

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального директора – заместитель по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

06 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Профилемеры многоканальные с навигационной системой 40-ПРН.02-00.000

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-23-024

р.п. Менделеево
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	21
(ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ).....	21

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок профилемеров многоканальных с навигационной системой 40-ПРН.02-00.000 (далее по тексту – профилемеров), изготовленных АО «Транснефть - Диаскан», г. Луховицы.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм	от 418 до 18000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм	$\pm(34+0,0083 \cdot L)^*$
Диапазон измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, мм – для типоразмера 1020 мм – для типоразмера 1067 мм – для типоразмера 1220 мм	от 4 до 153 от 4 до 158 от 4 до 185
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, мм	± 2

* Где L – измеренная координата дефекта (вдоль оси трубы), мм.

1.3 Необходимо обеспечение прослеживаемости поверяемого профилемера к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (проверенных) в установленном порядке средств поверки.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемого профилемера к государственному первичному эталону единицы длины - метру ГЭТ 2-2021 (Приказа Росстандарта от 15.08.2022 № 2018 «О внесении изменений в Государственную поверочную схему для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденную приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840»).

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9

Продолжение таблицы 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	10
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)	да	да	10.1
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения глубины дефекта, выступающего внутрь	да	да	10.2

2.2 Поверка профилемера осуществляется аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2.3 Поверка профилемера прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, приведенных в таблице 2, а профилемер признают не прошедшей поверку.

2.4 Предусмотрена возможность проведения поверки профилемеров многоканальных с навигационной системой в отдельном типоразмере, на меньшем числе поддиапазонов измерений глубины дефекта, выступающего внутрь и не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и для меньшего числа измеряемых величин.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка проводится при рабочих условиях эксплуатации поверяемых профилемеров и используемых средств поверки. Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки профилемера допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, имеющий право на поверку (аттестованными в качестве поверителей), изучивший устройство и принцип работы поверяемого профилемера и средств поверки по эксплуатационной документации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3.1 Требования к условиям проведения поверки	<p>Средство измерений температуры в диапазоне измерений от -10 до +60 °C, пределы допускаемой погрешности измерений ±0,4 °C.</p> <p>Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 95 %, пределы допускаемой погрешности измерений ±3%.</p> <p>Средство измерений абсолютного давления в диапазоне от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой погрешности измерений ±5 гПа</p>	Прибор комбинированный Testo 622 (далее – прибор), рег №53505-13
п. 10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)	Средство измерений с диапазоном измерений от 0 до 250 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±0,03 мм в диапазоне от 0 до 200 мм, ±0,04 мм в диапазоне св.200 до 250 мм	Штангенциркуль ШЦЦ-I-250-0,01 (далее – штангенциркуль), рег. № 72189-18
п. 10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения глубины дефекта, выступающего внутрь	Эталоны единицы длины – метра и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно приказа Росстандарта №2018 от 15.08.2022г. «О внесении изменений в Государственную поверочную схему для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм» утвержденную приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 №2840 в диапазоне значений от 0,5 до 100,0 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор №1 (далее – меры набор №1), рег. № 74059-19
п. 10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения глубины дефекта, выступающего внутрь	Эталоны единицы длины – метра и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно приказа Росстандарта №2018 от 15.08.2022г. «О внесении изменений в Государственную поверочную схему для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм» утвержденную приказом	Меры длины концевые плоскопараллельные, Набор №8 (далее – меры набор №8), рег. № 35954-07

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 №2840 в диапазоне значений от 50 до 500 мм	

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Работа с профилемером и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности, указанным в нормативно-технической и эксплуатационной документации на профилемер и средства поверки.

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие профилемера следующим требованиям:

- соответствие комплектности профилемера руководству по эксплуатации;
- наличие маркировки профилемера в соответствии с документацией;
- отсутствие явных механических повреждений, влияющих на работоспособность профилемера.

7.2 Результаты поверки по данному разделу методики поверки считать положительными, если профилемер соответствует требованиям, приведенным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Если профилемер и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 3, то их выдерживают при этих условиях не менее часа.

8.2 Подготовить профилемер и средства поверки к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации (далее – РЭ).

8.3 Включить профилемер согласно РЭ.

8.4 Проверить возможность вывода на экран терминала профилемера всех предусмотренных экранных форм представления информации, а также их соответствие указанным в РЭ профилемера.

8.5 Результаты поверки по данному разделу методики поверки считать положительными, если на экран терминала профилемера выводятся все предусмотренные экранные формы представления информации.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

- 9.1 Подключить компьютер к профилемеру согласно РЭ.
- 9.2 Включить профилемер согласно РЭ.
- 9.3 На компьютере загрузить программу «Терминал ОПТ», с помощью соответствующего ярлыка.
- 9.4 В появившемся окне программы прочитать идентификационные данные ПО.
- 9.5 Профилемер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом данному разделу методики поверки, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Терминал ОПТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	22.0529.32 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы).

10.1.1 Определение диапазона измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) выполнить при помощи колеса одометра, входящего в состав профилемера. Координата дефекта (вдоль оси трубы) эквивалентна пройденному пути колесом одометра. Диаметр первого колеса одометра предварительно измерить штангенциркулем в десяти равноудаленных друг от друга точках окружности.

10.1.2 Вычислить среднее арифметическое значение диаметра первого колеса одометра по результатам десяти измерений, \bar{d} , мм, по формуле (1):

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (1)$$

где x_i – i-й результат измерений диаметра колеса одометра, мм;
 n – количество измерений.

10.1.3 Вычислить среднее квадратическое отклонение (далее по тексту – СКО) результата десяти измерений диаметра колеса одометра по формуле (2):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{d})^2}{n-1}}. \quad (2)$$

10.1.4 Проверить наличие грубых погрешностей и, при необходимости, исключить их.

Для этого вычислить критерии Граббса G_1, G_2 по формуле (3):

$$G_1 = \frac{|x_{\max} - \bar{d}|}{S}, \quad G_2 = \frac{|x_{\min} - \bar{d}|}{S}, \quad (3)$$

где x_{max} – максимальное значение результата измерений диаметра колеса одометра, мм;
 x_{min} – минимальное значение результата измерений диаметра колеса одометра, мм.

