

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директора –

заместитель по научной работе

А.Н. Щипунов

09 2015 г.



ИНСТРУКЦИЯ
УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ АКТИВНОСТИ РАДИОАКТИВНЫХ
АЭРОЗОЛЕЙ УДАС-205

Методика поверки
ВШКФ. 413579.005 МП

н.р.63394-16

Настоящая методика распространяется на установки для измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей УДАС-205 (далее по тексту - установка) в диапазоне измерений от 10^{-2} до 10^6 Бк/м³ - для альфа-активных аэрозолей и от 10^{-1} до 10^6 Бк/м³ - для бета-активных аэрозолей и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок в производственных условиях без демонтажа.

Межповерочный интервал - один год.

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
Внешний осмотр	п. 6.1	+	+
Опробование	п. 6.2	+	+
Определение собственного фона установки	п. 6.3	+	+
Определение чувствительности регистрации альфа-излучения	п. 6.4	+	+
Определение чувствительности регистрации бета-излучения	п. 6.5	+	+
Определение объемной скорости прокачки воздуха	п. 6.6	+	+
Определение основной относительной погрешности	п. 6.7	+	+
Проверка соответствия идентификационных данных ПО	п. 6.8.	+	+

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются средства измерений и вспомогательные устройства, 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
п. 6.1	Установка для измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей УДАС-205. Руководство по эксплуатации. ВШКФ.413579.005 РЭ;
п. 6.2	
п. 6.3	
п. 6.4	Рабочие эталоны 2-го разряда - радионуклидные источники типа 1П9 с активностью, Бк: $5 \cdot 10$, $5 \cdot 10^2$, $5 \cdot 10^3$, $5 \cdot 10^4$
п. 6.5	Рабочие эталоны 2-го разряда - радионуклидные источники типа 1С0 с активностью, Бк: $5 \cdot 10$, $5 \cdot 10^2$, $5 \cdot 10^3$, $5 \cdot 10^4$, $5 \cdot 10^5$
п. 6.6	Счетчик газа барабанный типа TG 25

п. 6.7	Рабочие эталоны 2-го разряда - радионуклидные источники типа 1П9 с активностью, Бк: $5 \cdot 10$, $5 \cdot 10^2$, $5 \cdot 10^3$, $5 \cdot 10^4$; Рабочие эталоны 2-го разряда - радионуклидные источники типа 1С0 с активностью, Бк: $5 \cdot 10$, $5 \cdot 10^2$, $5 \cdot 10^3$, $5 \cdot 10^4$, $5 \cdot 10^5$; Счетчик газа барабанный типа TG 25
п. 6.8	Экспертный метод

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, °С (20 ± 5) ;
- относительная влажность воздуха, % (60 ± 20) ;
- 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 и кабельных линий связи, 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.

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.

При опробовании 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 альфа- и бета-каналов установки.

Опустить подъемник блока детектирования установки и извлечь кассету с фильтром. На ее место поместить пустой держатель для источников. Отсоединить кабель питания двигателя фильтра, поднять подъемник. Включить установку без подачи воздуха. Снять не менее 10 показаний скорости счета в бета- и альфа-канале. По десяти значениям скорости счета бета- и альфа-каналов вычисляют среднее значение фона по формуле:

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

где: n – количество значений соответствующего канала.

Результаты поверки считать положительными, если полученные значения N_{ϕ} не превышают $0,002 \text{ с}^{-1}$ для альфа-канала и $0,2 \text{ с}^{-1}$ для бета-канала.

6.4 Определение чувствительности регистрации альфа-излучения.

Для определения чувствительности регистрации альфа-излучения выполнить следующие операции:

- опустить подъемник и установить на место кассеты фильтра держатель с рабочим эталоном типа 1П9 активной стороной вверх;
- поднять подъемник, прижимая держатель с эталоном ко входному окну детектора установки;
- снять не менее 10 показаний от рабочего эталона источника типа 1П9;
- по формуле (1) вычислить среднее значение скорости счета от данного рабочего эталона \bar{N}_{α} , с^{-1} ;
- значение чувствительности $\varepsilon_{\alpha j}$, $\text{с}^{-1} \text{ Бк}^{-1}$, регистрации альфа-излучения рассчитать по формуле:

$$\varepsilon_{\alpha j} = \frac{\bar{N}_{\alpha} - \bar{N}_{\phi\alpha}}{A_{Pu}} \quad (2)$$

где: $\bar{N}_{\phi\alpha}$ - значение фона в альфа-канале, с^{-1} , полученное по формуле (1), A_{Pu} – активность рабочего эталона типа 1П9, указанная в действующем свидетельстве о его поверке, Бк;

- провести измерения для рабочих эталонов с активностями $5 \cdot 10$, $5 \cdot 10^2$, $5 \cdot 10^3$, $5 \cdot 10^4$ Бк;
- рассчитывают среднее значение чувствительности регистрации альфа-излучения установки по формуле:

$$\varepsilon_{\alpha} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \varepsilon_{\alpha j} \quad (3)$$

где n - количество рабочих эталонов; $\varepsilon_{\alpha j}$ – значение чувствительности от j -го эталона.

