

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»

Н.И. Ханов

05 февраля 2015 г.



Установка вакуумметрическая

эталонная 2-го разряда

УВЭ-3

зав. № 01

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 231-0029-2015

н.р. 60716-18

Руководитель отдела ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.Н. Горобей

Санкт-Петербург
2015 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту МП) распространяется на установку вакуумметрическую эталонную 2-го разряда УВЭ-3 (далее по тексту – установка УВЭ-3), зав. № 01 и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

| Наименование операций | Номер пункта методики | Проведение операции при | |
|---|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| Внешний осмотр | 7.1 | + | + |
| Опробование | 7.2 | + | + |
| Определение метрологических характеристик | 7.3 | + | + |
| Оформление результатов поверки | 8 | + | + |

2.2 При периодической поверке допускается представлять на поверку только ионизационный вакуумметр АИГХ с контроллером ТИС, и деформационно-термопарный эталонный вакуумметр ВДТО-3 с преобразователем ПДДТО-1, входящие в состав установки. Поверка вакуумметров АИГХ и ВДТО-3 осуществляется по методике поверки МИ 140-89 «Рекомендация ГСИ. Вакуумметры. Методика поверки».

2.3 Поверка прекращается при получении отрицательного результата по п. 7.1, 7.2 или 7.3 настоящей методики. Установка возвращается представителю эксплуатационной службы с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 3.1

Таблица 3.1

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и основные технические характеристики |
|-------------------------------|---|
| 5.1 | Гигрометр психрометрический ВИТ-2, диапазон измерений относительной влажности от 20 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 6 %, диапазон измерений температуры от 15 до 40 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ %, Барометр-анероид М110, диапазон измерений от 0,667 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне от 0,667 до 13,3 кПа $\pm 0,33$ Па, в остальном диапазоне $\pm 0,2$ кПа |

Таблица 3.1

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и основные технические характеристики |
|-------------------------------|---|
| 7.3 | <p>Вакуумметр ионизационный AIGX-S, диапазон измерений от $6,6 \cdot 10^{-8}$ до 6,6 Па, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 15\%$.</p> <p>Вакуумметр вязкостный с вращающимся шариком SRG диапазон измерений от $5,0 \cdot 10^{-5}$ до 100 Па, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(5 \dots 1,3)\%$ в диапазоне от $5 \cdot 10^{-5}$ до 1 Па; $\pm 10\%$ в диапазоне от 1 до 100 Па</p> <p>Вакуумметр мембранно-емкостный Баратрон, входящий в состав государственного специального эталона ГЭТ 49-80, диапазон измерений от 10^{-3} до 10^3 Па, СКО не более $0,3 \cdot 10^{-2}$, НСП не более $0,3 \cdot 10^{-2}$</p> |

3.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано и иметь действующий аттестат.

3.3 Допускается применять другие средства измерений, не уступающие указанным по точности и пределам измерений.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования документа «Правила устройств электроустановок», а также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах эталонных и поверяемых средств измерений.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 2
- относительная влажность воздуха, % 60 ± 20
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

Измеряемая среда – сухой воздух или азот.

Вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу и метрологические характеристики установки и эталонного вакуумметра, должны отсутствовать.

Скорость изменения температуры в помещении не должна превышать $0,5\text{ }^{\circ}\text{C/ч}$.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Проверьте наличие свидетельства о предыдущей поверке установки (при периодической поверке).

6.2 Проверьте наличие руководства по эксплуатации поверяемой установки.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений и следов коррозии, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики установки;
- отсутствие повреждений маркировки.

7.1.2 Установка, не удовлетворяющая требованиям п.7.1.1 настоящей методики, не подлежит поверке до устранения неисправностей и несоответствий. После их устранения внешний осмотр проводят в полном объеме.

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании проверяют эксплуатационные свойства установки:

- возможность включения, выключения и функционирования установки в соответствии с документацией;
- работоспособность органов управления и регулирования;
- функционирование всех средств измерений и испытательного оборудования, входящих в состав установки.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности

7.3.1.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений давления установки проводят методом сличения показаний ионизационного эталонного вакуумметра AIGX, и деформационно-термопарного эталонного вакуумметра ВДТО-3, входящих в состав установки, с действительными значениями давления, контролируемые по показаниям эталонных СИ: мембранно-емкостного вакуумметра Баратрон, входящего в состав ГЭТ 49-80 (далее по тексту эталонный Баратрон) и вакуумметра с вращающимся шариком SRG (далее по тексту эталонный SRG).

