

ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»
Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал
Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

наименование юридического лица или фамилия, имя и отчество (в случае, если имеется) индивидуального предпринимателя

620075, Россия, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

адрес места осуществления деятельности

Калибровка средств измерений

РГА

шифр калибровочного клейма

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
ИЗМЕРЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН				
1	Средства измерений длины			
1.1	Щупы, меры толщины	(0,02-10) мм	$U_{0,95}=Q[0,25+2,5 \cdot L; 0,15]$ мкм L-длина, м ПГ±(1-10) мкм	Сличение с мерами длины концевыми с помощью оптиметра; Прямые измерения с помощью оптиметра
1.2	Меры длины специальные	(0-25) мм	$U_{0,95}=3,5$ мкм	Прямые измерения с помощью микроскопа измерительного; Косвенные измерения с помощью головки измерительной рычажно-зубчатой
		(0-50) мм	$U_{0,95}=5,8$ мкм	
		(0-100) мм	$U_{0,95}=6,9$ мкм	
		(0-150) мм	$U_{0,95}=8,1$ мкм	
1.3	Линейки измерительные, шкалы линейные	(0-25) мм	$U_{0,95}=3,5$ мкм	Прямые измерения с помощью микроскопа измерительного; Непосредственное сличение с метром штриховым
		(0-50) мм	$U_{0,95}=5,8$ мкм	
		(0-100) мм	$U_{0,95}=6,9$ мкм	
		(0-150) мм	$U_{0,95}=8,1$ мкм	
		(0-1000) мм	$U_p=Q[1,2+5,8L; 0,12]$ мкм L – длина, м ПГ±(50-200) мкм	
1.4	Лупы измерительные	(0-30) мм	$U_{0,95}=3,5$ мкм ПГ±20 мкм	Прямые измерения с помощью микроскопа измерительного

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
1.5	Рулетки измерительные, циркометры	(1-50) м	$U_{0,95}=Q[15+15\cdot L;30]$ мкм L-длина, м ПГ±(150-14000) мкм	Сличение с лентой измерительной с помощью лупы измерительной
1.6	Преобразователи и датчики линейных перемещений измерительные	(0,5-250) мм	$U_{0,95}=Q[0,25+2,5\cdot L; 0,29\cdot d]$ мкм	Прямые измерения с помощью мер длины концевых плоскопараллельных; Непосредственное сличение с системой лазерной измерительной
		(0,5-1000) мм	$U_{0,95}=Q[1,5+1,5\cdot L; 0,29\cdot d]$ мкм L-длина, м d-шаг дискретности преобразователя, мкм ПГ±(0,3-100) мкм ПГ±(0,15-2,5) %	
1.7	Рейки нивелирные	(0-5) м	$U_{0,95}=(0,015+0,015\cdot L)$ мм L-длина, м ПГ±0,5 мм	Непосредственное сличение с лентой измерительной
1.8	Штангенциркули, Штангенрейсмасы, Штангенглубиномеры, Высотомеры	(0-1000) мм	$U_{0,95}=Q[0,0075; 0,29\cdot d]$ мм, d-цена деления круговой шкалы, нониуса или шаг дискретности цифрового устройства, мм ПГ±(0,03-0,5) мм	Прямые измерения с помощью мер длины концевых плоскопараллельных
1.9	Микрометры, скобы, головки микрометрические, стенкометры и толщинометры индикаторные	(0-400) мм	$U_{0,95}=Q[0,25+2,5\cdot L; 0,29\cdot d]$ мкм, L-длина, м d-цена деления калибруемого СИ, мкм	Прямые измерения с помощью мер длины концевых плоскопараллельных
		(0-400) мм	ПГ±(2-10) мкм	
		(0-200) мм (0-50) мм	ПГ±3 мкм ПГ±(18-150) мкм	
1.10	Нутромеры индикаторные	(50-100) мм	$U_{0,95}=1,8$ мкм ПГ±(5-50) мкм	Непосредственное сличение с головкой микрометрической; Прямые измерения с помощью колец измерительных
1.11	Сита лабораторные	Номинальные размеры ячеек (0-25) мм (0-50) мм (0-100) мм (0-125) мм	$U_{0,95}=3,5$ мкм $U_{0,95}=5,8$ мкм $U_{0,95}=6,9$ мкм $U_{0,95}=8,1$ мкм	Прямые измерения с помощью микроскопа измерительного; Непосредственное сличение с системой лазерной измерительной
		(0-125) мм	Отклонения размера ячеек от номинального ±(6-5000) мкм	

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
1.12	Машины измерительные трехкоординатные портального типа	X (0-1000) мм Y (0-1000) мм Z (0-1000) мм	$U_{0,95}=(0,3+2,2\cdot L)$ мкм L-длина, м ПГ±(1-5) мкм	Прямые измерения с помощью мер длины концевых плоскопараллельных
1.13	Индикаторы часового типа	(0-50) мм	$U_{0,95}=1,8$ мкм ПГ±(4-30) мкм	Прямые измерения с помощью мер длины концевых плоскопараллельных; Непосредственное сличение с головкой микрометрической
1.14	Дальномеры лазерные	(0,05-20) м	$U_{0,95}=Q[15+15\cdot L;$ $0,29\cdot d]$ мкм L-длина, м d-шаг дискретности дальномера лазерного, мкм ПГ±(1000-6000) мкм	Непосредственное сличение с лентой измерительной
1.15	Меры моделей и образцы геометрических дефектов	(0,002-0,006) мм (0,006-25) мм (25-60) мм (0,002-60) мм	$U_{0,95}=1,2$ мкм $U_{0,95}=3,5$ мкм $U_{0,95}=8,0$ мкм ПГ±(1-50) мкм	Прямые измерения с помощью микроскопа измерительного
1.16	Приборы для измерений габаритов кузова	(0-6000) мм	$U_{0,95}=0,58$ мм ПГ±1 мм	Непосредственное сличение с лентой измерительной
1.17	Колеса дорожные, курвиметры	(0,1-100) м	$U_{0,95}=0,001$ м ПГ±0,01 м	Непосредственное сличение с лентой измерительной
1.18	Микроскопы электронные, растровые, сканирующие	$(1\cdot 10^{-9}-1\cdot 10^{-4})$ м	$U_{0,95}=(2\cdot 10^{-9}-3\cdot 10^{-9})$ м ПГ± $(4\cdot 10^{-9}-4\cdot 10^{-8})$ м	Прямые измерения с помощью мер длины концевых плоскопараллельных, меры ширины и периода специальной, стандартных образцов
1.19	Анализаторы микроструктуры твердых тел	(0,5-2000) мкм	$U_{0,95}=0,012$ % ПГ±(0,25-5) %	Прямые измерения с помощью мер длины штриховых, объектомикрометра

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
2	Средства измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности			
2.1	Средства измерений длины в области измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности (плиты поверочные линейки поверочные, мостики меры плоскостности меры установочные измерители отклонений от прямолинейности и плоскостности)	$(0,25-8 \cdot 10^3)$ мкм/м	$U_{0,95}=0,2 \cdot L$ мкм/м L-длина, м $ПГ \pm (0,2-5 \cdot 10^2)$ мкм/м	Косвенные измерения с помощью ГЭТ 130; Прямые измерения с помощью ГЭТ 130; Сличение с мостом твердокаменным ГЭТ 130 при помощи компарирующего устройства ГЭТ 130
2.2	Уровни рамные, брусковые, строительные	(50-2000) мм	$U_{0,95}=0,0020$ мм/м $ПГ \pm (0,005-0,040)$ мм/м	Косвенные измерения с помощью экзаметатора, линейки поверочной
2.3	Приборы (комплексы) для измерения диаметров и отклонений от прямолинейности каналов труб	(32-600) мм	$U_{0,95}=1,3$ мкм $ПГ \pm 15$ мкм	Косвенные измерения с помощью мер длины концевых плоскопараллельных, головки микрометрической
		$[(-5)-(+5)]$ мм	$U_{0,95}=1,0$ мкм $ПГ \pm 15$ мкм	
3	Средства измерений плоского угла			
3.1	Угольники поверочные 90°	(60-400) мм	$U_{0,95}=0,017$ мм/м $ПГ \pm (0,15-0,40)$ мм/м	Косвенные измерения с помощью угольника поверочного твердокаменного и щупов
3.2	Угломеры	$(0-360)^\circ$	$U_{0,95}=Q[0,29;0,29 \cdot d]'$ d-цена деления нониуса или шаг дискретности цифрового устройства, ' $ПГ \pm (2-60)'$	Прямые измерения с помощью мер угловых
4	Средства измерений толщины и поверхностной плотности			
4.1	Средства измерений толщины и поверхностной плотности покрытий:			
	- радиоизотопные	$(0,1-1000)$ г/м ²	$U_{0,95}=(5-3,0 \cdot 10^{-3} \cdot \rho) \%$, ρ -поверхностная плотность, г/м ² $ПГ \pm (2-10) \%$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
		$(0,1-100)$ мкм	$U_{0,95}=(0,02+0,05 \cdot h)$ мкм $ПГ \pm (0,02+0,05 \cdot h)$ мкм h-толщина покрытия, мкм	

