

СЕРТИФИКАТ КАЛИБРОВКИ

№ 00295-0423-251

Средство измерений

Дилатометр DIL 402 C , № 5351872

наименование, тип, модификация, заводской номер

Заказчик

ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург, ИНН 6661004301

наименование юридического (физического) лица, ИНН

Место проведения калибровки

ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург

Дата проведения калибровки

16 ноября 2017 г.

Методика калибровки

МК 160-251-2016 «ГСИ. Дилатометры. Методика

наименование методики калибровки, номер, кем утверждена
калибровки», ФГУП «УНИИМ», 2016 г.

Условия проведения калибровки

температура 24 °C относительная влажность 44 %

Результаты калибровки СИ

результаты представлены в протоколе № 423

действительные значения метрологических характеристик

неопределенность (погрешность) оценки метрологических характеристик

Доказательства прослеживаемости измерений

Стандартный образец нержавеющей

наименование, тип, заводской номер, разряд, класс,

стали NETZSCH (SRM 738, №2940)

неопределенность или погрешность применяемых эталонов, срок действия аттестации эталонов и поверки СИ

Приложения к Сертификату калибровки (протокол № 423 от 16.11.2017 г.).

Специалист, проводивший калибровку



подпись

Руководитель лаборатории

подпись

Е.П. Собина

Ф.И.О.

Е.П. Собина

Ф.И.О.

ПРОТОКОЛ КАЛИБРОВКИ

№ 423

1 Средство
измерений

Дилатометр DIL 402 C , зав. № 5351872

наименование, тип, модификация, заводской номер

2 Дата проведения калибровки

16 ноября 2017 г.

3 Место
проведения
калибровки

ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург

4 Результаты внешнего осмотра

удовлетворительно

5 Заказчик

ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург, ИНН 6661004301

наименование юридического (физического) лица, ИНН

6 Методика
калибровки

МК 160-251-2016 «ГСИ. Дилатометры. Методика калибровки», ФГУП
«УНИИМ», 2016 г.

наименование методики калибровки, номер, кем утверждена

7 Доказательства
прослеживаемости
измерений

Стандартный образец нержавеющей стали NETZSCH (SRM 738, №2940)

наименование, тип, заводской номер, разряд, класс или погрешность эталонов применяемых при калибровке, срок
действия аттестации эталона и поверки СИ

8 Условия
проведения
калибровки

температура 24 °С относительная влажность 44 %

**Результаты калибровки, включая неопределенность (погрешность) представлены в
приложении к протоколу (на обороте).**

Специалист, проводивший калибровку



Е.П. Соби́на

Дата выдачи сертификата калибровки от

16 ноября 2017 г.

№ 00295-0423-251

	Температура, °C											
	45	70	95	120	145	170	195	220	245	270	295	320
Действительное значение относительного удлинения образца при i-ой температуре, %	0,0248	0,0498	0,0753	0,1011	0,1273	0,1539	0,1808	0,2081	0,2358	0,2639	0,2923	0,3211
Результаты измерений относительного удлинения образца, %												
1	0,02374	0,04879	0,07446	0,10073	0,12776	0,15536	0,18328	0,21144	0,23996	0,26879	0,29780	0,32736
2	0,02383	0,04889	0,07456	0,10084	0,12787	0,15547	0,18340	0,21155	0,24007	0,26891	0,29791	0,32748
3	0,02379	0,04884	0,07451	0,10079	0,12782	0,15542	0,18334	0,21150	0,24002	0,26885	0,29786	0,32742
Среднее арифметическое значение результатов измерений относительного удлинения образца при i-ой температуре, %	0,02379	0,04884	0,07451	0,10079	0,12782	0,15542	0,18334	0,21150	0,24002	0,26885	0,29786	0,32742
Бюджет неопределенности результата												
Результат калибровки, %	-0,00101	-0,00096	-0,00079	-0,00031	0,00052	0,00151	0,00254	0,00339	0,00422	0,00495	0,00555	0,00632
Стандартная неопределенность типа A, %	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00006	0,00005	0,00005	0,00006	0,00005	0,00006
Стандартная неопределенность действительного значения, %	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
Стандартная неопределенность типа B, %	0,00161	0,00158	0,00148	0,00129	0,00135	0,00196	0,00283	0,00362	0,00440	0,00511	0,00569	0,00644
Суммарная стандартная неопределенность результата калибровки, %	0,0016	0,0016	0,0015	0,0013	0,0014	0,0020	0,0028	0,0036	0,0044	0,0051	0,0057	0,0064
Расширенная неопределенность результата калибровки ($k=2$, $P=0,95$), %	0,0032	0,0032	0,0030	0,0026	0,0028	0,0040	0,0056	0,0072	0,0088	0,0102	0,0114	0,0128
Расширенная неопределенность результата калибровки ($k=2$, $P=0,95$) в относительной форме, %	13,0	6,3	3,9	2,6	2,2	2,6	3,1	3,5	3,7	3,9	3,9	4,0

