

УТВЕРЖДАЮ

УТВЕРЖДАЮ

1184

Заместитель директора ГЦИ СИ

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"


В.С. Александров
« 17 » _____ 2006 г.


М.П.

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИ МО РФ


А. Ю. Кузин
« 16 » _____ 2006 г.


М.П.

ИНСТРУКЦИЯ

СТЕНД ПОВЕРОЧНЫЙ СП

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

КЕДШ.418319.006 МП

Руководитель отдела

Государственных эталонов в области

Физико-химических измерений ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Л. А. Конопелько

Главный специалист ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



А.В. Мальгинов

Содержание

1 Операции поверки	3
2 Средства поверки	4
3 Требования безопасности	5
4 Условия поверки	5
5 Подготовка к поверке	5
6 Проведение поверки	5
7 Оформление результатов	12
Приложение А – Расчет относительной погрешности приготовления газовоздушных смесей с заданными значениями массовой концентрации паров прони, получаемых, с применением комплекта ИМ-П на стенде поверочном СП	13
Приложение Б - Протокол поверки стенда поверочного СП КЕДШ.418319.006	14

Настоящая методика поверки распространяется на единственный экземпляр стенда поверочного СП КЕДШ.418319.006, зав. № 01 (далее по тексту - стенд), предназначенного для поверки комплектов источников микропотока паров проница ИМ-П КЕДШ.413532.001 ТУ, и устанавливает методы и средства первичной поверки и периодической поверки стенда в процессе эксплуатации.

Стенд изготовлен ООО «ЛБМ» по КЕДШ.418319.006 ТУ.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Проверка комплектности стенда	6.2	+	+
3 Поверка составных частей стенда	6.3	+	+
4 Опробование	6.4	+	+
5 Определение метрологических характеристик стенда	6.5	+	+

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверки дальнейшая поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть использованы средства измерения, имеющие действующие свидетельства о поверке.

2.2 Средства измерения, применяемые для поверки составных частей стенда, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3.2	Микрошприц типа МШ-10 погрешность $\pm 5,0 \%$, ТУ 5Е2.833.106 Линдан ГСО 1855-80 (99,9 %)
6.3.3, 6.5.1, 6.5.2	Мегаомметр М11021/1 кл.1, 500 В, ТУ 25.04-798-79 Термометр сопротивления платиновый эталонный 1-го разряда ПТС-10, при 0 °С погрешность $\pm 0,002$ °С при $P = 0,95$, ТУ 50.741-89 Термопреобразователь сопротивления ЧЭПТ (встроен в крышку генератора паров проники ГПП) 1Г6.172.123, диапазон от 0 °С до 55 °С, погрешность $\pm 0,07$ °С Секундомер СОПпр-2б-2-010, ТУ 25-1894.003-90 Бюретка 1-3-2-100-0,2, ГОСТ 29251 Вольтметр В7-65 УШЯИ.411182.020 КЕДШ.418319.001 РЭ, диапазон измерения от 200 mV до 1000 V.
6.3.4	Катушка электрического сопротивления Р331, R=100 Ом; 1; 10; 100 кОм, III разряд Катушка электрическая сопротивления Р4023, R=10 Мом, III разряд Катушка электрическая сопротивления Р40107, R=1 Гом, $\delta \leq 0,26 \%$
6.3.5	Электронный секундомер СТЦ-1щ, наибольшее допускаемое значение погрешности измерения, в с, $\pm (20 \times 10^{-6} + 1 \times 10^{-2})$ Т, измеряемый интервал времени, с, от 0,1 до 9999,99 с
6.4.3, 6.5.3	Методика выполнения измерений массовой концентрации паров проники в паро-воздушной смеси газохроматографическим методом № 30-05 (свидетельство об аттестации МВИ № 242/149-2005 от 09.11.2005 г.)

