

*Онищенко С.В. Автоматизация блоков подготовки и учета топливного газа // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2018. – №5 (май). – АРТ 197-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 681.5**

**Онищенко Сергей Викторович**

студент 2 курса магистратуры, факультет управления и  
автоматизации

*Научный руководитель:* Чупаев А.В., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
г. Казань, Российская Федерация  
e-mail: [mr.onishenko94@mail.ru](mailto:mr.onishenko94@mail.ru)

**АВТОМАТИЗАЦИЯ БЛОКОВ ПОДГОТОВКИ И УЧЕТА  
ТОПЛИВНОГО ГАЗА**

*Аннотация:* В статье проанализирован технологический процесс подготовки топливного газа с позиций задач управления, отражены основные решения в области автоматизации блока подготовки топливного газа.

*Ключевые слова:* автоматизация, топливный газ, сепарация, очистка газа.

**Sergey Onishchenko**

2nd year student of magistracy, Faculties Control and Automation

Supervisor: A. Chupaev, PhD, Associate Professor

FGBOU VO " Kazan National Research Technological University "

Kazan, Russian Federation

## AUTOMATION OF UNITS FOR PREPARATION AND ACCOUNTING OF FUEL GAS

*Abstract:* The article analyzes the technological process of fuel gas preparation from the viewpoint of management tasks, reflects the main decisions in the field of automation of the fuel gas preparation unit.

**Keywords:** automation, fuel gas, separation, gas purification.

В газовой и ряду смежных отраслей промышленности уделяется все больше внимания комплексной автоматизации, преимуществами которой являются сокращение, а порой полное исключение, влияния человека на технологический процесс, минимизация расходов сырья, повышение эффективности эксплуатации и обслуживания технологического производства.

Автоматизация блоков подготовки топливного газа (БПТГ) должна обеспечить подготовку, т.е. доочистку, редуцирование, нагрев, а так же замер расхода и объема газа и бесперебойную подачу топливного газа с параметрами, необходимыми для нормальной работы газотурбинных двигателей компрессорных установок, блока обезвоживания-обессоливания, подогревателей, буферных емкостей, установок осушки газа и подготовки попутного нефтяного газа.

### **Решения в области автоматизация блока подготовки топливного газа**

Для достижения поставленной цели данный технологический процесс необходимо проанализировать с позиций задач управления. Технологическими блоками подготовки топливного газа являются блок регулирования давления, блок очистки газа, блок измерения и

регулирования, блоки подогрева, блок редуцирования топливного газа. Данные технологические блоки рассмотрены как совокупность элементов контроля, в которой каждый элемент контроля описывается определенной структурой данных. Элементами контроля являются: аналоговые, импульсные и интерфейсные входы.

Для регулирования давления газа поступающего на БПТГ предусмотрен блок регулирования, включающий в себя регулятор давления, после которого установлен датчик давления. А также блок переключающих устройств, на байпасной линии которого предусмотрен клапан-отсекатель, для защиты БПТГ от аварийного превышения расчетного давления.

Блок очистки газа необходим для очистки газа от аэрозольных, жидких и твердых механических примесей и включает в себя сепаратор топливного газа с центробежными элементами. В задачи автоматизации работы сепаратора входит контроль рабочих температуры и давления, защита сепаратора от превышения расчетного давления, а так же отвод накопленной в нем жидкости.

Блоки подогрева представлены кожухотрубчатый теплообменником и электроподогревателем. В случае с кожухотрубчатый теплообменником температура топливного газа на выходе подогревателя регулируется путем байпасирования части топливного газа и изменения его расхода. Для установления аварийных и предаварийных состояний на линии теплоносителя, после подогревателя, установлены приборы для определения объемной концентрации свободного газа в теплоносителе, а для его защиты на входе, выходе, байпасе теплоносителя, входе и выходе подогревателя установлены клапана-отсекатели. Электроподогреватель используется на время пуска компрессоров. Управление работой нагревателя осуществляется по сигналам датчиков температур среды и

сосуда, с целью поддержания температуры топливного газа, а так же обеспечения аварийных блокировок при выходе температуры за пределы установленных значений.