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
	- профилометрические	(0,1-1,0) мкм	$U_{0,95}=(0,002+0,035 \cdot h)$ мкм ПГ±(0,003-0,030) мкм h-толщина покрытия, мкм	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
		(1,0-100) мкм	$U_{0,95}=(0,02+0,05 \cdot h)$ мкм ПГ±(0,02+0,05·h) мкм h-толщина покрытия, мкм	
	- магнитные, вихре-токовые	(10-8000) мкм	$U_{0,95}=18,588 \cdot h^{-0,716}$ % ПГ±(3-10) мкм h-толщина, мкм	Прямые измерения с помощью мер толщины покрытий
	- оптические	(10-160) нм	$U_{0,95}=6$ нм ПГ±(8-15) нм	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
4.2	Толщиномеры:			
	- магнитные, вихре-токовые	(10-20000) мкм	$U_{0,95}=(18,588 \cdot h^{-0,716})$ % h-толщина, мкм ПГ±(3-20) мкм	Прямые измерения с помощью мер толщины
	- ультразвуковые	(0,2-100) мм	$U_{0,95}=(0,744 \cdot h^{-0,711})$ % h-толщина, мм ПГО±(0,5-7,0) %	Прямые измерения с помощью мер толщины
	- радиоизотопные листовых и ленточных материалов	(0,002-150) мм	$U_{0,95}=0,47$ % ПГ±(0,1-2,0) мм	Прямые измерения с помощью мер толщины
5	Дефектоскопы, толщиномеры с односторонним доступом к объекту			
5.1	Дефектоскопы:			
	- вихре-токовые - магнитные - феррозондовые	(0,1-20) МГц	$U_{0,95}=1,7 \cdot 10^{-6}$ % ПГ±(5-10) %	Прямые измерения с помощью синтезатора сигналов
	- ультразвуковые с преобразователями Контрольные образцы для УЗК	(2500-6500) м/с	$U_{0,95}=0,1$ % ПГ±(1-5) %	Прямые измерения с помощью мер ультразвукового контроля Косвенные измерения с помощью дефектоскопа, штангенциркуля
ИЗМЕРЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН				
6	Средства измерений массы			
6.1	Весы для статического взвешивания	($1 \cdot 10^{-4}$ -0,1) кг	$U_{0,95}=4 \cdot 10^{-6}$ г ПГ± $3 \cdot 10^{-6}$ г	Прямые измерения с помощью гирь
		от 0,1 до 1,1 кг	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-5}$ г ПГ± $3 \cdot 10^{-5}$ г	
		от 1,1 до 5,1 кг	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-4}$ г ПГ± $3 \cdot 10^{-4}$ г	
		от 5,1 до 41 кг	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-3}$ г ПГ± $3 \cdot 10^{-3}$ г	
		от 41 до 64 кг	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-2}$ г ПГ± $3 \cdot 10^{-2}$ г	
		от 64 до 150 кг	$U_{0,95}=0,2$ г ПГ±0,3 г	

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
		от 150 до 1 200 кг	$U_{0,95}=2$ г ПГ±3 г	
	от 1200 до 3 000 кг	$U_{0,95}=20$ г ПГ±30 г		
6.2	Весы неавтоматического действия	($1 \cdot 10^{-4}$ -0,1) кг	$U_{0,95}=4 \cdot 10^{-6}$ г ПГ±3·10 ⁻⁶ г	Прямые измерения с помощью гирь
		от 0,1 до 1,1 кг	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-5}$ г ПГ±3·10 ⁻⁵ г	
		от 1,1 до 5,1 кг	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-4}$ г ПГ±3·10 ⁻⁴ г	
		от 5,1 до 41 кг	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-3}$ г ПГ±3·10 ⁻³ г	
		от 41 до 64 кг	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-2}$ г ПГ±3·10 ⁻² г	
		от 64 до 150 кг	$U_{0,95}=0,2$ г ПГ±0,3 г	
		от 150 до 1200 кг	$U_{0,95}=2$ г ПГ±3 г	
		от 1200 до 3000 кг	$U_{0,95}=20$ г ПГ±30 г	
6.3	Дозаторы весовые автоматические	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 1 кг	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-5}$ г	Прямые измерения с помощью гирь; Косвенные измерения с помощью весов неавтоматического действия
		от 1 до 5 кг	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-4}$ г	
		от 5 до 41 кг	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-3}$ г	
		от 41 до 64 кг	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-2}$ г	
		от 64 до 150 кг	$U_{0,95}=0,2$ г	
		от 150 до 1200 кг	$U_{0,95}=2$ г	
		от 1200 до 3000 кг	$U_{0,95}=20$ г	
		($1 \cdot 10^{-3}$ -3·10 ³) кг	КТ 0,2; 0,5; 1; 2	
6.4	Весы конвейерные непрерывного действия	(1-250) кг/м	$U_{0,95}=0,30$ % ПГО±(0,5-2,0) %	Сличение с рабочим эталоном массы с помощью мер линейной плотности; Косвенные измерения с помощью весов неавтоматического действия
6.5	Меры линейной плотности	(10-100) кг/м	$U_{0,95}=(0,0653-0,005 \cdot P)$ % Р-линейная плотность, кг/м ПГО±(0,3-1,0) %	Косвенные измерения с помощью рабочего эталона массы
6.6	Гири	20000 г	$U_{0,95}=0,045$ г	Сличение с гирями с помощью компаратора массы
		10000 г	$U_{0,95}=0,013$ г	
		5000 г	$U_{0,95}=6,8 \cdot 10^{-3}$ г	
		2000 г	$U_{0,95}=1,4 \cdot 10^{-3}$ г	
		1000 г	$U_{0,95}=8 \cdot 10^{-4}$ г	
		500 г	$U_{0,95}=5 \cdot 10^{-4}$ г	
		200 г	$U_{0,95}=2,5 \cdot 10^{-4}$ г	
		100 г	$U_{0,95}=1 \cdot 10^{-4}$ г	
50 г	$U_{0,95}=8,4 \cdot 10^{-5}$ г			

