

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя  
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
В.С. Александров



2006 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ "Воентест"  
32 ГНИИ МО РФ  
ВОЕНТЕСТ А.Ю.Кузин



2006 г.

<p><b>Экспериментальный стенд для комплексных исследований и испытаний средств химического контроля показателей качества водных теплоносителей ЭСХК-1/БП1</b></p>	<p><b>Внесен в Государственный реестр средств измерений</b> Регистрационный № _____ Взамен № _____</p>
---	--

Изготовлен по технической документации 03.068.0000.00 ФГУП «НИТИ им. А. П. Александрова». Заводской номер 1.

### Назначение и область применения

Экспериментальный стенд для комплексных исследований и испытаний средств химического контроля показателей качества водных теплоносителей ЭСХК-1/БП1 (далее - стенд) предназначен для воспроизведения нормированных значений удельной электропроводности, массовой концентрации хлорид-ионов, массовой концентрации растворенного кислорода, массовой концентрации растворенной соли (по NaCl условно) в непрерывном потоке водных поверочных растворов.

Применяется в сфере обороны и безопасности при проведении первичной и периодической поверки средств измерений состава и свойств жидкостей, а также при исследовании метрологических характеристик макетов, опытных образцов и серийно выпускаемых средств физико-химического контроля водных сред технологических контуров энергетических установок.

### Описание

В основу работы стенда положено приготовление в непрерывном потоке водных поверочных растворов с нормируемыми показателями качества: удельной электропроводности, массовой концентрации хлорид-ионов, массовой концентрации растворенного кислорода, массовой концентрации растворенной соли (по NaCl условно) методом смешивания в режиме термостабилизации двух нормализованных по составу потоков, один из которых деионизованная (обескислороженная) вода, другой – концентрированный исходный раствор соответствующего компонента. Организация потоков осуществляется с помощью двух насосов, необходимая точность поддержания состава раствора после смесителя обеспечивается конструкцией стенда.

Конструктивно стенд состоит из блока водоподготовки (БВ1) и блока потребителей (БП1), объединенных общими гидравлическими, электрическими и сигнальными схемами.

Гидравлическая часть БВ1 условно разделена на четыре функциональных блока: блок дистиллятора (БД1), блок бака запаса (ББ1), блок колонок (БК), насос мембранный (Н1). БД1 предназначен для получения и хранения дистиллированной воды. ББ1 предназначен для промежуточного хранения дистиллированной воды, поступающей с выхода БД1, приема дистиллированной воды с выхода редукционного клапана и деионизованной (обескислороженной) воды, возвращаемой из БП1. Н1 предназначен для подачи дистиллированной воды с выхода ББ1 на вход БК с заданным расходом. БК служит для получения деионизованной (обескислороженной) воды, а также для поддержания давления и его пульсаций в заданных пределах.

Гидравлическая часть блока потребителей БП1 условно разделена на три функциональных узла: узел контроля показателей качества деионизованной и обескислороженной воды и отбора проб (УКПК), узел регулирования теплотехнических параметров (УРТП), узел регулирования химического состава поверочных растворов (УРХС). УКПК предназначен для непрерывного или периодического контроля показателей качества деионизованной и обескислороженной



воды, а также отбора деионизованной воды для контроля массовой концентрации хлорид-ионов и для приготовления исходных растворов. УРТП предназначен для регулирования и поддержания необходимого давления, расхода и температуры поверочных растворов с заданной точностью, а также для обеспечения требуемого режима работы. УРХС предназначен для получения поверочных растворов с заданным содержанием компонентов.

Контроль показателей качества воды, параметров исходного и поверочного растворов производится по измерительным каналам.

### Основные технические характеристики.

#### 1 Показатели качества и параметры поверочных растворов

Таблица 1

Наименование	Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения
Массовая концентрация растворенной соли (по NaCl условно)	от 0,07 до 50 мг/дм <sup>3</sup>	$\pm \left[ \frac{0,31}{(C + 0,1)^2} + 1,1 \right] \%$
Массовая концентрация растворенного кислорода	от 0,01 до 1,0 мг/дм <sup>3</sup>	$\pm \left[ \frac{5,3 \times 10^{-3}}{(C + 0,01)^2} + 1,7 \right] \%$
Массовая концентрация хлорид-ионов	от 0,003 до 0,5 мг/дм <sup>3</sup>	$\pm 0,002$ мг/дм <sup>3</sup>
Удельная электропроводность (приведенная к 25°C)	от 0,2 до 100 мкСм/см	$\pm \left[ \frac{1,4}{(\chi_{25} + 0,22)^2} + 1,1 \right] \%$
Объемный расход поверочного раствора	от 4 до 14 дм <sup>3</sup> /час	$\pm 0,6 \%$
Объемный расход дозируемого исходного раствора	от 0,8 до 9,5 см <sup>3</sup> /мин	$\pm 0,9 \%$
Температура поверочного раствора	от 20 до 60 °C	$\pm 0,1$ °C

#### 2 Показатели качества деионизованной и обескислороженной воды деионизованная вода:

- удельная электропроводность (приведенная к 25 °C), не более 0,1 мкСм/см;
- массовая концентрация хлорид-ионов, не более 0,003 мг/дм<sup>3</sup>;
- pH (приведенный к 25°C) от 6,6 до 7,0 ед. pH

