловному исполнению всеми заказчиками и проектными организациями. Данный СНиП устанавливает проектные стадии (проект, рабочая документация и как частный случай — рабочий проект) и состав разделов проектной документации.

В части, касающейся взаимодействия с органами государственной власти, процесс проектирования регламентируется Градостроительным Кодексом Российской Федерации и федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». В этих документах регламентированы:

- землеустроительные дела;
- техническое регулирование в области градостроительной дея-

тельности;

- организация и проведение государственной экспертизы проектной документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт опасных производственных объектов;

- порядок и организация осуществления государственного строительного надзора.

В части, касающейся прохождения проектной документацией ведомственной экспертизы ОАО «Газпром», не имеется жесткого регламента, однако следует отметить непрерывное усложнение этого процесса. В утверждаемых ОАО «Газпром» «Заданиях...» на разработку проектов количество требуемых экземпляров проектной документации за последние два года увеличилось с 5 до 14 (!), что наглядно свидетельствует о количественном увеличении контролирующих инстанций. Результатом данной ситуации является очевидная «пробуксовка» утверждения проектной документации, исключением являются только объекты, имеющие политическую важность.

Представление о процессе проектирования на всех его стадиях имеет очень ограниченное количество специалистов, в основном это имеющие большой производственный стаж главные инженеры проектов, как правило из солидных проектных организаций.

Сложность процесса проектирования опасных производственных объектов в настоящее время такова, что положительный результат проектирования достигается только совместными усилиями обладающих достаточной квалификацией специалистов служб Заказчика, проектной организации и заводов-изготовителей основного оборудования.

Фактически «жизнь» проекта состоит из следующих этапов:

1. Преинвестиционные исследования.

Организатором работ является Заказчик. В ходе данных исследований предварительно оценивается возможность и целесообразность строительства, реконструкции или технического перевооружения объекта. В зависимости от детальности проработки, оценка может быть объективна в большей или меньшей степени. Для небольших объектов, имеющих близкие аналоги, Заказчик, как правило, самостоятельно оценивает целесообразность инвестирования. Для крупных объектов на данной стадии целесообразно привлечение проектной организации с выполнением предпроектной проработки — обоснования инвестиций или инвестиционного замысла. С данной работой хорошо справляются крупные проектные организации, имеющие возможность быстрой оценки капитальных вложений на базе ранее выполненных проектов

— аналогов. Следует отметить, что стоимость данных работ достаточно высока, а достоверность не гарантирована, так как в ряде случаев результат искусственно «подгоняется» под изначально ожидаемый.

Для объектов капитального ремонта этап прединвестиционных исследований не требуется, так как необходимость проведения работ диктуется физическим и моральным износом оборудования.

2. Составление технического задания на разработку проекта и технических требований (технических условий) на проектирование.

Основные трудозатраты по составлению технического задания и технических требований ложатся на Заказчика. Однако, в связи с чрезвычайной важностью этих документов, для избежания последующих затруднений при разработке проекта, на данной стадии целесообразно привлечение проектной организации. В качественном составлении документов заинтересована и проектная организация, в связи с чем договора на данной стадии не заключаются.

С внедрением ОАО «Газпром» тендерной политики распределения проектных работ фактически происходит «обезличивание» как Заказчика, так и проектной организации. Также из технических требований убираются ссылки на конкретных изготовителей оборудования. Этот процесс имеет как положительные стороны, например активизация конкуренции среди проектных организаций, так и отрицательные, такие как потенциальное снижение степени технического совершенства принимаемых решений.

3. Заключение договора на проектные работы.

Процесс заключения договоров на проектные работы в настоящее время также непрерывно усложняется, что обусловлено следующими факторами:

- увеличением перечня видов работ с закономерным желанием проектных организаций получить достойную оплату всего перечня услуг;

- появлением в структуре крупных заказчиков (в первую очередь ОАО «Газпром») юридических отделов, достаточно обособленных от основной производственной структуры и предъявляющих специфические требования к текстам договоров.

В части ценообразования следует отметить, что действующие сборники базовых цен на проектные работы разительно отличаются по стоимости проектных работ для различных разделов проекта. Так «дополнительные» расценки на автоматизацию, связь и охрану окру-

жающей среды как правило, дороже, чем «комплексные» расценки на объект в целом. Учитывая тот факт, что статистическую базу по реальным трудозатратам ни государство, ни ОАО «Газпром» в настоящее время не формируют, ожидать в ближайшем будущем приведения расценок к реальным трудозатратам не приходится. Приведение расценок в разумные рамки с течением времени возможно через тендерные торги, однако пока в большинстве случаев последствиями заключения «дешевого» договора является заключение ряда дополнительных соглашений, восполняющих неучтенные трудозатраты.

Юридическая сторона договорных отношений со стороны ОАО «Газпром» сегодня характеризуется постоянным ограничением прав Исполнителя, выраженном в виде уменьшения размера авансирования работ, отсрочки оплаты выполненных работ, лишения Исполнителя прав интеллектуальной собственности на выпущенную продукцию и введению практики решения споров в третейском суде ОАО «Газпром». Пока данные поправки не играют определяющей роли, так как неисполнение договорных обязательств, как правило, является взаимным, но в недалеком будущем количество поправок может перейти в качественное затруднение заключения договоров.

Как резюме данного пункта, следует отметить, что выбор исполнителя проектных работ и заключение договора является фундаментом дальнейшего процесса проектирования.

При этом следует помнить, что рынок данного вида услуг далек от идеального, и оплата договора не всегда является гарантией качественного выполнения работ.

4. Разработка проектной документации.

В первую очередь следует отметить, что в соответствии со СНиП 11-01-95 процесс проектирования разбит на две стадии: «проект» (П) и «рабочая документация» (Р). Стадия «проект», которая в прежние годы чаще всего именовалась «техничко-экономическое обоснование» (ТЭО), согласно СНиП считается основной проектной стадией, материалы которой проходят все необходимые виды экспертиз. Стадия «рабочая документация» выполняется на основе материалов утвержденной стадии «проект» и (согласно СНиП) не требует дополнительных согласований.

Для относительно несложных объектов, имеющих ранее разработанные аналоги, СНиПом допускается одностадийное проектирование с маркировкой «Рабочий проект».

На стадии «проект» разрабатываются следующие материалы:

— общая пояснительная записка, в состав которой кроме текстовой части включаются все необходимые материалы, позволяющие создать полное представление о проектируемом объекте, такие как принципиальные схемы, планировки, генеральный план, спецификации основного оборудования;

— сметные расчеты, выполненные укрупненно по ранее выполненным объектам — аналогам;

— расчеты эффективности инвестиций на основании сравнения инвестиций и ожидаемых технико-экономических результатов;

— сопутствующие разделы проекта, в том числе «проект организации строительства», «охрана окружающей среды», «инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и предотвращению чрезвычайных ситуаций».

На стадии «рабочая документация» разрабатываются все рабочие чертежи, и спецификации в полном объеме.

На стадии «рабочий проект» разрабатываются все вышеперечисленные материалы.

Наиболее распространенной в настоящее время является стадия «рабочий проект», под данной маркой разрабатываются объекты практически любой сложности.

В последнее время в проектных работах для ОАО «Газпром» фактически появилась еще одна стадия проектирования, предшествующая разработке проектной документации — «основные технические решения» (ОТР). В составе ОТР разрабатывается и согласовывается с Заказчиком общая пояснительная записка, содержащая информацию об основных технических решениях и применяемом оборудовании.

Общий организационный порядок разработки проекта следующий:

— приказом по предприятию назначается главный инженер проекта (ГИП);

— ГИП подготавливает и утверждает в установленном порядке задание на производство работ подразделениям предприятия;

— производится запуск объекта в проектирование, при этом составляется внутренний график выдачи заданий и выпуска продукции;

— согласно утвержденного графика разрабатывается, утверждает и проходит внутренние согласования проектная документация;

— производится размножение и отправка Заказчику проектной документации;

— Заказчик проверяет комплектность документации и заложенные

технические решения, после чего подписывает акт приемки выполненных работ или направляет проектной организации мотивированный отказ от приемки работ;

— производится сопровождение проектной документации при прохождении экспертизы, в ходе которого при наличии принятых замечаний в документацию вносятся изменения.

5. Строительство объекта.

Комплектация стройки основным оборудованием, выбор генерального подрядчика и заключение договора на строительство объекта, как правило, осуществляется Заказчиком, за исключением случаев наличия генеральной подрядной организации, выполняющей полный комплекс работ «под ключ».

Роль проектной организации в данном случае состоит в осуществлении авторского надзора за соблюдением проектных решений при строительстве, выполняемого по отдельно заключаемому договору со стоимостью работ 0,2% сметной стоимости строительства.

Как резюме всего изложенного следует отметить, что в современной России объемы и сложность проектных работ непрерывно возрастают, а размеры их оплаты имеют тенденцию к уменьшению. В данных условиях следует ожидать обострения конкурентной борьбы среди проектных организаций, при этом преимущество будут иметь организации, выпускающие проектную продукцию с минимально допустимым уровнем качества и умеренной ценой. В связи с этим хотелось бы призвать заказчиков не допускать снижения уровня качества проектных работ — это существенно затруднит процесс строительства и пагубно скажется на безопасности объекта при его эксплуатации.



ГРС Газпроммаши-10, Кетченеры (Калмыкия)



ГРС Газпроммаши-5, Алит (ООО «ГазпромТрансгаз Пермь»)



ГРС Газпроммаши-30, с-з Весна (ООО «Газпром Трансгаз Саратов»)



СИСТЕМА КАЧЕСТВА — ОСОЗНАННАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ

Т.А. Палиивец, заместитель генерального директора по качеству

*Разумный гонится не за тем, что приятно,
а за тем, что избавляет от неприятностей*

Аристотель (384 — 322 г.г. до н.э.)

В декабре 2007 года завод «Газпроммаш» успешно прошел сертификационный аудит на соответствие системы менеджмента качества стандарту ISO 9001:2000 в компании Lloyd's Register Quality Assurance и получил сертификат одобрения № **SPB 0006338**



Сертифицированная система менеджмента качества относится к следующей области:

Проектирование и изготовление оборудования для нефтегазовой индустрии. Монтажные, пуско-наладочные, ремонтные работы и после-продажное обслуживание оборудования для нефтегазовой индустрии.

Что это за сертификат, и какие гарантии он дает потребителю?

Обеспечение качества — это не разовая кампания. Это замкнутый процесс, который необходимо непрерывно поддерживать и совершенствовать. За качеством недостаточно следить. Необходима система, под управлением которой будет стабильно производиться только качественная продукция. Внедрение системы менеджмента качества по стандартам ISO 9000 позволяет компании повысить качество выпускаемой продукции и оказываемых услуг до уровня мировых стандартов, обеспечить стабильность качества и создать основу для его непрерывного улучшения. Сертифицировать систему менеджмента качества на соответствие требованиям стандарта ISO 9000 — это значит получить от признанного сертифицирующего органа официальное подтверждение того, что система соответствует самому высокому международному уровню.

Получение заводом «Газпроммаш» данного сертификата гарантирует нашим заказчикам поставки продукции, не просто удовлетворяющей их потребности, но и обеспечивающую эксплуатационную безопасность и надежность.

Что дает сертификат ISO компании, его получившей?

Наличие системы качества, подтвержденное сертификатом, является гарантом «здоровья» и дееспособности предприятия. Наличие сертификата говорит о том, что система на предприятии работает и постоянно совершенствуется.

Регулярный анализ деятельности предприятия, дает возможность вскрыть «хронические заболевания», которые могут проявить себя со всеми вытекающими негативными последствиями.

Система качества нужна нам не только для завоевания престижа, но и для нашей экономической состоятельности. Сэкономим деньги за счет снижения издержек — следом повысится престиж, так как появятся дополнительные средства на новые разработки, на проведение маркетинговых исследований, на рекламу, выставки, покупку необходимого оборудования, обучение и многое другое, необходимое для развития и процветания предприятия.

Главное, что мы должны понимать: нам нужна система, реализующая на практике цепную реакцию Деминга: планируй — действуй — анализируй — улучшай.

Только тогда будут реальные деньги, ведь удовлетворяя потребителя мы удовлетворяем и себя, а именно:

- минимизируем затраты и потери на производство продукции;
- обеспечиваем минимально возможную себестоимость и, регулируя ценовую политику, добиваемся рентабельности производства;
- сохраняем потребителей, а следовательно имеем деньги.

Сертификат помогает расширить спектр наших возможностей через расширение рынка сбыта, так как наша качественная продукция не разочарует новых клиентов.

Прежде всего нам, а не нашим заказчикам нужна рентабельность — главная цель системы качества. Но на вершину пирамиды рентабельности «воздвигнуты» потребности потребителя, и это понятно, ведь мы работаем только для потребителя, только он позволяет нам гипотетическую рентабельность превратить в реальные деньги. Потребитель — кормилец, но корыстный. Его интересует все, что касается товара: качество, цена, количество, своевременность и ритмичность поставок продукции, но ему нет дела до нашей рентабельности.

Система качества потому так популярна в цивилизованном мире, что она выгодна, прежде всего с экономической точки зрения. И если такая система функционирует (а не только прописана на бумаге), результаты вполне материальны.

«Неспособность менеджмента планировать на будущее и предвидеть проблемы породила рост трудоемкости, потери материалов и машинного времени, все это увеличило затраты производителя и цену, которую покупатель должен платить. Потребитель далеко не всегда желает возмещать эти потери. Неизбежным результатом является потеря рынка» Э. Деминг.

Этот тезис патриарха теории управления качеством очень хорошо описывает состояние «здоровья» нашего предприятия до внедрения системы. После проведения обследования завода «Газпромаш» и «установления диагноза» нетрудно заметить, что проводимые профилактические мероприятия, направленные на оздоровление всего организма, дали свои результаты.

Основными составляющими «нашего здоровья», на которые мы сейчас обязаны обратить особое внимание являются:

1. Определение потребностей рынка (качество выбора нашего потребителя);

2. Качество проектирования продукта;
3. Качество процесса производства;
4. Соответствие качества конечной продукции проектным данным;
5. Качество послепродажного обслуживания.

Помимо перечисленных составляющих, для правильного понимания проблем качества, необходимо учитывать следующие положения:

- «наше здоровье» должно быть ориентировано на потребителя;
- обеспечение «здоровья» не только техническая функция, реализуемая каким-то одним «органом» (подразделением), а систематический процесс, пронизывающий весь «организм» (всю организационную структуру компании);
- вопросы качества актуальны не только в рамках производственного процесса, но и в сфере разработки продукции, маркетинга, послепродажного обслуживания и т.п.;
- повышение качества продукции неразрывно связано с обновлением технологии;
- общее повышение качества достигается только с помощью экономического интереса участников, задействованных в создании продукции.

Успех нашей компании в конкурентной борьбе за потребителя зависит от того, насколько точно и быстро мы сможем привести свои объекты качества в соответствие со следующими требованиями:

1. Обеспечить качество целей.

Требование качества целей означает делать «правильные вещи», т.е. ставить перед собой ясные и четкие задачи и устанавливать максимальную ценность продукции для потребителя. Качество целей, в свою очередь, определяется качеством планирования и качеством разработки продукции.