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
		20 г	$U_{0,95}=6,4 \cdot 10^{-5}$ г	
		5 г, 10 г	$U_{0,95}=4,8 \cdot 10^{-5}$ г	
		1 г, 2 г	$U_{0,95}=2,5 \cdot 10^{-5}$ г	
		$(1 \cdot 10^{-3}-20)$ кг	$ПГ \pm (1 \cdot 10^{-4}-10)$ г	
6.7	Компараторы массы	$(5 \cdot 10^{-3}-60)$ кг	$U_{0,95}=4 \cdot 10^{-5}$ г СКО $(5 \cdot 10^{-4}-5)$ г $u_A (2 \cdot 10^{-5}-0,1)$ г	Прямые измерения с помощью гирь
7	Средства измерений деформации			
7.1	Установки с балками постоянного сечения, нагружаемые по схеме чистого изгиба,	от -3000 до +3000 млн ⁻¹	$U_{0,95}=0,090$ %	Косвенные измерения с помощью мер длины концевых плоскопараллельных, оптиметра, микроскопа измерительного; Косвенные измерения с помощью тензорезисторов с вторичным преобразователем
	системы измерительные тензометрические	от-39999 до +39999 млн ⁻¹	$U_{0,95} = \left[0,02 + 0,006 \times \left(\frac{9999}{N} - 1 \right) \right] \%$ N-значение отношения электрических напряжений, млн ⁻¹	Непосредственное сличение с калибратором нормированных электрических сигналов
7.2	Тензометры и датчики деформации, тензокалибраторы	от-3000 до +3000 млн ⁻¹ от $-1 \cdot 10^6$ до $+1 \cdot 10^6$ млн ⁻¹ $(0-1 \cdot 10^6)$ млн ⁻¹	$U_{0,95}=0,04$ % $ПГ \pm (0,04-6)$ %	Косвенные измерения с помощью мер длины концевых плоскопараллельных, системы лазерной измерительной, микроскопа измерительного; Непосредственное сличение с системой лазерной измерительной
8	Средства измерений силы			
8.1	Машины испытательные, прессы и установки	$(0,5-2000,0)$ кН	$U_{0,95}=0,14$ % $ПГ \pm 0,5$ %	Прямые измерения с помощью динамометра
8.2	Копры: - маятниковые - вертикальные	$(10-2000)$ Дж $(10-1 \cdot 10^5)$ Дж	$U_{0,95}=0,30$ Дж $ПГ \pm (0,5-2,0)$ %	Косвенные измерения с помощью весов неавтоматического действия, штангенциркуля, уровня цифрового, секундомера

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
9	Средства измерений крутящего момента силы			
9.1	Измерители, моментометры, преобразователи, каналы измерительные крутящего момента силы, установки поверочные, гайковерты, винтоверты, ключи, отвертки моментные, мультипликаторы динамометрические	(1-2500) Н·м	$U_{0,95}=0,03\%$ ПГ $\pm(0,1-8,0)\%$	Прямые измерения с помощью ГЭТ 149; Сличение с ГЭТ 149 с помощью датчиков крутящего момента
		(2500-20000) Н·м	$U_{0,95}=0,06\%$ ПГ $\pm(0,1-8,0)\%$	
9.2	Ключи-мультипликаторы, мультипликаторы механические	(1-1500) Н·м	$U_{0,95}=0,8\%$ ПГ $\pm(3-8)\%$	Прямые измерения с помощью установки поверочной крутящего момента силы
10	Средства измерений твердости			
10.1	Твердомеры по шкалам:			
	- Бринелля	(8-450) HB	$U_{0,95}=1,4\%$ ПГО $\pm 3,0\%$	Прямые измерения с помощью мер твердости
		(95-650) HBW	$U_{0,95}=0,9\%$ ПГО $\pm 3,0\%$	
	- Роквелла	(70-93) HRA	$U_{0,95}=0,5\%$ ПГ $\pm 1,2\text{ HRA}$	
		(25-100) HRB	$U_{0,95}=0,8\%$ ПГ $\pm 2,0\text{ HRB}$	
		(20-70) HRC	$U_{0,95}=0,7\%$ ПГ $\pm(1,0-2,0)\text{ HRC}$	
	- Супер-Роквелла	(70-94) HRN15	$U_{0,95}=0,3\%$ ПГ $\pm 1,0\text{ HR}$	
		(40-86) HRN30	$U_{0,95}=0,9\%$ ПГ $\pm(1,0-2,0)\text{ HR}$	
		(20-78) HRN45	$U_{0,95}=1,6\%$ ПГ $\pm 2,0\text{ HR}$	
		(15-82) HRT30	$U_{0,95}=1,5\%$ ПГ $\pm 2,0\text{ HR}$	
	- Виккерса	(8-2000) HV	$U_{0,95}=0,4\%$ ПГО $\pm 3,0\%$	
ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОТОКА, РАСХОДА, УРОВНЯ, ОБЪЕМА ВЕЩЕСТВ				
11	Средства измерений объема			
11.1	Разбавители и счетчики вещества	$(1 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^5)\text{ мм}^3$ 1:100-1:1	$U_{0,95}=(0,5-10)\%$ ПГ $\pm(0,5-10)\%$	Косвенные измерения с помощью весов неавтоматического действия, гирь, термометра

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹	
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)		
11.2	Меры вместимости и дозаторы объемные:				
	- бюретки, пипетки, колбы, цилиндры, меры вместимости	$(1 \cdot 10^{-3}-2000) \text{ см}^3$	$U_{0,95}=0,08 \cdot V^{-0,421} \%$ $ПГ \pm (1,5 \cdot 10^{-4}-2) \text{ см}^3$ V -объем, см^3	Косвенные измерения с помощью весов неавтоматического действия, гирь, термометра, манометра	
	- дозаторы объемные, микрошприцы	$(1 \cdot 10^{-4}-2000) \text{ см}^3$	$U_{0,95}=0,08 \cdot V^{-0,421} \%$ $ПГО \pm (0,3-12) \%$ V -объем, см^3	Косвенные измерения с помощью весов неавтоматического действия, гирь, термометра, манометра	
ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВ					
12	Средства измерений плотности				
12.1	Средства измерений плотности (пикнометры газовые, плотномеры жидкостные, плотномеры газа, плотномеры автоматические)	$(0,01-500) \text{ кг/м}^3$	$U_{0,95}=0,001 \text{ кг/м}^3$ $ПГ \pm (0,001-70) \text{ кг/м}^3$	Косвенные измерения с помощью рабочих эталонов температуры и давления; Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Косвенные измерения с помощью весов неавтоматического действия, термометра	
		$(500-2000) \text{ кг/м}^3$	$U_{0,95}=0,05 \text{ кг/м}^3$ $ПГ \pm (0,001-70) \text{ кг/м}^3$		
		$(2000-23000) \text{ кг/м}^3$	$U_{0,95}=0,04 \text{ кг/м}^3$ $ПГ \pm (0,001-70) \text{ кг/м}^3$		
13	Средства измерений вязкости жидкости				
13.1	Вискозиметры капиллярные, вибрационные, ротационные, с падающим шариком:			Прямые измерения с помощью стандартных образцов	
		- кинематической вязкости	$(4 \cdot 10^{-7}-1 \cdot 10^{-1}) \text{ м}^2/\text{с}$		$U_{0,95}=0,2 \%$ $ПГ \pm (0,5-10) \%$
		- динамической вязкости	$(4 \cdot 10^{-4}-1 \cdot 10^5) \text{ Па} \cdot \text{с}$		$U_{0,95}=0,2 \%$ $ПГ \pm (0,5-10) \%$
	- условной вязкости	$(10-300) \text{ с}$	$U_{0,95}=0,7 \text{ с}$ $ПГ \pm (0,2-1) \text{ с}$	Косвенные измерения с помощью стандартных образцов, секундомера	
14	Средства измерений дисперсных параметров взвесей и порошкообразных материалов				
14.1	Средства измерений дисперсных параметров взвесей и порошкообразных материалов	$(0,5-3,5 \cdot 10^3) \text{ мкм}$	$U_{0,95}=5 \%$ $ПГ \pm (10-40) \%$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов	