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки следует соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителем и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем», «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------|
| - температура окружающей среды, °C | 20 ± 2 ; |
| - атмосферное давление, кПа | $100,0 \pm 4,0$; |
| - относительная влажность воздуха, % | до 80. |

5 Подготовка к поверке

5.1 Стенд, представленный на поверку, должен быть укомплектован эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проводится внешний осмотр стенда, проверяют целостность составных частей стенда и соответствие маркировки стенда на соответствие руководству по эксплуатации стенда СП КЕДШ.418319.006 РЭ.

6.1.2 Стенд считают прошедшим проверку, если стенд не имеет внешних повреждений и маркировка стенда включает данные: наименование стенда, товарный знак, год выпуска.

6.2 Проверка комплектности стенда

6.2.1 Путем внешнего осмотра устанавливают соответствие комплектности стенда требованиям эксплуатационной документации КЕДШ.418319.006 ТУ.

6.2.2 Стенд считают прошедшим поверку, если в комплект стенда входит:

- хроматограф «Цвет-800» – 1 шт.;
- генератор паров пронита ГПП – 1 шт.;
- термопреобразователь сопротивления ЧЭПТ
ТУ 4211-900-17113168-95, 1Г6.172.123 – 1 шт.;
- вольтметр В7-65 – 1 шт.;
- секундомер СОПр-2б-2-010 – 1 шт.;
- бюретка I-3-2-100-0,2 – 1 шт.;
- спринцовка резиновая – 1 шт.;
- трубка вакуумная – 1 шт.;
- методика выполнения измерения массовой концентрации пронита в
паро-воздушной смеси газохроматографическим методом № 30-05
(свидетельство об аттестации МВИ №242/149-2005 от 09.11.20005) – 1 экз.;
- «Стенд поверочный СП». Руководство по эксплуатации
КЕДШ.418319.006 РЭ – 1 экз.;
- «Стенд поверочный СП». Формуляр КЕДШ.418319.006 ФО – 1 экз.;
- «Стенд поверочный СП». Методика поверки КЕДШ.418319.006 МП – 1 экз.;
- «Хроматограф газовый аналитический «Цвет-800». Руководство по эксплуатации
5Е1.550.205-01 РЭ – 1 экз.;
- «Хроматограф газовый аналитический «Цвет-800». Паспорт
5Е1.550.205-01 ПС – 1 экз.;
- «Генератор паров пронита ГПП». Руководство по эксплуатации
1Г2.050.014 РЭ – 1 экз.;
- «Генератор паров пронита ГПП». Формуляр 1Г2.050.014 ФО – 1 экз.;
- «Вольтметр универсальный В7-65». Руководство по эксплуатации
УШЯИ.411182.020 РЭ - 1 экз.

6.3 Поверка составных частей стенда

6.3.1 Поверка составных частей стенда проводится органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц, имеющих право на проведение поверки.

6.3.2 Поверка хроматографа «Цвет-800»

6.3.2.1 Поверка проводится в соответствии с методикой поверки 5Е1.550.205 МП по показателям:

- уровень флуктуационных шумов п.Ж.7.2.4 методики поверки хроматографа;
- определение площади пика при дозировании контрольной смеси линдана в гексане по п. Ж.7.2.12 методики поверки хроматографа;
- определение предела детектирования по п. Ж.7.2.16 методики поверки хроматографа;
- среднее квадратичное отклонение выходных сигналов, по п. Ж.7.3 методики поверки хроматографа.

Межповерочный интервал – 1 год.

6.3.3 Поверка генератора паров пронита ГПП

6.3.3.1 Поверка проводится по методике поверки, изложенной в приложении А к руководству по эксплуатации ГПП 1Г2.050.014 РЭ, по показателям:

- проверка электрической прочности изоляции, п.7.2.2 методики поверки ГПП;
- проверка контроля исправности, п.7.2.3 методики поверки ГПП;
- определение допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры ЧЭПТ, п.7.3.1 методики поверки ГПП;
- определение относительной погрешности установки и поддержания расхода газа-разбавителя, п.7.3.2 методики поверки ГПП;
- определение абсолютной погрешности установки и поддержания температуры термостата, п.7.3.3 методики поверки ГПП.