7.3.1.2 Выдержите установку и эталонные вакуумметры Баратрон и SRG при температуре, указанной в п.5.1, не менее 3 ч.

7.3.1.3 В соответствии со схемой, приведенной в приложении А, присоедините к порту 2 и фланцам клапанов VA3, VA4 измерительной камеры установки вакуумметр ионизационный AIGX-S, эталонный Баратрон и эталонный SRG соответственно. На остальных фланцах измерительной камеры установки должны быть установлены заглушки.

7.3.1.4 Подготовьте установку к работе согласно п. 2.2 руководства по эксплуатации установки.

7.3.1.5 Откачайте измерительную камеру поверяемой установки до предельного остаточного давления 10^{-6} Па, выполнив операции пп. 2.3.1–2.3.12 руководства по эксплуатации установки. Значение остаточного давления в камере контролируйте по показаниям вакуумметра ионизационного AIGX-S.

7.3.1.6 Выключите вакуумметр ионизационный AIGX-S.

7.3.1.7 Определите относительную погрешность измерений установки не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных внутри каждой декады диапазона измерений.

Для этого установите при помощи натекателя VF поверяемой установки необходимое значение давления в каждой поверяемой точке. Действительное значение заданного давления следует контролировать по показаниям эталонного Баратрона или эталонного SRG.

7.3.1.8 После установления в каждой поверочной точке постоянства давления, фиксируемого по неизменности (в пределах, не превышающих 0,3 относительной погрешности) показаний эталонного Баратрона или эталонного SRG в течение 30 с, зарегистрируйте одновременно показания эталонного Баратрона или эталонного SRG и вакуумметров AIGX и ВДТО-3 поверяемой установки. Результаты измерений занесите в протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

7.3.1.9 Рассчитайте относительную погрешность δ_i для каждой точки во всем диапазоне измерений по формуле

$$\delta_i = \frac{p_u - p_s}{p_s} \cdot 100 \%,$$

где p_u – измеренное значение давления в камере установки, зафиксированное по показаниям вакуумметров ВДТО-3 и AIGX, входящих в состав установки;

p_z – действительное значение давления, контролируемое по эталонному Баратрону или эталонному SRG.

7.3.1.10 Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность в диапазоне измерений 10^{-5} до 10^{-2} Па не превышает $\pm 15\%$, в диапазоне свыше 10^{-2} до 10^3 Па не превышает $\pm 10\%$.

7.3.1.11 Выключите эталонные Баратрон и SRG и отсоедините их от поверяемой установки.

7.3.1.12 Выключите установку, выполнив операции п. 2.3.15 руководства по эксплуатации установки.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

