



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в
Томской области»
(ФБУ «Томский ЦСМ»)
Россия, 634012, г. Томск, ул. Косарева, д.17 а

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об аттестации методики измерений
№ 01.00241-2013/31-531-2021

Методика измерений массовой концентрации металлов (железо и его соединения, марганец и его соединения, никель и его соединения, медь и ее соединения, свинец и его неорганические соединения, алюминий и его соединения, ванадий и его соединения, хром (VI), хром (III) и их соединения) в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе и промышленных выбросах спектрофотометрическим методом»,

разработанная Обществом с ограниченной ответственностью «Первый Национальный Научно-Образовательный Центр» (ООО «ПННЦ», 664039, г. Иркутск, ул. Терешковой, д. 55, кв. 58)

и регламентированная в документе МИ Ме.11-2021 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерений массовой концентрации металлов (железо и его соединения, марганец и его соединения, никель и его соединения, медь и ее соединения, свинец и его неорганические соединения, алюминий и его соединения, ванадий и его соединения, хром (VI), хром (III) и их соединения) в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе и промышленных выбросах спектрофотометрическим методом» (2021 г., 303 стр.),

аттестована на соответствие требованиям Приказа Минпромторга России от 15.12.2015 № 4091 «Об утверждении порядка аттестации первичных референтных методик (методов) измерений, референтных методик (методов) измерений и методик (методов) измерений и их применения», ГОСТ Р 8.563-2009 «ГСИ. Методики (методы) измерений».

Установление показателей точности результатов измерений для подтверждения соответствия методики измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям проведено на основании результатов теоретических и экспериментальных исследований.

В результате аттестации установлено, что методика измерений соответствует предъявляемым к ней метрологическим требованиям.

Показатели точности измерений приведены в Приложении к свидетельству об аттестации.

И.о. директора



Н.В. Мурсалимова

«29» 11 2021 г.

**Приложение к свидетельству
об аттестации методики измерений
№ 01.00241-2013/31-531-2021**

Методика измерений включает две стадии - отбор пробы ВРЗ, АВ, ПВ и аналитическую стадию, и обеспечивает получение результатов измерений с приписанными показателями точности, не превышающими значений, приведенных в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Показатели правильности стадии отбора пробы ВРЗ, АВ, ПВ

Наименование показателя	Объект измерений	Показатель правильности стадии отбора пробы (относительная расширенная неопределенность значения смещения ($k=2$)), $U(\hat{\theta})_{от}, \%$
Массовая концентрация железа и его соединений	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	14
Массовая концентрация марганца и его соединений	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	14
Массовая концентрация никеля и его соединений	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	14
Массовая концентрация меди и ее соединений	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	14
Массовая концентрация свинца и его неорганических соединений	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	14
Массовая концентрация алюминия и его соединений	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	14
Массовая концентрация ванадия и его соединений	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	14
Массовая концентрация хрома общего, хрома (VI), хрома (III) и их соединений	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	14

Таблица 2 – Показатели точности аналитической стадии

Наименование показателя	Объект измерений	Диапазон измерений массовой концентрации, мкг в объеме анализируемого раствора	Показатель повторяемости (относительная стандартная неопределенность в условиях повторяемости) $U_{\text{пов}}, \%$	Показатель воспроизводимости (относительная стандартная неопределенность в условиях воспроизводимости) $U_{\text{всп}}, \%$	Показатель правильности (относительная расширенная неопределенность значения смещения), $\pm U(\hat{\theta})_{\text{ас}}, \%$	Показатель точности аналитической стадии (относительная расширенная неопределенность измерений $(P=0,95; k=2)$), $\pm U_{\text{ас}}, \%$
Массовая концентрация железа	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	От 1 до 20 включительно	8	8	14	21
Массовая концентрация марганца	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	От 5 до 200 включительно	8	8	14	21
Массовая концентрация никеля	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	От 5 до 100 включительно	8	8	14	21
Массовая концентрация меди	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	От 0,5 до 20,0 включительно	8	8	14	21