Если $G_1 > G_t$, то x_{max} исключают, как маловероятное значение; если $G_2 > G_t$, то x_{min} исключают, как маловероятное значение (здесь критическое значение критерия Граббса при десяти измерениях $G_t = 2,482$).

Если количество оставшихся результатов измерений стало меньше десяти, повторить операции пунктов 10.1.1 – 10.1.2, чтобы количество измерений без грубых погрешностей оставалось равным десяти.

10.1.5 Вычислить СКО среднего арифметического значения диаметра колеса одометра, $S_{\bar{x}}$, мм, по формуле (4):

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

10.1.6 Вычислить доверительные границы ε , мм, случайной погрешности оценки диаметра колеса одометра при $P=0,95$:

$$\varepsilon = 2,262 \cdot S_{\bar{x}}, \quad (5)$$

где 2,262 - значение коэффициента Стьюдента для доверительной вероятности $P = 0,95$ и числа результатов измерений равным десяти.

10.1.7 Рассчитать значение СКО неисключенной систематической погрешности (далее по тексту – НСП) S_{Θ} , мм, серии измерений диаметра колеса одометра по формуле (6):

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}}, \quad (6)$$

где Θ_{Σ} – сумма НСП применяемых средств измерений (в данном случае – НСП штангенциркуля). НСП указана в описании типа на применяемые средства измерений.

10.1.8 Вычислить суммарное СКО оценки измеряемой величины по формуле (7):

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\bar{x}}^2 + S_{\Theta}^2} \quad (7)$$

10.1.9 Рассчитать значение погрешности Δ серии измерений диаметра колеса одометра по формуле (8):

$$\Delta = K \cdot S_{\Sigma}, \quad (8)$$

где K – коэффициент, зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и НСП, который рассчитывается по формуле (9):

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_{\bar{x}} + S_{\Theta}} \quad (9)$$

10.1.10 Рассчитать длину окружности l_{okp} , мм, колеса одометра по формуле (10):

$$l_{okp} = \pi \cdot \bar{d}, \quad (10)$$

где \bar{d} – среднее арифметическое значение результата измерения диаметра колеса одометра, рассчитанное по формуле (1), мм.

10.1.11 На подключенном к профилемеру компьютере запустить программу «Терминал ОПТ» (далее по тексту – программу) и запустить тест измерительной системы (рисунок 1).

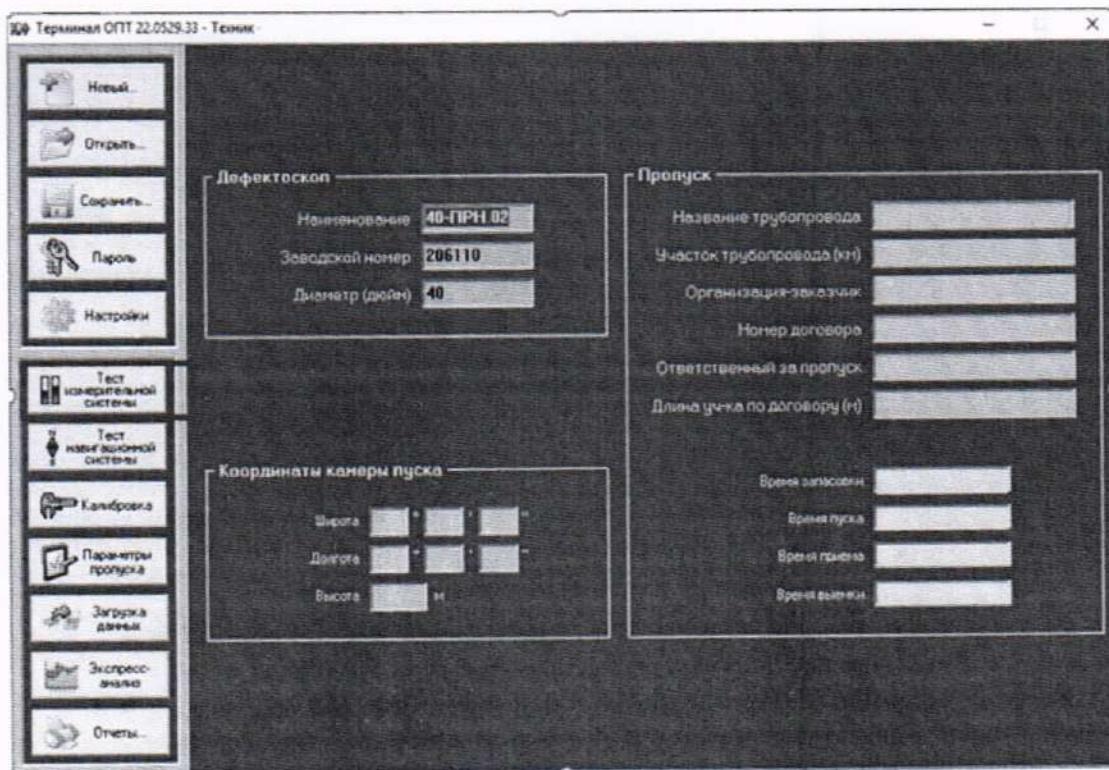


Рисунок 1 – Окно программы «Терминал ОПТ»

10.1.12 Открыть окно «Одометры» и установить галочкой в поле «Метры» (рисунок 2).



Рисунок 2 – Окно теста измерительной системы

10.1.13 В качестве нижней границы диапазона измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) принимается значение длины окружности колеса одометра, которое соответствует одному полному обороту колеса одометра. Соединить риску, нанесенную на первом колесе одометра, с риской, нанесенной на держателе колеса одометра. При необходимости нажать кнопку «Сброс» для обнуления показания профилемера. Совершить один полный оборот до момента, когда риски снова сойдутся на одном уровне и считать полученное значение, $l_{окрк}$, мм.

10.1.14 Повторить измерения согласно пункту 10.1.13 для количества оборотов (n_k) 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40 и 42.