Качество планирования оценивается тем, насколько полно будут учтены ожидания потребителя в создаваемой продукции. Качество планирования зависит от поступающей информации о рынке и потребителе. Исследование рынка и анализ конкурентов являются важными инструментами в данном случае. Насколько качественно будет выполнено планирование, ровно настолько меньше будут наши издержки.

Качество разработки (проектирования) будет тем выше, чем меньше корректировок претерпевает продукция на стадии проектирования и после сравнения ценностей готовой продукции с ожидаемыми потребителем. В результате проектирования должен быть разработан

не только проект изделия с ожидаемой ценностью, но и вся необходимая конструкторско-технологическая и нормативная документация для его производства.

2. Обеспечить качество исполнения.

Требование качества исполнения означает умение делать вещи правильно с первого раза, обеспечивая минимальные затраты для компании и потребителей.

3. Обеспечить качество эксплуатации.

После того как продукция поступила к потребителю, важно проанализировать весь процесс от момента поступления заказа на продукцию до момента её изготовления. В современной конкурентной борьбе выигрывает тот производитель, у которого протяженность времени обработки заказа минимальна при максимальной ценности продукции для потребителя.

Наличие послепродажного обслуживания является решающим для потребителя при решении вопроса о приобретении продукции, а следовательно, одной из важнейших составляющих ожидаемой ценности продукции.

Информация, получаемая нашей компанией в результате опроса потребителей, позволяет целенаправленно проводить работу по непрерывному улучшению качества выпускаемой продукции. В современных условиях рынка потребитель играет роль арбитра, поэтому не учитывать фактор удовлетворенности нашего клиента — дорога к провалу.

Чем меньше расхождение во мнениях потребителя и производителя, тем успешнее функционирует организация.

Если говорить о качестве продукции как о её свойстве, то оно закладывается в продукцию в процессе её разработки и производства, а оценивается при эксплуатации, т.е. когда продукция уже готова и попадает в руки потребителя. Поэтому качество продукции можно и нужно планировать при разработке, как самих изделий, так и процесса их изготовления.

В нашей продукции нуждаются потребители. Они согласны тратить деньги, если эта продукция будет приносить им пользу и работать на них. Все логично. Они не являются пользователями нашей системы качества.

Пользуем свою систему мы сами, и она приносит нам реальную пользу. Мы не должны опасаться проверок, наша система работает на нас, мы с каждым днем становимся чуть-чуть здоровее (завтра чуть-чуть лучше, чем сегодня).



Международная Академия Качества и Маркетинга

International Academy of Quality & Marketing

ДИПЛОМ

ЛАУРЕАТА XII КОНКУРСА
«ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ «ЕВРОПЕЙСКОЕ КАЧЕСТВО»

НАГРАЖДАЕТСЯ
ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ

ООО Завод «Газпромаш»

Председатель Оргкомитета

Президент Международной Академии Качества и Маркетинга



мая 2008 г.



Санкт-Петербург

2008

Как говорят: «маховик запущен и его уже не остановить».

«Революция означает поворот колеса»
(Игорь Стравинский).

Представьте огромный, тяжелый маховик, массивный металлический диск, укрепленный горизонтально на оси, примерно тридцати метров в диаметре, в два метра толщиной и весом примерно пять тысяч тонн. А теперь представьте, что Вам нужно вращать маховик вокруг оси как можно быстрее и как можно дольше.

Толкая изо всех сил, вы сдвинулись всего на сантиметр и кажется, что все напрасно. Вы продолжаете толкать, и после двух-трех часов настойчивых усилий удается сделать один полный оборот.

Вы продолжаете толкать, и маховик движется теперь немного быстрее, затратив огромные усилия, Вы завершаете второй оборот. Вы толкаете в том же направлении. Три оборота, четыре... пять... скорость растет, шесть... семь... Вы толкаете... восемь... девять... скорость еще больше, десять... одиннадцать... быстрее с каждым оборотом, двенадцать... двадцать... тридцать... пятьдесят... сто.

Затем, в какой-то момент — прорыв! Инерция достигла такой силы, что начинает тащить маховик, оборот за оборотом и его собственный вес работает на Вас. Каждый новый оборот использует энергию, накопленную предыдущим, происходит аккумуляция усилий. Огромный, тяжелый диск летит вперед, и его уже не остановить.

Эта аналогия с маховиком наглядно демонстрирует, что происходит внутри компании, которая осуществляет переход от хорошего к великому. И не важно, насколько впечатляют конечные результаты, превращение хорошей компании в великую никогда не происходит «одним махом». Компании, которые добиваются выдающихся результатов, достигают этого благодаря длительному процессу — шаг за шагом, действие за действием, решение за решением, оборот маховика за оборотом и это путь к долгосрочным, совершенно исключительным, результатам.

Мы сейчас находимся на стадии аккумуляции усилий, на стадии наращивания потенциала. И только последовательные, тщательно выверенные действия позволят вывести наш «маховик» на так необходимый нам всем оптимальный режим.

КРАНЫ ШАРОВЫЕ ДЛЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

(Из материалов доклада на отраслевом техническом совещании по вопросу: «Совершенствование уровня эксплуатации и ремонтно-технического обслуживания трубопроводной арматуры на объектах ОАО «Газпром»», октябрь — 2008 г., г. Саратов)

*Б.К. Ковалёв, заместитель генерального директора по НИОКР
Р.Е. Агабабян, генеральный директор*

Завод «Газпроммаш» хорошо известен на рынке газового оборудования как производитель комплексных изделий для газотранспортных предприятий и для газораспределительных сетей, в том числе автоматизированных газораспределительных станций, подогревателей газа и нефти, одоризационных установок, газорегуляторных пунктов (блочных и шкафных), пунктов учета расхода газа и так далее. Для сборки вышеперечисленной продукции завод изготавливает также основную массу комплектующих изделий различных типоразмеров: газовые фильтры, теплообменники, регуляторы давления, предохранительные клапаны (сбросные и запорные), шаровые краны и другое газовое оборудование. Недостающие комплектующие изделия приобретаются у сторонних отечественных или зарубежных производителей.

Непрерывно возрастающие требования к надежности и качеству современной газовой техники заставляют специалистов завода вести постоянное изучение новейшего оборудования, выпускаемого ведущими производителями изделий для газовой промышленности, а также используемых при этом передовых технологий. Все это позволяет поддерживать достаточно высокий уровень изделий собственного изготовления и дополнять их лучшими образцами продукции российских и зарубежных фирм.

Разработчики завода постоянно ведут работы по созданию новых изделий. Так, например, освоено производство нового шарового крана КШ-150/80 (DN 150, PN 80) для газораспределительных станций с рабочим давлением до 8,0 МПа. Корпус крана выполнен из ковanej стали 09Г2С, а шаровой затвор — из нержавеющей стали 40Х13, прошедшей специальную термическую обработку для повышения твердости рабочей поверхности. Отличительной особенностью этого крана является оригинальная конструкция седла, обеспечивающая надежную герметизацию шарового затвора и защиту полиуретанового уплотнителя от воздействия твердых частиц, присутствующих в трубопроводе. В конструкции седла предусмотрена возможность подачи уплотнительной смазки в зону герметизации, что позволяет при возникновении протечки быстро локализовать ее и восстановить работоспособность крана. Все поверхности корпуса и других деталей имеют защитное покрытие. Кран укомплектован рычажно-винтовым приводом. Его конструкция позволяет также применение других широко распространенных приводов.

Для обеспечения ремонтпригодности крана, корпус изготавливается из двух частей с разъемом по оси вращения шарового затвора.



Детали шарового крана

Шаровой кран КШ-150/80 с положительным результатом прошел приемочные испытания и рекомендован в производство постоянно действующей комиссией по проведению испытаний запорно-регулирующей арматуры, применяемой на объектах ОАО «Газпром». Результаты испытаний распространяются также на типоразмеры кранов шаровых DN 50, DN 100.

Решение по разработке шарового крана и постановке его на серийное производство принималось на основании результатов анализа состояния рынка запорной арматуры, с учетом запросов и пожеланий



Кран шаровой КШ-150/80

эксплуатационных служб газотранспортных предприятий Газпрома. Типоразмер крана DN-150, выбранный в качестве основного, является наиболее востребованным при производстве газового оборудования для газораспределительных станций и блоков подготовки газа компрессорных станций. Исполнение «под приварку» определяется тенденция-ми российских потребителей, стремящихся к уменьшению количества

фланцевых соединений — потенциальных источников утечек газа. А разборная конструкция корпуса делает кран ремонтпригодным и позволяет, при необходимости, проводить ревизию трущихся поверхностей и уплотнительных деталей. Многие из применяемых сегодня шаровых кранов лишены такой возможности. Неслучаен также выбор, в качестве материала для шарового затвора, коррозионно-стойкой стали. Опыт эксплуатации шаровых кранов с затвором из обычной «черной» стали показывает, что даже нанесение на поверхность шара защитного покрытия практически не увеличивает его срока службы. Корпус крана выполняется из стали 09Г2С, обеспечивая возможность использования изделия в условиях крайнего севера при температуре до минус 60°С.

Конструкция крана предусматривает установку пневматического, гидравлического или электрического привода, взамен входящего в состав ручного рычажно-винтового привода.

Сегодня шаровые краны не являются массовой продукцией завода «Газпроммаш», а выпускаются сравнительно небольшими партиями наряду с другими изделиями запорно-регулирующей арматуры (регуляторами давления различных типов, запорными и отсечными предохранительными клапанами и т.д.). Это позволяет обеспечить полноценный технический контроль за изготовлением каждого отдельно взятого изделия, не допуская ни малейших отклонений от технических условий. Такой подход, в сочетании с конструктивными особенностями шарового крана КШ-150/80, повышающими его надежность, обеспечивает высокое качество и ставит данный вид продукции в один ряд с лучшими изделиями отечественной промышленности. Гарантированный ресурс шарового крана КШ-150/80, подтвержденный стендовыми и приемочными испытаниями, составляет не менее 4000 циклов.

Конструкция крана КШ-150/80 защищена патентами РФ.

Завод «Газпроммаш» в инициативном порядке проделал большую работу по постановке на производство новых изделий. Но их массовый выпуск требует расширения и качественного обновления станочного парка. При этом под такие широкомасштабные мероприятия приходится, как правило, брать крупные кредиты. Мы готовы к подобным действиям, но они будут целесообразны только в случае востребованности новой продукции, т.е. при наличии стабильных заказов. Вместе с тем, положительные результаты испытаний и хорошие отзывы членов постоянно действующей комиссии по проведению испытаний запорно-регулирующей арматуры, применяемой на объектах ОАО «Газпром», не принесли заводу существенных заказов на шаровые кра-



ны КШ-150/80. И это в условиях, когда поставки нередко уступающих по качеству, устаревших модификаций запорной арматуры данного типоразмера приходится ждать месяцами. Может быть, следует более решительно обновлять элементную базу современных АГРС в части запорно-регулирующей арматуры? Сегодняшние наработки отдельных производителей и передовые производственные технологии позволяют сделать это достаточно быстро.

В заключение хотелось бы отметить ту большую и чрезвычайно полезную работу, которую ведут члены постоянно действующей комиссии по проведению испытаний запорно-регулирующей арматуры, применяемой на объектах ОАО «Газпром» вместе со специалистами испытательного полигона филиала «Саратоворгдиагностика», ДООО «Оргэнергогаз». Помимо проведения испытаний, обязательных для данного вида изделий, они помогают разработчикам увидеть сильные и слабые стороны создаваемого оборудования по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам. Вот только результаты этой работы в наше время следует более оперативно доводить до руководителей и специалистов, заинтересованных в повышении технического уровня, качества и надежности отечественной запорнорегулирующей арматуры. Для этих целей можно было бы использовать журналы «Газпром» и «Газовая промышленность», в которых следует вести спе-

циальные постоянные разделы или выпускать отдельное тематическое приложение.

Кроме того, существующий испытательный стенд требует модернизации с расширением его возможностей и с обязательным использованием современных средств обработки и отображения информации. Такая реконструкция, наряду с организационно-техническими мероприятиями, позволит повысить статус испытательного полигона и привлечет немало новых заказчиков, в том числе и иностранных, что быстро оправдает любые затраты.



Участники совещания ОАО «Газпром» знакомятся с продукцией завода.

ОДОРИЗАТОР ГАЗА С ДОЗИРОВАННОЙ ПОДАЧЕЙ ОДОРАНТА И АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИЕЙ СТЕПЕНИ ОДОРИРОВАНИЯ КАК ПО ТЕКУЩЕМУ РАСХОДУ ГАЗА, ТАК И ПО РЕАЛЬНОМУ РАСХОДУ ОДОРАНТА (ОДДК)

(Из материалов, представленных в управление по транспортировке газа и газового конденсата ОАО «Газпром»)

*Б.К. Ковалёв, заместитель генерального директора по НИОКР
Р.Е. Агабабян, генеральный директор*



Одоризаторы газа ОДДК, серийно выпускаемые заводом «Газпром-маш» с апреля 2007 г., представляют собой новое поколение одоризационных установок, позволяющих решать комплексные задачи создания автоматизированных систем для централизованной формы обслуживания ГРС и безлюдных технологий.

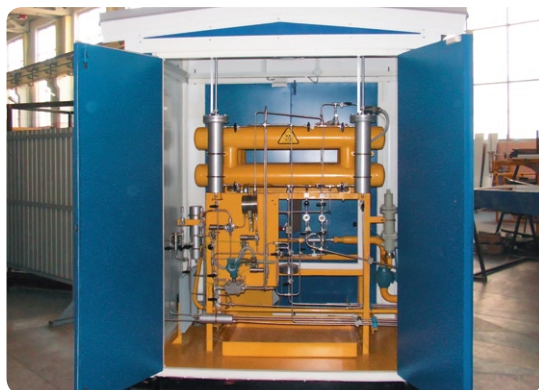
**Технические характеристики одоризатора
ОДДК приведены в таблице:**

Рабочее давление одорируемого газа, МПа (кг/см ²)	0,3 — 1,2 (3 — 12)
Рабочее давление в газопроводе высокого давления, МПа (кг/см ²)	1,2 — 7,5 (12 — 75)
Расход одорируемого газа, тыс. м ³ /ч	0,2 — 10, 5 — 30, 20 — 50, 30 — 200, 200 — 500
Концентрация одоранта в газе, г/тыс. м ³	5,0 — 16,0
Точность одорирования, %, не хуже	2
Точность учета расхода одоранта, %, не хуже	2
Напряжение электропитания, В	24 — 27
Количество предупредительных и аварийных выходных сигналов релейного типа, не менее	2
Связь с системами верхнего уровня и/или счетчиком газа: — дискретный импульсный вход	RS232, RS485 2

Основное конструктивное исполнение такого одоризатора — ОДДК 02



Одоризатор газа ОДДК 02



Компоновка одоризатора газа ОДДК 02

В данном варианте исполнения, все технологическое оборудование одоризатора ОДДК 02 размещается в утепленном блок-боксе (с обслуживанием устройства без захода в помещение), выполненном из сэндвич-панелей и оборудованном системами освещения, электрообогрева и естественной вентиляции. В состав одоризатора входят: расходная емкость на 110 л. из нержавеющей стали, эжектор, дозирующий насос собственного изготовления, датчик разности давлений, смотро-



Расходная емкость



Эжектор



Дозировочный насос

вое окно, резервная капельница, запорная арматура и элементы обвязки фирмы «Swagelok». ОДДК 02 комплектуется блоком управления БУО (для установки в блоки КИП и А) и дезодоратором.



