

УДК 53.089.62

А. Р. Герке, А. В. Ли́ра, М.Ю. Перухин

**ЛАБОРАТОРНЫЙ УЧЕБНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПРИБОРОВ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ**

Ключевые слова: метрология, лабораторный стенд, поверка, приборы давления.

В статье приведено описание лабораторного учебного стенда, созданного на базе научно-образовательного центра фирмы Yokogawa для изучения метрологических характеристик приборов измерения давления.

Keywords: metrology, laboratory stand, checking, pressure devices.

The description of the laboratory educational stand created on the basis of the scientific and educational center of Yokogawa for studying of metrological characteristics of devices of measurement of pressure is provided in article.

Измерительная техника, применяемая в промышленных условиях и в научных исследованиях должна обладать высокими метрологическими характеристиками для чего должна проходить периодическую поверку.

Современная измерительная приборная база, использующая микропроцессорные устройства, обладает настолько высокими метрологическими характеристиками, что позволяет применять их для проведения метрологических исследований в качестве образцовых средств измерения.

В Казанском национальном исследовательском технологическом университете на базе научно-образовательного центра фирмы Yokogawa создан стенд для изучения метрологических характеристик приборов измерения давления.

Согласно требованиям пункту 1.2 [2] для проведения процедуры поверки приборов классом точности 0.4 и грубее необходимо применять образцовые грузопоршневые манометры с классом точности 0.02 и 0.05. При этом, согласно пункту 5.3.3 [2], можно использовать и другие средства поверки которые должны удовлетворять условию, что отношение предела допускаемой погрешности образцового прибора к пределу допускаемой погрешности поверяемого прибора не должно превышать 0,25. К приборам, удовлетворяющим этим требованиям можно отнести цифровой измерительный датчик давления EJX 110A из линейки продуктов фирмы Yokogawa с погрешностью измерений $\pm 0,04\%$.

В лабораторном стенде (рис.1) предусмотрена поверка манометров с верхним пределом измерения до 0.5МПа и классом точности от 1 и ниже. Согласно требованиям методики, изложенной в [2] в качестве рабочих сред необходимо использовать воздух или нейтральные газы. Допускается применение других сред, не вызывающих коррозии деталей и узлов образцового прибора, если они оговорены в техдокументации на поверяемый прибор.

Устройство для создания давления должно обеспечивать плавное повышение и понижение давления, а также постоянство давления во время отсчета показаний и выдержке приборов под давлением, рав-

ным верхнему пределу измерений. Для этих целей в качестве источника давления, в составе стенда, используется воздушный компрессор VD1, снабженный воздушным фильтром и ресивером, обеспечивающим поглощение пульсаций рабочей среды. В напорной воздушной магистрали последовательно установлены два редуктора – высокого RV1 (GAV RP-187) и низкого RV2 (GAV RP-182) давления. Редуктор низкого давления позволяет плавно изменять и с высокой точностью поддерживать требуемое значение давления.

