

Р. К. Нургалиев, В. В. Кузьмин, Ю. А. Куликов,
А. В. Чупаев, Р. Р. Галямов, А. А. Гайнуллина

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ УЗЛОВ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ГАЗООБРАЗНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Ключевые слова: лабораторный стенд, узел учета газообразных энергоносителей, автоматизированные системы.

В статье описывается установка, предназначенная для проведения практических занятий со студентами профильных специальностей института Управления, автоматизации и информационных технологий, а также со слушателями ФПК с целью изучения принципов организации и функционирования современных автоматизированных узлов коммерческого и оперативного учета газообразных энергоносителей.

Keywords: laboratory unit, accounting systems of gaseous energies, automation system.

This article describes the unit that is designed for practical classes with students of Institute of Management and Automation, as well as with the students of the refresher course for the study of the principles of organization and functioning of the modern automated commercial sites and records of gaseous energies.

Функциональная структура стенда показана на рис. 1. По составу функциональных блоков и по конфигурации стенд аналогичен реальному современному автоматизированному узлу коммерческого учета газа, который должен представлять собой комплекс специализированных, аттестованных в установленном порядке технических и программных средств, позволяющих производить измерения и вычисления объемов поставки, транспортировки и потребления газообразной продукции [1].

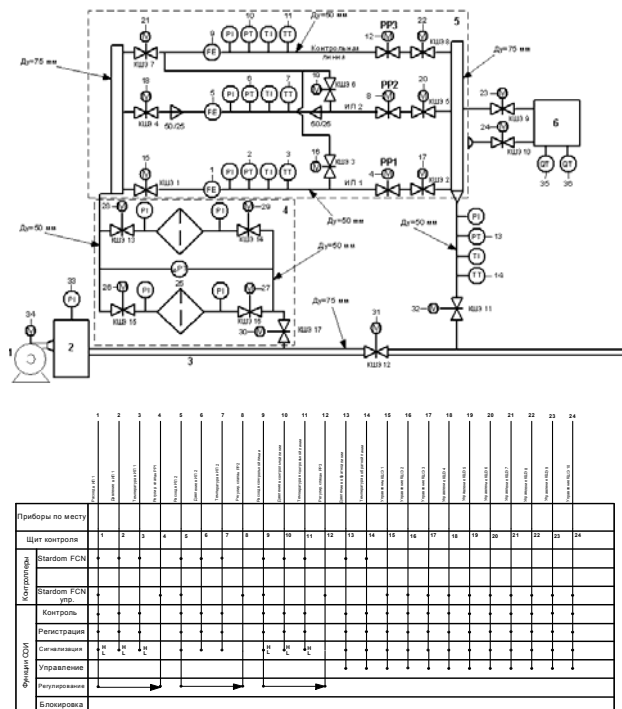


Рис. 1 - Функциональная схема лабораторного стенда-имитатора узла учета газообразных энергоносителей

Прямая труба 3 на рис. 1 имеет диаметр 70 мм и имитирует магистральный газопровод.

В качестве нагнетательного элемента задействована воздуходувка Electror (серии HRD) с регулируемым приводом и преобразователем частоты.

Блок измерительных линий стенда состоит из входного и выходного коллекторов ($Dy = 70$ мм), а также двух рабочих и одной контрольной измерительных линий.

На первой рабочей измерительной линии (ИЛ1) ($Dy = 50$ мм) для измерения расхода используется расходомер переменного перепада давления с нормальной камерной диафрагмой (производства ПГ Метран) с модулем 0,6. В качестве вторичного элемента расходомера установлен многопараметрический преобразователь EJX 910A фирмы Yokogawa.

На второй рабочей измерительной линии (ИЛ2) ($Dy = 25$ мм) установлен вихревой счетчик-расходомер YEWFO фирмы Yokogawa [2].

В качестве образцового средства, необходимого для оперативной проверки рабочих расходомеров, в третью (контрольную) измерительную линию встроен турбинный расходомер-счетчик ACTARIS TZ FLUXY класса 0,1, $Dy = 50$ мм с пределами измерения по расходу от 10 до 100 м³/ч.

