

УДК 661.93

**О.А. Гакман**

ЗАО «Пензенское конструкторско-технологическое бюро арматуростроения», пр-т Победы, 75, г. Пенза, РФ, 440060

e-mail: reklama@pktba.ru

## НОВЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ ДАВЛЕНИЕМ ДО 40 МПА

*Предохранительные клапаны являются необходимым элементом в системах производства, переработки и использования различных технических газов. Клапаны нуждаются в проверке и настройке как после их изготовления, так и периодически при эксплуатации оборудования, сосудов и трубопроводов, где они находят применение. Сообщается о создании нового комплекса для пневматических испытаний клапанов давлением до 40 МПа. Приводятся характеристики оборудования, которое входит в состав комплекса. Освещаются показатели применяемых в комплексе компрессорных установок, системы CRS для измерения параметров процесса испытания арматуры и регистрации результатов на электронных и бумажных носителях.*

**Ключевые слова:** Предохранительный клапан. Безопасность. Испытания. Давление. Арматура. Стенд. Компрессорная установка. Измерения. Регистрация.

**О.А. Гакман**

## NEW COMPLEX FOR PNEUMATIC TESTS OF SAFETY VALVES BY PRESSURE UP TO 40 MPA

*Safety valves are necessary element in systems of manufacture, processing and use of various technical gases. Valves require checking and adjustment after their manufacturing, and periodically during operation of the equipment, containers and pipelines where they find application. It is informed about creation of new complex for pneumatic tests of valves by pressure up to 40 MPa. Characteristics of the equipment which is part of complex are resulted. Parameters of compressor systems used in complex, systems CRS for measurement of parameters of test process of armature and registration of results on electronic and paper carriers are given.*

**Keywords:** Safety valve. Safety. Tests. Pressure. Armature. Stand. Compressor system. Measurements. Registration.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

В системах производства, переработки и использования различных технических газов уделяется повышенное внимание обеспечению безопасности оборудования, сосудов и трубопроводов. Эффективными мерами по обеспечению безопасной работы является комплектация указанных элементов систем необходимым количеством надёжно функционирующих предохранительных клапанов [1].

Предохранительные клапаны — ответственные автоматически действующие устройства, ограничивающие повышение давления газов, паров или жидкостей в соответствующей системе. Поэтому при превышении допустимой величины давления предохранительный клапан должен под действием этого давления открыться и выпустить часть вещества в атмосферу или в другую систему. С восстановлением давления до уровня его рабочего значения клапан обязан самостоятельно закрыться.

Предохранительные клапаны после их изготовления, а также в течение многолетней эксплуатации должны периодически испытываться согласно существующим требованиям [2,3]. Для проведения испытаний используется специальное сертифицированное оборудование.

В настоящей статье описываются особенности и технические возможности созданного для этих целей нового комплекса для пневматических испытаний предохранительных клапанов.

### 2. СТРУКТУРА И ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСА

Нами создан новый комплекс для пневматических испытаний и настройки предохранительных клапанов. На нём можно испытывать и настраивать пружинные предохранительные клапаны давлением до 40 МПа. Это стало возможным благодаря новой компрессорной установке высокого давления УК-3. Установка создана специально для совместной работы с испыта-

тельными стендами. Она компактна, имеет невысокую стоимость по сравнению с более производительными компрессорами.

В комплекс входят непосредственно стенд, пульт управления процессом испытания, компрессорная установка, которые соединены между собой рукавами высокого давления и трубкой отвода протечек при контроле герметичности клапана.

Стенд СИ-14-2 (фото 1) используется для пневматических испытаний на герметичность затвора и соединений корпус-седло, а также в целом для проверки его работоспособности. Он даёт возможность производить настройку пружинных предохранительных клапанов на задаваемые давления. Стенд позволяет визуально определять протечки.



Фото 1. Общий вид стенда СИ-14-2

Стенд СИ-14-2 состоит из станины, на стойках которой установлена рама со смонтированными на ней направляющими прихватов и пневмоцилиндром. Механизм перемещения прихватов предназначен для одновременного подвода прихватов к зажимаемому изделию или их отвода. Управление пневмоцилиндром зажима производится с помощью пневмопедали. На штоке пневмоцилиндра устанавливается сменный испытательный стол. Внутри станины под откидной крышкой размещены блок подготовки воздуха и дроссели регулировки скорости перемещения штока пневмоцилиндра. Пульт управления процессом испытаний оформлен в виде шкафа, на лицевых панелях которого имеются органы управления и приборы контроля.

На верхней крышке шкафа расположен блок протечек и переходник для дополнительного эталонного манометра.