Межповерочный интервал – 1 год.

6.3.3.2 Поверка ЧЭПТ проводится в составе изделия 1Г6.172.123 - крышки термостата ГПП - по ГОСТ 8.461 и ГОСТ 8.558 для диапазона измеряемых температур от 0 до 55 °С.

Межповерочный интервал – 1 год.

6.3.4 Поверка вольтметра В7-65

6.3.4.1 Поверка вольтметра В7-65 проводится по методики поверки УШЯИ.411182.020 МП по следующим показателям:

- проверка электрического сопротивления изоляции, п.1.4.2 методики поверки В7-65;
- проверка основной погрешности вольтметра при измерении сопротивления постоянному току, п. 1.4.4.6 методики поверки В7-65.

Межповерочный интервал – 1 год.

6.3.5 Поверка секундомера СОПр-26-2-010

6.3.5.1 Поверка секундомера проводится по ГОСТ 8.423 «Секундомеры механические. Методы и средства поверки».

Межповерочный интервал - 1 год.

6.3.6 Стенд считать прошедшим проверку, если составные части стенда прошли поверку с положительными результатами, получены действующие свидетельства о поверке.

6.4 Опробование

6.4.1 Включить стенд в соответствии с п. 2.3 руководства по эксплуатации КЕДШ.418319.006 РЭ.

6.4.2 На лицевой панели термостата генератора паров проница ГПП установить тумблер установки температуры в положение «40 °С», переключатель расхода в положение «100 см³/мин». Должны включиться светодиоды выбранного режима работы стенда. По свечению светодиодов определяют наличие расхода газа-разбавителя (воздуха) и нагрева термостата ГПП стенда.

6.4.3 Хроматограф включить в соответствии с руководством по эксплуатации 5Е1.550.205-01 РЭ. Провести определение уровня флуктуационных шумов, дрейфа нулевого сигнала. Провести контроль стабильности градуировочной характеристики по п. 11 МВИ № 30-05

6.4.4 Включить вольтметр В7-65. На цифровом табло должна индицироваться кратковременное сообщение "АВТОТЕСТ", "АВК1", "АВК2", "АВК3". Затем при успешном проведении тестирования, вольтметр переходит в рабочий режим.

6.4.5 Стенд считать прошедшим проверку, если термостат ГПП стенда нагревается (горят светодиоды индикации температуры термостата), газ-разбавитель (воздух) поступает в термостат (горят светодиоды индикации расхода), дрейф нулевого сигнала хроматографа не превышает 5 % шкалы по программе «Цвет-Аналитик», норматив контроля по п. 11 МВИ № 30-05 не превышает 2 %, проведена успешная автокалибровка вольтметра В7-65.

6.5 Определение метрологических характеристик

6.5.1 Проверка создания на стенде двух расходов газа-разбавителя и погрешности установки и поддержания расходов.

6.5.1.1 Проверку стенда провести следующим образом. Включить стенд в соответствии с руководством по эксплуатации КЕДШ.418319.006 РЭ. На лицевой панели ГПП установить переключатель установки расхода в положение «100 см³/мин», тумблер установки температуры термостата в положение «40 °С». Измерение расхода провести на выходе ГПП по методике измерения расхода, приведенной в приложении 2 руководства по эксплуатации стенда КЕДШ.418319.006 РЭ. Первое измерение провести через 60 минут после включения ГПП и далее через каждые 20 минут в течение 1,5 часов. Рассчитать среднее арифметическое значение и относительную погрешность установки и поддержания расхода относительно установленного значения.

