



Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Красноярском крае»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

ФБУ «Красноярский ЦСМ»

/С. Л. Шпирко/

«30» мая 2018 г.



Анализаторы водорода в жидком алюминии A/SCAN

Методика поверки

18-18/024 МП

г. Красноярск

2018

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ | 3 |
| 3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ | 3 |
| 5 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ | 5 |
| 6 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ | 6 |
| 7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 6 |
| 8 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ..... | 6 |
| 9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ..... | 7 |
| 10 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ..... | 7 |
| 10.1 Внешний осмотр..... | 7 |
| 10.2 Опробование..... | 7 |
| 10.3 Проверка герметичности анализатора | 7 |
| 10.4 Проверка метрологических характеристик | 8 |
| 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ..... | 11 |

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на СИ «Анализаторы водорода в жидком алюминии A/SCAN» (далее – анализаторы), изготовленные ABB Inc., Analytical and Advanced Solutions, 585 Charest Blvd, East, Suite 300, Quebec, QC, G1K 9H4, Canada.

Методика поверки устанавливает порядок и методы проведения первичной, периодических и внеочередной поверок анализаторов.

1.2 Первичную поверку анализаторов проводят после его ввода в эксплуатацию.

Периодическую поверку анализаторов проводят в процессе его эксплуатации с интервалом между поверками один год.

1.3 Внеочередную поверку анализаторов проводят после ремонта, замены его измерительных компонентов и других событий, если они могли повлиять на метрологические характеристики анализатора.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

| | |
|---------------------------------------|---|
| ГОСТ 9293-74 (с изм. №№ 1÷3) | «Азот газообразный и жидкий. Технические условия» |
| ГОСТ 10157-2016 | «Аргон газообразный и жидкий. Технические условия» |
| ГОСТ Р 56069-2014 | «Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования» |
| ГОСТ 12.3.019-80 (с изм. №1) | «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности» |
| ГОСТ 12.2.007.0-75 (с изм. №№ 1÷4) | «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» |

«Анализаторы водорода в жидком алюминии A/SCAN. Руководство по эксплуатации»

Приказ Минтруда России от 24.07.2013 №328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Минпромторга РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

3.1 В настоящей методике использованы следующие обозначения:

$i = 1, 2, \dots, 5$ – индекс точки измерения температуры в расплаве;

$j = 1, 2$ – индекс серии измерений (идентификационного номера анализатора);

$k = 1, 2, 3$ – индекс номера единичного измерения температуры расплава;

$m = 1, 2, \dots, 10$ – индекс точки измерения содержания водорода в расплаве;

$l = 1, 2, \dots, 5$ – индекс серии измерений содержания водорода в расплаве;

$n = 1, 2, 3$ – индекс номера единичного измерения содержания водорода в расплаве;

