

Приложение к ~~описанию~~ **ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

№ 4083906 об утверждении типа
средств измерений



СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

" 17 " 09 2010 г.

Рабочий эталон объемного расхода жидкого кислорода ЭРУЖК	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>45211-10</u>
---	---

Изготовлен по техническому заданию на ОКР "Криоген-Э". Зав. № 1К

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Рабочий эталон объемного расхода жидкого кислорода ЭРУЖК (далее ЭРУЖК) предназначен для воспроизведения, хранения и передачи размера единицы объемного расхода жидкого кислорода (азота) рабочим средствам измерений при их поверке, калибровке, настройке и испытаниях.

Область применения – метрологическое обеспечение производства, ремонта расходомеров, счётчиков, преобразователей объёма/расхода жидкостей, а также их периодической поверки в процессе эксплуатации.

ОПИСАНИЕ

ЭРУЖК состоит из нескольких частей: пневмогидросистемы (ПГС), информационно-измерительной системы (ИИС), системы единого времени СЕВ-01 и системы управления (СУ).

ПГС состоит из мерника, оснащенного двойным дискретным уровнемером (2х32 сигнализатора уровня, равномерно расположенных по высоте мерника) и термоштангой с 10 платиновыми термопреобразователями сопротивления, равномерно распределенными по высоте; двумя приемными криогенными баками объемом 2х22 м³; расходомерными трубопроводами Ду50 (Ду100) и Ду150 мм, размещенными между коллектором слива жидкости из мерника и коллектором слива жидкости в приемные баки; системой наддува мерника и приемных баков инертными газами (азот, гелий). Трубопроводы оснащены на входе блоками контрольных турбинных расходомеров с ячеистыми формирователями потока и испытательными (мерными) участками для установки калибруемых рабочих расходомеров.

При открытых запорных органах системы наддува мерника и расходомерной магистрали величина расхода криогенной жидкости определяется разностью давлений в газовых подушках мерника и приемных баков и сопротивлением дроссельной шайбы (набора дроссельных шайб) на выходе из расходомерного трубопровода. Требуемое давление и расход газа наддува мерника определяется расчетно-экспериментальным методом.

В связи со специфическими свойствами криогенных жидкостей, сложными процессами тепломассообмена рабочей жидкости с газом наддува и металлоконструкциями пневмогидросхемы, возможностью деформаций элементов гидравлического тракта при захолаживании до температуры 77 К, создающих негерметичности в гидравлическом тракте, для повышения надежности и достоверности результатов измерений контролируются параметры жидко-

сти и газа наддува, обеспечивающие получение необходимых данных для расчетного определения параметров процесса и вспомогательных параметров, характеризующих условия работы (захолаживание криогенных систем, контроль утечек и т. д.).

Измерения выполняются многоканальной автоматизированной ИИС, оснащенной модулями приема аналоговых, частотных и дискретных сигналов, рабочим программным обеспечением для проведения прямых и косвенных измерений, а также специальным программным обеспечением расчета калибровочных характеристик расходомеров и показателей точности.

Синхронизация данных измерений и точное измерение длительности зачетных интервалов осуществляется системой единого времени СЕВ-01.

СУ обеспечивает выдачу команд на дискретные исполнительные органы и управление регуляторами расхода газа наддува.

По результатам измерений оформляется протокол и свидетельство о поверке (калибровке) расходомеров с указанием калибровочной характеристики и показателей точности на жидком кислороде (азоте).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Значение характеристики		
Диапазон воспроизводимых объемных расходов, л/с	0,5...15	5...50	25...120
Диаметр условного прохода расходомерного участка, мм	20...50	60...100	150
Количество одновременно калибруемых расходомеров, шт	2...5	2...3	1...3
Рабочий объем мерника, дм ³	10000		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений рабочего объема мерника, %	±0,08		
Пределы погрешности определения среднего объемного расхода на каждой ступени калибровки, %	±0,15... 0,25		
Пределы погрешности определения калибровочной характеристики расходомера, %	±0,12...0,20		
Максимальное отклонение среднего расхода на ступени от расчетного, %	±5		
Максимальное отклонение текущего расхода от средней величины за время проливки для каждой ступени, %	±3,0		
Минимальная длительность зачетного интервала времени проливки, с	≥ 40		
Погрешность измерения времени калибровки, с	±0,008		
Диапазон абсолютных температур жидкости на зачетном интервале калибровки, К	90...93 (для O ₂) 77...80 (для N ₂)		
Диапазон абсолютных давлений жидкости на зачетном интервале калибровки, МПа	0,3...1,0		
Пределы абсолютной погрешности измерений температуры, К	±0,08 К в мернике ±0,15 К в расходном трубопроводе		
Предел абсолютной погрешности измерения давления, МПа	≤ 0,015		

Наименование характеристики	Значение характеристики
Предел абсолютной погрешности измерения частоты сигнала расходомеров, Гц	$\leq 0,01$
Количество ступеней калибровки, шт: - при калибровке в узком диапазоне $Q_n \pm 20\%$ - с шагом 20...30 % от Q_n	3 3...5
Размеры прямых участков трубопроводов без формирователей потока: - до калибруемого расходомера - после калибруемого расходомера	10 Ду 5 Ду
Объем сливаемой за зачетный интервал времени жидкости, $дм^3$	$\geq 4500,0$