Среднее арифметическое значение расхода воздуха рассчитывается по формуле (1):

$$\overline{V_{\text{изм}}} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{\text{изм}i}}{n}, \quad (1)$$

где n - количество измерений.

Относительная погрешность установки расхода рассчитывается по формуле (2):

$$Q_{\text{уст}} = \frac{\Delta_{\text{уст}} \cdot 100}{V_{\text{н}}} \%, \quad (2)$$

где $\Delta_{\text{уст}}$ - разность между средним измеренным расходом ($V_{\text{изм}}$) и номинальным значением расхода ($V_{\text{н}}$), см³/мин;

$V_{\text{н}}$ – номинальное значение расхода, см³/мин;

Относительная погрешность поддержания расхода рассчитывается по формуле (3):

$$Q_{\text{подл}} = \frac{\Delta_{\text{подл}} \cdot 100}{\overline{V_{\text{изм}}}} \%, \quad (3)$$

где $\Delta_{\text{подл}}$ – максимальная разница между измеренным расходом ($V_{\text{изм}}$) и средним арифметическим расходом ($\overline{V_{\text{изм}}}$), см³/мин.

6.5.1.2 Установить переключатель расхода ГПП в положение «300 см³/мин» и провести измерение расхода на выходе ГПП аналогично п. 6.5.1.1.

6.5.1.3 Стенд считать прошедшим проверку, если стенд обеспечивает создание двух расходов газа-разбавителя: 100 и 300 см³/мин, относительная погрешность установки для двух значений расходов относительно номинального не более $\pm 3 \%$, относительная погрешности поддержания двух значений расходов газа-разбавителя относительно установленного значения не более $\pm 2 \%$.

6.5.2 Проверка задания на стенде двух температур термостата 40 °С и 50 °С, погрешности установки и поддержания температуры для значения 40 °С

6.5.2.1 Проверку провести следующим образом. На термостат ГПП стенда установить в соответствии с руководством по эксплуатации ГПП 1Г2.050.014 РЭ технологическую крышку 1Г6.172.123 со встроенным термопреобразователем сопротивления ЧЭПТ. Включить стенд в соответствии с руководством по эксплуатации КЕДШ.418319.006 РЭ. Тумблер установки температуры включить в положение «40 °С», расход воздуха установить – 100 см³/мин. Через 30 минут прогрева термостата ГПП и затем через каждые 20 минут в течение одного часа фиксировать значение сопротивления термопреобразователя сопротивления ЧЭПТ по вольтметру В7-65. По величине измеренного сопротивления определить температуру по формуле (4):

$$t = \frac{-A + \sqrt{A^2 + 4 \cdot B \cdot (W - 1)}}{2B}, \quad (4)$$

где W – коэффициент по формуле (5):

$$W = \frac{R_t}{R_0}, \quad (5)$$

где R_t - значение измеренного сопротивления термопреобразователя ЧЭПТ, Ом;

R_0 - сопротивление термопреобразователя при 0 °С по свидетельству о поверке ЧЭПТ, Ом;

A и B - коэффициенты по свидетельству о поверке термопреобразователя ЧЭПТ.

Аналогично провести проверку установки температуры термостата ГПП для значения 50 °С.

6.5.2.2 Рассчитать среднее арифметическое значение результатов измерения температуры, вычислить абсолютную погрешность установки температуры для значения 40 °С и 50 °С относительно номинального значения, вычислить погрешность поддержания температуры относительно установленного значения 40 °С.

Абсолютная погрешность установки температуры в термостате рассчитывается, как разность между средним значением температуры и номинальным значением температуры.

Абсолютная погрешность поддержания температуры в термостате рассчитывается, как разность между средним значением температуры и максимальным отклонением от этой температуры.

6.5.2.3 Стенд считать прошедшим проверку, если стенд обеспечивает задание температуры термостата 40 °С и 50 °С; абсолютная погрешность установки температуры для значения 40 °С не более $\pm 0,2$ °С; абсолютная погрешность поддержания температуры в термостате для установленного значения в режиме 40 °С не более $\pm 0,2$ °С.