| | |
|--------------------------|---|
| x_{mln} | – результат единичного измерения содержания водорода в расплаве; |
| x_{ijk} | – результат единичного измерения температуры расплава; |
| $C_{A,m}$ | – аттестованное значение содержания водорода в смеси азота (H_2/N_2), %; |
| T_i | – заданное значение температуры расплава, °С; |
| $\Delta_{A,m}$ | – погрешность аттестованного значения содержания водорода в смеси азота (H_2/N_2), %; |
| $\Delta_{A,i}$ | – погрешность задания значения температуры расплава, °С; |
| x_{ln} | – результат измерения l -ой серии единичных измерений содержания водорода в расплаве; |
| X_m | – результат воспроизведения аттестованного m -го значения содержания водорода в смеси азота (H_2/N_2), %; |
| X_i | – результат воспроизведения заданного i -го значения температуры расплава, °С; |
| $S_m^2(\hat{\Delta})$ | – дисперсии m -го аттестованного значения содержания водорода расплава алюминия; |
| $S_i^2(\hat{\Delta})$ | – дисперсии i -го значения температуры расплава алюминия; |
| $S_{c,m}^2$ | – дисперсии неисключенной составляющей систематической погрешности m -го аттестованного значения содержания водорода в расплаве алюминия; |
| $S_{T,i}^2$ | – дисперсии неисключенной составляющей систематической погрешности i -го значения температуры расплава алюминия; |
| $\sigma_m(\hat{\Delta})$ | – характеристики случайной составляющей погрешности измерений m -го аттестованного значения содержания водорода в расплаве алюминия; |
| $\sigma_i(\hat{\Delta})$ | – характеристики случайной составляющей погрешности измерений i -го значения температуры расплава алюминия; |
| Δ_m | – границы допускаемой абсолютной погрешности измерений содержания водорода в m -ной точке расплава алюминия, %; |
| Δ_i | – границы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры расплава алюминия в i -ой точке, °С; |
| $\chi_{0,95}^2(f_m)$ | – квантиль χ^2 -распределения для вероятности $P = 0,95$ в m -ной точке содержания водорода, д.е.; |
| $\chi_{0,95}^2(f_i)$ | – квантиль χ^2 -распределения для вероятности $P = 0,95$ в i -ой точке температуры расплава алюминия, д.е.; |
| f_m | – число степеней свободы в m -ной точке содержания водорода, д.е.; |
| f_i | – число степеней свободы в i -ой точке температуры расплава алюминия, д.е.; |
| $t_{0,975}$ | – двусторонний критерий значимости линейной зависимости измерений от содержания водорода в расплаве для вероятности $P = 0,95$; |
| r | – коэффициент линейной зависимости измерений от содержания водорода в расплаве, д.е.; |
| Δ | – предел допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли водорода, мл/100г; |

- $\pm\Delta(H)$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли водорода в расплаве алюминия, мл/100г;
- $\pm\delta(H)$ – пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемной доли водорода в расплаве алюминия, мл/100г;
- $\pm\delta(T)$ – пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры расплава, °С;

3.2 В настоящей методике использованы следующие сокращения:

- СИ** – средство измерения
- МП** – методика поверки
- РЭ** – руководство по эксплуатации
- ГСИ** – государственная система обеспечения единства измерений

4 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при поверке | | |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---------------|--------------|
| | | первичной | периодической | внеочередной |
| 1 Внешний осмотр | 10.1 | + | + | - |
| 2 Опробование | 10.2 | + | + | + |
| 3 Проверка герметичности анализатора | 10.3 | + | + | + |
| 4 Проверка метрологических характеристик | 10.4 | + | + | + |
| 4.1 Проверка диапазона и пределов допускаемой относительной погрешности измерений объемной доли водорода | 10.4.1 | + | + | + |
| 4.2 Проверка диапазона и пределов допускаемой относительной погрешности измерений температуры расплава алюминия | 10.4.2 | + | + | + |

5 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны использоваться средства измерений и вспомогательные устройства, приведенные в таблице 2.

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

| № п.п. | Наименование средства измерений, вспомогательные устройства | Метрологические характеристики |
|--------|---|--|
| 1 | ГСО 10665-2015 | Объемная доля водорода от 0,10 до 99,0 % с погрешностью от 2,5 до 0,05 % |
| 2 | Азот по ГОСТ 9293-74 | - |
| 3 | Аргон по ГОСТ 10157-2016 | - |
| 4 | Барометр-анероид БАММ-1 | Диапазон измерений от 80 до 106 кПа с погрешностью $\pm 0,2$ кПа |
| 5 | Датчики температуры типа КТХА | Диапазон измерений от 293 до 1300 °С с погрешностью $\pm 0,0075 \cdot t $ °С |
| 6 | Термогигрометр цифровой Center 315 | Диапазон измерения относительной влажности от 10 до 100 % с погрешностью ± 3 %, с диапазоном измерения температуры от минус 20 до 60 °С с погрешностью $\pm 0,8$ °С. |
| 7 | Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 | Диапазон измерений от 0,01 мВ до 700 В с погрешностью $\pm 0,005\%$ |

6 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки анализаторов допускают поверителей, аттестованных на соответствие требований ГОСТ Р 56069, изучивших настоящую методику и эксплуатационную документацию на анализаторы, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 (одного) года.