Условия эксплуатации:

- ПГС эксплуатируется в промышленных отсеках жидкого кислорода (азота) при следующих условиях окружающей среды:

- температура от 0 до 35 °С;
- давление окружающей среды от 625 до 800 мм рт. ст.;
- относительная влажность до 95 % при температуре 20 °С;

- ИИС, СУ и СЕВ-01 эксплуатируются в промышленных помещениях при следующих условиях:

- температура окружающей среды от 5 до 30 °С;
- давление окружающей среды от 625 до 800 мм рт. ст.;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С – не более 80 %.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляр.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

№ п/п	Наименование	Кол., шт
1	Рабочий эталон объемного расхода жидкого кислорода ЭРУЖК в составе:	1
1.1.	- пневмогидросистема ПГС	1
1.2.	- информационно- измерительная система ИИС	1
1.3.	- система единого времени СЕВ-01	1
1.4.	- система управления СУ	1
2	Руководство по эксплуатации РЭ.37.106.28300.00.00	1 экз.
3	Формуляр 37.106.28300.00.00 ФО	1 экз.
4	Методика поверки МП 37.106.28300-01-2010	1 экз.
5	Руководство оператора РО 37.106.28300-02-2010	1 экз.

1 Составные части изделия

1.1	Система воспроизведения и передачи единицы расхода 6.00237.0000 ПГЗ	1
1.1.1	Информационно-измерительная система 6.00234.00.00 Э1	1
1.1.2	Система управления 10.B2.70007.00.00-01 Э1	1

1.1.3	Система единого времени СЕВ-01 ТО.106В.051.00	1
1.2	Система наддува 06.В2000.1300.00 ПГ6	1
1.3	Система заправки (слива) жидкого кислорода (азота) Г6.314.260000	1
1.4	Система отбора проб и термостатирования жидкого кислорода (азота) 06.В200013.00.00 ПГ6	1
1.5	Система контроля концентрации O_2 и N_2 в воздушной среде 334051	1
2	Сборочные единицы	
2.1	Расходный резервуар №17 8615 (мерник)	1
2.2	Приемный резервуар РЦВ 22/10 КС 3326.00.000-01	2
2.3	Расходомерный участок Г6.28309.00.00	1
2.4	Расходомерный участок Г6.28310.00.00	1
2.5	Расходомерный участок Г6.28311.00.00	1
2.6	Расходомерный участок Г6.30835.00.00	1
2.7	Расходомерный участок Г6.31066.00.00	1
2.8	Дискретный уровнемер УДЕ Г19.22841.00.00	1

ПОВЕРКА

Поверка ЭРУЖК проводится в соответствии с методикой "ГСИ. Рабочий эталон объемного расхода жидкого кислорода ЭРУЖК. Методика поверки. МП 37.106.28300-01-2010, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в августе 2010 г.

Основное поверочное оборудование:

- гири ГО-20, кл. М1, 4 разряд;
 - набор гирь Г-2-210, кл. F1;
 - лабораторный термометр ТМ6-1 с ценой деления 0,2 °С, ГОСТ 112-78
 - весы рычажные 11У014, относительная погрешность $\pm 0,05$ %;
 - весы лабораторные GR-120, кл. специальный;
 - манометр образцовый МО, диапазон 0...1,0 МПа, кл. точности 0,15;
 - датчик перепада давления «Метран», кл.0,5 на диапазон $\pm 0,1$ МПа;
 - эталонные катушки сопротивления Р3030 1; 10; 10^2 Ом, кл.0,002, II р.;
 - многозначные меры сопротивления Р3026/1, диапазон $10^{-2} \div 10^5$ Ом, кл.0,002, III р.;
 - магазин сопротивления Р4831, диапазон $10^{-2} \div 10^6$ Ом, кл.0,02;
 - вольтметр универсальный В7-64/1, диапазон измерений $U = 0 \div 1250$ В, погрешность (ppm от $U_x +$ ед.мл.разр.), $U = 1 \text{ мВ} \div 750$ В, погрешность (% от $U_x +$ ед.мл.разр.), $R = 0 \div 200$ МОм, погрешность 100 ppm +3;
 - генератор низкочастотный ГЗ-110, диапазон част. $10^{-2} \div 2 \cdot 10^6$ Гц с дискретностью 0,01 Гц; $U = 0 \div 6$ В, относительная погрешность $\pm 3 \cdot 10^{-7}$.
- Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.400 "ГСИ. Мерники металлические образцовые. Методика поверки".

ГОСТ Р 8.596 "ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения".

ГОСТ 29329 "Весы для статического взвешивания. Общие технические требования".

Локальная поверочная схема для средств измерений объемного расхода жидкости.

Техническая документация на ЭРУЖК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип рабочего эталона объемного расхода жидкого кислорода ЭРУЖК утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации

Изготовитель: ФКП "НИЦ РКП", Россия.

Московская обл., Сергиево-Посадский район, г. Пересвет, ул. Бабушкина, д.9.

Тел.: 8-(495) 786-2270, (496) 546-3321

Факс: 8-(496) 546-7698, (495) 221-6282(83),

E-mail: mail@nic-rkp.ru

Генеральный директор



Г.Г. Сайдов