10.1.15 Повторить операции пунктов 10.1.13 – 10.1.14 три раза.

10.1.16 Повторить операции пунктов 10.1.1 – 10.1.10 и 10.1.13 – 10.1.15 для всех колес одометров, входящих в комплект поставки профилемера.

10.1.17 Повторить операции пунктов 10.1.1 – 10.1.16 для всех профилемеров.

10.1.18 Рассчитать отклонения измеренных от расчетных значений координат дефекта (вдоль оси трубы) Δl_{nk} , мм для каждого колеса одометра по формуле (11):

$$\Delta l_{nk} = n_k \cdot l_{окр} - l_{окрк}, \quad (11)$$

где n_k – количество оборотов колеса одометра;

$l_{окр}$ – длина окружности колеса одометра, рассчитанная по формуле (10), мм;

$l_{окрк}$ – измеренное профилемером значение координаты дефекта, мм

10.1.19 Рассчитать абсолютную погрешность измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) для каждого колеса одометра по формуле (12):

$$\Delta L_{nk} = \sqrt{\Delta l_{nk}^2 + \Delta^2} \quad (12)$$

10.1.20 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если: измеренные значения координат дефекта (вдоль оси трубы) и значения абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) находятся в пределах, приведенных в графе 2 таблицы 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм	от 418 до 18000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм	$\pm(34+0,0083 \cdot L)^*$
* - L – измеренная координата дефекта (вдоль оси трубы), мм	

10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь

- 10.2.1 Установить на профилемер калибровочное приспособление (Приложение А).
- 10.2.2 Провести установку нуля и построение калибровочной кривой при помощи пластины из комплекта калибровочного 40-ПРН.02-31.000 или 48-ПРН.02-31.000, входящих в комплект поставки профилемера.
- 10.2.3 В программе открыть окно калибровки (рисунки 3-5), затем последовательно устанавливая пластину в пазы калибровочного приспособления в соответствии с РЭ и в окне программы фиксировать полученное значение результата калибровки.

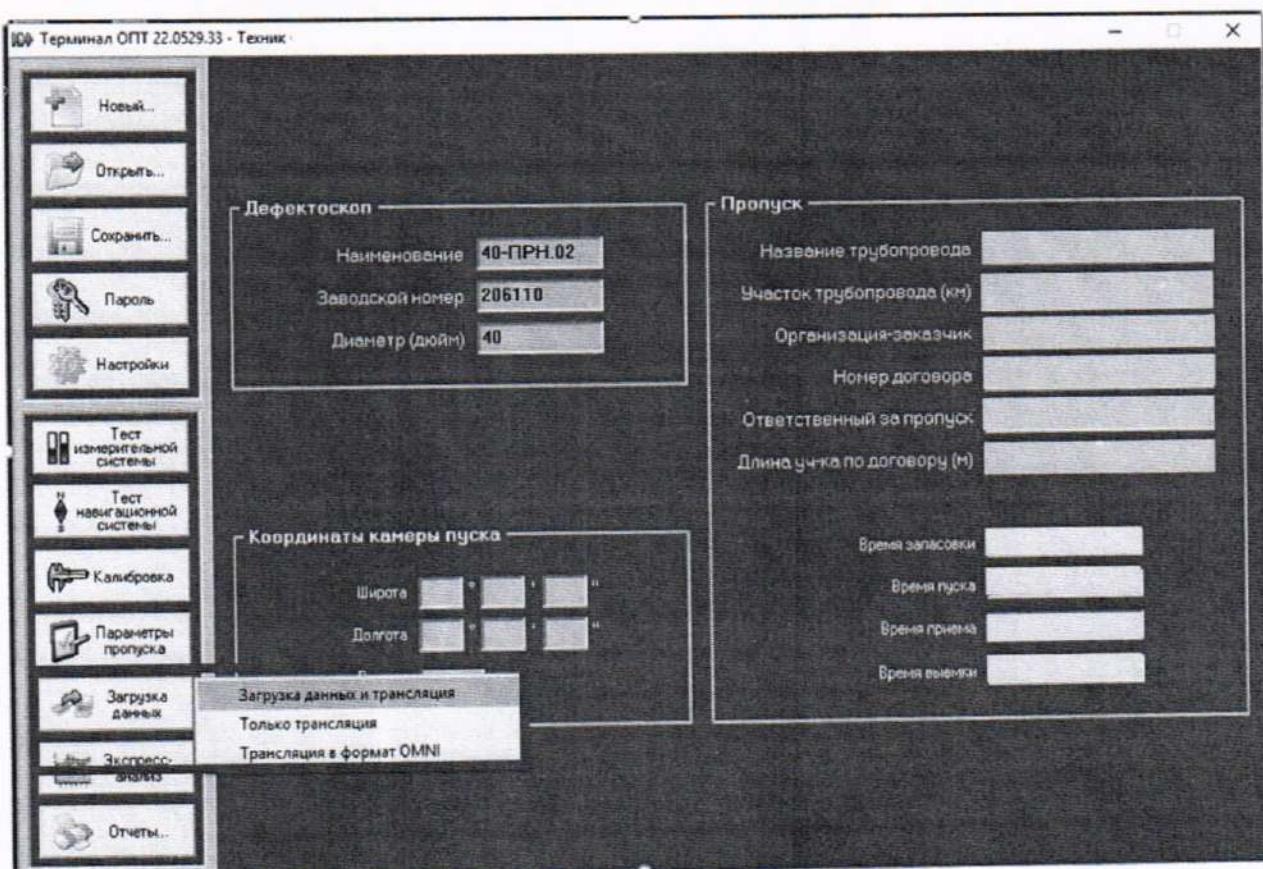


Рисунок 3 – Окно программы «Терминал ОПТ»

