

УДК 67.05

**О.И. Ямпольская**

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

e-mail: reklama@pktba.ru

## КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ БАЛЛОНОВ ДЛЯ СЖАТЫХ И СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ

*Газовые баллоны являются объектами повышенной опасности. Они нуждаются в периодической аттестации, для проведения которой надо реализовывать несколько трудоёмких процессов. Для их механизации и повышения надёжности разработан специальный комплекс оборудования. При его применении можно осуществить все этапы технологической цепи аттестации газовых баллонов для компримированного природного газа, сжиженного нефтяного газа, а также кислорода, азота, водорода и др. газов. Приводится перечень оборудования для освидетельствования баллонов. Рассматриваются возможности и технические характеристики стендов и установок, разработанных специально для освидетельствования баллонов для указанных веществ.*

**Ключевые слова:** Баллон для сжатого газа. Баллон для сжиженного газа. Освидетельствование баллона. Безопасность. Стенд. Испытание. Механизация процессов. Природный газ. Сжиженный нефтяной газ. Кислород. Азот. Водород.

**О.И. Yampolskaya**

## COMPLEXES FOR INSPECTION OF CYLINDERS FOR COMPRESSED AND LIQUEFIED GASES

*Gas cylinders are very dangerous. They need a periodic attestation which is followed by several difficult processes. A special equipment complex has been worked out for their mechanization and safety increase. All stages of technological chain of gas cylinders attestation for compressed natural gas, liquified oil gas and also oxygen, nitrogen, hydrogen and other gases can be completed during its application. The list of the equipment for cylinders inspection is shown. Capability and technical characteristics of benches and units developed specially for cylinders inspection of the mentioned substances are considered.*

**Keywords:** Cylinder for compressed gas. Cylinder for liquified gas. Cylinders inspection. Safety. Bench. Test. Mechanization of processes. Natural gas. Liquified oil gas. Oxygen. Nitrogen. Hydrogen.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

В повседневной работе предприятия, использующие газовые баллоны, сталкиваются с необходимостью их периодического освидетельствования. По требованиям государственных надзорных органов сосуды, работающие под давлением, подлежат обязательной процедуре технического переосвидетельствования: раз в 3 года — для стальных баллонов; раз в 5 лет — для металлопластиковых баллонов [1]. Для решения этих задач нами предлагаются комплексы для технического освидетельствования газовых баллонов (КТОБ).

Комплексы производятся нами для автомобильных и бытовых баллонов для сжиженного нефтяного газа, а также для сжатого природного газа, кислорода, азота, водорода, инертных газов. Они непрерывно совершенствуются, что следует из [1].

Комплекс для освидетельствования газовых баллонов обеспечивает выполнение работ в соответствии с требованиями нормативных актов [2-4].

Использование данного оборудования позволяет проводить освидетельствование баллонов, включая наружную и внутреннюю очистку, испытания на прочность и герметичность, завинчивание вентиля с определенным крутящим моментом. Работы с нашим оборудованием не требуют специальной подготовки персонала, поскольку оно надёжно и просто в эксплуатации.

### 2. СОСТАВ КОМПЛЕКСА

Комплексы освидетельствования автомобильных и бытовых баллонов, баллонов для сжатых газов, в зависимости от области применения, комплектуются

следующим оборудованием:

- стенд для очистки и осмотра внутренних поверхностей (ПКТБА-СОМ);
- стенд для гидравлических испытаний на прочность баллонов (ПКТБА-СИП, ПКТБА-СИП-А);
- стенд для освидетельствования баллонов для сжатого газа (ПКТБА-СОБ);
- источник давления — станция насосная пневмогидравлическая (ПКТБА-ПГС, ПКТБА-ПГС-А);
- установка для сушки внутренних поверхностей баллонов после гидравлических испытаний (ПКТБА-УС, ПКТБА-УС-А);
- стенд для завинчивания вентиля в баллон или вывинчивания вентиля из баллона (ПКТБА-СЗ, ПКТБА-СЗ-А);
- стенд для пневматических испытаний на герметичность баллонов в сборе с вентилем (ПКТБА-СИГ, ПКТБА-СИГ-А);
- стенд для очистки наружной поверхности баллона под окраску (ПКТБА-СОП, ПКТБА-СОП-А);
- грузоподъёмное средство (ПКТБА-КК-1, ПКТБА-КК-2).