Продолжение таблицы 2

Наименование показателя	Объект измерений	Диапазон измерений массовой концентрации, мкг в объеме анализируемого раствора	Показатель погрязаемости (относительная стандартная неопределенность в условиях погрязаемости) $U_{гр}, \%$	Показатель воспроизводимости (относительная стандартная неопределенность в условиях воспроизводимости), $U_{ра}, \%$	Показатель правильности (относительная расширенная неопределенность значения смещения), $\pm U(\hat{\theta})_{a}, \%$	Показатель точности аналитической стадии (относительная расширенная неопределенность измерений $(P=0,95; k=2)$), $\pm U_{a}, \%$
Массовая концентрация свинца	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	От 0,5 до 15,0 включительно	8	8	14	21
Массовая концентрация алюминия	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	От 1 до 15 включительно	8	8	14	21
Массовая концентрация ванадия	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	От 2,5 до 75,0 включительно	8	8	14	21
Массовая концентрация хрома (VI)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль Атмосферный воздух Промышленные выбросы	От 0,10 до 10,0 включительно	8	8	14	21

Таблица 3 – Показатели точности методики измерений

Наименование показателя	Объект измерений	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³	Показатель точности измерений методики (относительная расширенная неопределенность измерений $(P=0,95; k=2)$), $\pm U, \%$
Массовая концентрация железа	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,2 до 500 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0006 до 1,6 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,005 до 12,5 включ.	
Массовая концентрация диоксида железа (III) оксид)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,24 до 715 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0008 до 2,38 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,006 до 17,8 включ.	
Массовая концентрация оксида железа (железо сесквиоксид)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,24 до 715 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0008 до 2,38 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,006 до 17,8 включ.	
Массовая концентрация сульфата железа (ферросульфат, железо (2+) сернокислое, железо (2+) моносульфат)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,45 до 1355 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0015 до 4,5 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,011 до 33,8 включ.	
Массовая концентрация железа трихлорида (железо (III) хлорид; железо перхлорид; железо хлорное)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,48 до 1450 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0016 до 4,8 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,012 до 36,2 включ.	
Массовая концентрация феррита бариевого	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,48 до 2940 включ.	25
Массовая концентрация феррита магний-марганцевого	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,98 до 1210 включ.	25
Массовая концентрация феррита марганец-цинкового	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,47 до 1395 включ.	25
Массовая концентрация феррита никель-медного	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,47 до 1402 включ.	25

Наименование показателя	Объект измерений	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³	Показатель точности измерений методики (относительная расширенная неопределенность измерений ($P=0,95; k=2$)), $\pm U, \%$
Массовая концентрация феррита никель-цинкового	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,47 до 1410 включ.	25
Массовая концентрация феррита стронциевого	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,39 до 1175 включ.	25
Массовая концентрация феррохрома (сплав хрома 65 % с железом)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,48 до 1430 включ.	25
Массовая концентрация марганца	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,025 до 20,0 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,003 до 0,66 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0006 до 0,13 включ.	
Массовая концентрация марганца и его соединений	Атмосферный воздух	От 0,025 до 20,0 включ.	25
Массовая концентрация марганца диоксида	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,04 до 31,6 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,005 до 1,0 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,001 до 0,21 включ.	
Массовая концентрация марганца оксидов	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,04 до 31,6 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,005 до 1,0 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,001 до 0,21 включ.	
Массовая концентрация никеля (никеля и его соединений, никель соли в виде гидроаэрозоля)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,0125 до 2,5 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,001 до 0,22 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0125 до 2,5 включ.	

Продолжение таблицы 3

Наименование показателя	Объект измерений	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³	Показатель точности измерений методики (относительная расширенная неопределенность измерений ($P=0,95; k=2$)), $\pm U, \%$
Массовая концентрация никеля оксида (никель окиси; никель монооксида)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,015 до 3,1 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,001 до 0,28 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,015 до 3,1 включ.	
Массовая концентрация никель сульфата (никелевой соли серной кислоты)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,033 до 6,6 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,003 до 0,58 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,033 до 6,6 включ.	
Массовая концентрация меди	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,02 до 25 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,00037 до 0,44 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,01 до 12,5 включ.	
Массовая концентрация меди дихлорида (меди (II) хлорида, меди (II) хлористой)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,04 до 53 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0008 до 0,93 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,02 до 26,5 включ.	
Массовая концентрация меди оксид (меди окиси, тенорита)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,025 до 31 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0005 до 0,55 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0125 до 15,6 включ.	
Массовая концентрация меди сульфата (меди сернокислой, медной соли серной кислоты)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,05 до 62,75 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0009 до 1,1 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,025 до 31,3 включ.	
Массовая концентрация меди хлорида (монохлорида меди, хлористой меди)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,03 до 39 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0006 до 0,68 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,015 до 19,5 включ.	