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
15	Средства измерений пористости, проницаемости и сорбционных свойств			
15.1	Анализаторы пористости, проницаемости и сорбционных свойств:			
	- удельной адсорбции	от 0,001 до 250 моль/кг	$U_{0,95}=1,7\%$ $ПГ\pm(2-30)\%$	Непосредственное сличение с ГЭТ 210; Прямые измерения с помощью стандартных образцов
	- удельной поверхности	(0,1-4000) м ² /г	$U_{0,95}=1,7\%$ $ПГ\pm(2-30)\%$	
	- удельного объема пор	(0,05-2,00) см ³ /г	$U_{0,95}=1,7\%$ $ПГ\pm(2-30)\%$	
	- размера пор	(0,4-100) нм	$U_{0,95}=2,6\%$ $ПГ\pm(2-30)\%$	
	- проницаемости	от 0,05·10 ⁻³ до 10 мкм ² (мД)	$U_{0,95}=0,9\%$ $ПГ\pm(2-20)\%$	
	- пористости	(0,1-60) %	$U_{0,95}=0,05\%$ $ПГО\pm(0,1-10)\%$	
	- объема газа в порах	(10-1300) см ³	$U_{0,95}=0,25\%$ $ПГО\pm(6,0-10)\%$	
	- коэффициента остаточной водонасыщенности	(5,5-96) %	$U_{0,95}=(3,4-0,014\cdot X)\%$ X- коэффициент остаточной водонасыщенности, % $ПГ\pm(2-30)\%$	
16	Анализаторы свойств нефти и нефтепродуктов			
16.1	Анализаторы свойств нефти и нефтепродуктов:			
	- температуры вспышки	(20-60) °С (60-300) °С (20-300) °С	$U_{0,95}=1\text{ °С}$ $U_{0,95}=2\text{ °С}$ $ПГ\pm(2-5)\text{ °С}$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
	- температуры текучести, помутнения и замерзания	[(-60)-(0)] °С	$U_{0,95}=1,5\text{ °С}$ $ПГ\pm(2-5)\text{ °С}$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Косвенные измерения с помощью стандартных образцов
	- фракционного состава	(0,1-99) %	$U_{0,95}=0,5\%$ $ПГО\pm(0,5-10)\%$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
		(30-400) °С	$U_{0,95}=1,5\text{ °С}$ $ПГ\pm(2-5)\text{ °С}$	
	- давления насыщенных паров	(0-1000) кПа	$U_{0,95}=1,0\text{ кПа}$ $ПГ\pm(1,5-20)\text{ кПа}$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Непосредственное сличение с манометром

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
	- эквивалента растворителя	(2-100) %	$U_{0,95}=0,14$ % отн. $ПГО\pm(2,8-10)$ %	Косвенные измерения с помощью весов неавтоматического действия, секундомера
	- числа пептизации	(1-6) отн.ед.	$U_{0,95}=0,0013$ отн.ед. $ПГ\pm(0,14-0,6)$ отн.ед.	Косвенные измерения с помощью весов неавтоматического действия, секундомера
17	Дифрактометры рентгеновские, средства измерений структурных свойств			
17.1	Дифрактометры рентгеновские, средства измерений структурных свойств:			
	- угла дифракции	$[(-180)-(+180)]^\circ$	$U_{0,95}=(0,012-6,9\cdot 10^{-5}\cdot X)$ % $ПГ\pm(0,01-0,1)$ % X-угол дифракции, °	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
	- параметров кристаллической решетки	(100-2000) пм	$U_{0,95}=(0,005+5,3\cdot 10^{-6}\cdot X)$ пм $ПГ\pm(0,01-0,02)$ пм X-параметр кристаллической решетки, пм	
18	Средства измерений поверхностных свойств			
18.1	Средства измерений поверхностных свойств:			
	- тензиометры, анализаторы поверхностного (межфазного) натяжения	(0,1-1999) мН/м	$U_{0,95}=0,10$ мН/м $ПГ\pm(0,1-50)$ мН/м	Косвенные измерения с помощью гирь, термометра
	- приборы для измерений контактного угла, угла смачивания	(0-180)°	$U_{0,95}=0,18^\circ$ $ПГ\pm(0,3-2,0)^\circ$	Косвенные измерения с помощью микроскопа измерительного
19	Средства измерений скорости распространения ультразвука			
19.1	Анализаторы скорости распространения ультразвука	(500-10000) м/с	$U_{0,95}=10$ м/с $ПГ\pm(30-200)$ м/с	Прямые измерения с помощью стандартных образцов

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
20	Средства измерений содержания компонентов			
20.1	Анализаторы титриметрические, спектральные, радиоизотопные, рентгенофлуоресцентные, рентгено-радиометрические, масс-спектрометрические: -массовой (объемной, молярной) доли -массовой концентрации -молярной концентрации -массовой (атомной) доли изотопов -массовых чисел	$(1 \cdot 10^{-8} - 100) \%$	$U_{0,95} = 0,02 \%$ отн. ПГО $\pm(0,05-50) \%$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Непосредственное сличение с ГЭТ 176, ГВЭТ 196-1, ГВЭТ 176-1, ГВЭТ 208-1
$(1 \cdot 10^{-8} - 100) \text{ г/дм}^3$		$U_{0,95} = 0,04 \%$ ПГО $\pm(0,05-50) \%$		
$(1 \cdot 10^{-9} - 2) \text{ моль/дм}^3$		$U_{0,95} = 0,04 \%$ ПГО $\pm(0,05-50) \%$		
$(10^{-6} - 100) \%$		$U_{0,95} = 0,012 \%$ отн. ПГО $\pm(0,05-50) \%$		
$(1 - 8000) \text{ а.е.м.}$		$U_{0,95} = 0,0001 \%$ ПГО $\pm(0,05-50) \%$		
20.2	Хроматографы газовые и жидкостные, хромато-масс спектрометры, масс-спектрометры	$(1 \cdot 10^{-8} - 100) \%$ $(1 \cdot 10^{-8} - 100) \text{ г/дм}^3$ ПДО $\geq 2 \cdot 10^{-16}$	$U_{0,95} = 0,1 \%$ отн. $U_{0,95} = 0,2 \%$ СКО $(0,5-5) \%$ отн.	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Непосредственное сличение с ГЭТ 176, ГВЭТ 196-1, ГВЭТ 176-1, ГВЭТ 208-1
20.3	Анализаторы газообразующих элементов (С, S, Н, О, N, H ₂ O и др.)	$(1 \cdot 10^{-6} - 100) \%$	$U_{0,95} = 0,9276 \cdot X^{-0,317} \%$ отн. ПГО $\pm(1-40) \%$ X-массовая доля компонента, %	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Косвенные измерения с помощью стандартных образцов, манометра, термометра, весов неавтоматического действия; Непосредственное сличение с ГЭТ 176, ГВЭТ 196-1, ГВЭТ 176-1, ГВЭТ 208-1

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
21	Средства измерений электрохимические			
21.1	Средства измерений электрохимические (рН-метры, ионометры, преобразователи, электроды стеклянные и ионоселективные, кондуктометры, солемеры, оксиметры, кулонометры, анализаторы вольтамперометрические, полярографы, потенциостаты-интеграторы):			
	- удельной электрической проводимости	(10 ⁻⁸ -100) См/м	U _{0,95} =0,25 % ПГО±(0,5-20) %	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Непосредственное сличение с установкой кондуктометрической поверочной; Косвенные измерения с помощью мер электрического сопротивления
	- рН	(0-14) рН	U _{0,95} =0,01 рН ПГ ±(0,03-0,2) рН	Прямые измерения с помощью рабочих эталонов рН
	- рХ	(0-7) рХ	U _{0,95} =0,15 рХ ПГ ±(0,15-0,2) рХ	Косвенные измерения с помощью стандартных образцов
	- рН, рХ	[(-20)-+20] рХ, рН	U _{0,95} =0,001 рХ, рН ПГ±(0,003-0,3) рХ, рН	Косвенные измерения с помощью калибратора напряжения
	- электродвижущей силы (преобразователи рН-метров, иономеров)	от -4000 до +4000 мВ	U _{0,95} =0,006 мВ ПГ±(0,06-10) мВ	Прямые измерения с помощью калибратора напряжения
	- удельного электрического сопротивления	от 1·10 ⁻⁴ до 5,0·10 ⁷ Ом·м	U _{0,95} =1,3 % ПГО±(4-10) %	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Косвенные измерения с помощью мер электрического сопротивления

