

**Измерение массовой концентрации ванадия и его соединений в
воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе и промышленных
выбросах (при длине волны 540 нм)**

**Извлечение из методики Требования к средствам измерений и
вспомогательному оборудованию, расходным материалам и
реактивам**

11.1.1. При выполнении измерений применяются следующие средства измерений утвержденного типа^{1, 3, 4}:

11.1.1.1 Фотоэлектроколориметр или спектрофотометр со следующими метрологическими характеристиками: спектральный диапазон от 530 до 560 нм; диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания от 1 до 99; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания $\pm 1,0$ %.

П р и м е ч а н и е – Справочная информация о некоторых соответствующих требованиям спектрофотометрах утвержденного типа приведена в Приложении В настоящего документа.

11.1.1.2 Средство измерений температуры воздуха² – термометр или комплект термометров, со следующими метрологическими характеристиками: диапазон измерений температуры воздуха от минус 30 °С до плюс 40 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,5$ °С.

П р и м е ч а н и е - Диапазон измерений температуры воздуха СИ может быть уже, но должен обеспечить достоверность контроля условий эксплуатации применяемых СИ по подпунктам 11.1.1.1, 11.1.1.5 – 11.1.1.11, 11.1.2.3 – 11.1.2.5 настоящего документа (если применимо), а также требования пункта 11.5 настоящего документа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры не хуже $\pm 1,0$ °С.

11.1.1.3 Средство измерений относительной влажности воздуха², со следующими метрологическими характеристиками: диапазон измерений относительной влажности от 10 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 5 %.

П р и м е ч а н и е - Диапазон измерений относительной влажности воздуха СИ может быть уже, но должен обеспечить достоверность контроля условий эксплуатации применяемых СИ по подпунктам 11.1.1.1, 11.1.1.5 – 11.1.1.11, 11.1.2.3 – 11.1.2.5 настоящего документа (если применимо), а также требования пункта 11.5 настоящей методики,

пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха не хуже $\pm 5\%$.

11.1.1.4 Средство измерений атмосферного давления², со следующими метрологическими характеристиками: диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,3$ кПа.

П р и м е ч а н и е - Диапазон измерений атмосферного давления СИ может быть уже, но должен обеспечить достоверность контроля условий эксплуатации применяемых СИ по подпунктам 11.1.1.1, 11.1.1.5 – 11.1.1.11, 11.1.2.3 – 11.1.2.5 настоящего документа (если применимо), а также требования пункта 11.5 настоящей методики, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления не хуже $\pm 0,3$ кПа.

11.1.1.5 Средство измерений массы – весы лабораторные со следующими метрологическими характеристиками: класс точности «высокий» или «специальный», действительная цена деления (цена деления) не более 1 мг максимальная нагрузка (наибольший предел взвешивания) не более 300 г.

11.1.1.6 Средство измерений объемного расхода воздуха или объема отобранного воздуха – аспиратор по ГОСТ Р 51945, обеспечивающий при заданном значении объемного расхода воздуха (пункт 11.7 настоящего документа) характеристику приведенной погрешности объемного расхода воздуха (объема отобранного воздуха) $\pm 5\%$.

П р и м е ч а н и е – Пределы приведенной погрешности аспираторов $\pm 5\%$, широко встречающихся в испытательных лабораториях (испытательных лабораторных центрах), обычно приведены к нормирующему значению – верхнему пределу измерений расхода, подробнее пункт 5.2.7.4.2 и пункт 8.6.3.5.1 ГОСТ Р 51945.

11.1.1.7 Для контроля длительности установленных временных интервалов используют часы (часы с таймером) по ГОСТ 23350 или секундомер утвержденного типа [11].

П р и м е ч а н и е – Данное СИ не требуется иметь в наличии отдельно при отборе проб (образцов), если измерение времени предусмотрено конструкцией аспиратора по пункту 11.1.1.6 настоящего документа.

11.1.1.8 Для контроля линейных размеров используют рулетки утвержденного типа с классом точности по ГОСТ 7502 не ниже 3 или лазерный измеритель расстояния с точностью ± 5 мм в диапазоне измерений от 0,05 до 5 м включительно (необходимо, если измерения проводятся в воздухе рабочей зоны).

11.1.1.9 Средство измерений температуры газа – термометр или комплект термометров, со следующими метрологическими характеристиками: диапазон измерений температуры от 0 °С до плюс 100 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 1,0$ °С (при отборе проб промышленных выбросов).

11.1.1.10 Микроманометр по ТУ 4212-002-40001819 (при отборе проб промышленных выбросов).

П р и м е ч а н и е – не требуется, если для измерения атмосферного давления применяется аспиратор типа ПУ.

11.1.1.11 рН-метр со следующими метрологическими характеристиками: диапазон измерений показателя активности ионов водорода рН от 3 до 7 рН, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений рН $\pm 0,1$ рН.

11.1.1.12 Колбы 2-25-2, 2-50-2, 2-100-2, 2-1000-2 ГОСТ 1770.

11.1.1.13 Пипетки 1-1-2-1, 1-1-2-2, 1-1-2-5, 1-1-2-10, 1-1-2-25 (ГОСТ 29227 или микродозатор или несколько микродозаторов механических переменного (постоянного) объема, позволяющие дозировать жидкости согласно требованиям настоящего документа, с допускаемым относительным отклонением среднего объема дозы от номинального ± 2 %.