### 3. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ БАЛЛОНОВ ДЛЯ СЖАТЫХ ГАЗОВ

Рассмотрим особенности и характеристики оборудования, позволяющего проводить освидетельствование баллонов для сжатых газов, в частности, природного газа.

Стенд для очистки и осмотра внутренней поверхности баллона для сжатого газа СОМ состоит из кантователя, стойки, штанги с инструментом, привода вращения штанги, пневмопривода вертикального перемещения штанги, пульта управления.

Очистка происходит за счёт трения цепи о внутреннюю поверхность баллона под действием центробежных сил, которые возникают при вращении штанги с закреплёнными на нём отрезками цепи. Диаметр баллонов, предназначенных для очистки, составляет 219 мм при длине от 1430 до 1755 мм.



Фото 1

Стенд СИП (фото 1) для гидравлических испытаний на прочность баллонов для сжатого газа позволяет как испытать баллон на прочность водой, так и определить фактическую массу баллона. Имеется воз-

можность провести видеоосмотр внутренней поверхности баллона. В состав стенда входят: кантователь с пневмозажимом и приводом подъёма баллона; пульт управления кантователем; механизм завинчивания / вывинчивания переходника (вентиля); электронные весы для взвешивания пустого и наполненного баллона; пневмогидравлическая насосная станция; прибор видеоосмотра внутренней поверхности баллона. Технические характеристики стенда ПКТБА-СИП представлены в табл. 1.

Таблица 1

Параметр	Значение
Диаметр баллона, мм	219
Длина баллона, мм	1430...1755
Материал баллона	сталь
Давление испытательной среды, МПа:	
– при испытании на прочность	30
– при заливке баллона	0,2...0,3
Энергоноситель	воздух с давлением 0,4...0,63 МПа
Испытательная среда	вода
Габаритные размеры в составе с ПКТБА-ПГС (Д×Ш×В), мм	3300×2300×1610
Масса (в составе с ПКТБА-ПГС), кг	1770

Для проведения пневматических испытаний на герметичность баллонов в сборе с вентилями служит стенд СИГ (фото 2). Он оборудован системой водооборота для многократного использования залитой воды. Герметичность соединения вентиля с баллоном контролируется визуально через специальное смотровое окно. Технические характеристики стенда ПКТБА-СИГ указаны в табл. 2.



Фото 2

Для освидетельствования баллонов, предназначенных для сжатых газов, служит стенд СОБ (фото 3). На нём выполняются следующие операции: вывинчивание вентиля и осмотр внешней и внутренней поверхности баллона, взвешивание, испытание баллона

водой на прочность, а также очистка внутренней поверхности баллона. Масса измеряется с погрешностью до 0,2 кг; при уменьшении массы баллона от первоначальной более чем на 7 % он подлежит выбраковке [2].

**Таблица 2**

Параметр	Значение
Диаметр баллона, мм	219...254
Длина баллона, мм	1755
Материал баллона	сталь
Энергоноситель	воздух с давлением 0,4...0,63 МПа
Испытательная среда	воздух
Давление воздуха при испытаниях, МПа	20
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм: — стенда — пульта управления	2200×670×950 70×584×1201
Масса, кг: — стенда — пульта управления	480 96



В состав стенда, в качестве источника давления, входит пневмогидростанция с выходным давлением 16...30 МПа. Производительность стенда при освидетельствовании баллонов — 2-3 шт./ч. Другие технические характеристики указаны в табл. 3.

После проведения гидравлических испытаний возникает потребность в сушке внутренней поверхности баллона. Сделать это качественно и быстро позволяет установка для сушки УС (фото 4). Она оснащена устройством загрузки баллонов. В установке

имеется возможность регулировки и задания необходимых температуры и времени сушки с пульта управления. Установка позволяет сушить одновременно до 5 баллонов диаметром 219 мм и длиной 1755 мм. Технические характеристики установки ПКТБА-УС приведены в табл. 4.