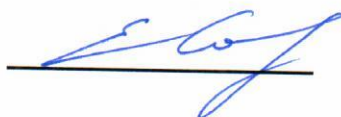
Специалист, проводивший калибровку



Е.П. Собина

	Температура, °C												
	345	370	395	420	445	470	495	520	545	570	595	620	645
Действительное значение относительного удлинения образца при i-ой температуре, %	0,3503	0,3798	0,4097	0,4399	0,4706	0,5017	0,5332	0,5639	0,5928	0,6207	0,6492	0,6800	0,7126
Результаты измерений относительного удлинения образца, %													
1	0,35722	0,38737	0,41796	0,44888	0,48015	0,51176	0,54340	0,57451	0,60467	0,63489	0,66534	0,69550	0,72819
2	0,35733	0,38749	0,41809	0,44900	0,48028	0,51188	0,54353	0,57463	0,60479	0,63501	0,66546	0,69563	0,72833
3	0,35728	0,38743	0,41803	0,44894	0,48022	0,51182	0,54347	0,57457	0,60473	0,63495	0,66540	0,69557	0,72826
Среднее арифметическое значение результатов измерений относительного удлинения образца при i-ой температуре, %	0,35728	0,38743	0,41803	0,44894	0,48022	0,51182	0,54347	0,57457	0,60473	0,63495	0,66540	0,69557	0,72826
Бюджет неопределенности результата													
Результат калибровки, %	0,00698	0,00763	0,00832	0,00904	0,00961	0,01012	0,01027	0,01067	0,01193	0,01425	0,01620	0,01556	0,01566
Стандартная неопределенность типа A, %	0,00005	0,00006	0,00007	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00007
Стандартная неопределенность действительного значения, %	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
Стандартная неопределенность типа B, %	0,00709	0,00773	0,00842	0,00913	0,00970	0,01020	0,01034	0,01074	0,01200	0,01430	0,01625	0,01562	0,01571
Суммарная стандартная неопределенность результата калибровки, %	0,0071	0,0077	0,0084	0,0091	0,0097	0,0102	0,0103	0,0107	0,0120	0,0143	0,0162	0,0156	0,0157
Расширенная неопределенность результата калибровки (k=2, P=0,95), %	0,0142	0,0154	0,0168	0,0182	0,0194	0,0204	0,0206	0,0214	0,0240	0,0286	0,0324	0,0312	0,0314
Расширенная неопределенность результата калибровки (k=2, P=0,95) в относительной форме, %	4,0	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	3,9	3,8	4,0	4,6	5,0	4,6	4,4

Специалист, проводивший калибровку



Е.П. Собина

СЕРТИФИКАТ КАЛИБРОВКИ

№ 00296-0424-251

Средство измерений

Термоанализатор STA 409 PC Luxx , № 226014637

наименование, тип, модификация, заводской номер

Заказчик

ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург, ИНН 6661004301

наименование юридического (физического) лица, ИНН

Место проведения калибровки

ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург

Дата проведения калибровки

17 ноября 2017 г.

Методика калибровки

МК 161-251-2016 «ГСИ. Термоанализаторы. Методика

наименование методики калибровки, номер, кем утверждена
калибровки», 2016 г.

Условия проведения калибровки

температура 23 °C относительная влажность 41 %

Результаты калибровки СИ

результаты представлены в протоколе № 424

действительные значения метрологических характеристик

неопределенность (погрешность) оценки метрологических характеристик

Доказательства прослеживаемости измерений

Стандартный образец температур и

наименование, тип, заводской номер, разряд, класс,

теплот фазовых переходов ГСО 2313-82 (ИНДИЙ, срок годности

неопределенность или погрешность применяемых эталонов, срок действия аттестации эталонов и поверки СИ

не ограничен); Стандартный образец температур и теплот фазовых переходов

ГСО 2315-82 (ЦИНК, срок годности не ограничен)

Приложения к Сертификату калибровки (протокол № 424 от 17.11.2017 г.).