Калибровка

Передний ряд												
РЛП	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	3725	3362	3283	3127	3050	2972	2902	2750	2444	1848	1282	896
3	3743	3385	3224	3143	3066	2985	2907	2747	2428	1829	1270	892
5	3766	3398	3234	3159	3080	3006	2933	2783	2481	1893	1343	967
7	3659	3506	3350	3276	3205	3136	3068	2905	2646	2070	1525	1149
9	3684	3532	3372	3296	3219	3145	3073	2930	2649	2099	1583	1232
11	3627	3463	3299	3221	3144	3069	2996	2850	2561	1967	1457	1095
13	3760	3394	3230	3153	3076	3001	2929	2780	2484	1907	1357	984
15	3643	3490	3328	3245	3165	3095	3033	2837	2519	1895	1297	996
17	3691	3299	3126	3045	2965	2884	2804	2647	2332	1744	1204	842
19	3706	3317	3143	3071	2992	2915	2828	2664	2345	1740	1184	797

Задний ряд												
РЛП	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	3759	3053	3174	3087	3002	2915	2830	2660	2321	1675	1087	695
4	3793	3418	3250	3170	3090	3016	2936	2798	2496	1923	1401	1045
6	3808	3532	3372	3295	3218	3138	3061	2910	2602	2004	1441	1057
8	3765	3391	3220	3141	3060	2980	2900	2740	2423	1817	1251	876
10	3816	3447	3280	3199	3121	3043	2967	2818	2519	1930	1378	1010
12	3818	3453	3288	3212	3136	3064	2993	2857	2577	2019	1490	1132
14	3850	3438	3340	3265	3190	3116	3045	2902	2611	2015	1455	1076
16	3795	3462	3309	3236	3162	3092	3022	2877	2592	2027	1493	1130
18	3740	3366	3192	3111	3030	2950	2869	2709	2398	1803	1243	870
20	3837	3481	3316	3238	3156	3077	3001	2842	2526	1922	1363	983

Рисунок 4 – Окно калибровки

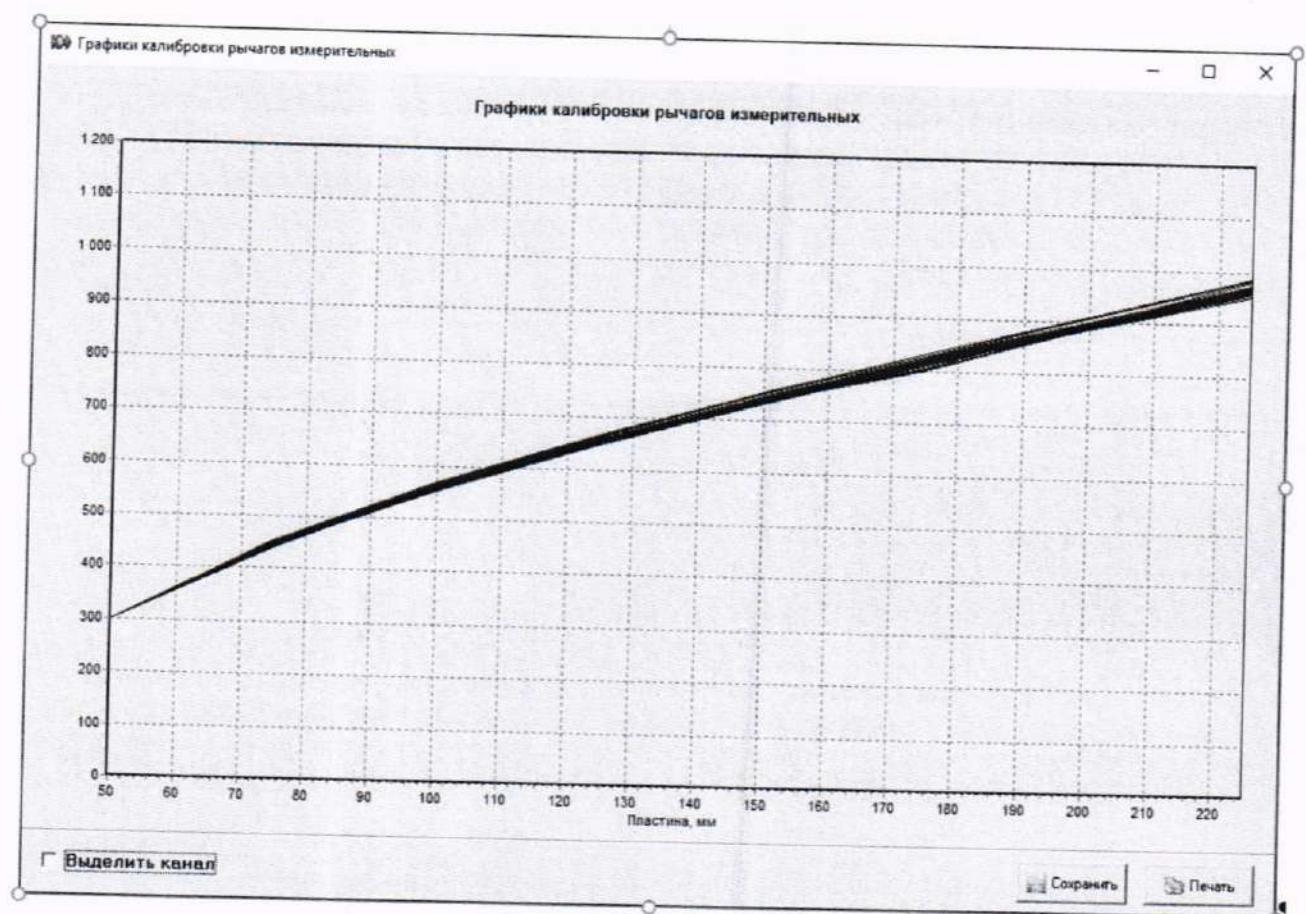


Рисунок 5 – Окно построения калибровочной кривой

10.2.4 Перевести профилемер в режим пропуска, согласно РЭ, заблаговременно установив настройки в «параметрах запуска», как показано на рисунках 6-8. Установить на

калибровочное устройство планку, как показано на рисунке А.1 приложения А.