7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0 «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования безопасности на средства поверки, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

7.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и анализатор.

8 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

8.1 Поверка анализатора должна проводиться при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

9.1. При проведении испытаний соблюдают требования безопасности электрических испытаний и измерений согласно ГОСТ 12.3.019, требования безопасности электротехнических изделий по ГОСТ 12.2.007.0.

9.2 К проведению испытаний допускают испытателей, изучивших инструкцию по организации и проведению работ по испытаниям СИ, руководство по эксплуатации на анализатор и имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее одного года.

9.3 Перед началом поверки анализатор должен находиться в уравновешенном состоянии, т.е. в равновесии с комнатной температурой. Оставить анализатор включенным не менее чем на 4 часа.

9.4 Провести подготовку анализатора к измерениям в соответствии с указанием руководства по эксплуатации.

10 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

10.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проводят:

- проверку комплектности, указанной в РЭ;
- проверку маркировки и четкость обозначения;
- проверку на отсутствие видимых повреждений.

10.2 Опробование

10.2.1 Проверяют работоспособность органов управления и регулировки анализаторов в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.3 Проверка герметичности анализатора

10.3.1 Проверку газонепроницаемость калибратора в замкнутой системе проводят в соответствии с п.9.2.1 руководства по эксплуатации.

10.3.2 После подачи азота в систему показания манометра калибратора в течение 5-ти минут. Значение давления не должно изменяться. В случае падения показаний манометра испытание приостанавливают до устранения течи в калибраторе.

10.3.3 Проверку газонепроницаемость анализатора проводят в соответствии с п.9.2.1 руководства по эксплуатации.

10.3.4 Соединяют вход анализатора с выходом калибратора, а выход анализатора с входом калибратора и открывают впускной запорный клапан анализатора до достижения давления от 310 до 345 мбар.

10.3.5 Проверяют показания манометра калибратора в течение 5-ти минут. Значение давления в калибраторе не должно упасть более чем на 3,5 мбар.

10.3.6 В случае падения показаний манометра более чем на 3,5 мбар, устраняют утечку в анализаторе и повторяют проведение испытания.

10.3.7 Анализатор считают выдержавшим испытание по подр. 10.3, если утечки в анализаторе и калибраторе отсутствуют.

10.4 Проверка метрологических характеристик

10.4.1 Проверка диапазона и пределов допускаемой относительной погрешности измерений объемной доли водорода

Проверка погрешности измерений объемной доли водорода в расплаве проводят с использованием ГСО 10665-2015 по результатам 5-ти серий измерений по 3-м единичным из-

мерениям в 10-ти точках аттестованного значения содержания водорода в искусственной газовой смеси азота (H_2/N_2).

10.4.1.1 Результаты единичных измерений содержания водорода регистрируют по форме, приведенной в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты единичных измерений содержания водорода в ГСО