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
	- массовой (объемной, молярной) доли	$(1 \cdot 10^{-8} - 100) \%$	$U_{0,95} = 0,02 \%$ отн. ПГО $\pm(0,05-40) \%$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Непосредственное сличение с ГЭТ 176, ГВЭТ 196-1, ГВЭТ 176-1, ГВЭТ 208-1
	- массовой концентрации	$(1 \cdot 10^{-8} - 200) \text{ г/дм}^3$	$U_{0,95} = 0,04 \%$ ПГО $\pm(0,05-40) \%$	
	- молярной концентрации	от $1 \cdot 10^{-9}$ до $0,2 \text{ моль/дм}^3$	$U_{0,95} = 0,04 \%$ ПГО $\pm(0,05-40) \%$	
21.2	Средства измерений удельного электрического сопротивления полупроводниковых материалов	от $6,3 \cdot 10^{-6}$ до $6,3 \cdot 10^2 \text{ Ом} \cdot \text{м}$	$U_{0,95} = 0,036 \%$ ПГО $\pm(4-10) \%$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Косвенные измерения с помощью мер электрического сопротивления
22	Средства измерений влажности			
22.1	Средства измерений влажности:			
	- массовой доли	$(0,005-0,1) \%$ $(0,1-100) \%$	$U_{0,95} = 10 \%$ отн. $U_{0,95} = 0,8 \cdot X^{-0,73} \%$ отн. X-массовая доля влаги (влажность), % ПГО $\pm(0,1-60) \%$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Непосредственное сличение с ГЭТ 173
	- относительной влажности	$(0-100) \%$	$U_{0,95} = 0,6 \%$ ПГ $\pm(2-25) \%$	
	- массовое отношение	$(0,5-5,0) \%$ $(5,0-20,0) \%$ $(20-80) \%$	$U_{0,95} = 2,0 \%$ отн. $U_{0,95} = 1,0 \%$ отн. $U_{0,95} = 0,2 \%$ отн. ПГО $\pm(0,1-3) \%$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Непосредственное сличение с ГЭТ 173
23	Анализаторы активности компонента			
23.1	Анализаторы активности компонента:			
	- действующей концентрации	$(0-1) \text{ усл.ед. (Aw)}$	$U_{0,95} = 0,003 \text{ усл.ед. (Aw)}$ ПГ $\pm(0,006-0,1) \text{ усл.ед. (Aw)}$	Косвенные измерения с помощью весов неавтоматического действия
	- моляльности	$(0-3000) \text{ ммоль/кг}$	$U_{0,95} = 0,13 \%$ ПГ $\pm(0,5-10) \%$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Косвенные измерения с помощью стандартных образцов

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
24	Средства измерений показателей качества пищевых продуктов и продовольственного сырья			
24.1	Средства измерений показателей качества пищевых продуктов и продовольственного сырья:			
	- качества и количества клейковины	(0-151) усл. ед.	$U_{0,95}=0,4$ % ПГ±(1-5) усл.ед.	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
	- массовой доли влаги (влажности)	(0,001-0,1) %	$U_{0,95}=10$ % отн.	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
		(0,1-100) %	$U_{0,95}=0,8 \cdot x^{-0,73}$ % отн. x-массовая доля влаги, %	
		(0,001-100) %	ПГО±(0,1-60) %	
	- СОМО	(0,001-100) % (0,01-60) %	$U_{0,95}=\left(\left(0,64 \cdot x^{-1,46} + 0,13 \cdot y^{-0,64}\right)^{0,5}\right)$ % отн. ПГ±(0,1-0,6) % y-массовая доля белка, %	Косвенные измерения с помощью ГЭТ 173, ГВЭТ 176-1, ГВЭТ 208-1
	- массовой доли жира	(0,01-80) %	$U_{0,95}=0,36 \cdot z^{-0,80}$ % отн. ПГ±(0,1-2,0) % z-массовая доля жира, %	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
	- массовой доли белка	(0,01-60) %	$U_{0,95}=8,8$ % отн. ПГ±(0,1-2,5) %	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Непосредственное сличение с ГВЭТ 176-1
	- плотности	(1000-1100) кг/м ³	$U_{0,95}=0,04$ кг/м ³ ПГ±(0,2-0,5) %	Косвенные измерения с помощью весов неавтоматического действия
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ				
25	Средства измерений для комплексного определения теплофизических свойств			
25.1	Средства измерений для комплексного определения теплофизических свойств:			
	- термоанализаторы	(300-1040) К	$U_{0,95}=0,24$ К ПГ±0,41 К	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
		(25-360) кДж/кг	$U_{0,95}=0,54$ кДж/кг ПГ±0,66 кДж/кг	
	- анализаторы термогравиметрические	(303-1040) К	$U_{0,95}=0,24$ К ПГ±0,41 К	Прямые измерения с помощью стандартных образцов, гирь
		(25-360) кДж/кг	$U_{0,95}=0,54$ кДж/кг ПГ±0,66 кДж/кг	

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
		(0-5) г	$U_p=0,14$ мг $ПГ\pm 0,46$ мг	
26	Оборудование термостатирующее			
26.1	Термостаты лабораторные (термостаты жидкостные, термостаты воздушные, печи муфельные)	$[(-80)-(-10)]$ °С	$U_{0,95}=0,05$ °С	Непосредственное сличение с термометром; Прямые измерения термометром
		$[(-10)-(+60)]$ °С	$U_{0,95}=0,005$ °С	
		(60-500) °С	$U_{0,95}=0,05$ °С	
		(500-1250) °С	$U_{0,95}=(0,008\cdot t)$ °С t-температура, °С	
ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ				
27	Средства измерений частоты и временных интервалов			
27.1	Средства измерений частоты, генераторы	$(0,1-1\cdot 10^5)$ Гц	$U_{0,95}=5,8\cdot 10^{-7}\cdot f$ $ПГ\pm 1\cdot 10^{-6}\cdot f$ f-частота, Гц	Прямые измерения с помощью осциллографа, частотомера; Непосредственное сличение с помощью частотомера
27.2	Средства измерений временных интервалов, часы технические	$(5\cdot 10^{-7}-1\cdot 10^8)$ с	$U_{0,95}=0,11$ мкс $ПГ\pm(0,3-1,0)$ мкс	Прямые измерения с помощью осциллографа, частотомера; Непосредственное сличение с помощью частотомера
ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН				
28	Средства измерений напряжения и силы тока			
28.1	Средства измерений напряжения: - постоянного напряжения			Прямые измерения с помощью мультиметра, калибратора; Непосредственное сличение с помощью мультиметра
		$(5\cdot 10^{-6}-1)$ В	$U_{0,95}=0,004$ %	
		1 В	$U_{0,95}=0,0005$ %	
		(1-2) В	$U_{0,95}=0,004$ %	
		(2-20) В	$U_{0,95}=0,0035$ %	
		(20-200) В	$U_{0,95}=0,005$ %	
		(200-1000) В	$U_{0,95}=0,008$ %	
		$(5\cdot 10^{-6}-1000)$ В	$ПГ\pm(0,001-1,0)$ %	
	- переменного напряжения	$(1\cdot 10^{-3}-2)$ В	$U_{0,95}=0,01$ %	Прямые измерения с помощью мультиметра, калибратора; Непосредственное сличение с помощью мультиметра
		$(0,1-2\cdot 10^4)$ Гц		
		$(1\cdot 10^{-3}-2)$ В	$U_{0,95}=0,06$ %	
		$(2\cdot 10^4-3\cdot 10^5)$ Гц		
		$(1\cdot 10^{-3}-2)$ В	$U_{0,95}=0,3$ %	
		$(3\cdot 10^5-1\cdot 10^6)$ Гц		
		(2-20) В	$U_{0,95}=0,01$ %	
$(0,1-2\cdot 10^4)$ Гц				
(2-20) В	$U_{0,95}=0,06$ %			
$(2\cdot 10^4-3\cdot 10^5)$ Гц				
(2-20) В	$U_{0,95}=0,3$ %			
$(3\cdot 10^5-1\cdot 10^6)$ Гц				
(20-200) В	$U_{0,95}=0,01$ %			
$(0,1-2\cdot 10^4)$ Гц				
(20-200) В	$U_{0,95}=0,06$ %			
$(2\cdot 10^4-5\cdot 10^4)$ Гц				

