

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель генерального директора –
заместитель по научной работе
А.Н. Щипунов
2016 г.



ИНСТРУКЦИЯ
УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ ТРИТИЯ В ВОЗДУХЕ
МОДЕЛЬ 347-CART-НТО

Методика поверки

Настоящая методика распространяется на установки для измерения объемной активности трития в воздухе модель 347-CART-НТО (далее по тексту - установка) в диапазоне измерений от $3,7 \cdot 10^3$ до $7,4 \cdot 10^7$ Бк/м³ и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1,5 года.

Методика разработана в соответствии с РМГ 51-2002 «Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения».

1 Операции поверки

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

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операций	Номер пункта методики	Операции, выполняемые при поверке:	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	п. 6.1	+	+
2 Опробование	п. 6.2	+	+
3 Определение собственного фона установки	п. 6.3	+	+
4 Определение чувствительности к контрольному источнику типа ИМН-Г	п. 6.4	+	+
5 Определение относительной погрешности	п. 6.5	+	+

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные 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 (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
пп. 6.4, 6.5	Рабочие эталоны 2-го разряда - источники радионуклидные фотонного излучения метрологического назначения закрытые от 10^3 до 10^5 Бк; Радиометр газов РГБ-07, диапазон измерений от $5 \cdot 10^3$ до $5 \cdot 10^{12}$ Бк/м ³ .

2.2 Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке. Допускается применять другие средства поверки, позволяющие определить метрологические характеристики с требуемой точностью.

3 Требования по безопасности и к квалификации поверителей

3.1 При проведении поверки должны выполняться требования:

- «Норм радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»;
- «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»;

- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП и ПТБ-84)»;
- Действующих на предприятии инструкций по радиационной безопасности.

3.2 Поверку могут проводить лица, имеющие квалификацию поверителя, ознакомленные с руководством по эксплуатации установки и допущенные к работам с источниками ионизирующих излучений.

4 Условия поверки

4.1 Поверка установки проводится в рабочих условиях эксплуатации без демонтажа.

4.2 При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C (20 ± 5) ;
- относительная влажность воздуха, % не более 80;
- атмосферное давление, кПа (100 ± 4) ;
- напряжение питающей сети частотой (50 ± 3) Гц, В 220^{+22}_{-33} .

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки подготовить установку к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра установить:

- отсутствие механических повреждений и других видимых дефектов устройств, входящих в состав установки, которые могут повлиять на ее работоспособность;
- наличие маркировки и пломб на устройствах, входящих в состав установки;
- наличие руководства по эксплуатации установки;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке установки (если имеется).

Результаты внешнего осмотра считать положительным, если отсутствуют механические повреждения, комплектность соответствует описанию типа, имеется свидетельство о предыдущей поверке. В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

6.2 Опробование

Включить установку и проверить ее работоспособность в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результаты опробования считать положительными, если:

- имеется индикация фоновых значений на дисплее;
- встроенный насос работоспособен (при наличии насоса).

В противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

6.3 Определение собственного фона установки

Включить установку. Прокачивать при помощи встроенного насоса воздух через измерительный тракт установки в течение менее 10 минут для очистки установки от возможных остатков радиоактивных газов в камере. После окончания прокачки зарегистрировать не менее 10 показаний объемной активности трития. По десяти значениям вычислить среднее арифметическое значение фона по формуле:

$$\bar{N}_\phi = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n N_{\phi i}, \quad (1)$$

где: n – количество показаний.

Результаты поверки считать положительными, если полученное значение N_ϕ не превышает $3,7 \cdot 10^3$ Бк/м³.

6.4 Определение чувствительности к контрольному источнику типа ИМН-Г

6.4.1 При первичной поверке

Для определения чувствительности к контрольному источнику типа ИМН-Г необходимо выполнить следующие операции:

- разместить контрольный источник типа ИМН-Г в специальном держателе на одной из ионизационных камер установки;
- зарегистрировать не менее 10 показаний от контрольного источника;
- по формуле (2) вычислить значение чувствительности установки к контрольному источнику, $(\text{Бк}/\text{м}^3)/\text{Бк}$;

$$\varepsilon_{\alpha j} = \frac{\bar{N}_{\text{уст}} - \bar{N}_{\text{фон}}}{A_{\text{ки}}} \quad (2)$$

где: $\bar{N}_{\text{уст}}$ – среднее арифметическое значение результатов измерений установкой, $\text{Бк}/\text{м}^3$, $\bar{N}_{\text{фон}}$ – среднее арифметическое значение фона установки, $\text{Бк}/\text{м}^3$ – определен в п. 6.3, $A_{\text{ист}}$ – активность контрольного источника типа ИМН-Г, Бк;

- записать значение чувствительности к контрольному источнику в паспорт установки (данное значение будет проверяться при периодических поверках).