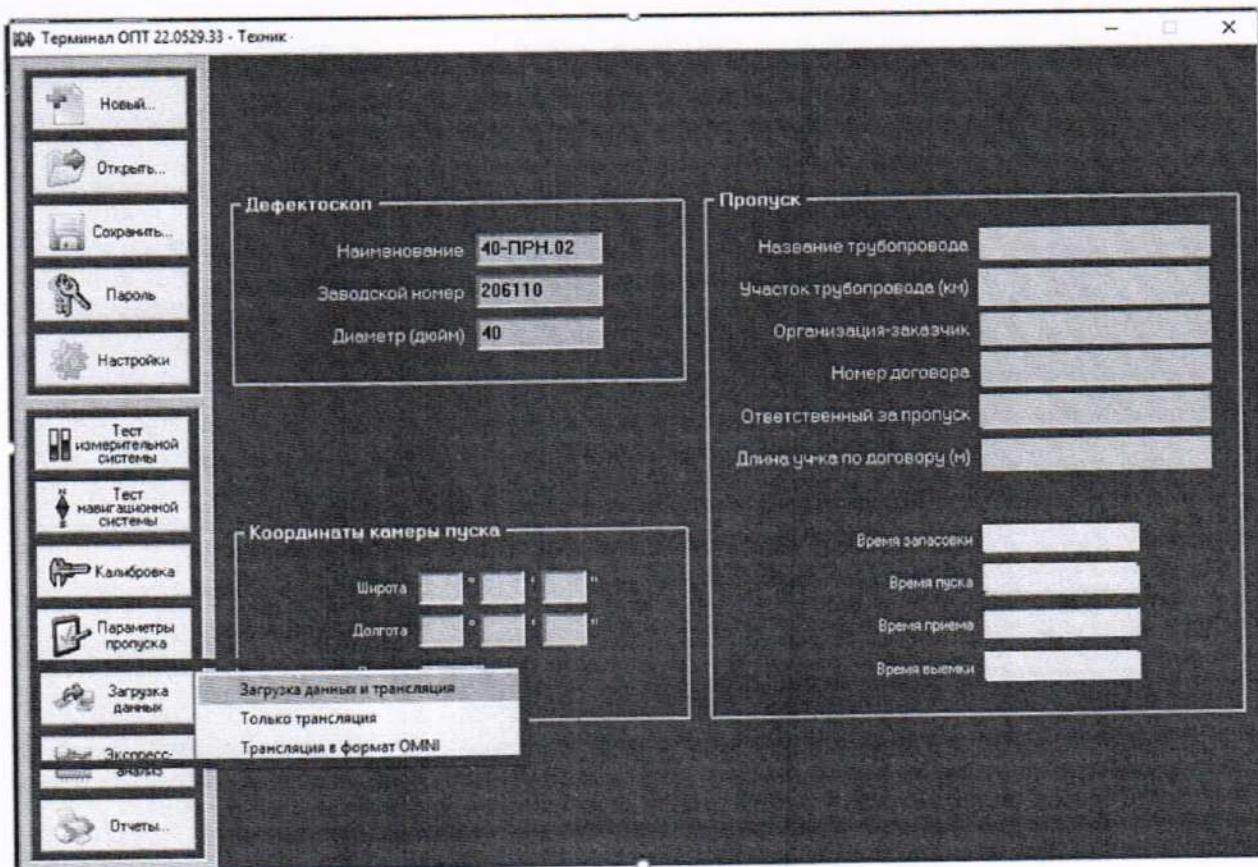


Рисунок 6 – Окно программы «Терминал ОПТ»

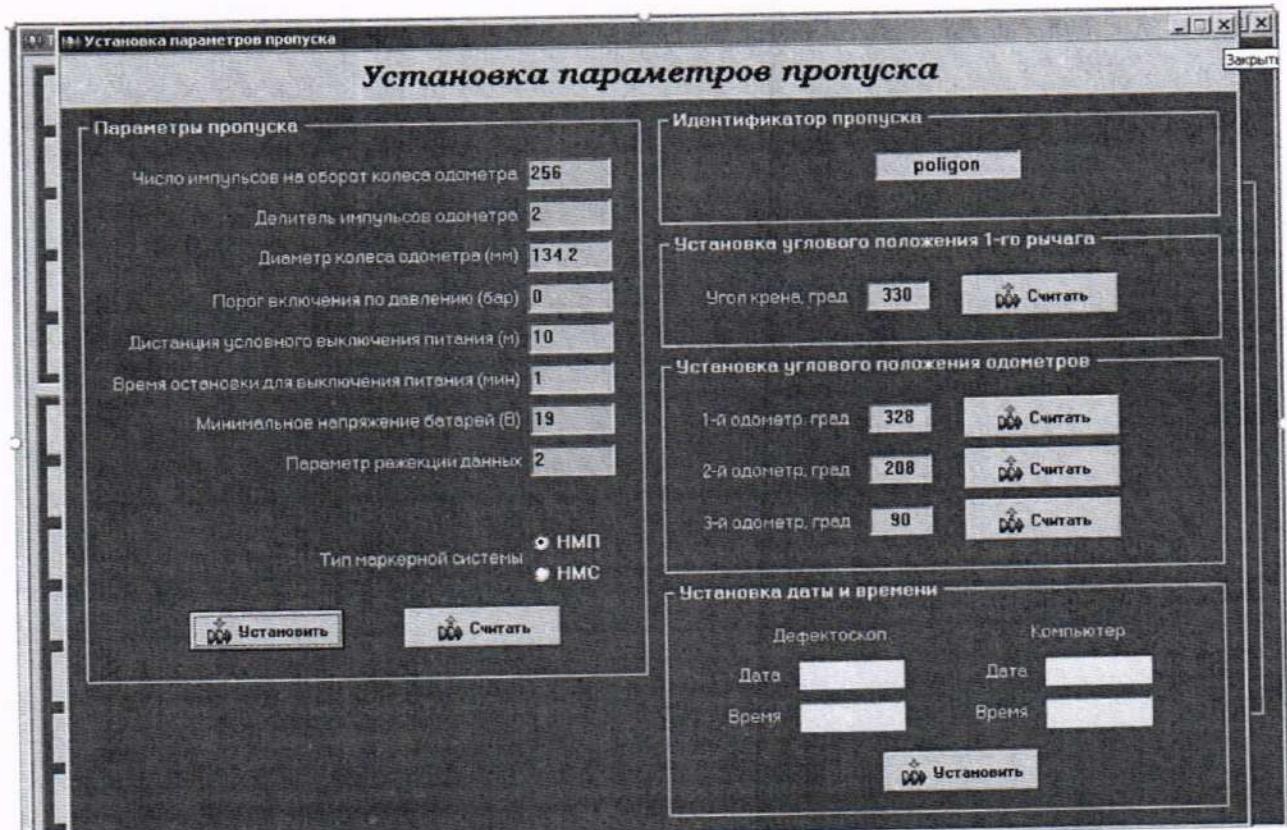


Рисунок 7 – Окно установки параметров пропуска

10.2.5 Нажать кнопку «установить» и данные будут занесены в программу.