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
		(20-200) В ($5 \cdot 10^4$ - $1 \cdot 10^5$) Гц	$U_{0,95}=0,3$ %	
		(200-700) В ($0,1$ - $1 \cdot 10^4$) Гц	$U_{0,95}=0,015$ %	
		(200-700) В ($1 \cdot 10^4$ - $2 \cdot 10^4$) Гц	$U_{0,95}=0,25$ %	
		(200-700) В ($2 \cdot 10^4$ - $3 \cdot 10^4$) Гц	$U_{0,95}=0,04$ %	
		($1 \cdot 10^3$ -700) В ($0,1$ - $1 \cdot 10^6$) Гц	ПГ±(0,03-1,0) %	
28.2	Средства измерений силы тока:			
	- постоянного	($5 \cdot 10^{-9}$ - $2 \cdot 10^{-2}$) А	$U_{0,95}=0,008$ %	Непосредственное сличение с помощью мультиметра; Косвенные измерения с помощью катушки сопротивления, мультиметра
		($2 \cdot 10^{-2}$ -2) А	$U_{0,95}=0,015$ %	
		(2-20) А	$U_{0,95}=0,05$ %	
		(20-1000) А	$U_{0,95}=0,1$ %	
		($5 \cdot 10^{-9}$ -1000) А	ПГ±(0,001-0,3) %	
	- переменного	($2 \cdot 10^{-6}$ - $2 \cdot 10^{-1}$) А ($0,1$ - $2 \cdot 10^2$) Гц	$U_{0,95}=0,03$ %	Непосредственное сличение с помощью мультиметра; Косвенные измерения с помощью трансформатора тока, мультиметра
		($2 \cdot 10^{-6}$ - $2 \cdot 10^{-1}$) А ($2 \cdot 10^2$ - $1 \cdot 10^3$) Гц	$U_{0,95}=0,04$ %	
		($2 \cdot 10^{-6}$ - $2 \cdot 10^{-1}$) А ($1 \cdot 10^3$ - $1 \cdot 10^4$) Гц	$U_{0,95}=0,1$ %	
		(0,2-20) А ($0,1$ - $2 \cdot 10^2$) Гц	$U_{0,95}=0,04$ %	
		(0,2-20) А ($2 \cdot 10^2$ - $1 \cdot 10^3$) Гц	$U_{0,95}=0,08$ %	
		(0,2-20) А ($1 \cdot 10^3$ - $1 \cdot 10^4$) Гц	$U_{0,95}=0,15$ %	
		(20-4·10 ⁵) А (30-1·10 ³) Гц	$U_{0,95}=0,15$ %	
		(20-30) А ($1 \cdot 10^3$ - $5 \cdot 10^3$) Гц	$U_{0,95}=0,3$ %	
		($2 \cdot 10^{-6}$ - $4 \cdot 10^5$) А ($0,1$ - $1 \cdot 10^4$) Гц	ПГ±(0,01-1,0) %	
29	Средства измерений параметров электрических цепей			
29.1	Средства измерений параметров электрических цепей (электрического сопротивления, индуктивности, емкости)	($1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^9$) Ом	$U_{0,95}=0,005$ % ПГ±(0,01-10) %	Сличение с катушкой сопротивления с помощью мультиметра, компаратора-калибратора
		($1 \cdot 10^{-8}$ -1600) Гн	$U_{0,95}=0,3$ % ПГ±1,0 %	Прямые измерения с помощью измерителя RLC
		(0,0001-160) мкФ	$U_{0,95}=0,3$ % ПГ±1,0 %	Прямые измерения с помощью магазина емкости;

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
				Прямые измерения с помощью измерителя RLC
30	Измерительные преобразователи напряжения, тока			
30.1	Измерительные преобразователи (трансформаторы измерительные, средства измерений коэффициента и угла масштабного преобразования, делители, усилители): - напряжения - тока	(0,1-220/√3) кВ	$U_{0,95}=3,8 \cdot 10^{-5}$	Сличения с трансформатором с помощью прибора сравнения
		(0-0,1) рад	$U_{0,95}=4,4 \cdot 10^{-5}$ рад	
		(0,5-3·10 ³) А	$U_{0,95}=5 \cdot 10^{-6}$	
		(3·10 ³ -10·10 ³) А	$U_{0,95}=10 \cdot 10^{-6}$	
		(10·10 ³ -50·10 ³) А	$U_{0,95}=15 \cdot 10^{-6}$	
		(50·10 ³ -250·10 ³) А	$U_{0,95}=1 \cdot 10^{-4}$	
	(250·10 ³ -400·10 ³) А	$U_{0,95}=5 \cdot 10^{-4}$		
31	Средства измерений электротехнических величин разные			
31.1	Средства измерений электрического заряда	(10 ⁻¹² -10 ⁻³) Кл	$U_{0,95}=0,7$ % ПГ±0,5 %	Косвенные измерения с помощью осциллографа
31.2	Средства измерений электросопротивления покрытия	(0-6000) Ом·см ²	$U_{0,95}=(0,0163 \cdot R^{-2})$ % ПГО±(0,01-6) % R-значение электросопротивления, Ом·см ²	Косвенные измерения с помощью магазина сопротивления, амперметра, микрометра
31.3	Измерители удельной электрической проводимости металлов и сплавов	(0,5-2,2) МСм/м	$U_{0,95}=3$ % ПГ±3 %	Прямые измерения с помощью стандартных образцов, мер удельного электрического сопротивления
		(2,2-14,2) МСм/м	$U_{0,95}=2$ % ПГ±2 %	
		(14,2-37,4) МСм/м	$U_{0,95}=2$ % ПГ±2 %	
		(37,4-60) МСм/м	$U_{0,95}=3$ % ПГ±3 %	
31.4	Источники постоянного тока измерительные (высокоточные)	(0,001-0,05) А	$U_{0,95}=1 \cdot 10^{-6}$ А	Косвенные измерения с помощью вольтметра и меры сопротивления; Прямые измерения с помощью частотомера
		(0,05-0,1) А	$U_{0,95}=5 \cdot 10^{-6}$ А	
		(0,1-0,2) А	$U_{0,95}=6 \cdot 10^{-6}$ А	
		(0,2-0,5) А	$U_{0,95}=1,8 \cdot 10^{-6}$ А	
		(0,5-1) А	$U_{0,95}=3 \cdot 10^{-6}$ А	
		(1-100) с	$U_{0,95}=9 \cdot 10^{-6}$ с	
		(100-300) с	$U_{0,95}=5 \cdot 10^{-5}$ с	
		(300-600) с	$U_{0,95}=1,3 \cdot 10^{-4}$ с	
		(600-750) с	$U_{0,95}=1,6 \cdot 10^{-4}$ с	
		(750-1000) с	$U_{0,95}=1,8 \cdot 10^{-4}$ с	
		(0,1-200) мА	ПГ±(2·10 ⁻³ -6·10 ⁻³) мА	
		(1-2000) с	ПГ±(5·10 ⁻⁴ -2,5·10 ⁻³) с	
32	Средства измерений магнитных величин			
32.1	Средства измерений коэрцитивной силы	(50-10000) А/м	$U_{0,95}=2,3$ % ПГО±(3-6) %	Прямые измерения с помощью стандартных образцов