Специалист, проводивший калибровку

подпись

Е.П. Собина

Ф.И.О.

Руководитель лаборатории

подпись

Е.П. Собина

Ф.И.О.



ПРОТОКОЛ КАЛИБРОВКИ

№ 424

1 Средство
измерений

Термоанализатор STA 409 PC Luxx , зав. № 226014637

наименование, тип, модификация, заводской номер

2 Дата проведения калибровки

17 ноября 2017 г.

3 Место
проведения
калибровки

ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург

4 Результаты внешнего осмотра

удовлетворительно

5 Заказчик

ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург, ИНН 6661004301

наименование юридического (физического) лица, ИНН

6 Методика
калибровки

МК 161-251-2016 «ГСИ. Термоанализаторы. Методика калибровки», 2016 г.

наименование методики калибровки, номер, кем утверждена

7 Доказательства
прослеживаемости
измерений

Стандартный образец температур и теплот фазовых переходов ГСО 2313-82 (ИНДИЙ, срок годности не ограничен); Стандартный образец температур и теплот фазовых переходов ГСО 2315-82 (ЦИНК, срок годности не ограничен)

наименование, тип, заводской номер, разряд, класс или погрешность эталонов применяемых при калибровке, срок действия аттестации эталона и поверки СИ

8 Условия
проведения
калибровки

температура 23 °С относительная влажность 41 %

Результаты калибровки, включая неопределенность (погрешность) представлены в приложении к протоколу (на обороте).

Специалист, проводивший калибровку



Е.П. Соби́на

Дата выдачи сертификата калибровки от

17 ноября 2017 г.

№ 00296-0424-251

	Индий	Цинк
Аттестованное значение температуры плавления, °C	156,70	419,52
Результаты измерений температуры плавления, °C		
1	155,78	419,40
2	155,76	419,26
3	155,80	419,23
4	155,78	419,28
5	155,84	419,29
Среднее арифметическое значение температуры плавления, °C	155,79	419,29
Бюджет неопределенности результата калибровки		
Результат калибровки, °C	-0,91	-0,23
Стандартная неопределенность типа A, °C	0,030	0,065
Стандартная неопределенность аттестованного значения, °C	0,03	0,02
Стандартная неопределенность типа B, °C	0,908	0,228
Суммарная стандартная неопределенность результата калибровки, °C	0,91	0,24
Расширенная неопределенность результата калибровки (k=2, P=0,95), °C	1,82	0,48
Расширенная неопределенность результата калибровки (k=2, P=0,95) в относительной форме, %	1,2	0,1
	Индий	
Аттестованное значение удельной теплоты плавления, Дж/г	28,58	
Результаты измерений удельной теплоты плавления, Дж/г		
1	28,69	
2	28,51	
3	28,72	
4	28,79	
5	28,60	
Среднее арифметическое значение удельной теплоты плавления, Дж/г	28,66	
Бюджет неопределенности результата калибровки		
Результат калибровки, Дж/г	0,08	
Стандартная неопределенность типа A, Дж/г	0,109	
Стандартная неопределенность аттестованного значения, Дж/г	0,03	
Стандартная неопределенность типа B, Дж/г	0,087	
Суммарная стандартная неопределенность результата калибровки, Дж/г	0,14	
Расширенная неопределенность результата калибровки (k=2, P=0,95), Дж/г	0,28	
Расширенная неопределенность результата калибровки (k=2, P=0,95) в относительной форме, %	1,0	

Специалист, проводивший калибровку



Е.П. Соби́на

СЕРТИФИКАТ КАЛИБРОВКИ

№ 00297-0425-251

Средство измерений

Измеритель теплофизических параметров

наименование, тип, модификация, заводской номер

твердых тел LFA 457, № 5351310

Заказчик

ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург, ИНН 6661004301

наименование юридического (физического) лица, ИНН

Место проведения калибровки

ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург

Дата проведения калибровки

17 ноября 2017 г.

Методика калибровки

МК 232-251-2017 «ГСИ. Измерители теплофизических

наименование методики калибровки, номер, кем утверждена

параметров твердых тел LFA. Методика калибровки», ФГУП «УНИИМ», 2017 г.

Условия проведения калибровки

температура 23 °C относительная влажность 44 %

Результаты калибровки СИ

результаты представлены в протоколе № 425

действительные значения метрологических характеристик

неопределенность (погрешность) оценки метрологических характеристик

Доказательства прослеживаемости измерений

Стандартный образец

наименование, тип, заводской номер, разряд, класс.