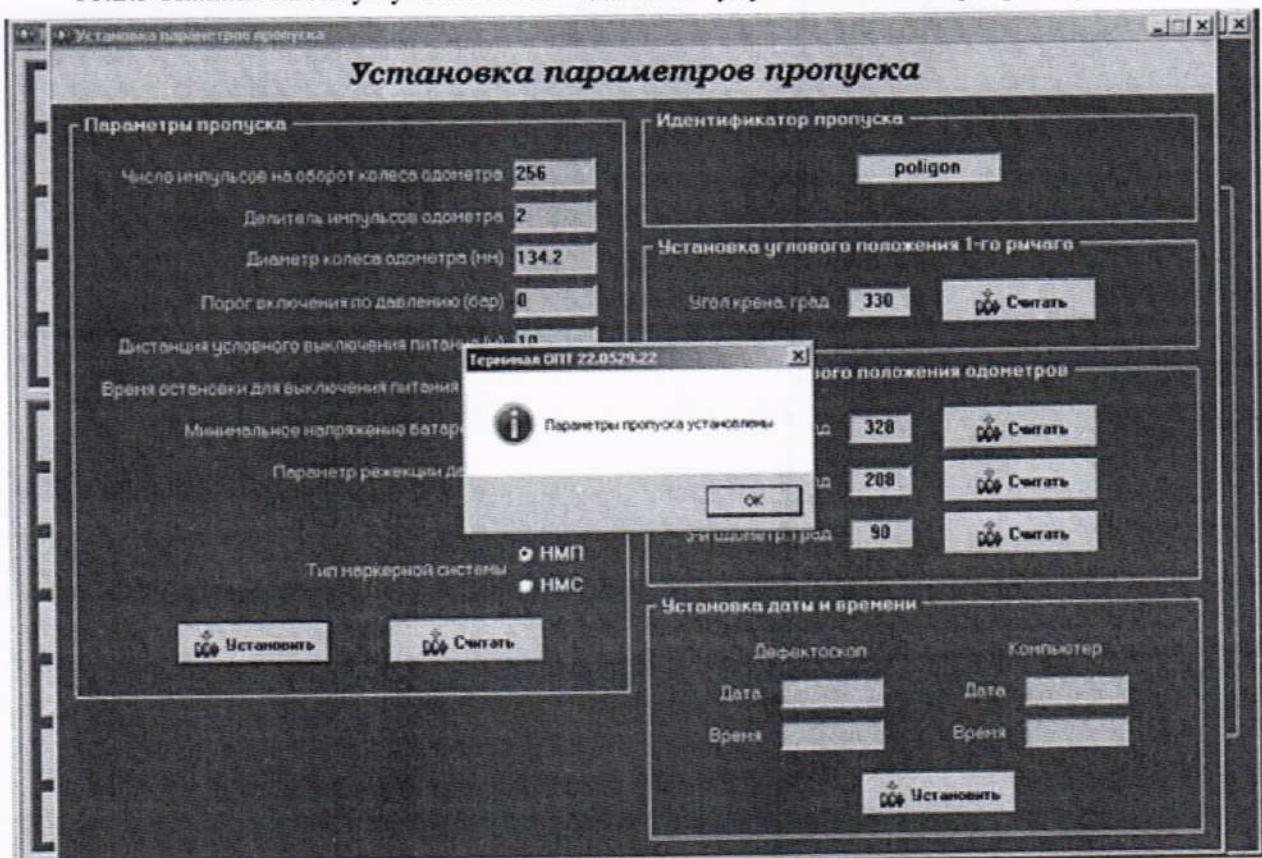


Рисунок 8 – Окно подтверждения установки параметров пропуска

10.2.6 Нажать кнопку «считать». Данные будут занесены в память профилемера и произведен расчет ресурса батарей (рисунок 9-10).