Датчик разности давлений



Элементы обвязки ОДДК



БУО

Высокая точность одорирования (не хуже 2%) достигается постоянным учетом реально проходящего через насос одоранта и своевременной корректировкой сигнала, управляющего работой дозирующего насоса. При этом непрерывно отслеживается и текущее значение расхода газа, снимаемое со штатного расходомера или получаемое от САУ ГРС. Учет одоранта ведется гидростатическим методом в единицах массы, что позволяет исключить влияние температурных колебаний окружающей среды и связанных с этим изменений объема учитываемого вещества. Блок управления одоризатором может работать

с любыми видами сигналов от расходоизмерительных комплексов, оговариваемых в опросном листе при заказе одоризатора, а также интегрироваться с системами верхнего уровня. Основной протокол обмена — MODBUS RTU, возможен также информационный обмен по другому, дополнительно согласованному протоколу.

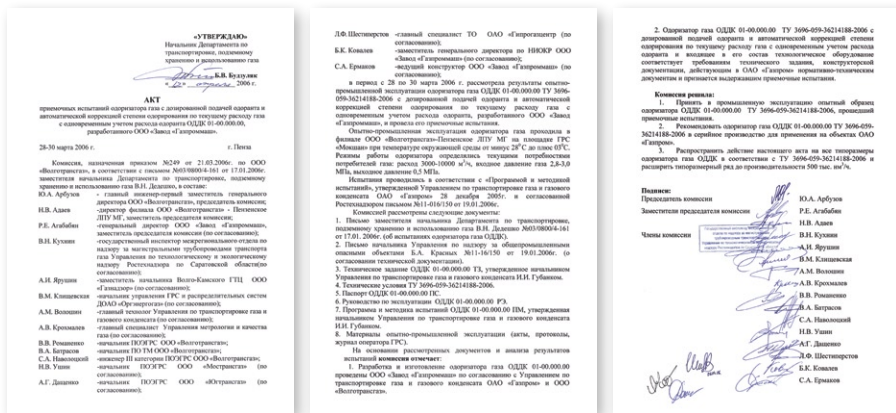
Поставлена на производство также модификация ОДДК для одоризации метанола и сжиженных углеводородных газов. В одоризаторе данного типа применен дозирующий насос с электроприводом. Одоризаторы ОДДК сертифицированы, имеют разрешение Ростехнадзора на применение и рекомендованы приемочной комиссией в серийное производство для применения на объектах ОАО «Газпром». При не-



Одоризатор жидких фракций

обходимости, специалисты завода «Газпроммаш» выполняют полный комплекс работ по проектированию, изготовлению, монтажу и пусконаладке одоризатора ОДДК, а также проводят его гарантийное и послегарантийное сервисное обслуживание.

Одоризаторы газа ОДДК производства завода «Газпроммаш» ра-



ботают на газораспределительных станциях ООО «ГазпромТрансгаз Нижний Новгород», ООО «Газпром Трансгаз Саратов», ООО «Газпром Трансгаз Ухта», ООО «Газпром Трансгаз Уфа», ООО «Газпром Трансгаз Сургут» и др.

Заказчики отмечают следующие достоинства одоризаторов ОДК:

- Конструкция одоризатора исключает самопроизвольную, неконтролируемую подачу одоранта в газопровод.
- Все узлы и детали, находящиеся в непосредственном контакте с одорантом, включая расходную емкость, изготавливаются из коррозионно-стойких сталей. Кроме того, одорант подвергается двойной фильтрации (до заполнения расходной емкости и перед поступлением в дозирующий насос).
- Использование коррозионно-стойкой трубопроводной и запор-

ной арматуры зарубежной специализированной фирмы «Swagelok» с применением передовых технологий и способов герметизации резьбовых соединений позволяет отказаться от сварки в обвязке одоризатора и не иметь при этом утечек одоранта.

— Контроль уровня одоранта в расходной емкости производится автоматически, предусматривается также возможность визуального контроля уровня.

— Для надежной работы в зимнее время одоризатор размещается в утепленном шкафу или блок-боксе, оборудованном взрывозащищенным электронагревателем. Электрообогрев может быть заменен (или продублирован) водяным отоплением от общей отопительной системы ГРС.

— Блок управления одоризатором ведет непрерывный учет израсходованного одоранта и осуществляет передачу текущей информации на верхний уровень управления.

— Одорант учитывается в единицах массы, что до минимума снижает зависимость качества одорирования от сезонных колебаний температуры окружающей среды.

— При необходимости, блок управления одоризатором формирует сигналы управления внешними исполнительными механизмами (например, электромагнитными клапанами или насосом системы автоматической заправки расходной емкости из подземной емкости хранения одоранта).



Одоризатор газа ОДДК-02 на объекте



Отгрузка одоризаторов газа ОДДК-02

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ГАЗА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

А.Г. Маслин, начальник КБ НГО

П.В. Хворостян, инженер-конструктор 1 категории КБ НГО

Анализируя работу подогревателей газа с промежуточным теплоносителем ГПМ-ПТПГ-30М на действующих ГРС и КС, в различных регионах России, специалисты ООО Завод «Газпромаш» отмечают следующее:

- разность температур подогреваемого газа на входе-выходе подогревателя в подавляющем большинстве случаев, далека от номинального значения 70°C и зачастую составляет не более 25 — 30°C (в некоторых случаях 40 — 45°C);

- расход подогреваемого газа колеблется в пределах от 3000 до 30000 нм³/ч;

- реальная теплопроизводительность, с учетом фактических величин разности температур и расхода подогреваемого газа составляет от 3 до 50 % от номинальной тепловой мощности подогревателя.

В связи с вышеизложенным, можно констатировать, что подогреватели газа очень часто работают в неблагоприятных условиях, в режимах отличных от номинального. При этом наблюдается обильное выделение конденсата из дымовых газов, нарушается работа горелки и, как следствие, увеличиваются потери тепла из-за химической неполноты сгорания, происходит закоксовывание поверхностей нагрева сажистыми отложениями, что приводит к перерасходу газа на собственные нужды. В таких условиях требуется повышенный контроль за работой

подогревателя со стороны обслуживающего персонала и регулярная чистка дымогарных труб.

Более подробно данный вопрос освещен в статье «Подогреватели газа с промежуточным теплоносителем. Опыт применения» [1].

С учетом реальных режимов работы подогревателей газа на ГРС и КС, в соответствии с планом перспективного развития, специалистами завода «Газпроммаш» разработан и изготовлен опытный образец подогревателя газа ГПМ-ПТПГ-30К (рисунок 1), который в перспективе должен заменить широко известные подогреватели газа ГПМ-ПТПГ-30М. Основные ожидаемые технические характеристики в сравнении с характеристиками подогревателя ГПМ-ПТПГ-30М приведены в таблице.

Наименование показателя	Значение	
	ГПМ-ПТПГ-30К	ГПМ-ПТПГ-30М
1. Производительность по подогреваемому газу, нм³/ч		
— максимальная	30000	30000
— номинальная (расчетная)	25000	—
— минимальная	3000	7500
2. Рабочее давление подогреваемого газа, МПа (кгс/см²)		
— максимальное	7,5 (75)	7,5 (75)
— номинальное (расчетное)	5,0 (50)	—
— минимальное	2,5 (25)	—
3. Тепловая мощность при производительности, МВт (Гкал/ч)		
— максимальной	0,65 (0,56)	1,08 (0,93)
— номинальной (расчетной)	0,54 (0,47)	—
— минимальной	0,065 (0,056)	—
4. Нагреваемая среда	Природный газ по ОСТ 51.40-93	
5. Температура подогреваемого газа, К(°С)		
— минимально допустимая на входе в подогреватель	253 (минус 20)	253 (минус 20)
— максимально допустимая на выходе из подогревателя	343 (70)	343 (70)
— расчетная на входе в подогреватель	278 (5)	—
— расчетная на выходе из подогревателя	323 (50)	—

6. Перепад температур на входе и выходе из подогревателя в номинальном режиме, °С	45	70
7. Топливо	Природный газ по ГОСТ 5542-87	
8. Расход топливного газа, нм³/ч, не более при производительности		
— максимальной	85	110
— номинальной (расчетной)	65	—
— минимальной	8	—
9. Коэффициент полезного действия при номинальной производительности, %, не менее	87	82
10. Масса подогревателя (без промежуточного теплоносителя), кг, не более	7800	10600
11. Габаритные размеры подогревателя без дымовой трубы, (длина×ширина×высота), мм., не более	6700×2100×2400	6700×2550×2800

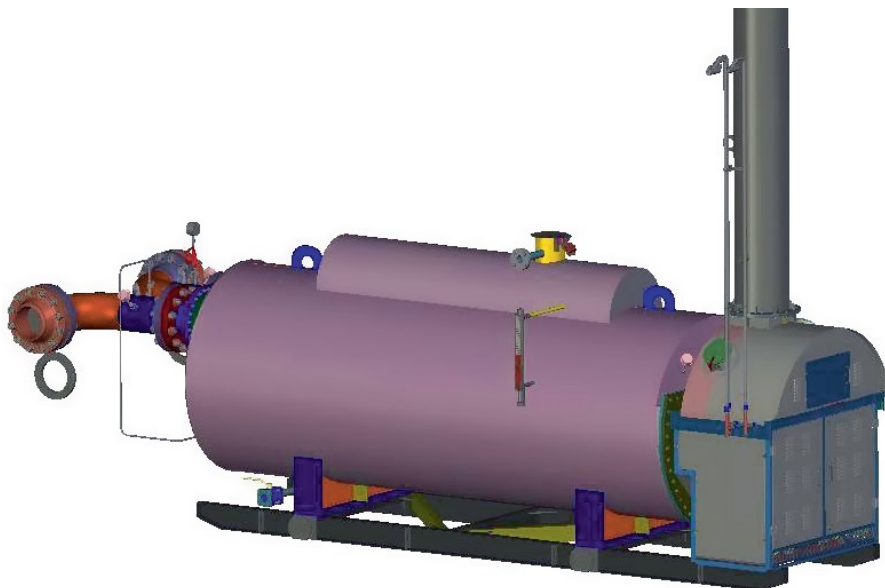


Рисунок 1 — Подогреватель газа ГПМ-ПТПГ-30К

Основными целями разработки явились:

1. Повышение КПД и, как следствие, снижение расхода газа на собственные нужды (что особенно актуально в связи с постоянным ростом цен на энергоносители).
2. Расширение диапазона производительностей по подогреваемому газу.
3. Увеличение надежности и срока службы до 20 лет.
4. Уменьшение габаритных размеров и массы по сравнению с аналогами.
5. Повышение технологичности изготовления основных частей подогревателя.
6. Снижение потерь давления в теплообменнике подогреваемого газа.

Основным конструктивным отличием является наличие двух независимых инжекционных горелок, а также исполнение теплогенератора с разделением потоков продуктов сгорания от каждой горелки вплоть до поворотного короба перед дымовой трубой (рисунок 2).

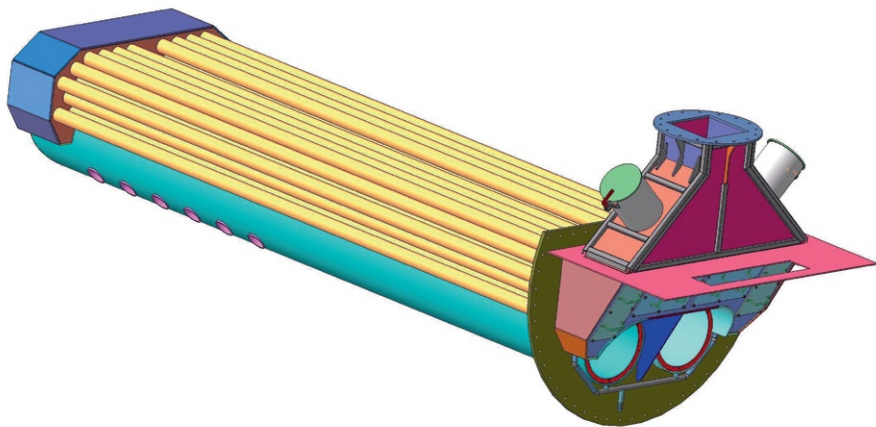


Рисунок 2 — Теплогенератор подогревателя газа ГПМ-ПТПГ-30К

Конструкция подогревателя с двумя независимыми инжекционными горелками имеет ряд преимуществ:

1. За счет снижения единичной мощности горелочных устройств расширяется диапазон производительностей по подогреваемому газу;
2. Повышается точность регулирования температуры подогреваемого газа с увеличением количества ступеней регулирования. При

двухступенчатом регулировании каждой из горелок, суммарное число ступеней для двухгорелочного режима равно четырем;

3. Более гибкая система регулирования позволяет также сократить количество операций переключения исполнительных устройств.

Для интенсификации теплообмена в жаровых трубах имеются сквозные патрубки для теплоносителя, установленные наклонно, причём нижние концы патрубков отодвинуты к нижним противолежащим сторонам корпуса, где слой теплоносителя имеет меньшую температуру по отношению к остальной массе теплоносителя, находящегося в корпусе подогревателя. При данной геометрии в патрубках происходит пузырьковое кипение промежуточного теплоносителя, наиболее эффективное с точки зрения теплопередачи. Процесс кипения, нежелательный для водогрейных отопительных жаротрубных котлов по причине возможного отложения солей жесткости на жаровой и дымогарных трубах, приводящий к их пережогу, в подогревателях не вызывает негативных последствий, в связи с использованием теплоносителя постоянного состава и отсутствием непрерывной подпитки неподготовленной водой. Интенсивный теплообмен и направленное движение теплоносителя исключают образование застойных зон в корпусе подогревателя и увеличивают скорость циркуляции.

Жаровые трубы и пучки дымогарных труб объединены общим фланцем, с помощью которого теплогенератор крепится в корпусе подогревателя. Для облегчения демонтажа теплогенератор установлен на роликовые опоры.

Кроме тракта дымовых газов, изменена также конструкция теплообменника подогрева газа.

Применявшаяся ранее в подогревателях газа с промежуточным теплоносителем конструкция теплообменника (рисунок 3), в котором продуктовая камера объединяет в одном объёме, разделённом перегородкой, штуцеры входа — выхода газа, имеет ряд недостатков:

1. Отсутствуют стандартные детали для изготовления камеры из-за большого диаметра и толщины фланцевых соединений. Это вынуждает прибегать к трудоемким и дорогостоящим работам по изготовлению фланцев камеры из поковок;

2. Данная конструкция имеет значительное гидравлическое сопротивление, ввиду того, что имеются три внезапных расширения и сужения потока;

3. Применение фланцевого соединения большого диаметра повышает вероятность появления утечек подогреваемого газа.