температуропроводности Inconel 600 NETZSCH (№17446)

неопределенность или погрешность применяемых эталонов, срок действия аттестации эталонов и поверки СИ

Приложения к Сертификату калибровки (протокол № 425 от 17.11.2017 г.).

Специалист, проводивший калибровку

подпись

Е.П. Собина

Ф.И.О.

Руководитель лаборатории

подпись

Е.П. Собина

Ф.И.О.



ПРОТОКОЛ КАЛИБРОВКИ

№ 425

1 Средство
измерений

Измеритель теплофизических параметров твердых тел LFA 457, зав. № 5351310

наименование, тип, модификация, заводской номер

2 Дата проведения калибровки

17 ноября 2017 г.

3 Место проведения
калибровки

ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург

4 Результаты внешнего осмотра

удовлетворительно

5 Заказчик

ИМЕТ УрО РАН, г. Екатеринбург, ИНН 6661004301

наименование юридического (физического) лица, ИНН

6 Методика
калибровки

МК 232-251-2017 «ГСИ. Измерители теплофизических параметров твердых тел LFA. Методика калибровки», ФГУП «УНИИМ», 2017 г.

наименование методики калибровки, номер, кем утверждена

7 Доказательства
прослеживаемости
измерений

Стандартный образец температуропроводности Inconel 600 NETZSCH (№17446)

наименование, тип, заводской номер, разряд, класс или погрешность эталонов применяемых при калибровке, срок действия аттестации эталона и поверки СИ

8 Условия
проведения
калибровки

температура 23 °С относительная влажность 44 %

Результаты калибровки, включая неопределенность (погрешность) представлены в приложении к протоколу (на обороте).

Специалист, проводивший калибровку



Е.П. Соби́на

Дата выдачи сертификата калибровки от 17 ноября 2017 г.

№ 00297-0425-251

	Температура, °C							Температура, °C						
	25	50	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Действительное значение температуропроводности при i-ой температуре, мм ² /с	3,458	3,519	3,653	3,794	3,947	4,102	4,264	4,534	4,783	5,090	5,375	5,392	5,657	5,863
Результаты измерений температуропроводности, мм ² /с														
1	3,415	3,570	3,631	3,790	3,940	4,17	4,310	4,573	4,746	5,142	5,344	5,406	5,638	5,838
2	3,425	3,530	3,658	3,800	3,980	4,07	4,299	4,555	4,745	5,109	5,379	5,411	5,672	5,872
3	3,440	3,525	3,654	3,820	3,950	4,06	4,297	4,564	4,744	5,050	5,352	5,391	5,658	5,858
Среднее арифметическое значение результатов измерений температуропроводности при i-ой температуре, мм ² /с	3,427	3,542	3,648	3,803	3,957	4,100	4,302	4,564	4,745	5,100	5,358	5,403	5,656	5,856
Бюджет неопределенности результата														
Результат калибровки, мм ² /с	-0,031	0,023	-0,005	0,009	0,010	-0,002	0,038	0,030	-0,038	0,010	-0,017	0,011	-0,001	-0,007
Стандартная неопределенность типа A, мм ² /с	0,013	0,025	0,015	0,015	0,021	0,061	0,007	0,009	0,001	0,047	0,018	0,010	0,017	0,017
Стандартная неопределенность действительного значения, мм ² /с	0,035	0,035	0,037	0,038	0,039	0,041	0,043	0,045	0,048	0,051	0,054	0,054	0,057	0,059
Стандартная неопределенность типа B, мм ² /с	0,047	0,042	0,037	0,039	0,041	0,041	0,057	0,054	0,061	0,052	0,056	0,055	0,057	0,059
Суммарная стандартная неопределенность результата калибровки, мм ² /с	0,048	0,049	0,040	0,042	0,046	0,073	0,058	0,055	0,061	0,070	0,059	0,056	0,059	0,061
Расширенная неопределенность результата калибровки (k=2, P=0,95), мм ² /с	0,096	0,098	0,080	0,084	0,092	0,146	0,116	0,110	0,122	0,140	0,118	0,112	0,118	0,122
Расширенная неопределенность результата калибровки (k=2, P=0,95) в относительной форме, %	2,8	2,8	2,2	2,2	2,3	3,6	2,7	2,4	2,6	2,7	2,2	2,1	2,1	2,1

Специалист, проводивший калибровку



Е.П. Собина