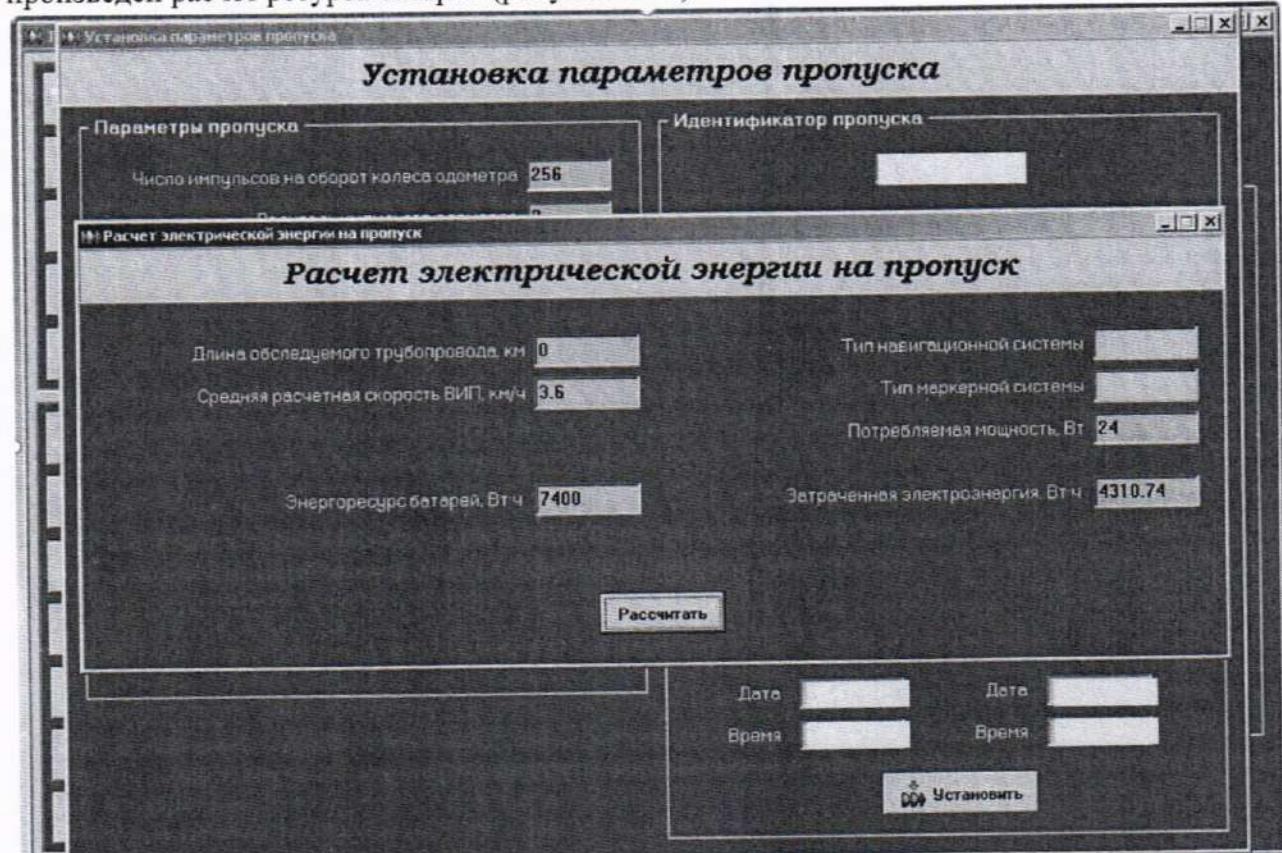


Рисунок 9 – Окно расчета электрической энергии на пропуск

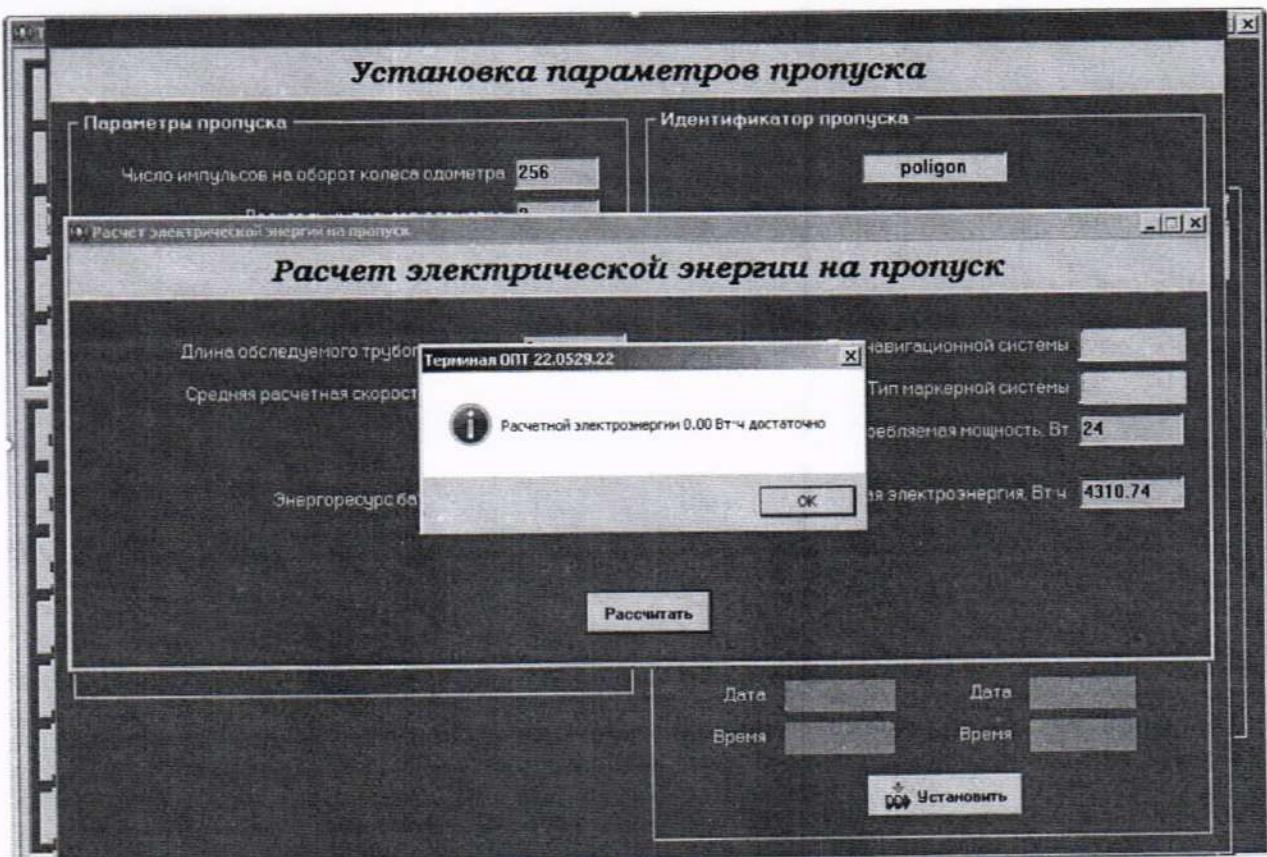


Рисунок 10 – Окно с результатом расчета

10.2.7 Положением нуля считать положение при котором измерительный рычаг профилемера упирается в планку, установленную на калибровочное устройство.