Блок редуцирования топливного газа представлен сетчатым сепаратором. В данном блоке реализовано регулирование и поддержание заданного давления газа, подаваемого на газоиспользующее оборудование и его защита от аварийного превышения расчетного давления, контроль рабочей температуры, а так же степень загрязнения сепаратора с помощью датчика перепада давления.

В блоке измерения и регулирования осуществляется автоматизированный учет объемов газа, а так же контроль параметров газа в режиме реального времени, поступающего на собственные нужды.

В качестве первичных измерительных преобразователей системы автоматизации блоков подготовки и учета топливного газа выбрано следующее оборудование:

- измерение давления – интеллектуальный датчик давления EJX430A фирмы Yokogawa (выходной сигнал 4-20 мА, HART);
- измерение температуры – интеллектуальный датчик температуры Метран-286 фирмы Emerson Process (выходной сигнал 4-20 мА, HART);
- измерение уровня – волноводный уровнемер Rosemount 5300 фирмы Emerson Process (выходной сигнал 4-20 мА, HART);
- измерение перепада давления – преобразователь разности давлений Метран 150CDR фирмы Emerson Process (выходной сигнал 4-20 мА, HART);
- измерение расхода – вихревой расходомер Prowirl F 200 фирмы Endress+Hauser (выходной сигнал 4-20 мА, HART, имп., част.);

Система автоматизации организуется в виде функционально распределенной трехуровневой иерархической структуры. Нижний уровень представлен датчиками и исполнительными механизмами, на среднем уровне располагаются контроллеры ПАЗ и РСУ фирмы Yokogawa, на верхнем – рабочие станции.

Система обработки информации обеспечивает сбор данных о состоянии оборудования и параметрах измеряемой среды путем опроса датчиков и измерительных преобразователей, визуализацию параметров измеряемой среды, обработку данных, формирование отчетных документов.

Для защиты данных системы от повреждений применяются контроллеры с энергонезависимой памятью. Достоверность данных в процессе функционирования комплекса технических средств обеспечивается на всех этапах прохождения информации от источника к потребителю, начиная от полевого оборудования и заканчивая отображением на экранах оборудования верхнего уровня. Использование для передачи информации сигнала по «токовой петле» позволяет на уровне контроллеров осуществлять диагностику достоверности полученных данных. При передаче данных по промышленной сети (между контроллерами, оборудованием верхнего уровня) контроль достоверности передаваемых и принимаемых данных осуществляется как на сетевом уровне (уровне протоколов), так и на уровне системы.

Автоматизация данного технологического процесса обеспечивает высокое качество подготовки топливного газа, позволяет производить проверку количественных и качественных характеристик на входе и выходе БПТГ. Блок подготовки уменьшает возможность возникновения потерь, обусловленных переменами в составе топливного газа, а так же обеспечивает бесперебойную подачу топливного газа с параметрами,

необходимыми для нормальной работы газотурбинных двигателей компрессорных установок, блока обезвоживания-обессоливания, подогревателей, буферных емкостей, установок осушки газа и подготовки попутного нефтяного газа.

**Список использованной литературы:**

1. А. С. Ключев, В. Б. Глазов, А. Х. Дубровский, А. А. Ключев: Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Под ред. А. С. Ключев -2-е изд., перераб. и доп.-М.:Энергоатомиздат, 1990-464 с. ил.
2. Голубятников В. А., Шувалов В. В.: Автоматизация производственных процессов в химической промышленности.: Учебн. для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Химия, 1985. — 352 с. ил.
3. Официальная страница компании Emerson Process [Электронный ресурс] / Документация – Режим доступа: <http://www2.emersonprocess.com/ru-ru/doc/pages/docsearch.aspx>.
4. Официальная страница компании Yokogawa [Электронный ресурс] / Документация – Режим доступа: <http://www.yokogawa.com/dcs/download/dcs-yp-dwnld-gs-en.htm>.
5. Официальная страница компании Endress Hauser [Электронный ресурс] / Документация – Режим доступа: <http://www.ru.endress.com/ru>.

***Дата поступления в редакцию: 07.05.2018 г.***

***Опубликовано: 07.05.2018 г.***

***© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2018***

***© Онищенко С.В., 2018***