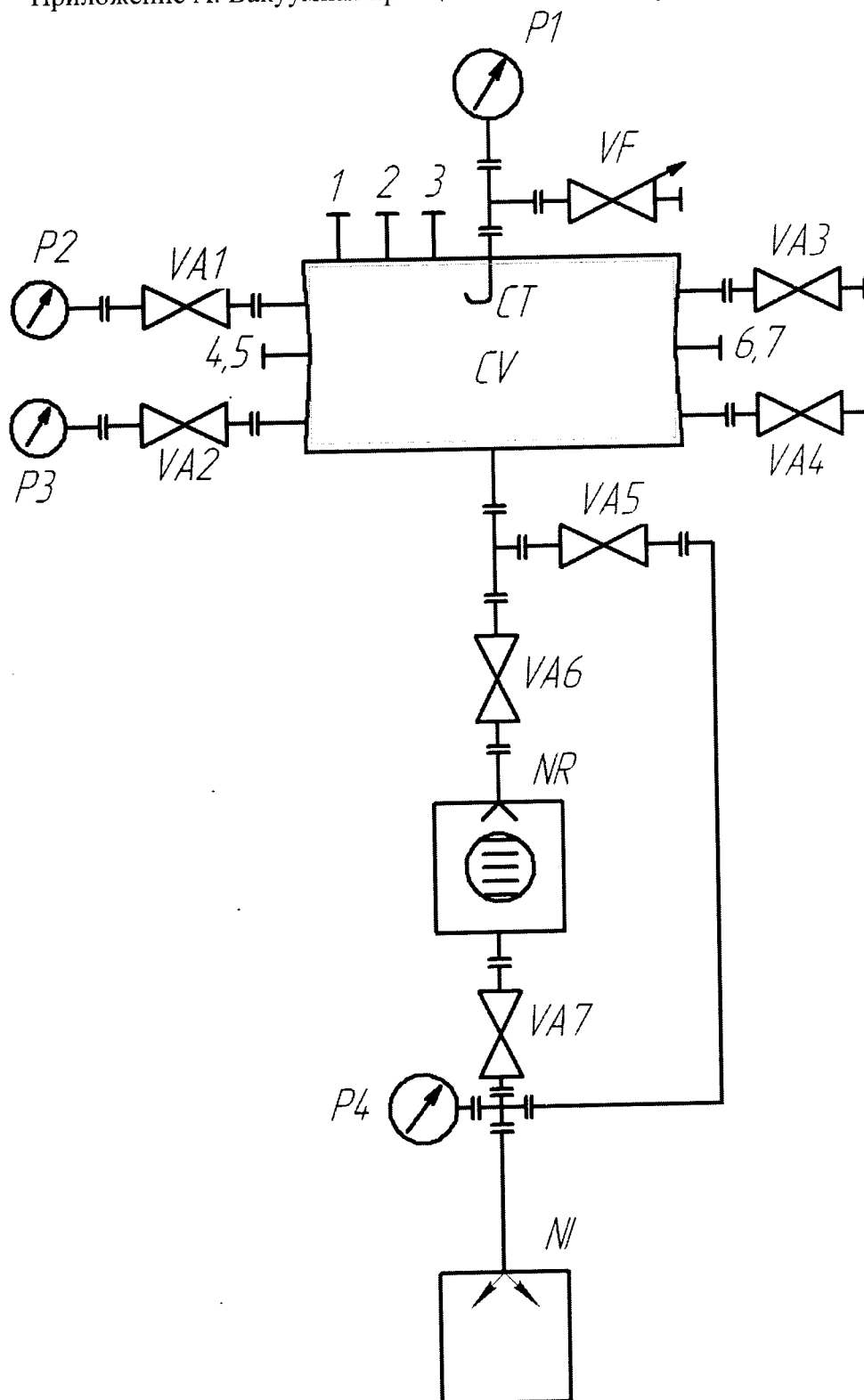
8.1 На установку, признанную годной по результатам поверки, оформляют свидетельство о поверке установленной формы.

8.2 При отрицательных результатах поверки установку к применению не допускают, выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Руководитель группы ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.А. Чернышенко

Приложение А. Вакуумная принципиальная схема установки УВЭ-3



CV – вакуумная измерительная камера, NI – форвакуумный насос, NR – турбомолекулярный насос nEXT 300, P1 – индикаторный тепловой вакуумметр CVM 211, P2 – вакуумметр деформационно-термопарный эталонный 2-го разряда ВДТО-3, P3 – вакуумметр ионизационный 2-го разряда AIGX, P4 – индикаторный вакуумметр сопротивления APG, VF – высокоточный натекатель, VA1-VA7 - вакуумные клапаны, 1-7 – порты для присоединения дополнительного оборудования (приборов контроля герметичности, дополнительных откачиваемых объемов и откачных средств, и т.д.)

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки установки вакуумметрической эталонной 2-го разряда УВЭ

Дата: _____

Заводской номер _____

Температура окружающей среды: _____, °C

Относительная влажность воздуха: _____, %

Атмосферное давление: _____, кПа

| № п/п | Действительное значение давления (показания эталонных вакуумметров Баратрон, SRG) p_{Σ} , Па | Измеренное значение давления (показания вакуумметров поверяемой установки AIGX, ВДТО-3) p_u , Па | Относительная погрешность δ , % |
|----------|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Результат поверки _____

Поверитель _____ (ФИО)