При создании давления в испытываемом клапане это же давление одновременно устанавливается и в пневмоцилиндре окончательного зажима.

Давление открытия испытываемого предохранительного клапана фиксируется по основному или до-

полнительному манометрам. После испытания давление сбрасывают одновременно в испытываемом изделии и пневмоцилиндре окончательного зажима.

Испытания проводятся в соответствии с требованиями ТУ 3742-004-07533604-95, ГОСТ 9789-75, API 527. Давления полного открытия  $P_{no}$  и DN клапанов указаны в табл. 1.

Таблица 1. Технические возможности стенда СИ-14-2

DN, мм	Давление полного открытия $P_{no}$ , МПа, не более
10...80	40
100	37
150	16
200	9,6
250	6,3
300	4

Дополнительно стенд может быть оснащён комплектом адаптеров для испытаний клапанов со штуцерными концами (DN10 — 32 мм) по ГОСТ 2822, цапковыми концами (DN10 — 80 мм) по ГОСТ 2822, муфтовыми концами (DN10 — 80 мм, резьба метрическая и трубная цилиндрическая) по ГОСТ 6527, концами с наружной конической дюймовой резьбой (K1/4" — K2").



Фото 2. Компрессорная установка

Компрессорная установка УК-3 (фото 2) обеспечивает стенд СИ-14-2 сжатым воздухом, автоматически поддерживает заданное рабочее давление в ресивере. Для обеспечения достоверности измерения выходного давления в установке предусмотрены 2 манометра класса точности 0,6. Данная установка позволяет проводить пневмоиспытания давлением до 40

**Таблица 2.** Характеристики компрессорных установок испытательного стенда

Параметр	УК-1	УК-2	УК-2-1	УК-3
Давление максимальное, МПа:				
– при работе штатного компрессора	6,4	20	6,4	6,4
– при использовании бустер-компрессора	–	–	20	40
Производительность компрессора, л/мин	184	266	184	184
Время подъёма давления, мин:				
– в ресивере 150 л до 6,4 МПа	60	–	60	60
– в ресивере 150 л до 20 МПа	–	120	–	–
– в ёмкости объёмом 1 л с 6,4 МПа до 20 МПа	–	–	2	–
– в ёмкости объёмом 1 л с 6,4 МПа до 40 МПа	–	–	–	4,5
Объём ресивера, л	150	150	–	150
Установленная мощность, кВт	4	4 (7,5)*	4	4
Расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	0,4	0,45	0,4	0,4
Давление охлаждающей воды, МПа	0,1...0,3	0,1...0,3	0,1...0,3	0,1...0,3
Габаритные размеры, мм	2060×1560× 1350	2060×1560× 1350	2060×1560× 1350	1210×1568× 1970
Масса, кг	750	750	750	940

**Примечание:** \*) Возможно повышение установленной мощности по требованию заказчика.

МПа, но по желанию потребителей в комплексе могут использоваться компрессорные установки УК-1, УК-2 и УК-2-1, обеспечивающие меньшее испытательное давление. Технические характеристики компрессорных установок приведены в табл. 2.



**Фото 3.** Система CRS

Система CRS (фото 3) специально разработана для измерения параметров процесса испытаний трубопроводной запорной арматуры и регистрации результатов на электронном и бумажном носителях. Система выполнена на базе промышленного компьютера и оснащена всем необходимым для получения точных результатов. При работе в составе комплекса CRS автоматически фиксирует результаты испытаний,

исключает возможность ручного внесения данных. CRS позволяет выявлять неполадки в работе, определять эффективность работы промышленной арматуры, обеспечивать достоверность, точность результатов испытаний, хранить данные в электронном виде, вести историю по каждому испытываемому изделию.

Для защиты персонала при работе с высоким давлением комплекс снабжается специальными бронеограждениями. Пульт управления СИ-14-2 располагается за бронеограждением. Для управления работой стенда он оснащён двумя запорными вентилями высокого давления, соединёнными между собой. На пульте размещены два манометра («сеть» и «испытание») и установлен индикатор протечек.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наше предприятие — крупнейший в СНГ производитель оборудования для ремонта и испытания трубопроводной арматуры. Каждое третье изделие, изготавливаемое для этих целей, выпущено ЗАО «ПКТБА».

Новый комплекс для пневматических испытаний предохранительных клапанов имеет все разрешительные документы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

### ЛИТЕРАТУРА

1. ПБ 11-544-03. Правила безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха. Утверждены Госгортехнадзором РФ 24.04.03 г.
2. ПБ 03-576-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Утверждены Госгортехнадзором РФ 11.06.03 г.
3. ПБ 03-581-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов. Утверждены Госгортехнадзором РФ 05.06.03 г.