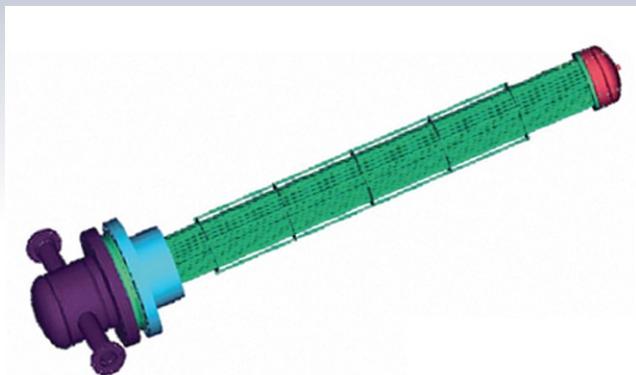


Рисунок 3 — Теплообменник подогревателя газа ГПМ-ПТПГ-30М

Специалистами завода «Газпроммаш» была разработана конструкция U-образного трубного пучка с двумя отдельными штуцерами (рисунок 4), позволяющая:

1. Повысить технологичность изготовления теплообменника, используя стандартные элементы общепромышленного назначения;
2. В несколько раз снизить гидравлическое сопротивление, так как плавный изгиб труб обладает низким коэффициентом местных сопротивлений;
3. Повысить эффективность теплообмена направлением потока теплоносителя в сторону трубных пучков с помощью обтекателя, который помещен в пространство между пучками трубок теплообменника;
4. Уменьшить диаметр фланцев газопровода высокого давления, что повышает надежность и герметичность соединения.

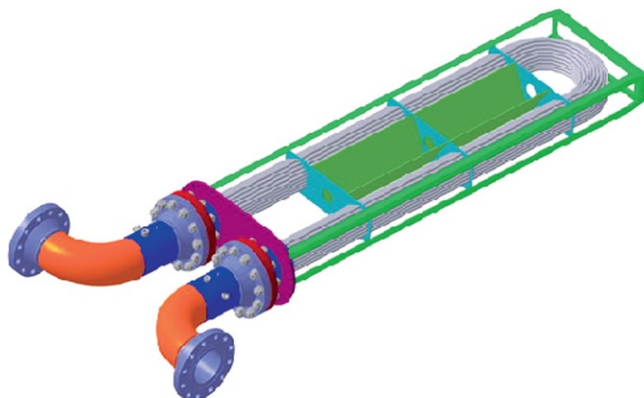


Рисунок 4 — Теплообменник подогревателя газа ГПМ-ПТПГ-30К

Совместное применение наклонно расположенных труб в теплогенераторе и обтекателя в теплообменнике (рисунок 5) увеличивает скорость и задает направление движения теплоносителя в корпусе подогревателя, улучшает естественную циркуляцию, что положительным образом сказывается на передаче тепла от дымовых газов к подогреваемому газу и, в конечном итоге, на КПД установки в целом. Данные конструктивные решения защищены патентом РФ [2].

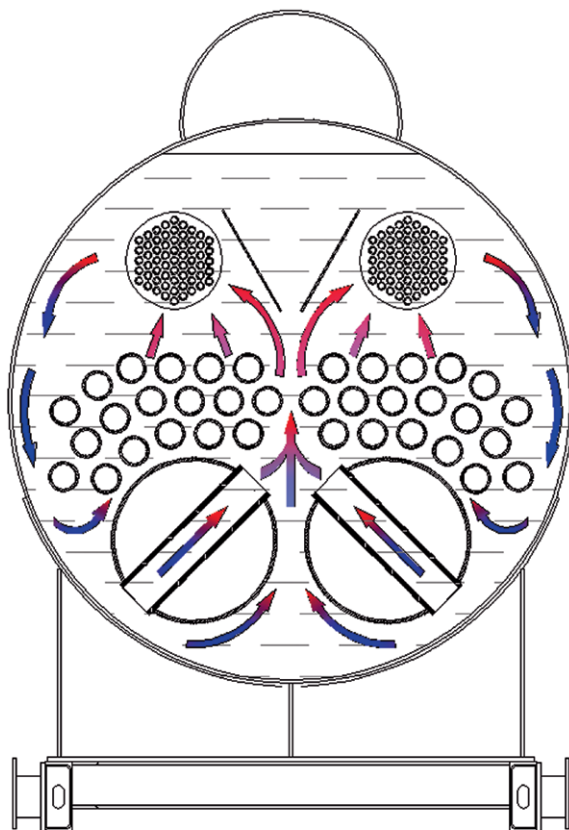


Рисунок 5 — Схема движения теплоносителя в корпусе подогревателя газа ГПМ-ПТПГ-30К

Сравнение зависимостей КПД от расхода подогреваемого газа для подогревателей газа ГПМ-ПТПГ-30К и ГПМ-ПТПГ-30М иллюстрирует (рисунок 6).

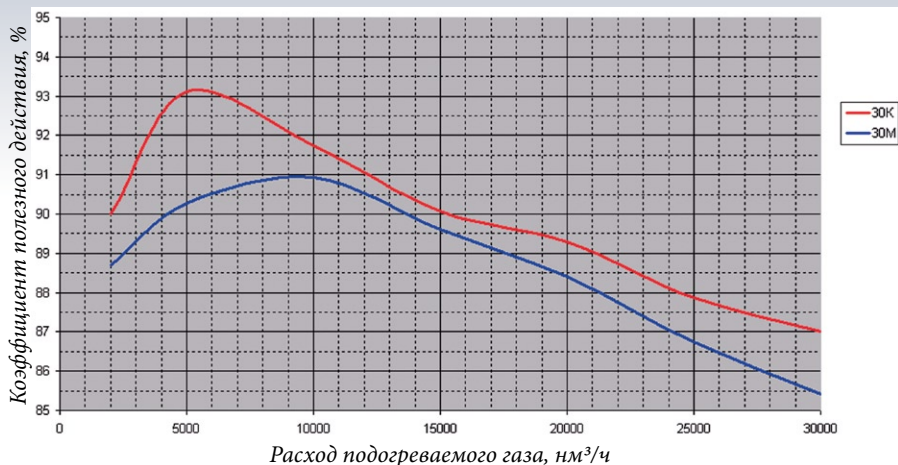


Рисунок 6 — Зависимость коэффициента полезного действия объема подогретого газа для подогревателей газа ГПМ-ПТПГ-30 и ГПМ-ПТПГ-30М при перепаде температур $\Delta t=45^\circ\text{C}$

Предстоящие эксплуатационные испытания подогревателя газа ГПМ-ПТПГ-30К, должны обеспечить экспериментальное подтверждение теоретических расчетов.

Список использованной литературы:

1. Подогреватели газа с промежуточным теплоносителем. Опыт применения. Н.М. Соловьева, П.В. Хворостян Вестник Газпроммаша, выпуск 1.
2. Устройство для подогрева газа и нефти. Патент на полезную модель №53410. Н.М. Соловьева, Р.Е. Агабабян.
3. Подогреватели топливного и пускового газа ГПМ-ПТПГ-10К, ГПМ-ПТПГ-15К, ГПМ-ПТПГ-30К, ГПМ-ПТПГ-30К-02, ГПМ-ПТПГ-100К. Техническое задание.
4. ТУ 3680-039-36214188-2002 Подогреватели топливного и пускового газа ГПМ-ПТПГ.
5. СТО 2-3.5-051-2006 Нормы технологического проектирования магистральных газопроводов. ОАО «Газпром», ООО «ВНИИГАЗ», ОАО «Гипроспецгаз», ОАО «Гипрогазцентр», ОАО «Оргэнергогаз». — М.: ООО «Информационно-рекламный центр газовой промышленности» (ООО «ИРЦ Газпром»), 2006.
6. Теплотехнический справочник. — 2-е изд. перераб. Под ред. В.Н. Юренева и П.Д. Лебедева. — М.: Энергия, 1975.
7. Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод. Под ред. Н.В. Кузнецова, В.В. Митора, Н.В. Дубровского, Э.С. Карасиной. — М.: Энергия, 1973. — 296 с.



MAGIA RECENTISSIMUS

*Там, где «СовПлимы» вытянули шеи
К дымящей сварке, как жираф к листве,
Трудами современных франкенштейнов
Стальной дракон рождается на свет.*

*Он будет жить не в каменной пещере
И не в норе, где жирный чернозём,
А на площадке, выложенной щебнем,
Под зноем, ветром, снегом и дождём.*

*В жару и стужу, полночью и полднем
Без промедленья будет он готов
Зажечь своим дыханьем, жара полным,
Горячий лотос в тысячах домов,*

*Чтоб в каждом доме стал январь июлем,
Чтоб щи варились, кипятился чай,
Чтоб старенькая добрая бабуля
Пекла бы плюшки для своих внучат.*

*А мы спешим творить драконов новых,
Поскольку знаем: даже не в стране –
На всей Земле таких задач немного,
Что этих плюшек были бы важней.*

А. И.



ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ПОДОГРЕВАТЕЛЯХ ГАЗА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

П.В. Хворостян, инженер-конструктор 1 категории КБ НГО

В процессе эксплуатации подогревателей газа ГПМ-ПТПГ, выпускаемых заводом «Газпроммаш», представители эксплуатирующих организаций нередко задают вопросы по поводу возможности использования в качестве промежуточного теплоносителя той или иной жидкости. Данная статья призвана осветить некоторые особенности возможных для использования теплоносителей.

Промежуточный теплоноситель, на случай планового или аварийного останова подогревателя, должен обладать свойством не замерзать при низких температурах (до минус 60°C для подогревателя с климатическим исполнением УХЛ) во избежание разрушения внутренней полости подогревателя.

Общеизвестно, что вода со своей способностью накапливать при нагревании и отдавать при остывании большое количество тепла является идеальным теплоносителем с точки зрения теплоемкости, теплопроводности, вязкости. Поэтому для минимизации поверхности теплообменника, теплофизические характеристики промежуточного теплоносителя должны максимально приближаться к теплофизическим свойствам простой воды. Немаловажна также экологическая чистота используемой жидкости.

Применение в качестве промежуточного теплоносителя обычных

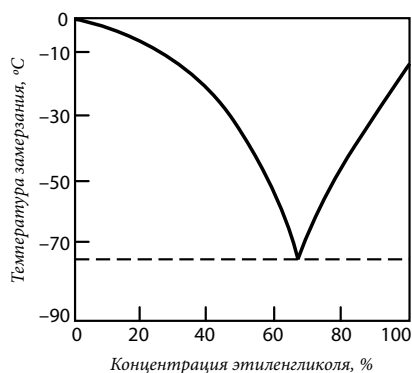
автомобильных антифризов нежелательно, так как пакеты присадок в них не рассчитаны на длительную эксплуатацию, что приводит к ускоренной коррозии поверхностей, соприкасающихся с промежуточным теплоносителем. Существует множество марок теплоносителей, разработанных специально для систем отопления, таких как «Dixis», «Hot Blood», «Гольфстрим», ХНТ и другие, представляющие собой водные растворы этиленгликоля, пропиленгликоля различной концентрации с пакетом присадок — ингибиторов коррозии (от лат. *inhibeo* — задерживаю), веществ, тормозящих химические реакции. Содержание ингибиторов коррозии в различных теплоносителях колеблется от долей процента до нескольких процентов. В подогревателях газа обычно используется водный раствор диэтиленгликоля (ДЭГа) или охлаждающая жидкость (ОЖ) на основе этиленгликоля по ГОСТ 28084-89 «Жидкости охлаждающие низкотемпературные».

Рассмотрим эффективность применения различных видов теплоносителей.

Этиленгликоль ГОСТ 19710-83 при обычных условиях является бесцветной прозрачной, довольно вязкой жидкостью без запаха, со сладковатым вкусом. Обладает высокой коррозионной активностью (в 24 — 26 раз выше, чем у воды), весьма ядовит — смертельная доза для человека составляет 50 — 100 мл, может проникать через кожу. Важным свойством является то обстоятельство, что водные растворы этиленгликоля даже при снижении температуры ниже точки замерзания не затвердевают, а образуют вязкую кашицеобразную массу, при этом объем увеличивается не более, чем на 0,3%. Теплофизические свойства этиленгликоля приведены в таблице 1. Диаграмма температур замерзания водных растворов этого вещества представлена на рисунке 1.

Таблица 1. Теплофизические свойства этиленгликоля

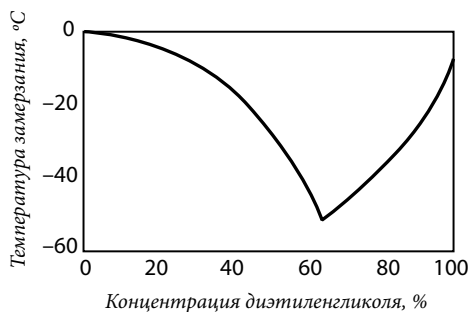
Плотность, г/см ³	1,113
Температура кипения, °C	197,6
Температура замерзания, °C	-13
Удельная теплоемкость, кДж/(кг·K)	2,35
Вязкость при 20°C, мПа·с	20,93
Теплопроводность при 20°C, Вт/(м·K)	0,29



Диэтиленгликоль ГОСТ 10136-78 является вязкой, бесцветной жидкостью со сладким вкусом, практически без запаха, обладает высокой коррозионной активностью, ядовит. Диаграмма температур замерзания водных растворов ДЭГ представлена на рисунке 2. Теплофизические свойства приведены в таблице 2.

Таблица 2. Теплофизические свойства ДЭГ

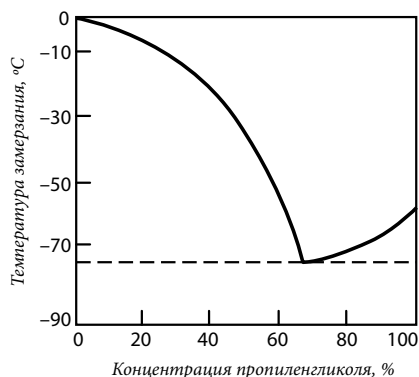
Плотность, г/см ³	1,116
Температура кипения, °C	245,6
Температура замерзания, °C	-8
Удельная теплоемкость, кДж/(кг·K)	2,09
Вязкость при 20°C, мПа·с	35,7
Теплопроводность при 20°C, Вт/(м·K)	0,25



Пропиленгликоль (ПГ) при обычных условиях является бесцветной прозрачной, вязкой жидкостью без запаха и со сладковатым вкусом. Водные растворы ПГ до 60% не горючи. На основе ПГ производятся наиболее безопасные по экологическим и токсикологическим свойствам теплоносители. Более того, ПГ разрешен к применению во всех странах для использования в качестве пищевой добавки (Е 1520). Теплофизические свойства ПГ приведены в таблице 3. Диаграмма температур замерзания водных растворов ПГ представлена на рисунке 3.

Таблица 3. Теплофизические свойства ПГ

Плотность, г/см ³	1,036
Температура кипения, °C	187,4
Температура замерзания, °C	-60
Удельная теплоемкость, кДж/(кг·K)	2,483
Вязкость при 20°C, мПа·с	56
Теплопроводность при 20°C, Вт/(м·K)	0,218



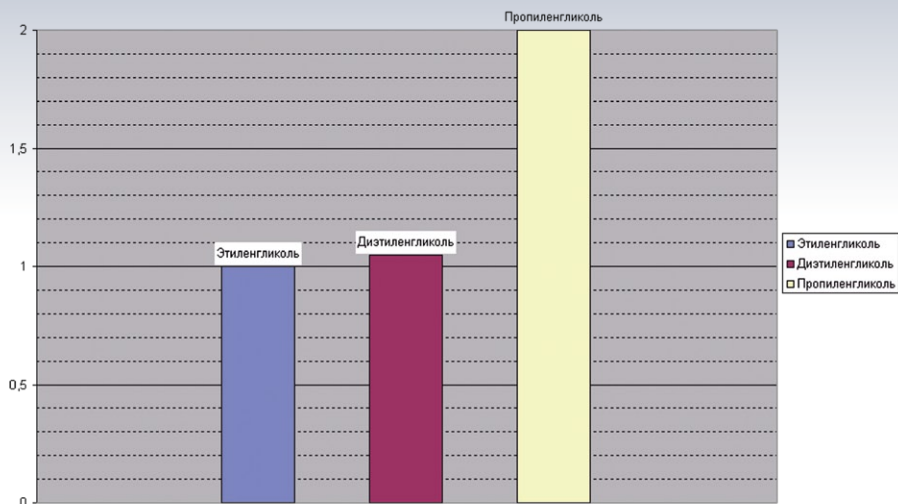


Рисунок 4 — Относительная стоимость гликолей.