6.5.3 Проверка диапазонов значений массовой концентрации паров пронита в ГВС, создаваемых на стенде с применением комплектов ИМ-П

6.5.3.1 Проверку диапазонов значений массовой концентрации паров пронита в ГВС, создаваемых на стенде с применением комплектов ИМ-П провести следующим образом. Включить стенд в соответствии с КЕДШ.418319.006 РЭ. В термостат ГПП стенда устанавливают при температуре 40 °С. поочередно устанавливают ИМ из комплекта ИМ-П, обеспечивающие создание ГВС с массовыми концентрациями паров пронита, находящимися в диапазоне от 0,10 до 3,0 мг/м³. Расход воздуха установить для каждого ИМ в соответствии с таблицей 2 КЕДШ.413532.001 РЭ. Через 4 часа после установки ИМ провести отбор проб получаемых поочередно ГВС и анализируют по методике выполнения измерения МВИ № 30-05.

6.5.3.2 Стенд считать прошедшим проверку, если стенд обеспечивает приготовление и измерение массовых концентраций паров пронита в ГВС с применением комплекта ИМ-П в диапазоне от 0,10 до 3,0 мг/м³. Пределы допускаемой относительной погрешности приготовления ГВС с заданными значениями массовой концентрации паров пронита составляют ± 13 %. Расчет относительной погрешности приготовления ГВС представлен в Приложение А.

6.6 Стенд считать прошедшим поверку, если получены положительные результаты проверок по п.п. 6.1 - 6.5 настоящей методики поверки и стенд обладает следующими характеристиками:

- номинальные значения температур, поддерживаемых в термостате ГПП стенда: 40 °С и 50 °С;
- абсолютная погрешность установки температуры в термостате для значения 40 °С не превышают $\pm 0,2$ °С;
- абсолютная погрешность поддержания температуры термостата для установленного значения 40 °С не превышают $\pm 0,2$ °С;
- номинальные значения расходов газовой смеси: 100 и 300 см³/мин;

- относительная погрешность установки расхода не превышает $\pm 3\%$ относительно номинального;
- относительная погрешность поддержания расхода относительно установленного значения расхода не превышает $\pm 2\%$;
- обеспечивает приготовление ГВС с заданными значениями массовой концентрации паров пронита в диапазоне от 0,10 до 3,0 мг/м³;
- пределы допускаемой относительной погрешности приготовления ГВС с заданными значениями массовой концентрации паров пронита в диапазоне от 0,10 до 3,0 мг/м³ составляют $\pm 13\%$.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При оформлении результатов поверки составляется протокол по форме приложения Б.

7.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке установленной формы.

7.3 В свидетельство о поверке станда вписываются:

- номера и сроки действия свидетельств о поверке средств измерений, входящих в состав станда в соответствии с комплектностью;
- пределы допускаемой относительной погрешности приготовления и измерения массовой концентрации паров пронита в ГВС, создаваемой на станде, определенные при проведении поверки.

7.4 При отрицательных результатах поверки станд к применению не допускается и на него выдаётся извещение о непригодности с указанием причины.

Приложение А (справочное)

Расчет относительной погрешности приготовления газовоздушных смесей с заданными значениями массовой концентрации паров проники, получаемых, с применением комплекта ИМ-П на стенде поверочном СП

Относительная погрешность приготовления ГВС с заданными значениями массовой концентрации паров проники, получаемых с применением комплекта ИМ-П на стенде поверочном ($\delta C_{\text{стенд}}$, %) рассчитывается по формуле (6):

$$\delta C_{\text{стенд}} = 1,1 \cdot \sqrt{(\delta C_{\text{МВИ}})^2 + (230\alpha\Delta_{\text{под}})^2 + (\delta Q_{\text{под}})^2 + (\delta Q_{\text{уст}})^2} \quad (6)$$