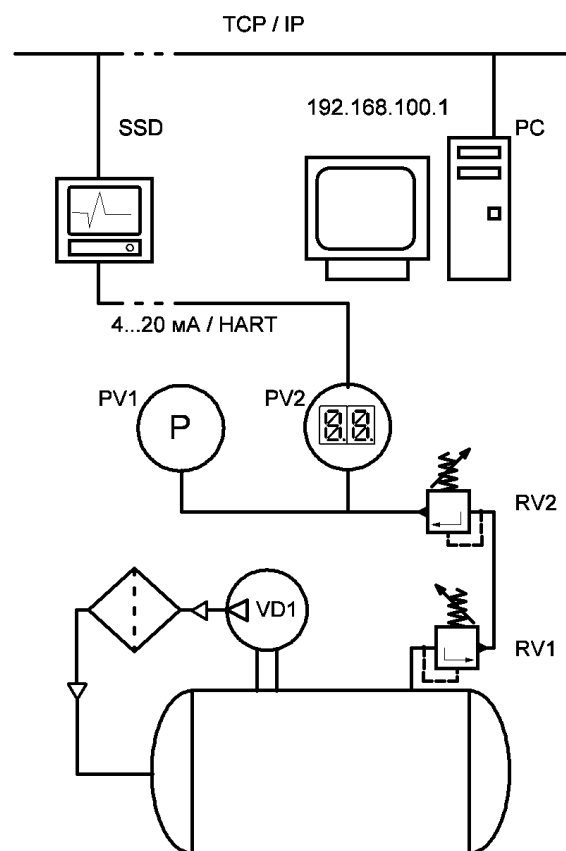


Рис. 1 - Схема стенда

Особенностью данного стенда является его возможность передавать и принимать информационные потоки по сети. Преобразователь давления EJX 110A поддерживает промышленный протокол HART, позволяющий производить обмен данными между устройствами информационно-измерительной системы и осуществлять его дистанционную перенастройку. Выходной сигнал преобразователя в реальном масштабе времени принимается станцией сбора данных SSD. Это многофункциональный прибор фирмы Yokogawa [1] предназначен для приема, обработки и представления информации на цветном ЖК – дисплее, поддерживает прием и передачу сигналов по протоколам HART и TCP/IP. Последний протокол использован для связи станции сбора данных с персональным компьютером – РС.

В соответствии с [2], поверочные работы на лабораторном стенде осуществляется в следующем порядке:

1. Внешний осмотр поверяемого манометра на предмет внешних повреждений, дефектов, отклонений указателя от начальной отметки. В случае обнаружения такого отклонения, необходимо провести корректировку нуля при значении входного давления. Если конструкция прибора не позволяет выполнить эту операцию, то прибор является непригодным и подлежит ремонту в сервисном центре.

2. Поверяемый прибор PV1 подключается к стенду в вертикальном положении.

3. Стрелку прибора, имеющего корректор нуля, устанавливают на нулевую отметку шкалы.

4. После запуска компрессора, редуктором устанавливается давление в магистрали стенда равное верхнему предельному значению поверяемого манометра. При этих условиях прибор выдерживается в течение 5 минут. Затем давление снижается до нуля и вновь проверяется соответствие положения стрелки нулевой отметки. В случае необходимости положение поправляется корректором нуля.

5. Увеличивая давление в магистрали стенда стрелка прибора устанавливается на поверяемые отметки и определяются основные погрешности как

разность между показаниями поверяемого PV1 и образцового PV2 приборов. Проводится по одной серии измерений при повышении и понижении давления. Число поверяемых точек должно соответствовать числу оцифрованных отметок шкалы. Если поверяется преобразователь давления или прибор имеет цифровой индикатор, то согласно 5.3.7 [3] число поверяемых точек приборов класса точности 0.6, должно быть не менее 8, класса точности 1; 1.6 и 2.5 – не менее 5, класса точности 4 – не менее 3, и включать нижнее и верхнее предельное значение давления. Поверяемые точки должны быть распределены примерно равномерно в пределах всей шкалы. При проверке давление плавно повышают и проводят отсчитывание показаний. Затем прибор выдерживают в течение 5 мин под давлением равным верхнему пределу измерений. После чего давление плавно понижают и проводят отсчитывание показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления.

Рассмотренный стенд используется в учебном процессе в составе комплексной лаборатории [4].

Литература

1. А. Р. Герке 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.
2. МИ 2145 -91. Рекомендация. ГСИ. Манометры и вакуумметры деформационные образцовые с условными шкалами. Методика поверки.
3. МИ 2124-90. Рекомендация. ГСИ. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры показывающие и самопишущие. Методика поверки.
4. А. Р. Герке Роль и задачи подготовки студентов в лаборатории измерительных приборов современных технологических производств / А. Р. Герке, А. В. Лира // Вестник Казан. технол. ун-та – 2013. – Т. 16, №2. – С. 276-278.