Наименование показателя	Объект измерений	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³	Показатель точности измерений методики (относительная расширенная неопределенность измерений ($P=0,95; k=2$)), $\pm U, \%$
Массовая концентрация свинца	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,0015 до 1,125 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0002 до 0,15 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0015 до 1,125 включ.	
Массовая концентрация свинца и его соединений	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,0015 до 1,125 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0002 до 0,15 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0015 до 1,125 включ.	
Массовая концентрация свинца соли в виде гидроаэрозоля	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,0015 до 1,125 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0002 до 0,15 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0015 до 1,125 включ.	
Массовая концентрация свинцово-кадмиевого припыа	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,00048 до 0,36 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,00006 до 0,048 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,00048 до 0,36 включ.	
Массовая концентрация алюминия	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,1 до 1800 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0025 до 45 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0025 до 45 включ.	
Массовая концентрация алюминия и его сплавов	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,1 до 1800 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0025 до 45 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0025 до 45 включ.	
Массовая концентрация диоксида алюминия (глинозем, монокорунд, электрокорунд)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,1 до 1800 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0025 до 45 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0025 до 45 включ.	

Продолжение таблицы 3

Наименование показателя	Объект измерений	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³	Показатель точности измерений методики (относительная расширенная неопределенность измерений ($P=0,95; k=2$)), $\pm U, \%$
Массовая концентрация алюминия, растворимые соли (сульфат)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,1 до 1800 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0025 до 45 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0025 до 45 включ.	
Массовая концентрация алюминия, растворимые соли (хлорид)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,1 до 1800 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0025 до 45 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0025 до 45 включ.	
Массовая концентрация диоксида алюминия	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,1 до 1800 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0025 до 45 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0025 до 45 включ.	
Массовая концентрация алюминия тригидрооксид	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,3 до 5200 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,007 до 130 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,007 до 130 включ.	
Массовая концентрация корунда белого (алюминий оксид)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,2 до 3400 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,005 до 85 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,005 до 85 включ.	
Массовая концентрация ванадия	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,02 до 9,3 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,001 до 0,625 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,01 до 4,7 включ.	

Продолжение таблицы 3

Наименование показателя	Объект измерений	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³	Показатель точности измерений методики (относительная расширенная неопределенность измерений $(P=0,95; k=2)$), $\pm U, \%$
Массовая концентрация мазутной золы теплостанций	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,02 до 9,3 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,001 до 0,625 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,01 до 4,7 включ.	
Массовая концентрация ванадиевых катализаторов	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,04 до 16,6 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,002 до 1,1 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,02 до 8,3 включ.	
Массовая концентрация диванадий пентоксид (дым, пыль)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,04 до 16,6 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,002 до 1,1 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,02 до 8,3 включ.	
Массовая концентрация диванадий триоксид (пыль)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,03 до 13,8 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,002 до 0,92 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,015 до 6,9 включ.	
Массовая концентрация хрома общего	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,0015 до 50 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0002 до 1,6 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0015 до 12,5 включ.	
Массовая концентрация хрома (III)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,0015 до 50 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0002 до 1,6 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0015 до 12,5 включ.	
Массовая концентрация хрома (VI)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,00075 до 1,0 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,00001 до 0,033 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,00075 до 0,25 включ.	

Продолжение таблицы 3

Наименование показателя	Объект измерений	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³	Показатель точности измерений методики (относительная расширенная неопределенность измерений $(P=0,95; k=2)$), $\pm U, \%$
Массовая концентрация хрома (III) оксида	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,0015 до 50 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0002 до 1,6 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,0015 до 12,5 включ.	
Массовая концентрация хрома (VI) оксида	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,001 до 1,9 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0002 до 0,06 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,001 до 0,5 включ.	
Массовая концентрация хрома гидроксида сульфата (хрома сернокислого основного)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,005 до 158,5 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0006 до 5,0 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,005 до 40 включ.	
Массовая концентрация хрома трихлорида гексагидрата	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,008 до 255 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,001 до 8,2 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,008 до 64 включ.	
Массовая концентрация хрома фосфата (хрома ортофосфата, хрома фосфата трехзамещенного)	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,004 до 140 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,0006 до 3,6 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,004 до 35 включ.	
Массовая концентрация хромовой кислоты солей	Воздух рабочей зоны, в том числе сварочный аэрозоль	От 0,00075 до 1,0 включ.	25
	Атмосферный воздух	От 0,00001 до 0,033 включ.	
	Промышленные выбросы	От 0,00075 до 0,25 включ.	

И.о. директора



Н.В. Мурсалимова

«29» 11 2021 г.