Кроме расходомеров на каждой измерительной линии установлены:

- термопары CM-2 (поз. TE1-1...TE3-1) с измерительными преобразователями YTA-70 (поз. TT1-2...TT3-2);
- датчики абсолютного давления EJX530A (поз. PT6-1...PT8-1);
- регуляторы расхода (PP1-PP4);
- краны шаровые фланцевые полнопроходные с электроприводом DN 50 (КШ 3.1 - 3.8) для переключения на необходимую рабочую линию или на контрольную при проверке расходомера.

При установке средств измерения, регулирующей и запорной арматуры учитывались требования соответствующих нормативных документов.

Воздух из нагнетательной линии воздухоудвки через ресивер 2 поступает в трубопровод, а оттуда при закрытом кране 7 через один из фильтров блока 4 - в коллектор блока измерительных линий и в готовую к работе (то есть открытую) измерительную линию.

Далее проводятся процедуры, предусмотренные регламентом работы реального узла коммерческого учета газообразной продукции.

Блок измерения качества (БИК) предназначен для определения физико-химических показателей рабочей среды, а также для автоматического и ручного отбора пробы для лабораторного анализа.

Для обеспечения расчетного режима работы стенда и для минимизации гидравлических потерь в состав оборудования блока измерения параметров состава и качества включены специальные воздухозаборные устройства, и поточные аналитические приборы.

Система обработки измерительной информации (СОИ) входит в состав управляющего вычислительного комплекса. Она обеспечивает сбор и обработку информационных сигналов, поступающих от датчиков температуры, давления, расхода и др. Кроме того, эта система формирует управляющие воздействия на соответствующие исполнительные устройства, а также обеспечивает передачу данных на верхний уровень системы управления, и обмен данными и программами с компьютерами учебного класса.

В состав СОИ входят:

- щит контроля и управления с контроллером STARDOM, вторичной аппаратурой, блоками питания и автоматическими выключателями;

- АРМ оператора/инженера на базе персонального компьютера, оснащенного программными средствами для сбора данных, визуализации процесса, решения задач разработки проектов, прикладного программного обеспечения.

Лабораторный стенд позволяет студентами в ходе выполнения лабораторных и практических

занятий приобретать навыки решения следующих практических задач:

- организация измерений в автоматическом режиме, индикации и сигнализации предельных значений объемного расхода воздуха при рабочих условиях;

- приведение измеренного объема к стандартным условиям;

- определение суммарного объема перекачиваемого воздуха в единицах объема за отдельные периоды (1 час, 2 часа, смену, сутки);

- организация измерений в автоматическом режиме, индикации и сигнализации предельных значений давления воздуха на каждой измерительной линии и на выходном коллекторе;

- организация измерений в автоматическом режиме, индикации и сигнализации предельных значений температуры воздуха на измерительной линии и на выходном коллекторе;

- организация измерений в автоматическом режиме, индикации и сигнализации предельных значений перепада давления воздуха на фильтрах;

- вычисление средних значений за определенный период времени температуры и давления воздуха при рабочих условиях;

- организация управления измерительными линиями (включение, выключение, переключение);

- формирование журналов сообщений.

Литература

1. Тухватуллин А.Р. Аттестация эталонов единиц массового и объемного расходов жидкости / А.Р. Тухватуллин, Р.А. Корнеев, А.В. Колодников, Р.Р. Нигматуллин, Р.И. Ганиев // Вестник Казан.технол.ун-та. –2012. –Т. 15, № 18. – С. 245-247.
2. Герке А.Р. Основные направления при подготовке студентов в лаборатории измерительных приборов современных технологических производств / А.Р. Герке, А.В. Лира // Вестник Казан.технол.ун-та. –2012. –Т. 15, № 21. – С. 212-214.

© **Р. К. Нургалиев** - канд. техн. наук, доц. каф. АССОИ КНИТУ, nurgalievr@mail.ru; **В. В. Кузьмин** - канд. техн. наук, доц. каф. САУТП КНИТУ, sautp@kstu.ru; **Ю. А. Куликов** - канд. техн. наук, доц. той же кафедры; **А. В. Чупаев** - канд. техн. наук, доц. той же кафедры; **Р. Р. Галямов** - ст. препод. той же кафедры; **А. А. Гайнуллина** – асс. той же кафедры, alinagainullina@rambler.ru.