Для оценки эффективности применения того или иного вида теплоносителя был проведен теплотехнический расчет коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции у горизонтальных труб со стороны промежуточного теплоносителя [3]. В качестве объекта расчета выбран теплообменник подогревателя газа ГПМ-ПТПГ-30М с расходом подогреваемого газа 30000 $\text{нм}^3/\text{ч}$, перепадом температур на входе и выходе 45°C и предельной температурой промежуточного теплоносителя

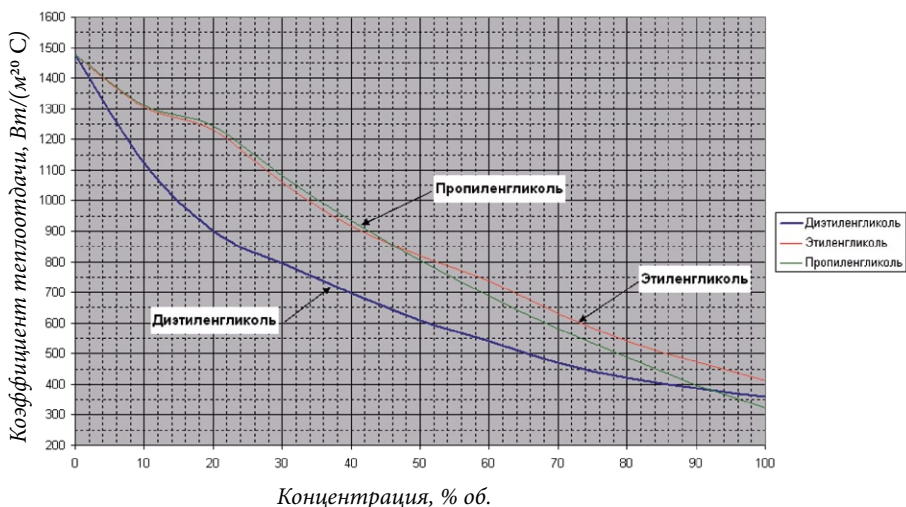


Рисунок 5 — Зависимость коэффициента теплоотдачи со стороны водных растворов ДЭГ, ЭГ, ПГ от концентрации

95°C. На графике (рисунок 5) по одной оси отложена концентрация сравниваемых гликолей (ДЭГ, ЭГ, ПГ), по другой значение коэффициента теплоотдачи со стороны промежуточного теплоносителя.

Как видно из графика на рисунке 5, наихудшим коэффициентом теплоотдачи обладают водные растворы ДЭГ. Для концентрации 50% (до температуры наружного воздуха –40°C) значение коэффициента теплоотдачи для ДЭГ (приблизительно 600 Вт/(м² К)) ниже на 30% аналогичных значений для ЭГ, ПГ, что приводит к снижению полезной

Таблица 4. Преимущества и недостатки рассмотренных выше гликолей

Основа теплоносителя	Преимущества	Недостатки
Этиленгликоль (ЭГ)	Наилучшие теплотехнические характеристики (выше только у воды) Невысокая стоимость по сравнению с другими гликолями (рисунок 4) Температура замерзания до –70°C	Ядовит, смертельная доза для человека 50 — 150 мл
Диэтиленгликоль (ДЭГ)	Температура замерзания до –70°C	Ядовит Стоимость выше, чем у ЭГ (рисунок 4), обладает наихудшими теплотехническими характеристиками в сравниваемом ряду гликолей
Пропиленгликоль (ПГ)	Температура замерзания до –70°C Является поверхностно-активным веществом, то есть обладает способностью растворять накипь и продукты коррозии на стенках оборудования Экологически и токсикологически безопасен	По теплофизическим свойствам незначительно уступает ЭГ (рисунок 5), высокая стоимость (рисунок 4)

тепловой мощности подогревателя газа. Падение коэффициента теплоотдачи для ПГ, начиная с 50% связано с его более высокой вязкостью по сравнению с ЭГ.

Выводы:

Во всем мире наблюдается тенденция к переходу на экологически чистые технологии производства. Применение пропиленгликоля является предпочтительным с точки зрения нанесения наименьшего вреда окружающей среде и обслуживающему персоналу при возможных аварийных утечках теплоносителя. Как видно из графика, рисунок 5, теплофизические свойства пропиленгликоля при практически используемых концентрациях (до 60%) мало отличаются от свойств этиленгликоля.

При выборе типа промежуточного теплоносителя в порядке убывания степени эффективности применения можно рекомендовать водные растворы следующих жидкостей:

1. Пропиленгликоль
2. Этиленгликоль (ОЖ по ГОСТ 28084-89)
3. Диэтиленгликоль.

Список использованной литературы:

1. О.Н. Дымент, К.С. Казанский, А.М. Мирошников. Гликоли и другие производные оксидов этилена и пропилена. — М.: «Химия», 1976. — 376 с.
2. Д. Строганов Незамерзающие теплоносители. Журнал «Акватерм» №4 за 2005 г.
3. В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел. Теплопередача. — М.: «Энергия», 1975.
4. Свойства вредных и опасных веществ, обращающихся в нефтегазовом комплексе. Составители С.Б. Ошеров, А.Н. Белоусов. — М.: «ВНИИПО», 2005.
5. А.В. Некрасов Незамерзающий теплоноситель Dixis — надежная защита. Журнал «Акватерм» №9 за 2001 г.
6. Материалы сайтов www.hladonositeli.ru, www.splast.ru, www.ivd.ru.

ИНЖЕКЦИОННЫЕ ГОРЕЛОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ГАЗА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

С.А. Барканов, инженер-конструктор 2 категории

Горелочные устройства (горелки) являются важным элементом системы отопления любого теплового аппарата, будь-то котельная, газовый подогреватель или доменная печь. Правильный выбор горелочного устройства, рациональная установка его на агрегате, соблюдение условий эксплуатации решающим образом влияют на эффективность и экономичность, а иногда и на работоспособность всего агрегата.

Самым распространенным видом топлива для горелочных устройств считается газообразное топливо. В российских условиях основной вид газообразного топлива — природный газ. Состав природного газа зависит от месторождения, но основным звеном в любом случае является метан CH_4 . Кроме CH_4 в природном газе содержится некоторое количество тяжелых углеводородов, таких как этан C_2H_6 , пропан C_3H_8 , бутан C_4H_{10} , а также незначительные объемы диоксида углерода CO_2 и азота N_2 . Теплота сгорания природного газа в зависимости от его состава достигает 7400 — 9000 ккал/м³ (31 — 38 МДж/м³).

Предприятия, расположенные вблизи металлургических заводов, часто используют искусственное газообразное топливо — побочный продукт технологических процессов металлургии. Прежде всего это коксовый газ с теплотой сгорания приблизительно 4300 ккал/м³ (18 МДж/м³), а также низкокалорийный доменный газ (940 ккал/м³).

В странах, где запасы природного газа не так велики, как в России, широко распространен синтез-газ — продукт газификации твердого

топлива. В зависимости от технологии, синтез-газ может быть среднекалорийным (до 4000 ккал/м³) или низкалорийным (около 1000 ккал/м³).

Кроме топлива в горелку необходимо подать воздух. Для горения необходим кислород, содержание которого в воздухе составляет около 20,9% по объему, или 23% по массе. Помимо кислорода в воздухе присутствуют: азот — 78,08% по объему (77% по массе), аргон 0,93%, углекислый газ 0,03% и другие газы (неон, гелий, криптон, водород, ксенон), содержание которых в воздухе незначительно.

Количество воздуха, требуемое для полного сгорания 1 кг (или 1 м³) топлива, называется «теоретически необходимым количеством воздуха». Его величина зависит от химического состава топлива.

Для исключения химического недожога топлива, в горелку приходится подавать количество воздуха несколько больше теоретически необходимого. Отношение объема фактически подаваемого воздуха к его теоретически необходимому количеству называется коэффициентом избытка воздуха α .

При сжигании разных видов топлива требуется различная величина избытка воздуха (чем труднее окислить горючее, тем больше должен быть коэффициент α). Недостаток воздуха ведет к появлению в дымовых газах окиси углерода СО — продукта, свидетельствующего о неполном сгорании. Избыточное количество воздуха увеличивает потери тепла с уходящими газами, уменьшая тем самым КПД теплового агрегата. Одновременно с этим, чрезмерно высокий коэффициент α снижает температуру факела, что приводит к появлению СО и образованию сажи.

Для обеспечения эффективного горения очень важно поддерживать необходимое количество окислителя. Этот процесс контролируется по составу продуктов сгорания: измерение содержания О₂ и СО₂ в дымовых газах позволяет рассчитать α .

Завод «Газпроммаш» (г. Саратов) выпускает подогреватели топливного и пускового газа, которые оснащаются горелочными устройствами собственной конструкции. Принципиальная схема такой горелки показана на рисунке 1, а ее конструкция представлена на рисунке 2. Она относится к классу инжекционных горелок — то есть является горелкой с предварительным смешением газа с воздухом, у которой одна из сред, необходимых для горения, подсасывается в камеру сгорания другой средой. Горелка состоит из нескольких основных частей. К основанию 1, закрепленному на жаровой трубе, крепится инжекционная труба 3, с сопловым аппаратом 4. Основание содержит цилин-

дрическую часть (шибер) с окнами для поступления в камеру сгорания вторичного воздуха, который необходим для поддержания горения факела. Количество вторичного воздуха регулируется с помощью шибера 6. Первичный воздух, подача которого регулируется шибером 7, поступает в инжекционную трубу через сопловой аппарат. Топливный газ, подведенный к горелке, поступает в сопловые отверстия, при выходе из которых инжектирует необходимый для горения воздух, смешивается с ним, образуя горючую смесь, которая сгорает на выходе из инжекционной трубы. В зависимости от требуемой мощности, давление газа на входе в горелку может составлять от 0,01 до 0,09 МПа. Латунные сопла 5 имеют различные проходные сечения. При необходимости, подбор сопел может проводиться в процессе режимной наладки подогревателя непосредственно на месте эксплуатации в реальных условиях работы. Лопатки завихрителя 8 наклонены под определенным углом, что способствует улучшению приготовления газозвушной смеси. Сопловая часть инжекционной трубы, расположенная в зоне высоких температур, выполнена из нержавеющей стали.

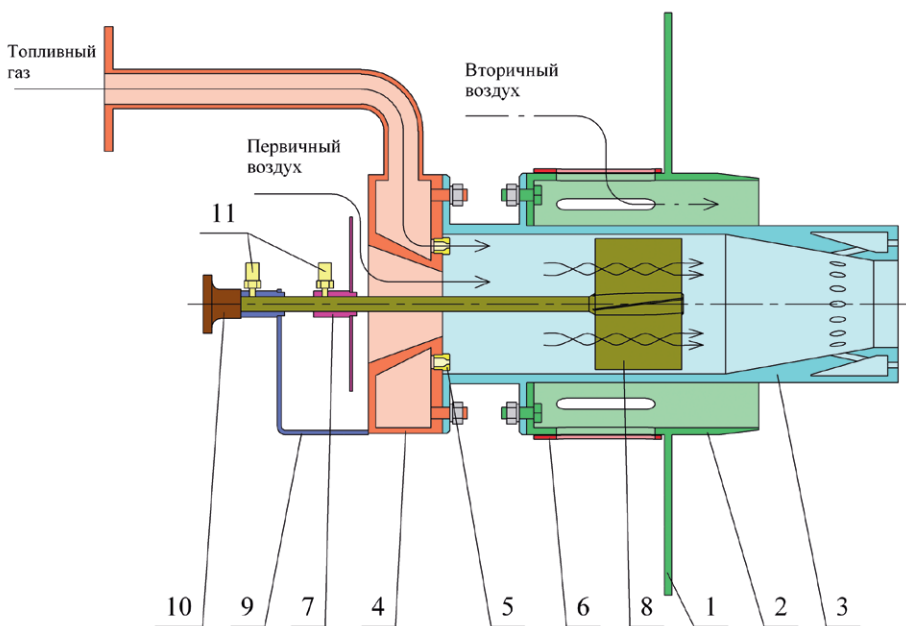


Рисунок 1

- 1 Основание. 2 Шибер. 3 Труба инжекционная. 4 Аппарат сопловый. 5 Сопло.
6 Шибер регулировки вторичного воздуха. 7 Шибер регулировки первичного воздуха. 8 Завихритель. 9 Стойка. 10 Рукоятка завихрителя. 11 Зажим.

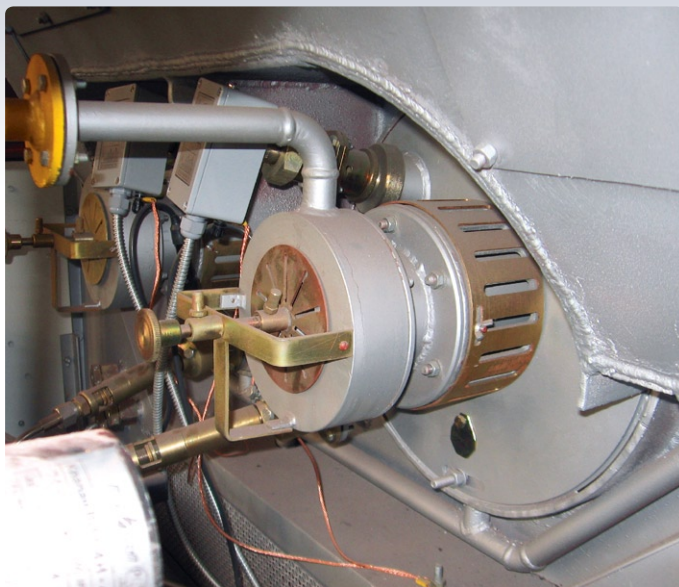


Рисунок 2

Работа инжекционных горелок не требует электроэнергии, что позволяет использовать их на объектах с возможными отключениями электроснабжения без остановки основного технологического процесса.

Основные параметры и технические характеристики горелок инжекционных ГПМ-ГИМ приведены в таблице 1.

Для проверки работоспособности и анализа режимов работы инжекционных горелок при их разработке и модернизации, специалистами завода «Газпроммаш» изготовлен специальный испытательный стенд, позволяющий проводить полномасштабные испытания в условиях полигона (рисунок 3) с последующим всесторонним анализом полученных результатов.

Такой подход позволил создать инжекционные горелки, выгодно отличающиеся от аналогичных изделий других производителей. К их достоинствам следует отнести:

- *прогрессивная схема приготовления газозовдушной смеси;*
- *отсутствие в дымовых газах продуктов неполного сгорания топлива;*
- *малые габариты и масса;*
- *хорошая ремонтпригодность и эргономичность;*
- *высокая надежность и долговечность.*

Таблица 1.