| Номер точки измерения, m | Аттестованное значение, $C_{A,m}, \%$ | Погрешность аттестованного значения, $\Delta_{A,m}, \%$ | Номер серии измерений, l | Результаты единичных измерений, n , мл/100 г | | | $\pm\Delta(H)$, мл/100 г | $\pm\delta(H), \%$ |
|----------------------------|---------------------------------------|---|----------------------------|--|--------------|--------------|---------------------------|--------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 0,03 | 0,001 | 1 | x_{111} | x_{112} | x_{113} | | |
| | | | ... | ... | ... | | | |
| | | | 5 | x_{151} | x_{152} | x_{153} | | |
| 2 | 0,05 | 0,001 | 1 | x_{211} | x_{212} | x_{213} | | |
| | | | ... | ... | ... | | | |
| | | | 5 | x_{251} | x_{252} | x_{253} | | |
| 3 | 0,09 | 0,013 | 1 | x_{311} | x_{312} | x_{313} | | |
| | | | ... | ... | ... | | | |
| | | | 5 | x_{351} | x_{352} | x_{353} | | |
| 4 | 0,15 | 0,002 | 1 | x_{411} | x_{412} | x_{413} | | |
| | | | ... | ... | ... | | | |
| | | | 5 | x_{451} | x_{452} | x_{453} | | |
| 5 | 0,3 | 0,002 | 1 | x_{511} | x_{512} | x_{513} | | |
| | | | ... | ... | ... | | | |
| | | | 5 | x_{551} | x_{552} | x_{553} | | |
| 6 | 0,4 | 0,002 | 1 | x_{611} | x_{612} | x_{613} | | |
| | | | ... | ... | ... | | | |
| | | | 5 | x_{651} | x_{652} | x_{653} | | |
| 7 | 0,5 | 0,002 | 1 | x_{711} | x_{712} | x_{713} | | |
| | | | ... | ... | ... | | | |
| | | | 5 | x_{751} | x_{752} | x_{753} | | |
| 8 | 0,7 | 0,003 | 1 | x_{811} | x_{812} | x_{813} | | |
| | | | ... | ... | ... | | | |
| | | | 5 | x_{851} | x_{852} | x_{853} | | |
| 9 | 0,8 | 0,003 | 1 | x_{911} | x_{912} | x_{913} | | |
| | | | ... | ... | ... | | | |
| | | | 5 | x_{951} | x_{952} | x_{953} | | |
| 10 | 0,95 | 0,004 | 1 | $x_{10,1,1}$ | $x_{10,1,2}$ | $x_{10,1,3}$ | | |
| | | | ... | ... | ... | | | |
| | | | 5 | $x_{10,5,1}$ | $x_{10,5,2}$ | $x_{10,5,3}$ | | |

10.4.1.2 Результаты измерений содержания водорода и среднеквадратичное отклонение результатов измерений определяют по формулам:

$$X_m = (\sum_{l=1}^5 \sum_{n=1}^3 x_{mln}) / 15, \quad S_m^2(\Delta) = [\sum_{l=1}^5 \sum_{n=1}^3 (x_{mln} - x_{ln})^2] \quad (10.1)$$

10.4.1.3 Характеристику случайной составляющей погрешности измерений в m -ной точке вычисляют по формуле:

$$\sigma_m(\Delta) = S_m(\Delta) \times \sqrt{f_m / \chi_{0,95}^2(f_m)}; \quad (10.2)$$

где f_m – число степеней свободы, равное $(3-1) \cdot 5 = 10$;

$\chi_{0,95}^2(f_m)$ – квантиль χ^2 -распределения для вероятности $P = 0,95$ равен 3,94.

10.4.1.4 Дисперсию неисключенной составляющей систематической погрешности измерений в m -ной точке вычисляют по формуле:

$$S_{c,m}^2 = S_m^2(\dot{\Delta})/10 + \Delta_{A,m}^2/3. \quad (10.3)$$

10.4.1.5 Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений содержания водорода в m -ной точке вычисляют по формуле:

$$\Delta_m = 1,96 \times \sqrt{\sigma_m^2(\dot{\Delta}) + S_{c,m}^2}. \quad (10.4)$$

10.4.1.6 Для проверки линейной зависимости погрешности измерений от содержания водорода вычисляют критерий Стьюдента $t_{0,95} = (\sqrt{10-2}) \times r/\sqrt{1-r^2}$, где

$$r = \frac{\sum_{m=1}^{10}(C_{A,m} \times \Delta_m) - \sum_{m=1}^{10} C_{A,m} \times \sum_{m=1}^{10} \Delta_m / 10}{\sqrt{[\sum_{m=1}^{10} C_{A,m}^2 - (\sum_{m=1}^{10} C_{A,m})^2 / 10] \times [\sum_{m=1}^{10} \Delta_m^2 - (\sum_{m=1}^{10} \Delta_m)^2 / 10]}}. \quad (10.5)$$