Результаты поверки считать положительными, если полученное значение ε_{α} не менее $0,03$, в противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

6.5 Определение чувствительности регистрации бета-излучения.

Для определения чувствительности регистрации бета-излучения выполнить те же операции и в той же последовательности, что и в пункте 6.4. В качестве рабочих эталонов используются радионуклидные источники 2-го разряда типа 1 СО.

Результаты поверки считать положительными, если полученное значение чувствительности регистрации бета-излучения ϵ_{β} не менее 0,06, в противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

6.6 Определение диапазона и относительной погрешности измерений скорости прокачки воздуха.

Подсоединить счетчик газа барабанный TG 25 к пневматическому тракту установки с помощью шлангов так, как показано на рисунке 1.

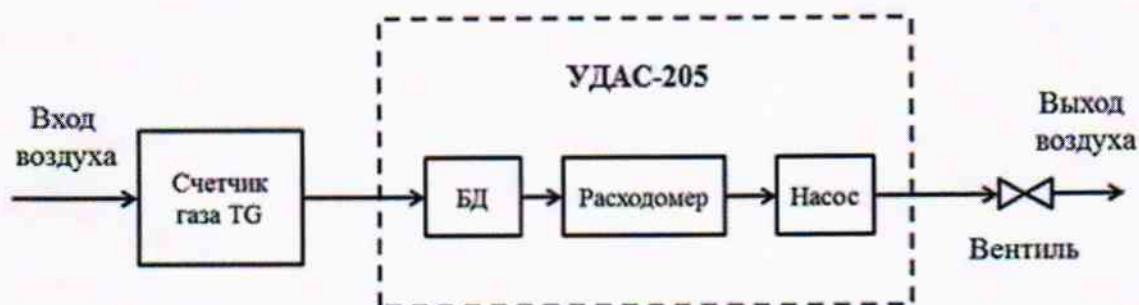


Рисунок 1 - Схема подключения счетчика газа TG 25.

Включить установку и насос. С помощью вентиля установить объемный расход воздуха по каналу «Flow» установки последовательно 4, 10, 20, 30, 40 л/мин. Снять не менее 5 показаний счетчика газа TG 25. Рассчитать относительную погрешность объемной скорости прокачки по формуле:

$$\sigma_v = \frac{V - V_0}{V_0} \cdot 100 \quad (5)$$

где V - показания установки, л/мин; V_0 - показания счетчика газа, л/мин.

Результаты поверки считать положительными, если полученное значение относительной погрешности σ_v не превышает 10 % и диапазон измерений составляет от 4 до 40 л/мин, в противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

6.7 Определение основной относительной погрешности.

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

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta A}{A}\right)^2 + \left(\frac{\Delta \vartheta}{\vartheta}\right)^2} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где $\left(\frac{\Delta A}{A}\right)$ – относительная погрешность определения активности радионуклида

(см. п. 6.4, 6.5), $\left(\frac{\Delta \vartheta}{\vartheta}\right)$ – относительная погрешность определения объемной скорости прокачки (см. п. 6.6).

Результаты поверки считать положительными, если полученное значение основной относительной погрешности δ не превышает 30 %, в противном случае установка бракуется и направляется в ремонт.

6.8 Проверка соответствия идентификационных данных ПО

Номер версии встроенного ПО сравнить с указанным в таблице 3. Идентификационные данные отображаются на дисплее установки при включении.

Таблица 3.

<i>Идентификационные данные (признаки)</i>	<i>Значение</i>
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1030C 1116L
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Результаты поверки считать положительными, если номер версии встроенного ПО совпадает с указанным в таблице 3.

7 Оформление результатов поверки

7.1 На установку, прошедшую поверку в соответствии с настоящей методикой, выдаётся свидетельство установленной формы в соответствии с ПР 50.2.006-94 приложение 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 ПР 50.2.006-94.

Начальник НИО-4



О.И. Коваленко

Научный сотрудник



П.И. Солодских