Наименование параметра или характеристики	ГПМ-ГИМ-100	ГПМ-ГИМ-60	ГПМ-ГИМ-40
1. Номинальная теплопроизводительность при калорийности газа $Q_H = 8000$ ккал/м ³ , МВт, (Гкал/ч)	1,08 (0,93)	0,68 (0,58)	0,42 (0,36)
2. Рабочий диапазон изменения теплопроизводительности, МВт	0,25 — 1,67	0,15 — 0,68	0,1 — 0,52
3. Вид топлива	Природный газ ГОСТ 5542, или попутный нефтяной газ с содержанием сероводорода не более 0,002% масс.		
4. Номинальное давление газа перед горелкой, МПа	0,07	0,07	0,04
5. Рабочий диапазон давления газа перед горелкой, МПа	0,01 — 0,09	0,01 — 0,09	0,01 — 0,06
6. Расход топливного газа в номинальном режиме, нм ³ /ч	110	75	45
7. Коэффициент избытка воздуха при номинальной теплопроизводительности, не более	1,15		
8. Габаритные размеры: Длина, мм.	658	578	593
Ширина, мм.	733	401	401
Высота, мм.	670	401	401
9 Масса, кг., не более	53	26	26



Рисунок 3

Горелки ГПМ-ГИМ производства завода «Газпроммаш» соответствуют ГОСТ 21204-97, сертифицированы и имеют разрешение Ростехнадзора на применение.



НОВОЕ В КОНСТРУКЦИИ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ГАЗА ПРЯМОГО НАГРЕВА

А.А. Асташин, ведущий конструктор

Многолетний опыт производства подогревателей газа прямого нагрева «ГПМ-ПГА» и анализ информации, поступающей от эксплуатирующих организаций, позволили выявить отдельные конструктивные недостатки, одним из которых является футеровка подогревателя из жаропрочного бетона. Основное слабое место жаропрочного бетона — это невозможность должным образом противостоять циклическим термическим напряжениям, что в процессе эксплуатации приводит к разрушению и осыпанию футеровки и, как следствие, к преждевременному ремонту подогревателя, требующему больших капитальных затрат. Кроме того изготовление такой футеровки, требует строго соблюдения технологии, компонентного состава по ГОСТ, времени и условий сушки бетона. Любое отклонение от технологического процесса или некачественные материалы существенно снижают срок службы подогревателя газа.

Эти причины заставили специалистов Завода «Газпромаш» задуматься вопросом о замене футеровки из жаропрочного бетона на новый современный материал, который не уступал бы по своим характеристикам бетону и был бы более технологичным для футерования подогревателя газа. После проведения сравнительного анализа современных футеровочных материалов, для создания эффективной, экономически выгодной и надежной футеровки для подогревателей

«ГПМ-ПГА», был опробован на вариант многослойной футеровки из керамического волокна.

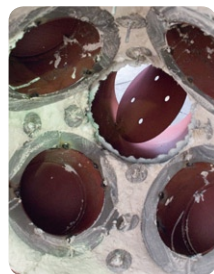
Основными преимуществами данного материала являются:

- малый вес;
- низкая теплопроводность и теплоемкость;
- высокое тепловое и химическое сопротивление;
- высокая устойчивость к перепадам температуры;
- отсутствие электропроводности;
- отличное звукопоглощение;
- хорошая обрабатываемость при монтаже.

Основу предлагаемой к применению многослойной футеровки составляет огнеупорное керамическое волокно на базе оксидов алюминия и кремния. Эти волокна очень легкие, гибкие изоляционные материалы с высокой термостойкостью, низкой теплопроводностью и с высокой химической стабильностью. Равномерная, не содержащая связующего вещества структура, образованная длинными волокнами, обеспечивает материалу хорошие технические характеристики. Одной из основных строительных форм волокнистых футеровок являются маты из керамического волокна, которые выпускаются различной толщины от 6 до 50 мм., что позволяет подобрать практически любую необходимую толщину футеровки с максимальной точностью. Теплоизоляционные маты укладываются отдельными слоями, обеспечивая совмещение стыков соседних слоев. Для крепления многослойной футеровки применяются анкеры из жаропрочной стали, которые монтируются на поверхности по определенной схеме размещения. Маты фиксируются на анкерах шайбами из жаропрочной стали. Для дополнительной защиты волокнистой футеровки от воздействия химических соединений абразивных частиц и высоких скоростей дымовых газов маты покрывают специальным составом.



*Футеровка
из жаропрочного
бетона*



Футеровка матами из керамического волокна

Сравнительные технические характеристики керамического волокна и жаропрочного бетона приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технические данные керамического волокна и жаропрочного бетона

	Маты из керамического волокна				Жаропрочный бетон			
	1260/130		1400/130		BRSB15И8	BRSB15И13		
Классификационная температура, °С	1260		1400		800	1200		
Плотность кг/м ³	130		130		1800	2100		
Теплопроводность при различных температурах	t, °С	λ, Вт/мК	t, °С	λ, Вт/мК	t, °С	λ Вт/мК	t, °С	λ, Вт/мК
	400	0,09	400	0,09	50	0,29	50	0,99
	600	0,12	600	0,13	100	0,31	100	0,95
	800	0,18	800	0,20	300	0,36	300	0,93
	1000	0,28	1000	0,28	500	0,42	500	1,01
	1200	—	1200	0,41	700	0,48	700	1,04
					900	0,53	900	1,28

В настоящее время завод осваивает новую технологию способа футеровки подогревателя, с применением легковесных модульных систем (блоков) из керамического волокна. Модульные блоки представляют собой предварительно спрессованные полосы определенного размера на основе керамического волокна, которые образуют единый модуль, связанный пластиковыми лентами. Сжатие полос увеличивает плотность волокнистых матов. Результатом сжатия является также улучшения теплоизоляционных свойств новой футеровки, компенсация усадки волокон и увеличение стойкости к абразивному износу при повышенных скоростях потоков дымовых газов. Использование модульных блоков позволит исключить расходы на дополнительное покрытие теплоизоляции для предотвращения выдувания волокон и сократит трудозатраты и время на монтаж, кроме того, при необходимости ремонта футеровки подогревателя газа достаточно будет заменить только отдельные блоки, не нарушая остальной теплоизоляции.

Выводы:

Технология футерования подогревателей газа «ГПМ-ПГА» многослойной футеровкой из керамического волокна гораздо проще, чем использование жаропрочного бетона. При этом не требуется приобретения, различных компонентов, составляющих жаропрочный бетон, и нет необходимости в строительном оборудовании оснастки для формирования бетона.

По теплотехническим характеристикам применение в подогревателях газа «ГПМ-ПГА» керамического волокна предпочтительнее чем жаропрочный бетон.

Имеющиеся данные по опыту применения матов из керамических волокон позволяют прогнозировать существенное увеличение срока службы подогревателей газа «ГПМ-ПГА», при использовании нового вида футеровки.

Переход на новый вид футеровки из керамического волокна может быть рекомендован с осуществлением авторского надзора за эксплуатацией головной партией усовершенствованных подогревателей газа.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЕМ ГАЗА

*В.Е. Пальгов, начальник отдела автоматизации и программного обеспечения
А.Н. Буянов, инженер-программист*

Важными требованиями современного рынка автоматизированных систем являются снижение сложности инсталляции создаваемого продукта и оптимизация его интерфейса, обеспечивающего взаимодействие с пользователем и входящими в систему устройствами. Развитие систем локальной автоматики на заводе «Газпроммаш» преследует цель создания устройств, сочетающих в себе простоту и удобство в эксплуатации, обеспечивающих минимум временных и материальных затрат на проектную привязку и монтажные работы, а также создающих возможность представления наиболее полной информации о состоянии объекта автоматизации и обеспечения его безопасности.

Продолжая работу по совершенствованию характеристик блока управления подогревателем газа с промежуточным теплоносителем, специалисты завода работают в направлениях повышения надежности, безопасности, улучшения эксплуатационных характеристик, информационного и сервисного обеспечения.

В целях повышения безопасности, максимально развиваются возможности аппаратных и программных средств диагностики состояния подогревателя газа и его отдельных узлов, создавая условия для предотвращения аварийных ситуаций и прогнозирования возможного износа оборудования.

Повышению эксплуатационных характеристик способствует применение в составе блока современных комплектующих изделий с высокими показателями надежности, помехозащищенности и хорошими климатическими характеристиками.

Результатом совместной работы конструкторов-теплотехников, инженеров-конструкторов систем автоматики и разработчиков программного обеспечения стал новый блок управления подогревателем газа БУПГ-24-5-У2. Он создавался специально для подогревателя нового поколения ГПМ-ПТПГ-30К с двумя независимыми горелками.

Для повышения информативности и удобства управления непосредственно на подогревателе газа, в составе нового блока управления применены четырехстрочный вакуумный флуоресцентный индикатор и 16-ти кнопочная клавиатура. Теперь все операции по настройке, регулировке и заданию технологических уставок можно производить с панели блока БУПГ-24-5-У2, размещаемого на подогревателе газа, а не в удаленном помещении КИПиА. Такое техническое решение дало возможность организации удобного и функционального интерфейса управления подогревателем непосредственно с блока управления. Благодаря этому подогреватель, снабженный блоком БУПГ-24-5-У2, будет полностью функционален, как в проектах газовых объектов объединенных единой САУ, так и в проектах, не предусматривающих полномасштабной системы автоматизации всего объекта. В сравнении с предыдущей моделью блока БУПГ-24-3-У2, это особенно удобно при модернизации действующих газораспределительных станций, не имеющих современной системы автоматического управления.



Теперь, непосредственно на блоке управления реализуются следующие функции, ранее доступные только с верхнего уровня автоматизации:

- вывод подробной информации о текущем режиме работы подогревателя;
- вывод информации о текущей температуре теплоносителя, температуре продукта на входе и выходе из подогревателя;
- гибкая настройка параметров алгоритма автоматического регулирования температуры (доступ ограничен паролем);
- изменение логики срабатывания аварийных дискретных датчиков (доступ ограничен паролем);
- в случае перехода подогревателя в режим «Авария»: вывод информации о причине аварии, о времени суток на момент аварии, о режиме, предшествовавшем переходу в аварийный режим.



За счет использования новых интерфейсных возможностей, упростилось проведение теста исполнительных устройств непосредственно на подогревателе газа. В целях безопасности, доступ персонала к тестовым режимам и изменению параметров ограничен с помощью пароля.

Также непосредственно с блока управления можно произвести настройку параметров сетевого интерфейса. Эта возможность позволяет в любой момент настроить блок на подключение к сети верхнего уровня автоматизации без использования дополнительных средств программирования.

Еще одним достоинством нового блока является построение распределенной системы управления подогревателем. При этом сильноточные цепи управления и многовходовые устройства ввода дискретных сигналов располагаются в непосредственной близости от источников и приемников, а сигналы управления от центрального контроллера поступают по двухпроводному интерфейсу. Это особенно

актуально для нового подогревателя ГПМ-ПТПГ-30К, насчитывающего 10 управляемых клапанов.

Локальная сеть подогревателя газа состоит из следующих узлов: блок БУПГ-24-5-У2, внешний модуль дискретного ввода, два внешних модуля дискретного вывода и три интеллектуальных датчика температуры. Все они объединены интерфейсом RS-485. Блок БУПГ-24-5-У2, в режиме ведущего, управляет работой сети. Внешний модуль дискретного ввода по команде блока БУПГ-24-5-У2 опрашивает дискретные датчики подогревателя и передаёт в блок информацию об их состоянии. Внешние модули дискретного вывода принимают от блока БУПГ-24-5-У2 команды на управление исполнительными устройствами подогревателя. Датчики температуры с интеллектуальным выходом по команде блока БУПГ-24-5-У2 передают текущее значение измеряемой температуры нагреваемого продукта на входе и выходе подогревателя и температуру промежуточного теплоносителя.

ПОСТРОЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НЕСЕТ В СЕБЕ РЯД НЕОСПОРИМЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ:

- уменьшается общая длина монтажных кабелей на подогревателе;
- в случае отказа контроллера блока управления, либо его программного обеспечения, выносные модули автономно отключают питание всех исполнительных устройств подогревателя, и выдают аварийные релейные сигналы на верхний уровень автоматизации, что повышает общую надежность системы управления подогревателем;
- внешние модули дискретного ввода и вывода имеют собственную светодиодную индикацию состояния входов и выходов, упрощающую наладочные работы автоматики подогревателя.

Для блока БУПГ 24-5-2-У2 разработан и применен новый, многопозиционный алгоритм регулирования температуры нагреваемого газа, который наиболее эффективно использует возможности горелок во всем диапазоне производительности и позволяет минимизировать число переключений клапанов позиционного регулирования.

В качестве основного источника информации для алгоритма регулирования теперь используется датчик температуры продукта, а не температуры теплоносителя, как в предыдущем блоке управления. Информация с датчика температуры промежуточного теплоносителя по-прежнему используется в алгоритме, но уже не как основной регулируемый параметр, а только для предотвращения критических ситуаций

— перегрева теплоносителя и образования конденсата в газоотводном трубопроводе.

Немаловажную роль в разработке нового блока играет постоянное общение конструкторов со специалистами эксплуатирующих организаций, имеющих богатый опыт работы с подогревателями газа различных производителей. Так, например, по рекомендации специалистов ПОЭМГ и ГРС из ОАО «Газпром Трансгаз Ухта», к числу контролируемых блоком управления параметров были добавлены данные о времени работы горелки подогревателя в различных режимах работы, а также счетчики числа включений каждого клапана. Эти сведения, несомненно, являются полезной информацией для диагностирования износа подогревателя и проведения своевременной неаварийной замены узлов, выработавших свой ресурс. Анализируются и, по возможности, учитываются также все другие предложения заказчиков, не выходящие за рамки нормативно-технических документов.

Специалисты завода «Газпроммаш» продолжают работу по улучшению характеристик блока управления подогревателем газа и, в связи с этим, будут благодарны заинтересованным лицам за критические замечания, предложения и пожелания в отношении действующих систем управления подогревателем газа.

12-ая МЕЖДУНАРОДНАЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ГАЗОВОГО ХОЗЯЙСТВА



**РОС
ГАЗ
ЭКСПО**

27-30 мая 2008
Санкт-Петербург



VI

МЕЖДУНАРОДНАЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
INTERNATIONAL
SPECIALIZED EXHIBITION

**КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ
BOILERS AND BURNERS**

2-я
Международная
специализированная
выставка

**«ПРОМЫШЛЕННАЯ
И МУНИЦИПАЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИКА
2008»**

КОНКУРС

НА ЛУЧШУЮ ТЕХНОЛОГИЮ,
ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РОССИИ

ДИПЛОМ

награждается

ООО Завод «Газпроммаш»
Саратов

за победу в номинации:
«Средства автоматизации
и компьютеризации»

Продукция:

Шкаф контроля и управления
газораспределительной станцией ШКУ ГРС,
ШКУ ГРПБ и блок управления подогревателем
газа БУПГ - 24-3-У2

Вике-президент
Председатель исполнительного
Комитета Ассоциации «Северо-Запад»

Е.В. Хазова

Президент
Союза энергетиков
Северо-Запада России

С.А. Чистович

Председатель
НП «Газовый клуб»

Ю.Л. Шенявский

Генеральный директор
ЗАО «ФАРЭКСПО»

О.И. Шость



FarEXPO IFE
www.farexpo.ru

ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНВЕРГЕНЦИЯ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

*Б.К. Ковалёв, заместитель генерального директора по НИОКР
В.Е. Пальгов, начальник отдела автоматизации и программного обеспечения*

Автоматика и телемеханика обычно рассматриваются в сочетании, как единый комплекс технических средств автоматизации промышленных объектов (1). Вместе с тем, каждое из этих направлений зачастую решает свои конкретные задачи вполне автономно.