**Таблица 3**

Параметр	Значение
Диаметр баллона, мм	219
Длина баллона, мм	1430...1755
Материал баллона	сталь
Давление воды в баллоне при гидроиспытаниях, МПа	30
Давление воздуха, подаваемого в ПКТБА-ПГС, МПа	0,4...0,63
Производительность, шт./ч	2-3
Крутящий момент при вывинчивании/завинчивании, кгс·м	до 100/45...50
Энергоноситель	воздух
Габаритные размеры в комплекте с электронными весами и ПКТБА-ПГС (Д×Ш×В), мм	3300×2300×2987
Габаритные размеры ПКТБА-ПГС (Д×Ш×В), мм	610×675×1200
Массы стенда/ПКТБА-ПГС, кг	1780/188



**Таблица 4**

Параметр	Значение
Диаметр баллона, мм	219
Длина баллона, мм	1755
Максимальное количество баллонов, шт.	5
Температура воздуха при сушке, °С	60...80
Максимальный удельный расход воздуха, м <sup>3</sup> /мин	4
Рабочее давление в пневмосистеме, МПа	0,15...0,2
Установленная мощность, кВт	15
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	2390×660×2450
Масса, кг	680

Стенд СЗ предназначен для завинчивания с определённым крутящим моментом вентиля или переходника в баллон для сжатого газа. Он оснащён индикатором для контроля за величиной крутящего момента в процессе завинчивания (вывинчивания). Механизм завинчивания может иметь как ручной, так и пневматический или электрический привод.

Баллон, удовлетворяющий всем техническим требованиям, после испытания необходимо подвергнуть очистке. Стенд СОП (фото 5) позволяет удалять остатки старой краски и ржавчины с наружной поверхности баллона при помощи вращающихся металлических щёток. Габаритные размеры и другие характеристики стенда ПКТБА-СОП указаны в табл. 5.



Фото 5

Таблица 5

Параметр	Значение
Диаметр баллона, мм	219
Длина баллона в сборе с вентилем, мм	1430...1755
Число оборотов баллона, мин <sup>-1</sup>	30
Мощность привода, кВт	0,75
Число оборотов щётки, мин <sup>-1</sup>	2000
Давление сжатого воздуха, МПа	0,4...0,6
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	2415×963×1140
Масса, кг	445

По желанию заказчика в комплект поставки

стендов для освидетельствования баллонов для сжатого природного газа может включаться вспомогательное грузоподъёмное оборудование и необходимый цеховой транспорт.

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплекс оборудования предназначен для освидетельствования газовых баллонов, но его функции и возможности намного шире. Он позволяет:

- провести аттестацию и ремонт баллонов, включая наружную и внутреннюю очистку; дегазацию или слив остатков газа; испытание на прочность и герметичность; завинчивание и отвинчивание вентиля с определённым крутящим моментом, обеспечивающим максимальную безопасность оператора; окраску и осушку;
- установить степень износа путём определения полезной ёмкости баллона;
- гарантировать безопасность эксплуатации баллонов;
- расширить дополнительный сервис для своих клиентов;
- получать дополнительные доходы от оказания услуг по переосвидетельствованию баллонов.

На предприятиях «Сургутгазпром», «Уралтрансгаз», «Тюменьтрансгаз», «Югтрансгаз», «Надымгазпром», «Белтрансгаз» и мн. других с успехом используются указанные комплексы нашего производства. С их помощью решаются задачи надёжного и оперативного освидетельствования газовых баллонов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Озеров В.В. Комплекс для освидетельствования газовых баллонов// Технические газы. — 2004. — № 3. — С. 62-64.
2. ПБ 03-581-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Утверждены Госгортехнадзором РФ 11.06.03 г.
3. РД 31121199-1095-03. Руководство по организации эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на компримированном природном газе.
4. МУ-200-РСФСР-12-0228-88. Методические указания по организации работ по освидетельствованию баллонов для сжиженных нефтяных газов.