6.4.2 При периодической поверке

Для определения чувствительности к контрольному источнику типа ИМН-Г необходимо выполнить следующие операции:

- разместить контрольный источник типа ИМН-Г в специальном держателе на одной из ионизационных камер установки;
- разместить контрольный источник типа ИМН-Г в специальном держателе на одной из ионизационных камер установки;
- зарегистрировать не менее 10 показаний от контрольного источника;
- по формуле (2) вычислить значение чувствительности установки к контрольному источнику, $(\text{Бк}/\text{м}^3)/\text{Бк}$.

- Рассчитать основную относительную погрешность установки по формуле (3):

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{K_{\text{период}} - K_{\text{перв}}}{K_{\text{перв}}}\right)^2 + \delta_{\text{ки}}^2} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где $K_{\text{период}}$ – значение коэффициента чувствительности, полученный при периодической поверке, $(\text{Бк}/\text{м}^3)/\text{Бк}$, $K_{\text{перв}}$ – значение коэффициента чувствительности, полученный при первичной поверке, $(\text{Бк}/\text{м}^3)/\text{Бк}$, $\delta_{\text{ки}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности активности источника типа ИМН-Г.

Результаты поверки считать положительными, если полученное значение δ не превышает $\pm (10 + 50 \cdot \sqrt{\frac{3,7 \cdot 10^3}{K_{\text{период}} \cdot A_{\text{ки}}}})$, где $A_{\text{ки}}$ – активность контрольного источника.

6.5 Определение основной относительной погрешности

Для определения чувствительности к контрольному источнику типа ИМН-Г необходимо выполнить следующие операции:

- заполнить измерительную камеру радиометра газов РГБ-07 радиоактивным газом в соответствии с его руководством по эксплуатации;
- соединить гибкими шлангами вход радиометра РГБ-07 с выходом установки, а выход радиометра РГБ-07 со входом установки;
- включить насос, входящий в состав установки и перемешивать радиоактивный газ полученной системы установка – РГБ-07 в течение 10 минут;
- по окончании прокачки зарегистрировать не менее, чем по 10 показаний объемной активности с дисплея установки и с дисплея радиометра РГБ-07;

– определить основную относительную погрешность измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей при доверительной вероятности 0,95 по формуле:

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\overline{Q_{установки}} - Q_{РГБ-07}}{Q_{РГБ-07}}\right)^2 + \left(\frac{\delta_{РГБ-07}}{\sqrt{3}}\right)^2} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где $\overline{Q_{установки}}$ – среднее арифметическое значение результатов измерений объемной активности установкой, Бк/м³, $\overline{Q_{РГБ-07}}$ – среднее арифметическое значение результатов измерений объемной активности радиометром РГБ-07, Бк/м³, $\delta_{РГБ-07}$ – предел допускаемой относительной погрешности радиометра газов РГБ-07.

– Определить основную относительную погрешность указанным выше образом менее чем в трех точках диапазона установки (до $3,7 \cdot 10^4$, от $3,7 \cdot 10^4$ до $3,7 \cdot 10^6$ и более $3,7 \cdot 10^6$ Бк/м³).

Результаты поверки считать положительными, если полученное значение основной относительной погрешности δ находится в пределах $\pm (10 + K)$, где $K = 50 \cdot \sqrt{\frac{3,7 \cdot 10^3}{A}}$, где A – безразмерная величина, численно равная значению измеренной объемной активности, Бк/м³, в противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

7 Оформление результатов поверки

7.1 На установку, прошедшую поверку в соответствии с настоящей методикой, выдается свидетельство установленной формы в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», приведенной в приложении 1.

7.2 Установка, не удовлетворяющая настоящей методике, не допускается к применению и на нее выдается извещение о непригодности с указанием причин по форме приложения 2 приказа Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник НИО-4
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Научный сотрудник
ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.И. Коваленко

П.И. Солодских