В основу задач телемеханики традиционно закладываются сбор и передача информации для систем верхнего уровня управления, а также дистанционное управление отдельными исполнительными механизмами объекта (нередко по физическим линиям). В процессе выполнения общей задачи приходится осуществлять прием информации от первичных датчиков с преобразованием в цифровую форму, кодировать информационные сообщения, формировать каналы передачи информации, производить декодирование запросов с верхнего уровня управления, исправлять ошибки передачи данных и решать целый ряд других сопутствующих проблем.

В основе задач автоматики (АСУ ТП или САУ) лежат организация сбора, обработки и отображения информации для конкретного уровня (объекта) управления, а также обеспечение заданных параметров технологического процесса с одновременной реализацией автоматической защиты оборудования и обслуживающего персонала.

Нетрудно заметить: фактическое разделение функций автоматики и телемеханики происходит по форме и уровням представления конеч-

ного результата, который достигается в обоих случаях выполнением очень близких текущих задач по сбору и обработке информации от первичных датчиков и преобразователей. Такое разделение функций во многом объясняется использованием до определенного момента громоздкой устаревшей элементной базой, основанной на жесткой дискретно-линейной логике, что создает необходимость конфигурирования функциональных модулей и блоков, выполняющих на разных уровнях управления операции сбора, кодирования, декодирования и передачи данных. Таким образом, на протяжении долгого времени возможность и целесообразность создания комплексной информационно-управляющей системы, в которой могут быть использованы единые решения по сбору, обработке и представлению данных различным пользователям даже не рассматривалась. Как следствие, за сравнительно небольшой срок на ряде объектов магистральных газопроводов, в частности на газораспределительных станциях, оказались задействованы в совместной работе по две, три и более информационно-управляющие системы автоматики и телемеханики, выполняющие сходные функции и имеющие при этом различные внутренние и внешние интерфейсы.

Бурное развитие в конце XX века рынка промышленных контроллеров (ПК) и программируемых логических контроллеров (ПЛК) за короткое время изменило отношение к традиционным системам автоматики и телемеханики. На основе высокоинтегрированных микропроцессорных систем стало возможным и даже необходимым объединение функций и задач, относящихся к системам телемеханики и АСУ ТП.

Непрерывно изучая особенности современных промышленных контроллеров и возможности реализации с их помощью всей совокупности задач контроля и управления газораспределительной станцией, специалисты завода «Газпроммаш» создали серию устройств, объединенных общим назначением и набором выполняемых функций, на основе различных ПК и ПЛК. Шкаф контроля и управления газораспределительной станцией (ШКУ ГРС) имеет несколько исполнений, отличающихся применением в качестве центральных управляющих элементов контроллеров различных фирм-производителей. Базовым исполнением в настоящее время является ШКУ ГРС на основе промышленного контроллера I-8000 фирмы ICP DAS, который в течение длительного времени показывает высокую надежность и оптимальное соотношение цена/возможности (2; 3). Следующим по количеству инсталляций в продукции завода «Газпроммаш» идет широко используемый на объектах ОАО «Газпром» ПЛК CompactLogix фирмы Allen

Bradley, выделяющейся среди конкурентов наиболее качественной системой разработки прикладных программ наряду с высокими эксплуатационными показателями изделий (4). Имеется также опыт конфигурирования систем на базе контроллеров Siemens, Schneider Electric, Advantech и других известных фирм.

Вычислительные и коммуникационные возможности этих контроллеров позволили к традиционному набору выполняемых задач автоматического управления, таких как:

- чтение состояния двухпозиционных объектов;
- чтение значений давления и температуры газа в течение всего процесса его подготовки;
- слежение за уровнем концентрации газа в блок-боксах и на территории ГРС;
- управление запорной арматурой по заданным алгоритмам;
- обмен данными с локальными системами автоматизации;
- отображение состояния ГРС на панели оператора, добавить функции, которые раньше традиционно оставляли контролируемыми пунктам телемеханики, а именно:
 - передача данных на верхний уровень автоматизации средствами, обеспечивающими физический, каналный и представительский уровень организации информации;
 - объединение множества устройств с различными протоколами обмена и перекодирование получаемой от них информации в единый сетевой протокол, принятый в конкретной реализации системы телемеханики;
 - телеизмерение и телерегулирование системы катодной защиты газопровода;
 - дистанционное телеуправление оборудованием ГРС (краны, задвижки, клапаны и т.д.);
 - управление системой ограничения подачи газа потребителям;
- прием данных о составе газа и корректировка параметров, вводимых в устройства коммерческого учета расхода газа.

Внедряя средства автоматического управления ГРС «ГАЗПРОМ-МАШ» с использованием ШКУ ГРС, специалисты завода приобрели большой положительный опыт интеграции созданной системы в существующие и проектируемые сети передачи данных на основе широко-распространенной системы телемеханики «Магистраль-2», как в плане сопряжения с КП СЛ ТМ «Магистраль-2», так и с полной заменой технических средств КП СЛ ТМ на собственные.

В настоящее время происходит ощутимая и эффективная конвергенция автоматики и телемеханики, в результате которой телемеханизация промышленных объектов уже не осуществляется в отрыве от процесса автоматизации, а является его составной частью. При этом повышенный уровень автоматизации позволяет получить максимальную технико-экономическую эффективность телемеханики, а развитая телемеханика, в свою очередь, расширяет возможности автоматики.

На современном уровне развития средств микропроцессорной техники автоматизация и телемеханизация объекта может быть осуществлена различными способами на основе разнообразных систем. Получаемые при этом результаты в большей мере зависят от элементов технической реализации, от качества применяемого оборудования, от квалификации обслуживающего персонала, от условий эксплуатации и в меньшей степени — от самого принципа технического решения.

Тенденция всеобъемлющей конвергенции на рынке систем автоматизации управления технологическими процессами приводит к тому, что закрытые вычислительные системы, с использованием современных программируемых логических контроллеров, становятся все более доступными, приобретая несвойственные им ранее интерфейсы открытых систем: USB, Ethernet, Flash Card. В то же время и промышленные компьютеры, использующиеся в управлении процессами, начинают приобретать больше свойств и функций ПЛК. Так, отдельные модификации современных промышленных компьютеров сегодня имеют встроенные устройства сопряжения с объектами и сторожевые таймеры; конструктивно они размещаются на DIN-рейке, выпускаются в формфакторах, характерных для ПЛК, а в некоторых из них присутствуют аппаратные средства обеспечения горячего резервирования. В ближайшем будущем можно ожидать появления универсальных программированных контроллеров нового уровня для широкого применения в системах автоматизации, которые станут закономерным результатом такой конвергенции технологий.

Наглядным примером технической конвергенции может служить также постепенное превращение телефонного аппарата из обычного средства связи в элемент телекоммуникационной системы, обеспечивающий в условиях современной распределенной телемеханической системы сбор данных по беспроводным линиям связи (5). Специалисты завода «Газпроммаш» еще в 2004 году реализовали в системе автоматического управления газораспределительной станцией передачу потребителю разрешенной информации о параметрах ГПС по сотовой

телефонной связи, что подтверждается протоколом эксплуатационных испытаний станции «ГРС ГАЗПРОММАШ-5», проведенных комиссией ОАО «Газпром» в Ногинском УМГ ООО «Мострансгаз». С тех пор произошло серьезное развитие как программных, так и аппаратных средств связи и специализированных контроллеров, что позволяет вывести на качественно новый уровень не только обеспечение оперативной диспетчерской связи на промышленных объектах, но и создаваемые при этом распределенные телемеханические системы сбора данных, совмещенные с системами управления.

Следует также отметить, что в условиях быстро меняющихся тенденций в идеологии автоматизации промышленных объектов значительно возрастает роль отраслевых координаторов этого процесса. Ведь от того, как на местах будут решаться вопросы материального, программного обеспечения и сервисного обслуживания, во многом зависит эффективность и качество работы выбранной для автоматизации комплексной системы. Необходимо также помнить, что эксплуатирующие организации могут заниматься непрерывным обновлением оборудования только в том случае, если новое оборудование легко встраивается в существующее, а замена выработавших свой ресурс изделий или их частей не влечет за собой полной смены элементной базы и программного обеспечения сопрягаемых узлов и систем.

Помимо прочего, применение нового оборудования на опасных производственных объектах (к которым относятся очень многие объекты газовой промышленности), регламентируется рядом обязательных к исполнению ведомственных стандартов и нормативно-технических документов Ростехнадзора, не всегда успевающих отразить результаты научно-технического прогресса. С этим обстоятельством тоже необходимо считаться разработчикам и производителям современного автоматизированного оборудования.

Опыт работы специалистов завода «Газпроммаш» с различными газотранспортными организациями показывает, что, разрабатывая системы автоматизации и телемеханизации объектов нефтегазовой промышленности, необходимо с одной стороны тщательно отслеживать технические новинки целого ряда фирм, специализирующихся на поставках программно-технических средств, а с другой стороны — строго учитывать изложенные выше рекомендации. Созданные в результате такого подхода системы непременно будут востребованы.

Список литературы:

1. С.В. Щелкунов — Разработка и внедрение унифицированных проектных решений по телемеханизации и автоматизации газораспределительных станций//Эксплуатация, диагностика, проектирование и изготовление газораспределительных станций магистральных газопроводов. Материалы отраслевого совещания (Москва, декабрь 2004г.). — М. ООО «ИРЦ Газпром», 2005.
2. Б.К. Ковалёв, В.В. Гнеушев — Шкаф контроля и управления газораспределительными станциями//Эксплуатация, диагностика, проектирование и изготовление газораспределительных станций магистральных газопроводов. Материалы отраслевого совещания (Москва, декабрь 2004г.). — М. ООО «ИРЦ Газпром», 2005.
3. Б.К. Ковалёв, В.Е. Пальгов — Автоматизированное управление газораспределительной станцией//Статьи, доклады, сообщения. Вестник Газпроммага, 2007. Выпуск 1.
4. М.А. Балавин, С.В. Лазаревич, Г.С. Нахшин, С.П. Продовиков, А.З. Шайхутдинов — Опыт создания и внедрения систем автоматического управления//Газовая промышленность, 2006. №8.
5. И.В. Кравченко — Технологии SCADA TRACE MODE 6 для создания телемеханических систем управления//Автоматизация в промышленности, 2008. №4.

НОВЫЕ МОДИФИКАЦИИ ОДОРИЗАТОРА ГАЗА ОДДК

С.А. Ермаков, ведущий конструктор
А.Н. Буянов, инженер-программист

Использование того или иного вида оборудования нередко требует доработки конструкции для конкретного места установки. Постоянный анализ предложений и пожеланий пользователей одоризаторов ОДДК заставил специалистов завода «Газпроммаш» задуматься о новых конструктивных исполнениях этого изделия.

Газораспределительные станции с максимальной пропускной способностью до 5000 $\text{м}^3/\text{ч}$ обычно оснащаются малогабаритными одоризационными установками капельного типа, не обеспечивающими в полной мере выполнения современных требований к процессу одоризации газа. Для решения существующей проблемы на базе автоматического одоризатора газа ОДДК была разработана малогабаритная конструкция в виде навесного шкафа. Данное конструктивное исполнение имеет в своем составе следующие основные узлы: расходная пятидесятилитровая емкость, система автоматического дозирования (аналогично основному исполнению ОДДК), смотровое окно, резервная капельница, эжектор, дезодоратор, блок управления БУО. Как видно из рисунка 1, одоризатор газа может располагаться на торцевой стене технологического блок-бокса или блок-бокса переключения ГРС. Блок управления, имеющий общепромышленное исполнение, размещается в блок-боксе КИП и А или в отдельном обогреваемом шкафу.

Данное исполнение одоризатора газа ОДДК не требует выделения дополнительной площади и позволяет решить вопрос оснащения

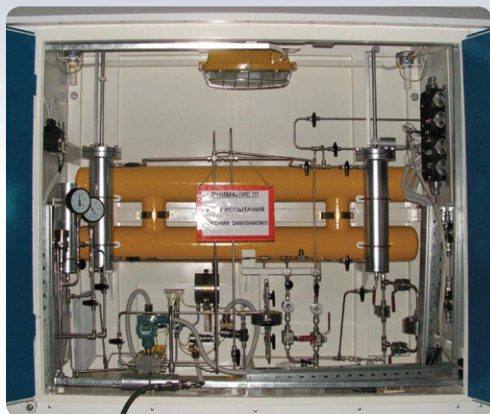


Рисунок 1. Одоризатор газа навесного типа для малопроизводительных ГРС

малопроизводительной ГРС современной автоматической системой одоризации газа, имеющей резервный капельный режим работы.

Следующая модификация одоризатора газа ОДДК выполнена в виде шкафа с односторонним обслуживанием (рисунок 2) и предназначена для размещения на газораспределительных станциях с ограниченной производственной площадью. Данное конструктивное исполнение позволяет уменьшить площадь, занимаемую одоризатором, за счет сокращения зоны обслуживания, а также за счет наиболее оптимального размещения одоризатора в одном из мест, недоступных для одоризатора с двусторонним обслуживанием. Одоризатор газа указанного

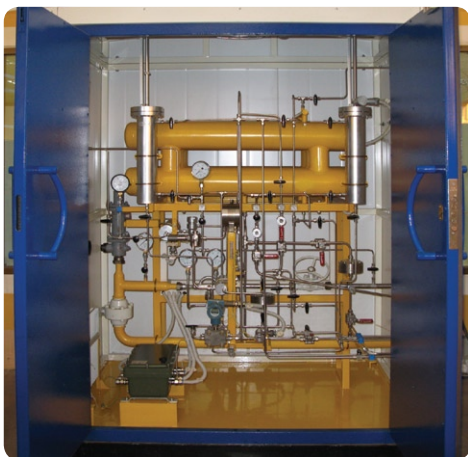


Рисунок 2. Одоризатор газа с односторонним обслуживанием.

исполнения укомплектован стандартным набором из комплекта оборудования ОДДК 02.

Помимо расширения ряда конструктивных исполнений одоризатора газа, на заводе «Газпроммаш» ведется интенсивная работа по совершенствованию блока управления одоризатором газа.

Существующий блок управления БУО в полном объеме решает все возложенные на него функциональные задачи. В его программном обеспечении реализованы оптимальные алгоритмы управления одоризатором газа, обеспечивающие выполнение полного комплекса информационных, вычислительных и диагностических задач в условиях непрерывного режима работы, а также надежную связь с верхним уровнем управления. Однако анализ опыта эксплуатации одоризаторов газа, производства завода «Газпроммаш», позволил разработчикам обозначить направления дальнейшего совершенствования блока управления.

При создании БУО-02 специалисты завода сосредоточились на решении следующих задач:

- минимизация затрат на проектную привязку, монтажные и пусконаладочные работы одоризатора газа;
- минимизация объема электромонтажных работ при производстве блока управления;
- увеличение информативности в сочетании с удобством интерфейса пользователя;
- увеличение информативности интерфейса связи с системами верхнего уровня управления;
- отказ от использования комплектующих изделий, показавших недостаточную надежность по результатам эксплуатации и подбор аналогов у других фирм-производителей.