где $\delta C_{\text{МВИ}}$ – границы допускаемого значения погрешности результата измерения массовой концентрации паров проники по МВИ, $\delta C_{\text{МВИ}} = \pm 11$ %; при $P = 0,95$;

α – температурный коэффициент, $\alpha = 0,03 \text{ K}^{-1}$;

$\Delta_{\text{под}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности поддержания температуры термостата, $\Delta_{\text{под}} = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$;

$\delta Q_{\text{под}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности поддержания расхода, $\delta Q_{\text{под}} = \pm 2$ %;

$\delta Q_{\text{уст}}$ – относительная погрешность установки расхода генератора паров проники ГПП, входящего в состав стенда, относительно номинального значения расхода. Рассчитывается по формуле (7):

$$\delta Q_{\text{уст}} = \frac{Q_{\text{уст}} - Q_{\text{н}}}{Q_{\text{н}}} \cdot 100, \% \quad (7)$$

где $Q_{\text{н}}$ – номинальное значение расхода, $Q_{\text{н}} = 100 \text{ см}^3/\text{мин}$ или $300 \text{ см}^3/\text{мин}$;

$Q_{\text{уст}}$ – установленное при поверке ГПП значение расхода, приводится в свидетельстве о поверке ГПП.

$\delta Q_{\text{уст}} \leq \pm 3$ %.

Приложение Б

ПРОТОКОЛ поверки стенда поверочного СП КЕДШ.418319.006

Стенд поверочный СП, зав.№ 01

Предприятие-изготовитель _____

Дата поверки _____

Стенд принадлежит _____

Условия поверки: температура окружающей среды _____

атмосферное давление _____

относительная влажность _____

Результаты поверки

Результаты проверки по п.п.6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки	Допускаемое значение	Установленное значение по результатам поверки	Заключение о пригодности
1	2	3	4
Внешний осмотр	1 Дефекты стенда отсутствуют. 2 Маркировка четкая и полная.		
Проверка комплектности	Комплектность полная		
Поверка составных частей стенда	1 Результаты поверки положительные. 2 Свидетельства составных частей стенда - действующие.	Хроматограф «Цвет-800» Свид. №..... от..... Генератор паров проницаемости ГПП Свид. №..... от..... Вольтметр В7-65 Свид. №..... от..... Термометр сопротивления ЧЭПТ Свид. №..... от.....	

1	2	3	4
		Секундомер СОПр-2б-2-010 Свид. №..... от.....	
Опробование	1 Термостат ГПП нагревается (горят светодиоды индикации температуры). 2 Воздух подается на обдув ИМ в термостат ГПП (горят светодиоды индикации расхода). 3 Дрейф нулевого сигнала хроматографа не превышает 5 % шкалы по программе «Цвет-Аналитик». 4. Норматив контроля по п. 11 МВИ № 30-05 не превышает 2 %. 5 Проведена успешная автокалибровка вольтметра В7-65.		
Определение метрологических характеристик: - номинальные значения температур; - абсолютная погрешность установки температуры термостата ГПП для значения 40 °С; - абсолютная погрешность поддержания температуры в термостате для установленного значения в режиме 40 °С; - номинальные значения расходов;	40, 50 °С ± 0,2 °С ± 0,2 °С 100, 300 см³/мин		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
- относительная погрешность установки расхода относительно номинального значения расхода; - относительная погрешность поддержания расхода относительно установленного значения расхода; - диапазон массовой концентрации паров проники в ГВС; - пределы допускаемой относительной погрешности приготовления ГВС с заданными значениями массовой концентрации паров проники в ГВС.	$\pm 3\%$ $\pm 2\%$ - от 0,10 до 3,0 мг/м³; $\pm 13\%$.		

Вывод:

Стенд поверочный СП КЕДШ.418319.006 _____

(годен или не годен, указать причину)

Подпись поверителя _____