#### обескислороженная вода:

- массовая концентрация растворенного кислорода, не более 0,01 мг/дм<sup>3</sup>

#### 3 Технические характеристики измерительных каналов

Таблица 2

Наименование измерительного канала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерения
Канал измерения удельной электропроводности деионизованной воды (приведенной к 25 °C)	от 0,06 до 0,5 мкСм/см	$\pm 2 \%$ приведенная
Канал измерения pH деионизованной воды (приведенной к 25 °C)	от 1 до 14 ед. pH	$\pm 0,05$ ед. pH
Канал измерения массовой концентрации растворенного кислорода обескислороженной воды	от 0,001 до 1,0 мг/дм <sup>3</sup>	$\pm \left[ 5 + 0,08 * \left( \frac{1}{C} - 1 \right) \right] \%$ относительная
Канал измерения удельной электропроводности поверочного раствора (приведенной к 25 °C) (используется для оценки стабильности смешивания)	от 0,06 до 500 мкСм/см	$\pm 2 \%$ приведенная

Канал измерения массовой концентрации растворенного кислорода поверочного раствора (используется для оценки стабильности смешивания)	от 0,01 до 1,0 мг/дм <sup>3</sup>	$\pm \left[ 5 + 0,08 * \left( \frac{1}{C} - 1 \right) \right] \%$ относительная
Канал измерения объемного расхода дозируемого исходного раствора	от 0,8 до 9,5 см <sup>3</sup> /мин	$\pm 0,9 \%$
Канал измерения объемного расхода поверочного раствора	от 4 до 14 дм <sup>3</sup> /час	$\pm 0,6 \%$
Канал измерения температуры поверочного раствора	от 20 до 60 °С	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$

4 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 15 до 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %.

5 Время готовности к работе после включения, не более 3 ч.

6 Электрическое питание

6.1 Электрическое питание БВ1 – сеть переменного трехфазного напряжения (380/220 ± 38/22) В, частотой (50 ± 1) Гц с нулевым проводом и заземленной нейтралью.

6.2 Электрическое питание БП1 – сеть переменного однофазного напряжения (220±22) В, частотой (50±1) Гц. Качество электропитания в соответствии с ГОСТ 13109-97.

7 Потребляемая мощность

7.1 Мощность, потребляемая от трехфазной сети переменного тока:

- насос Н1 с блоком автоматики, по каждой фазе, не более 200 ВА;
- дистиллятор, не более 18 кВт.

7.2 Мощность, потребляемая БП1 от однофазной сети переменного тока, не более 2,5кВт.

8 Массо-габаритные характеристики основных блоков, входящих в ЭСХК-1/БП1, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование блоков	Габаритные размеры, мм			Масса, кг
	высота	ширина	длина	
Блок дистиллятора БД1	1950	680	600	Не более 150
Стойка 03.068.0000.00 (блок колонок)	1930	900	300	Не более 120
Блок автоматики	456	310	220	Не более 25
Блок бака запаса ББ1	740	570	438	Не более 30
Блок потребителей 1 БП1	2006	999	598	Не более 320
Насос мембранный Н1	668	510	235	Не более 15

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист технической документации стенда компьютерным методом.



## Комплектность

Комплектность стенда приведена в табл.4.

Таблица 4

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во шт.
1	05.041.00.35.00	Блок дистиллятора БД1	1
2	03.068.1100.00	Стойка (блок колонок)	1
3	04.359.1000.00	Блок автоматики	1
4	03.068.1200.00	Блок бака запаса ББ1	1
5	03.068.2000.00	Блок потребителей 1 БП1	1
6	LG2H45T "Tapflo"	Насос мембранный Н1	1
7	05.041.00.50.00	Комплект ЗИП	1
8	05.041.00.51.00	Комплект технических средств и реактивов	1
9	03.068.0000.00 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
10	03.068.0000.00 Д	Методика поверки	1

## Поверка

Поверка стенда проводится в соответствии с документом «Экспериментальный стенд для комплексных исследований и испытаний средств химического контроля показателей качества водных теплоносителей ЭСХК-1/БП1. Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО в июне 2006 г., согласованным заместителем руководителя ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» и входящим в комплект поставки.

Средства поверки:

- кондуктометр лабораторный КЛ-4 «Импульс», погрешность измерения:  $\pm 0,5 \%$ ;
- Государственный стандартный образец состава раствора ионов натрия (ГСО 7439-98);
- буферные растворы - рабочие эталоны рН 1-го разряда по ГОСТ 8.120-99.
- стенд поверочный расходомерный, погрешность измерения:  $\pm 0,2 \%$ .
- термометр типа ТР-1 с ценой деления  $\pm 0,01^\circ\text{C}$ ;
- поверочные газовые смеси, ТУ 6-162956-92 (с извещением о продлении №1 от 01.04.98 г.).

Межповерочный интервал - 1 год.

## Нормативные и технические документы

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ 8.457-2000 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей».

ГОСТ 8.120-99 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений рН».

ГОСТ 8.578-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонент в газовых средах».

Техническая документация 03.068.0000.00

## Заключение

Тип стенда экспериментального для комплексных исследований и испытаний средств химического контроля показателей качества водных теплоносителей ЭСХК-1/БП1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственных поверочных схем.

## Изготовитель

ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова».  
188540, г. Сосновый Бор, Ленинградская обл.

Генеральный директор  
ФГУП «НИТИ им. А.П.Александрова»



В.А. Василенко