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
32.2	Средства измерений содержания магнитной фазы (СМФ)	(0,1-20) %	$U_{0,95}=3,5$ % ПГО±(5-20) %	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
32.3	Средства измерений магнитной индукции постоянного, импульсного поля	(70-4·10 ⁵) А/м	$U_{0,95}=0,5$ %	Прямые измерения с помощью ГЭТ 198, мер магнитной индукции
		(4·10 ⁵ -1,6·10 ⁶) А/м	$U_{0,95}=0,1$ %	
		(70-1,6·10 ⁶) А/м	ПГ±(0,5-5) %	
32.4	Средства измерений магнитной индукции импульсного поля	(1·10 ⁻⁵ -0,5) Тл	$U_{0,95}=0,5$ %	Прямые измерения с помощью ГЭТ 198, мер магнитной индукции
		(0,5-2,5) Тл	$U_{0,95}=0,1$ %	
		(1·10 ⁻⁵ -2,5) Тл	ПГ±(0,5-25) %	
32.5	Средства измерений магнитной индукции переменного поля	(0,05-1,0) Тл	$U_{0,95}=6$ %	Прямые измерения с помощью ГЭТ 198, мер магнитной индукции
		(1,001-11) Тл	$U_{0,95}=1,2$ %	
		(0,05-11) Тл	ПГО±(5-25) %	
32.6	Средства измерений магнитного потока	(1,0·10 ⁻⁵ -1,0·10 ⁻³) Тл	$U_{0,95}=1,2$ %	Прямые измерения с помощью ГЭТ 198, мер магнитной индукции
		(1,0·10 ⁻³ -0,2) Тл	$U_{0,95}=0,14$ %	
		(1,0·10 ⁻⁵ -0,2) Тл	ПГО±(3-10) %	
32.7	Средства измерений магнитного потока	(1·10 ⁻⁶ -1·10 ⁻¹) Вб	$U_{0,95}=0,07$ % ПГО±(0,2-5,0) %	Косвенные измерения с помощью катушек взаимной индуктивности
32.7	Установки для измерения магнитных свойств магнитомягких материалов	удельные магнитные потери (0,3-20,0) Вт/кг	$U_{0,95}=0,5$ %	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
		(20,0-160,0) Вт/кг	$U_{0,95}=1$ %	
		ПГО±(1,0-3,0) %		
32.8	Установки для измерения магнитных свойств магнитотвердых материалов	магнитная индукция (0,01-2,5) Тл	$U_{0,95}=1,0$ % ПГО±(1,0-5,0) %	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
		напряженность магнитного поля (50-25000) А/м	$U_{0,95}=0,3$ % ПГО±(1,5-6) %	
		напряженность магнитного поля (0-25·10 ⁵) А/м	$U_{0,95}=(3,3514 \cdot H^{-0,342})$ % H-напряженность, А/м ПГО±(0,5-5,0) %	
32.8	Установки для измерения магнитных свойств магнитотвердых материалов	магнитный поток (10 ⁻⁹ -1,0) Вб	$U_{0,95}=(0,02 \cdot \Phi^{-0,246})$ % Φ-магнитный поток, Вб ПГО±(0,2-5) %	Прямые измерения с помощью стандартных образцов
		максимальное энергетическое произведение (5-500) кДж/м ³	$U_{0,95}=(1,1319 \times e^{-0,008 \cdot (BH)})$ % (BH)-энергетическое произведение, кДж/м ³ ПГО±(5-10) %	
		удельная намагниченность (20-50) А·м ² /кг	$U_{0,95}=0,36$ % ПГО±(1-10) %	
32.9	Катушки измерительные	(1·10 ⁻⁴ -1) Вб/Тл	$U_{0,95}=0,4$ % ПГО±(1-10) %	Косвенные измерения с помощью ГЭТ 198

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹	
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)		
32.10	Магниты (сепараторы)	(10-25) мТл	$U_{0,95}=1,7 \%$	Прямые измерения с помощью тесламетра	
		(25-2000) мТл	$U_{0,95}=0,12 \%$		
		(10-2000) мТл	ПГО $\pm(0,5-10) \%$		
32.11	Средства измерений градиента магнитного поля (ИМА, ИМПОК)	(200-50000) А/м ²	$U_{0,95}=0,7 \%$ ПГО $\pm(1,5-20) \%$	Косвенные измерения с помощью тесламетра, штангенциркуля	
ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ					
33	Средства измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, оптической плотности				
33.1	Средства измерений фотометрические (спектрофотометры, фотоэлектроколориметры, пламенные фотометры и др.):				
		- спектрального коэффициента направленного пропускания	(0-100) %	$U_{0,95}=0,2 \%$ ПГ $\pm(0,3-2) \%$	Прямые измерения с помощью комплектов светофильтров
		- оптической плотности	(0-3,0) Б	$U_{0,95}=0,004 \text{ Б}$ ПГ $\pm(0,004-1,2) \text{ Б}$	
		- длины волны	(190-2700) нм	$U_{0,95}=0,15 \text{ нм}$ ПГ $\pm(0,1-2) \text{ нм}$	
33.2	Мутномеры, турбидиметры	(0-4000) ЕМФ	$U_{0,95}=1,0 \%$ ПГ $\pm(2-10) \%$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов	
34	Спектрофотометры ИК области				
34.1	Спектрометры инфракрасные и комбинационного рассеяния	(350-7800) см ⁻¹ Отношение сигнал:шум ≥ 10	$U_{0,95}=0,1 \text{ см}^{-1}$ ПГ $\pm(0,2-2) \text{ см}^{-1}$	Прямые измерения с помощью мер волнового числа	
35	Средства измерений параметров оптических сред				
35.1	Средства измерений параметров оптических сред:				
		- рефрактометры	(1,2-2,0)	$U_{0,95}=2 \cdot 10^{-5}$ ПГ $\pm(4 \cdot 10^{-5}-1 \cdot 10^{-3})$	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Косвенные измерения с помощью стандартных образцов
			(0-85) % (Вх)	$U_{0,95}=0,01 \%$ (Вх) ПГ $\pm(0,01-1) \%$ (Вх)	
- анализаторы сахара поляриметрические	[(-100)-(+100)] Z	$U_{0,95}=0,022 \text{ Z}$ ПГ $\pm(0,05-0,5) \text{ Z}$	Косвенные измерения с помощью весов неавтоматического действия		

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕМЕНТЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ				
36	Измерительные каналы измерительных систем и информационно-измерительных систем			
36.1	Измерительные каналы измерительных систем и информационно-измерительных систем	$[(-100)-(+800)]^{\circ}\text{C}$	$U_{0,95}=0,1^{\circ}\text{C}$ $\text{ПГ}\pm(0,1-0,2)^{\circ}\text{C}$	Косвенные измерения с помощью калибратора унифицированных сигналов; Прямые измерения с помощью преобразователя измерительного; Прямые измерения с помощью генератора импульсов; Непосредственное сличение с помощью эталонного набора данных; Непосредственное сличение с эталоном времени шкалы UTC счетчика импульсов, частотомера
от 0,1 до +100 МПа		$U_{0,95}=0,06\%$ $\text{ПГ}\pm(0,06-2,5)\%$		
(10-110) кПа		$U_{0,95}=1\%$ $\text{ПГ}\pm 1\%$		
(0,1-50) м		$U_{0,95}=0,14\text{ мм}$ $\text{ПГ}\pm(3-6)\text{ мм}$		
$(0-2\cdot 10^6)\text{ Н}$		$U_{0,95}=0,14\%$ $\text{ПГ}\pm 0,5\%$		
$(1-2\cdot 10^4)\text{ Н}\cdot\text{м}$		$U_{0,95}=0,1\%$ $\text{ПГ}\pm(0,1-8,0)\%$		
от 0,01 до $7,5\cdot 10^3\text{ Вт}$, вар		$U_{0,95}=0,2\%$ $\text{ПГ}\pm 0,2\%$		
$(0,001-10^6)\text{ м}^3/\text{ч}$		$U_{0,95}=0,1\%$ $\text{ПГ}\pm 0,1\%$		
$(0,001-10^6)\text{ кг/ч}$		$U_{0,95}=0,1\%$ $\text{ПГ}\pm 0,1\%$		
(0-20) мА		$U_{0,95}=0,005\%$ $\text{ПГ}\pm(0,02-0,3)\%$		
$[(-10)-(+10)]\text{ В}$		$U_{0,95}=0,005\%$ $\text{ПГ}\pm(0,015-1,0)\%$		
$(10^{-7}-10^9)\text{ Ом}$		$U_{0,95}=0,005\%$ $\text{ПГ}\pm(0,01-10)\%$		
$(0,1-2\cdot 10^8)\text{ Гц}$		$U_{0,95}=5\cdot 10^{-7}$ $\text{ПГ}\pm 5\cdot 10^{-6}$		
$(5\cdot 10^{-7}-1\cdot 10^8)\text{ с}$		$U_{0,95}=0,1\text{ мкс}$ $\text{ПГ}\pm(0,3-1,0)\text{ мкс}$		
(0-360) $^{\circ}$		$U_{0,95}=0,01^{\circ}$ $\text{ПГ}\pm(0,01-0,3)^{\circ}$		
(1-25000) м		$U_{0,95}=0,05\%$ $\text{ПГ}\pm 0,1\%$		
$(1-1\cdot 10^9)\text{ байт}$		$U_{0,95}=0,1\text{ бит}$ $\text{ПГ}\pm 1\text{ бит}$		
(1-100) %	$U_{0,95}=1\%$ $\text{ПГ}\pm 1\%$			