10.4.1.7 Если $t_{0,95} > 2,306$, то существует линейная зависимость и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли водорода, мл/100г вычисляют по формуле:

$$\Delta = \alpha_1 + \alpha_2 \cdot C, \quad (10.6)$$

где C – содержание объемной доли водорода, мл/100г;

$$\alpha_1 = \sum_{m=1}^{10} \Delta_m / 10 - \alpha_2 \cdot \sum_{m=1}^{10} C_{A,m} / 10;$$

$$\alpha_2 = \sum_{m=1}^{10} [(\Delta_m - \sum_{m=1}^{10} \Delta_m / 10) \times (C_{A,m} - \sum_{m=1}^{10} C_{A,m} / 10)] / \sum_{m=1}^{10} (C_{A,m} - \sum_{m=1}^{10} C_{A,m} / 10)^2.$$

10.4.1.8 Если неравенство $t_{0,95} > 2,306$ не выполняется, пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемной доли водорода, мл/100г вычисляют по формулам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Формулы расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли водорода $\pm \Delta(H)$

| Диапазон объемной доли водорода, мл/100г | Формула расчета $\pm \Delta(H)$ |
|--|---|
| От 0,03 до 0,05 включ. | $1,96 \times \sqrt{S_1^2(\dot{\Delta})/X_1}$ |
| св. 0,05 до 0,1 включ. | $1,96 \times \max \{ \sqrt{S_2^2(\dot{\Delta})/X_2}, \sqrt{S_3^2(\dot{\Delta})/X_3} \}$ |
| св. 0,1 до 0,5 включ. | $1,96 \times \{ \sqrt{S_4^2(\dot{\Delta})/X_4}, \sqrt{S_5^2(\dot{\Delta})/X_5}, \sqrt{S_6^2(\dot{\Delta})/X_6} \}$ |
| св. 0,5 до 1,0 включ. | $1,96 \times \max \{ \sqrt{S_7^2(\dot{\Delta})/X_7}, \sqrt{S_8^2(\dot{\Delta})/X_8}, \sqrt{S_9^2(\dot{\Delta})/X_9}, \sqrt{S_{10}^2(\dot{\Delta})/X_{10}} \}$ |

10.4.1.9 Допускаемую относительную погрешность измерений объемной доли водорода вычисляют по формуле:

$$\pm \delta(H) = \frac{\pm \Delta(H)}{X_m} \cdot 100 \% \quad (10.7)$$

10.4.1.10 Анализатор считают выдержавшим испытание по подр. 10.4.1, если показатели воспроизводимости измерений во всех точках измерений $\pm \delta(H)$, не превышают 5% от соответствующей объемной доли водорода $C_{A,m}$.

10.4.2 Проверка диапазона и пределов допускаемой относительной погрешности измерений температуры расплава алюминия

10.4.2.1 Для проверки диапазона и допускаемой относительной погрешности измерений температуры расплава измеряют выходное напряжение с помощью прибора В1-28, подаваемое на вход анализатора, в который подключается датчик температуры. Последовательно

задают на приборе В1-28 значения напряжения для датчика температуры, которые соответствуют величинам температур, указанные в таблице 3.