Для обеспечения в достаточной степени информативного и удобного интерфейса, на блоке БУО-02 установлен графический сенсорный экран с диагональю 5,6 дюймов. Сенсорные экраны данного типа при эксплуатации в составе другой продукции завода «Газпроммаш» зарекомендовали себя как наиболее надежное и удобное средство организации интерфейса связи с пользователем. В данном случае применение в составе БУО-02 графического сенсорного экрана позволяет:

- отобразить анимированную графическую мнемосхему состояния одоризатора газа и процесса одоризации;
- предоставить возможность обслуживающему персоналу одоризатора без применения специального программатора изменить

основные параметры процесса одоризации: норму расхода одоранта, плотность используемого одоранта;

— предоставить возможность обслуживающему персоналу одоризатора без применения программатора сменить тип расходомера, используемого для получения сигнала о расходе одорируемого газа, или задать расход вручную;

— предоставить возможность специалистам при проведении ремонта или модернизации одоризатора газа изменять заводские настройки блока управления без перезаписи программы и без применения программатора.

Применение технологии распределенных систем управления позволяет упростить проектную привязку одоризатора газа как к реконструируемым, так и к вновь проектируемым объектам, а также существенно сократить время на проведение монтажных и наладочных работ. Блок БУО-02 так же, как и предыдущий (БУО) устанавливается в



Рисунок 3. Примеры отображения экранов панели БУО-02

помещение КИП и А, однако информационная связь между одоризатором и помещением КИП и А теперь осуществляется по двухпроводной линии через интерфейс RS-485. При этом блок БУО-02, как ведущий, подключается к сети исполнительных и диагностических устройств одоризатора, в число которых могут входить:

- интеллектуальный датчик давления;
- интеллектуальный датчик загазованности;
- интеллектуальный датчик температуры в блок-боксе одоризатора;
- один или несколько модулей дискретного ввода-вывода (в зависимости от функциональной конфигурации одоризатора).

В этом случае кабель между блоком КИП и А и одоризатором остается неизменным при различных функциональных конфигурациях одоризатора.

Расширенный интерфейс связи с системами верхнего уровня полностью отвечает поставленной в ОАО «Газпром» задаче совершенствования уровня автоматизации применяемого оборудования. Теперь все функции управления и наладки, а так же вся информация о состоянии одоризатора и о ходе процесса одоризации могут быть доступны на верхнем уровне автоматизации. Такой сервис позволяет проектировщикам верхнего уровня САУ успешно использовать одоризатор ОДДК 02 при проектировании объектов с централизованной формой обслуживания.

В настоящее время на заводе «Газпроммаш» завершаются стендовые испытания одоризатора газа с использованием блока управления БУО-02. Данный одоризатор предназначен для использования в составе одоризационной установки, работающей по безлюдной технологии.

СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ОБОРУДОВАНИИ ЗАВОДА «ГАЗПРОММАШ»

*С.Г. Рожков, ведущий инженер-конструктор
М.А. Балаев, главный конструктор*

Соблюдение мер пожарной безопасности крайне важно для любых отраслей экономики Российской Федерации, но особое внимание уделяется взрывоопасным объектам. Современная техника дает нам все возможности для того, чтобы предотвращать или в минимальные сроки ликвидировать внезапные возгорания. Появление новых средств тушения поставили перед органами пожарной охраны новые задачи по пересмотру некоторых норм пожарной безопасности. В 2001 году взамен устаревшего СНиП 2.04.09-84 «Пожарная автоматика зданий и сооружений» были введены НПБ 88-2001 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования».

В блочных комплектных установках (ГРПБ, ГРС) производства завода «Газпроммаш» по выбору заказчика могут устанавливаться установки пожаротушения двух типов:

Автономная установка пожаротушения на основе самосрабатывающих огнетушителей BONPET;

Автоматическая установка пожаротушения на основе модульных автоматических установок порошкового пожаротушения.

Рассмотрим каждый из типов установок пожаротушения в отдельности.

Автономная установка пожаротушения, автоматически осуществляющая функции обнаружения и тушения пожара независимо от

внешних источников питания и систем управления, на основе самосрабатывающих огнетушителей BONPET, имеет недостатки связанные прежде всего с необходимостью перекрыwania вытяжных вентиляционных каналов и жалюзей для притока воздуха, то есть необходима дополнительная установка противопожарных клапанов типа КЛОП в системе вентиляции, для прекращения доступа кислорода в блок-бокс при повышении температуры внутри бокс-модуля в результате пожара. При повышении температуры свыше 90 °С срабатывают огнетушители BONPET, смонтированные внутри бокс-модуля. Огнетушители выполнены в виде разрушающейся колбы из травмобезопасного стекла, наполненной жидким огнетушащим веществом, при нагревании интенсивно переходящим в газовую фазу. Таким образом обеспечивается комбинированный способ тушения: быстрое прекращение доступа кислорода в зону горения, охлаждение горячей поверхности, создание эмульсионной пленки, предотвращающей повторное возгорание, тушение тлеющих очагов.

Огнетушители BONPET являются одноразовыми и не подлежат перезарядке.

Опыт эксплуатации блочных установок показывает, что очаги возгорания чаще возникают не в технологическом помещении, а в помещении КИПиА. И если учесть что блок-боксы изготавливаются из негорючих материалов, то при локальном возгорании электропроводки или другого электрооборудования температура в блок-боксе не всегда достигает 90 °С. То есть эта система пожаротушения мало эффективна при возгорании в помещении КИПиА.

Поэтому для этих целей удобнее применять в блок-боксах установок ГРС, ГРПБ автоматическую установку пожаротушения на основе модульных автоматических установок порошкового пожаротушения.

Автоматическая установка пожаротушения — установка пожаротушения, автоматически срабатывающая при превышении контролируемым фактором (факторами) пожара установленных пороговых значений в защищаемой зоне.

Данная установка способна срабатывать от датчиков температуры, от дымовых датчиков и от оптических датчиков пламени. Модульная автоматическая установка порошкового пожаротушения мгновенно срабатывает при получении сигнала от любого из вышеперечисленных датчиков и быстро локализует очаг возгорания, не приводя к большим материальным потерям. Данная система не требует перекрытия вытяжных вентиляционных каналов и жалюзи для притока воздуха в блок-

бокс, кроме того модульные автоматические установки порошкового пожаротушения можно перезаряжать. Электропитание установки происходит от автономных источников тока (аккумуляторов).

Модульные автоматические установки порошкового пожаротушения выпускаются и во взрывозащищенном исполнении, что позволяет использовать их и во взрывоопасных зонах.

Все это делает автоматическую установку пожаротушения на основе модульных автоматических установок порошкового пожаротушения более эффективной для тушения очагов возгорания в помещениях категорий: А, Г, Д.

Специалисты ООО Завод «Газпромаш» рекомендуют ее для применения во всех блочных установках ГРПБ, ПУ, ГРС.



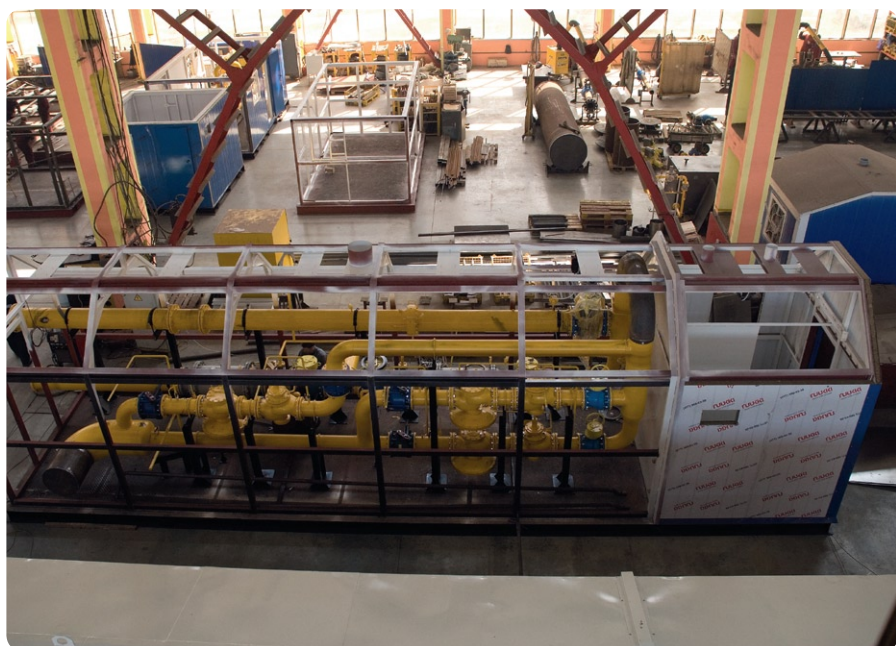


Производство блочных газорегуляторных пунктов





на заводе «Газпроммаши»



НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ ДЛЯ ГАЗОРЕГУЛЯТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

На заводе «Газпроммаш» особое внимание уделяется производству изделий, составляющих элементарную базу газорегуляторного оборудования. Эти изделия во многом определяют технический уровень газораспределительных станций и газорегуляторных пунктов, выпускаемых заводом. В связи с этим, номенклатура таких видов продукции постоянно обновляется.

Разработку и конструирование запорно-регулирующей арматуры, а также газовых фильтров на заводе «Газпроммаш» ведёт группа специалистов в составе:

- зам. главного конструктора В.А. Ломовцев,
- инженер-конструктор 1 категории Д.В. Шеметьев,
- инженер-конструктор 2 категории М.М. Перепёлкина,
- инженер-конструктор 3 категории Ю.А. Москвичёв,
- инженера-конструктора Н.А. Гусев.

Вот некоторые результаты их работы за последние 1,5 года.

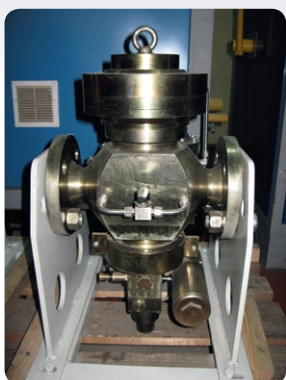
Регуляторы давления газа

Завод «Газпроммаш» успешно освоил производство регуляторов давления газа РД-16 и РД-100 с мембранным регулирующим органом. Регуляторы данного типа гарантируют качественное редуцирование газа в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 50 °С. С целью расширения диапазона использования регуляторов давления в сторону низких температур на заводе разработаны, сертифицированы и поставлены на производство регуляторы серии 149-BV, отличительной

особенностью которых является поршневой запорный орган, разгруженный от воздействия входного давления в осевом направлении.



РД 16



РД100



РД149-BV

Регуляторы имеют принципиально новую схему управления, а также конструктивные решения, которые позволяют осуществлять в условиях низких температур (до минус 60 °С) точное поддержание выходного давления во всём диапазоне входных давлений от 0 до 100% пропускной способности регуляторов. Класс точности для диапазонов давлений от 0,1 до 1,2 МПа — 2,5%, от 1,2 до 4,0 МПа — 1,5%.

Краны шаровые

На заводе «Газпромаш» разработаны, освоены в производстве и сертифицированы краны шаровые новой серии КШ-80/16, КШ-100/16 и КШ-150/16 с рабочим давлением до 1,6 МПа.



Краны шаровые КШ-100/16, КШ-80/16

Основным достоинством этих кранов является существенное снижение (~ 3 раза) крутящего момента на шпинделе. Этот эффект достигается за счёт конструктивных улучшений уплотнительных сёдел и шарового затвора, а также оригинальной технологии обработки рабочей поверхности шара. Краны оснащены приводами фирмы «Pro Gear» (Германия). Корпуса кранов выполнены из стали и сварены на станках-автоматах, что повышает качество сварки. Эстетические и эксплуатационные параметры изделий улучшены за счёт коррозионно-стойкого покрытия.

Фильтры газовые

Результатом работы по совершенствованию выпускаемой продукции с учётом пожеланий заказчиков, явилась постанова на производство модернизированных газовых фильтров с условным проходом DN50, 80, 100, 150, 200 и рабочим давлением до 1,6 МПа. Новые фильтры отличает удобство технического обслуживания при замене фильтрующего элемента. Снижение трудоёмкости процесса замены фильтрующего элемента обеспечивается новой конструкцией крышки фильтра, которая позволяет произвести съём крышки без демонтажа большого числа резьбовых соединений. Крышки оснащены винтовым механизмом подъёма и установки, а два уплотнительных кольца обеспечивают необходимую надёжность герметизации корпуса фильтра.



*Фильтр
газовый
ФГ200*

По желанию заказчика, фильтры могут быть оснащены индикатором перепада давления для контроля загрязнённости фильтрующего элемента. Индикатор также является новой разработкой завода «Газ-проммаш». Принцип действия индикатора основан на перемещении

поршня под действием сил, возникающих при наличии перепада давления на фильтрующем элементе. Перемещение поршня выводится за пределы цилиндра системой постоянных магнитов. Немаловажной особенностью индикатора является возможность установки соединительных элементов трубопроводов на торцах индикатора в любом положении по окружности (поворот на 360 °).

Технические характеристики индикатора перепада давления:

- рабочее давление — до 1,6 МПа;
- величина перепада давления — 10кПа или 5кПа;
- диапазон рабочих температур от минус 40 °С до плюс 60 °С.

В рамках совершенствования выпускаемой продукции специалистами завода «Газпроммаш» завершена разработка серии клапанов предохранительно-запорных (КПЗ) с закрытой системой механизмов контроля давления газа. Новое исполнение существенно повышает надёжность клапанов, их долговечность и обеспечивает выполнение требований ОАО «Газпромрегионгаз» к данному виду изделий.



КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Директор

**Кузьмин
Владимир Алексеевич**

Зам. генерального директора
по НИОКР

**Ковалёв
Борис Кириллович**

Зам. генерального директора
по проектным работам —
директор ВНИПИ Газпромаш

**Шестипёрстов
Леонид Фёдорович**

Главный инженер

**Лазарев
Владимир Иванович**

Зам. генерального директора
по коммерции

**Агабабян
Владимир Енокович**

Руководитель департамента
оборудования магистральных
трубопроводов

**Васильев
Андрей Владимирович**

Руководитель департамента
газификации и теплоснабжения

**Курнев
Николай Александрович**

Россия, 410031, г. Саратов, ул. Московская, 44

Департамент оборудования
магистральных трубопроводов

+7 (8452) 961-333
+7 (8452) 961-336

Департамент газификации
и теплоснабжения

+7 (8452) 949-929
+7 (8452) 949-930

Приемная

+7 (8452) 961-337

Адрес в Интернет

www.gazprommash.ru

Электронная почта

gazprommash@mail.ru
gpm@renet.ru

ВЕСТНИК ГАЗПРОММАША
Статьи, доклады, сообщения

Ежегодное научно-техническое издание

Выпуск 2

Редактор *Б.К. Ковалёв*
Дизайн *А. Шумилов*
Верстка *А. Шумилов, А. Нечаев*

Подписано в печать 16.06.2008 г. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,98. Уч.-изд. л. 7,3.
Тираж 500. Заказ 2377.

Отпечатано в ООО «Моя Компания Поволжье»

CAPATOB 2008