П р и м е ч а н и е – Значения дозируемого объема по настоящему документу находятся в диапазоне от 500 до 25000 мм³ (мкл), однако большие значения объема также могут быть дозированы с помощью пипеток по пункту 11.1.1.13 настоящего документа. Допускается применять одновременно пипетки, и микродозаторы различного объема.

11.1.1.14 Пипетка с одной отметкой 1-2-5 ГОСТ 29169 для приготовления градуировочных растворов № 1 и № 2.

11.1.1.15 Цилиндры 1-100-2 ГОСТ 1770.

П р и м е ч а н и я:

¹ Допускается использование других средств измерений с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.

² Средства измерений по пунктам 11.1.1.2 - 11.1.1.4 настоящего документа применяются для контроля условий измерений. Средства измерений по пунктам 11.1.1.2 - 11.1.1.4 настоящего документа могут быть конструктивно объединены в одно средство измерений, например: термогигрометр, термогигрометр с каналом измерения атмосферного давления, прибор контроля параметров воздушной среды.

³ Все средства измерения должны быть поверены в установленном порядке [6].

⁴ Эксплуатация и хранение средств измерений должны осуществляться в соответствии с эксплуатационной документацией из комплекта поставки.

11.1.2 При выполнении измерений применяется следующее вспомогательное оборудование^{1,2}:

11.1.2.1 Тигли фарфоровые по ГОСТ 9147 или тигли кварцевые по ГОСТ 19908.

11.1.2.2 Щипцы тигельные любого типа.

11.1.2.3 Муфельная печь любого типа с возможностью нагрева в диапазоне (300 – 750) °С.

11.1.2.4 Электроплитка бытовая любого типа.

11.1.2.5 Холодильник любого типа, обеспечивающий поддержание температуры от плюс 4 °С до плюс 8 °С (при реализации ИЛ хранения градуировочного раствора № 1).

11.1.2.6 Пылесборная трубка внутренней и внешней фильтрации или универсальная с необходимыми фильтрующими материалами и набором наконечников для отбора проб (образцов) промышленных выбросов.

Примечания:

¹ Допускается использование другого вспомогательного оборудования с аналогичными или лучшими техническими характеристиками.

² Эксплуатация и хранение вспомогательного оборудования должны осуществляться в соответствии с эксплуатационной документацией из комплекта поставки.

11.1.3 При выполнении измерений применяются следующие расходные материалы¹:

11.1.3.1 Стакан Н-1-50 ХС (ТХС), Н-1-100 ХС (ТХС) и (или) Н-1-150 ХС (ТХС) по ГОСТ 25336.

11.1.3.2 Трубки силиконовые по ТУ 9398-003-001521106.

11.1.3.3 Мешалки (палочки стеклянные) по ТУ 92-891.004.

11.1.3.4 Фильтры аэрозольные АФА-ХП-20 или АФА-ВП-20 по ТУ 95-1892.

11.1.3.5 Фильтродержатель по ТУ 95-1021.

11.1.3.6 Пинцет медицинский по ГОСТ 21241.

11.1.3.7 Пакеты из полимерных пленок по ГОСТ 12302.

11.1.3.8 Кювета из оптического стекла или кварцевые кюветы с толщиной оптического слоя 10 мм любого типа.

11.1.3.9 Воронки химические по ГОСТ 25336.

11.1.3.10 Фильтры обеззоленные «белая лента» по ТУ 6-09-1678.

11.1.3.11 Индикаторная бумага универсальная по ТУ 6-09-1181.

11.1.3.12 Посуда из стекла и полиэтилена любого типа для хранения растворов.

11.1.3.13 Пробирки любого типа вместимостью не менее 10 см³.

Примечания:

¹ Допускается использование других расходных материалов с аналогичными или лучшими техническими характеристиками.

11.1.4 При выполнении измерений применяются следующие стандартные образцы¹:

11.1.4.1 **Стандартный образец состава раствора ионов ванадия (V) с интервалом аттестованного значения массовой концентрации ионов ванадия (V) (0,95 - 1,05) г/дм³ с границами относительной погрешности аттестованного значения при доверительной вероятности $P=0,95 \pm 1,0$ %.**

Примечания:

¹ Допускается использование других стандартных образцов с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

11.1.5 При выполнении измерений применяются следующие реактивы¹:

11.1.5.1 Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144.

11.1.5.2 Натрия гидроксид по ГОСТ 4328, х.ч.

11.1.5.3 Кислота соляная, ГОСТ 3118, х.ч.

11.1.5.4 Аммоний уксуснокислый по ГОСТ 3117, х.ч.

11.1.5.5 Кислота уксусная по ГОСТ 61, х.ч.

11.1.5.6 Азотная кислота по ГОСТ 4461, х.ч.

11.1.5.7 Калий-натрий углекислый по ГОСТ 4332, ч.д.а.

11.1.5.8 4-(2-пиридилазо) резорцин (ПАР), МРТУ 6-09-2882.

11.1.5.9 Этиловый спирт по ГОСТ Р 51723 или по ГОСТ 5962.

Примечания:

¹ Допускается использование реактивов аналогичной или более высокой квалификации, изготовленных по другой нормативной документации, в том числе импортных.