10.4.2.2 Результаты единичных измерений температуры расплава регистрируют по форме, приведенной в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты единичных измерений температуры расплава алюминия

| Номер точки измерения, i | Температура $T_i, ^\circ\text{C}$ | Относительная погрешность температуры, % | Номер анализатора, j | Результаты единичных измерений, $k, ^\circ\text{C}$ | | | $\pm\delta(T), \%$ |
|----------------------------|-----------------------------------|--|------------------------|---|-----------|-----------|--------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 680 | 1,2 | 1 | x_{111} | x_{112} | x_{113} | |
| | | | 2 | x_{121} | x_{122} | x_{123} | |
| 2 | 800 | 1,2 | 1 | x_{211} | x_{212} | x_{213} | |
| | | | 2 | x_{221} | x_{222} | x_{223} | |
| 3 | 950 | 1,2 | 1 | x_{311} | x_{312} | x_{313} | |
| | | | 2 | x_{321} | x_{322} | x_{323} | |
| 4 | 1100 | 1,2 | 1 | x_{411} | x_{412} | x_{413} | |
| | | | 2 | x_{421} | x_{422} | x_{423} | |
| 5 | 1230 | 1,2 | 1 | x_{511} | x_{512} | x_{513} | |
| | | | 2 | x_{521} | x_{522} | x_{523} | |

10.4.2.2 Результаты измерений температуры расплава и среднеквадратичное отклонение результатов измерений определяют по формулам:

$$X_i = (\sum_j^2 \sum_k^3 x_{ijk})/6, \quad S_i^2(\dot{\Delta}) = [\sum_j^2 \sum_k^3 (x_{ijk} - x_{jk})^2]/4; \quad (10.8)$$

где i – номер точки измерений ($i=1, 2, \dots, 5$);

j – номер анализатора ($j=1, 2$);

k – номер единичного измерения ($k=1, 2, 3$).

10.4.2.3 Характеристику случайной составляющей погрешности измерений в i -ой точке вычисляют по формуле:

$$\sigma_i(\dot{\Delta}) = S_i(\dot{\Delta}) \times \sqrt{f_i/\chi_{0,95}^2(f_i)}; \quad (10.9)$$

где f_i – число степеней свободы, равное $(3-1) \cdot 2=4$;

$\chi_{0,95}^2(f_i)$ – квантиль χ^2 -распределения для вероятности $P=0,95$ равен 0,711.

10.4.2.4 Дисперсию неисключенной составляющей систематической погрешности измерений в i -ой точке вычисляют по формуле:

$$S_{T,i}^2 = S_i^2(\dot{\Delta})/4. \quad (10.10)$$

10.4.2.5 Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры расплава в i -ой точке вычисляют по формуле:

$$\Delta_i = 1,96 \times \sqrt{\sigma_i^2(\dot{\Delta}) + S_{C,i}^2}. \quad (10.11)$$

10.4.2.6 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры расплава $\pm\delta(T)$ вычисляют по формуле:

$$\pm \delta(T) = \pm \frac{\Delta_i}{T_i} \cdot 100 \% \quad (10.12)$$

10.4.2.7 Анализатор считают выдержавшим испытание по подр. 10.4.2, если показатели воспроизводимости измерений во всех точках измерений $\pm\delta(T)$ не превышают 1,2 %.

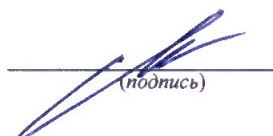
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 При положительных результатах поверки поверительное клеймо наносится на корпус анализатора.

11.2 Результаты поверки оформляется свидетельством о поверке в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 1815 от 2 июля 2015 года «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.3 При отрицательных результатах поверки по любому из пунктов настоящей методики, анализатор к дальнейшей эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению в соответствии с приказом Минпромторга РФ №1815 от 2 июля 2015 года «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию».

Начальник отдела СНТР



(подпись)

Н.М. Лясковский

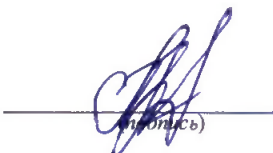
Инженер II категории отдела
СНТР



(подпись)

Е.Н. Попова

Ведущий инженер отдела
СНТР



(подпись)

С.Г. Пурнов