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ КАЛИБРОВКИ				
37	Средства измерений в области транспорта			
37.1	Средства измерений геометрических параметров автомобильных дорог	измерение уклона (0-100) мм/м	$U_{0,95}=0,020$ мм/м ПГ±(1,0-2,0) мм/м	Косвенные измерения с помощью ленты измерительной, мер длины концевых плоскопараллельных, линейки поверочной; Непосредственное сличение с лентой измерительной
		измерение длины (0-3000) мм	$U_{0,95}=0,30$ мм ПГ±(0,1-1,0) мм	
37.2	Средства измерений геометрических параметров железнодорожных путей	измерения ширины колеи: (1510-1550) мм	$U_{0,95}=0,60$ мм ПГ±(1-5) мм	Непосредственное сличение с лентой измерительной; Прямые измерения с помощью мер длины концевых плоскопараллельных
		измерения возвышения одного рельса над другим: ±160 мм	$U_{0,95}=0,62$ мм ПГ±(1-5) мм	
38	Средства измерений в области сварочных работ			
38.1	Шаблоны сварщика	Длина (0-200) мм	$U_{0,95}=0,004$ мм ПГ±(0,05-0,25) мм	Прямые измерения с помощью микроскопа измерительного, мер длины концевых плоскопараллельных, мер угловых
		Угол (0-90)°	$U_{0,95}=Q [0,29;0,12 \cdot d]'$ d-цена деления шкалы «Д»,' ПГ±(30-150)'	
		Ширина пазов (0-8) мм	$U_{0,95}=0,004$ мм ПГ±(0,05-0,25) мм	
		Глубина (0-25) мм	$U_{0,95}=Q [0,002;0,29 \cdot d]$ мм, d-цена деления шкалы «Г», мм ПГ±(0,05-0,25) мм	
		Ширина зазоров (0-4) мм	$U_{0,95}=0,034$ мм ПГ±(0,05-0,25) мм	
		Угол скоса (0-90)°	$U_{0,95}=Q [0,29;0,12 \cdot d]'$ d-цена деления шкалы «Д»,' ПГ±(30-150)'	
		Шкала (0-100) мм	$U_{0,95}=0,006$ мм ПГ±(0,05-0,25) мм	

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
39	Средства измерений в области строительных и тампонажных работ			
39.1	Средства измерений и устройства, используемые для испытаний строительных материалов, смесей	Геометрические размеры (0-500) мм	$U_{0,95}=0,035$ мм ПГ±(0,05-0,2) мм	Прямые измерения с помощью микроскопа измерительного, мер длины концевых плоскопараллельных, мер угловых, весов неавтоматического действия
		Глубина погружения иглы (1-25) мм (1-50) мм (1-60) мм (1-60) мм	$U_{0,95}=0,004$ мм $U_{0,95}=0,006$ мм $U_{0,95}=0,007$ мм ПГ±(0,05-1) мм	
		Угол (0-90)°	$U_{0,95}=Q [0,29;0,29 \cdot d]'$ d-цена деления шкалы, ' ПГ±(30-150)'	
		Масса грузов до 10 кг	$U_{0,95}=(0,00005-0,005)$ г ПГ±(0,0001-0,01) г	
		Скорость перемещения до 100 мм/мин	$U_{0,95}=(0,5-2,5)$ мм/мин ПГ±(1-5) мм/мин	
		39.2	Приборы для определения физико-механических свойств грунтов	
(0-120) мм	$U_{0,95}=0,02$ мм ПГ ±0,1 мм			Сличение с нутромером при помощи труб установочных; Непосредственное сличение с головкой измерительной; Сличение с мерами длины концевыми плоскопараллельными с помощью головки измерительной
(50-1000) кПа	$U_{0,95}=0,5$ % ПГ ±(2,5-5,0) %			Непосредственное сличение с помощью манометра
39.3	Приборы для измерения параметров коррозионной агрессивности проб грунта типа ПИ-КАП	(10-2000) Ом	$U_{0,95}=0,10$ % ПГ±0,50 %	Прямые измерения с помощью калибратора электрических величин
		(2000-10000) Ом	$U_{0,95}=0,10$ % ПГ±1,0 %	
		(10-2000) мВ	$U_{0,95}=0,013$ % ПГ±10 мВ	
		(10-510) мкА	$U_{0,95}=0,50$ % ПГ±2,0 %	
39.4	Анализаторы коррозионной активности грунта типа АКАГ	(1-999) Ом·м	$U_{0,95}=0,10$ % ПГ±(2-12) %	Косвенные измерения с помощью калибратора электрических величин
		(1-500) мА/м ²	$U_{0,95}=0,20$ % ПГ±(3-13) %	

№ п/п	Измерение, тип (группа) средств измерений	Метрологические требования		Примечание ¹
		диапазон измерений	неопределенность ² (погрешность, класс, разряд)	
39.5	Анализаторы фазового поведения флюидов и оборудование для анализа свойств тампонажных материалов	(0-100) е.к. (Вс)	$U_{0,95}=0,2$ е.к. (Вс)	Косвенные измерения с помощью гирь
		(250-350) г	$U_{0,95}=0,01$ г	Прямые измерения с помощью весов неавтоматического действия
		(10-200) кН	$U_{0,95}=0,24$ %	Непосредственное сличение с динамометром
		(500-5000) м/с	$U_{0,95}=0,2$ м/с	Прямые измерения с помощью стандартных образцов; Косвенные измерения с помощью манометра, термометра
		$[(-20)-(-300)]$ °С	$U_{0,95}=0,1$ °С	Непосредственное сличение с термометром
		(10-60 000) мин ⁻¹	$U_{0,95}=0,05$ %	Прямые измерения с помощью тахометра
		(20-400) МПа (0-20) МПа	$U_{0,95}=0,1$ % $U_{0,95}=0,02$ МПа	Непосредственное сличение с манометром
		(1-250) мм (0,5-2) мм	$U_{0,95}=0,05$ мм $U_{0,95}=0,005$ мм	Прямые измерения с помощью штангенциркуля, микрометра
40	Средства измерений в области передачи информации			
40.1	Устройства сбора и обработки информации	(1·10 ⁹) байт	$U_{0,95}=1$ бит ПГ±0,01 %	Прямые измерения с помощью генератора импульсов; Непосредственное сличение с помощью эталонного набора данных; Непосредственное сличение с эталоном времени шкалы UTC счетчика импульсов, частотомера
		(1-86400) с	$U_{0,95}=0,1$ мкс ПГ±0,1 с/сут	

И.о. директора филиала
должность уполномоченного лица

подпись уполномоченного
лица

Е.П.Собина

инициалы, фамилия уполномоченного лица

¹ В Примечании указаны реализуемые методы (методики) калибровки. Если обозначение документа, устанавливающего метод (методику) калибровки, датировано, используется только эта конкретная методика. Если обозначение документа, устанавливающего метод (методику) калибровки, не датировано, используется последняя редакция указанной методик (включая любые изменения).

² Расширенная неопределенность измерений (U) выражена в соответствии с ILAC-P14 и EA-4/02, является частью СМС и представляет собой наименьшую расширенную неопределенность, достижимую для наилучшего доступного объекта калибровки. Вероятность охвата соответствует приблизительно 95 %, а коэффициент охвата $k = 2$, если не указано иное. Значения неопределенности без указания единиц величин являются относительными по отношению к измеренному значению величины, если не указано иное.