10.2.8 Произвести пять полных оборотов колеса одометра в положении нуля. Далее последовательно между измерительным рычагом и планкой установить концевые меры с номинальными значениями толщины, в соответствии с таблицей 6. При наборе номинальной толщины из нескольких мер, меры необходимо притереть.

Таблица 6 – Перечень устанавливаемых концевых мер

Типоразмеры профилемеров		Значение параметра
мм	дюйм	Номинальные толщины устанавливаемых концевых мер, мм
1020	40	4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 153
1067	42 API	4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 158
1220	48	4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 185

10.2.9 После установки каждой меры произвести два полных оборота колеса одометра. После установки мер с максимальным номинальным значением толщины перевести рычаг в положение нуля и произвести десять полных оборотов колеса одометра.

10.2.10 По истечении времени, заложенного на выключение питания (рисунок 7) установленного в настройках выйти из режима измерения. Провести процедуру выгрузки результатов измерения, для этого после запуска программы нажать клавишу «Загрузка данных» и вкладку «Загрузка данных и трансляция» (рисунок 11)

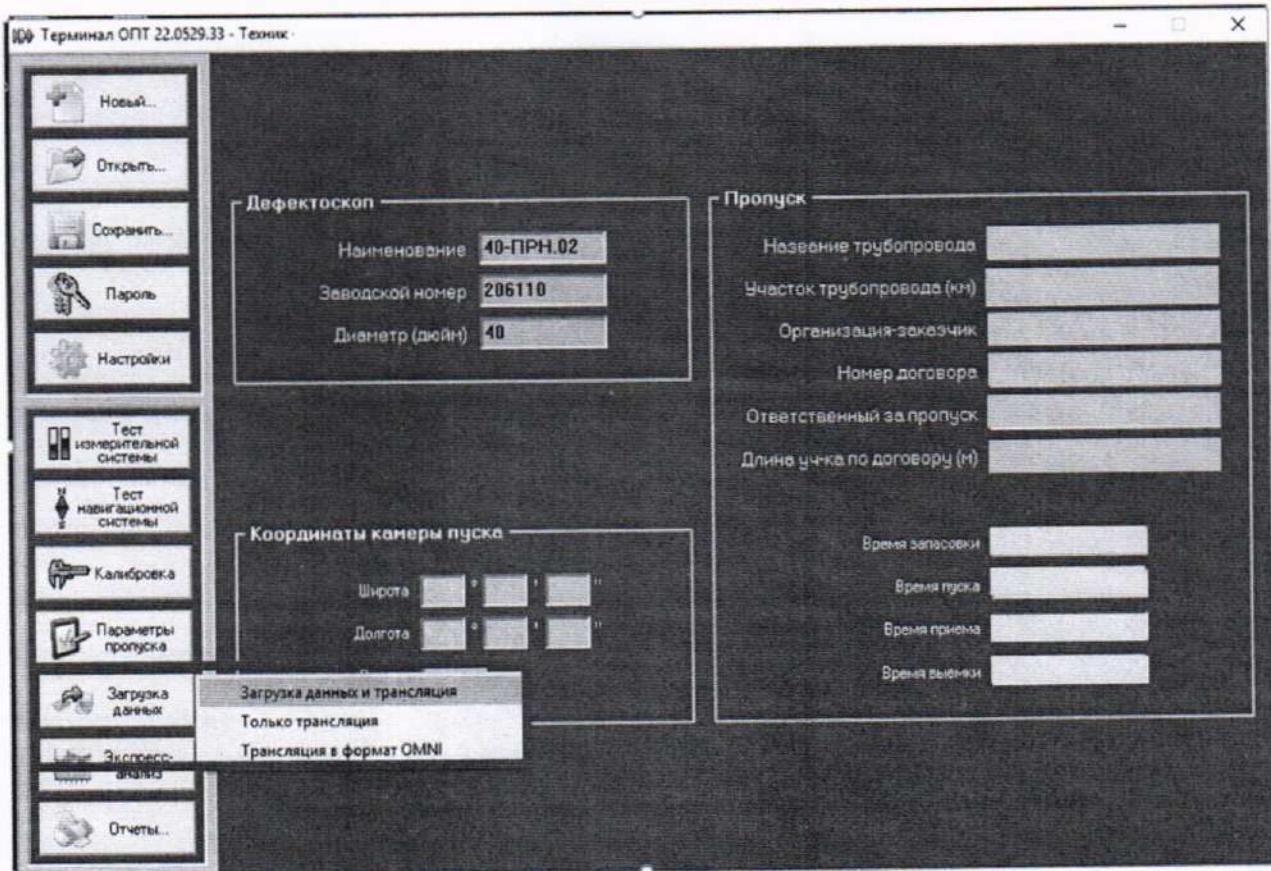


Рисунок 11 – Окно программы «Терминал ОПТ»

10.2.11 Программа выдаст следующее сообщение (рисунок 12).

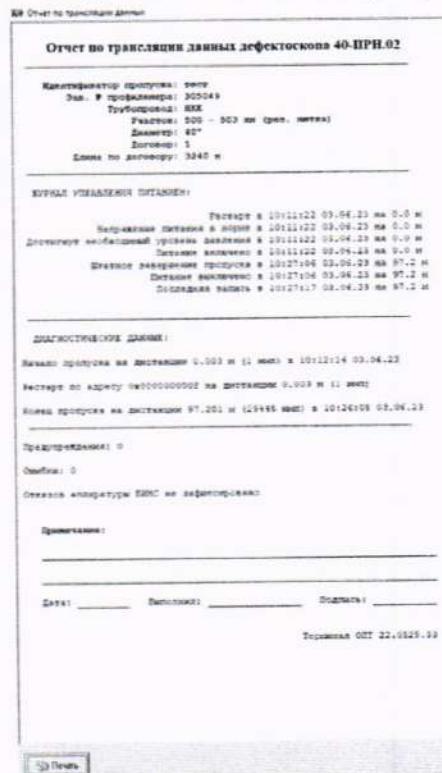


Рисунок 12 – Окно отчета по трансляции данных

10.2.12 Далее в программе нажать кнопку «Экспресс-анализ» и выбрать вкладку «Анализ диагностических данных» (рисунок 13).

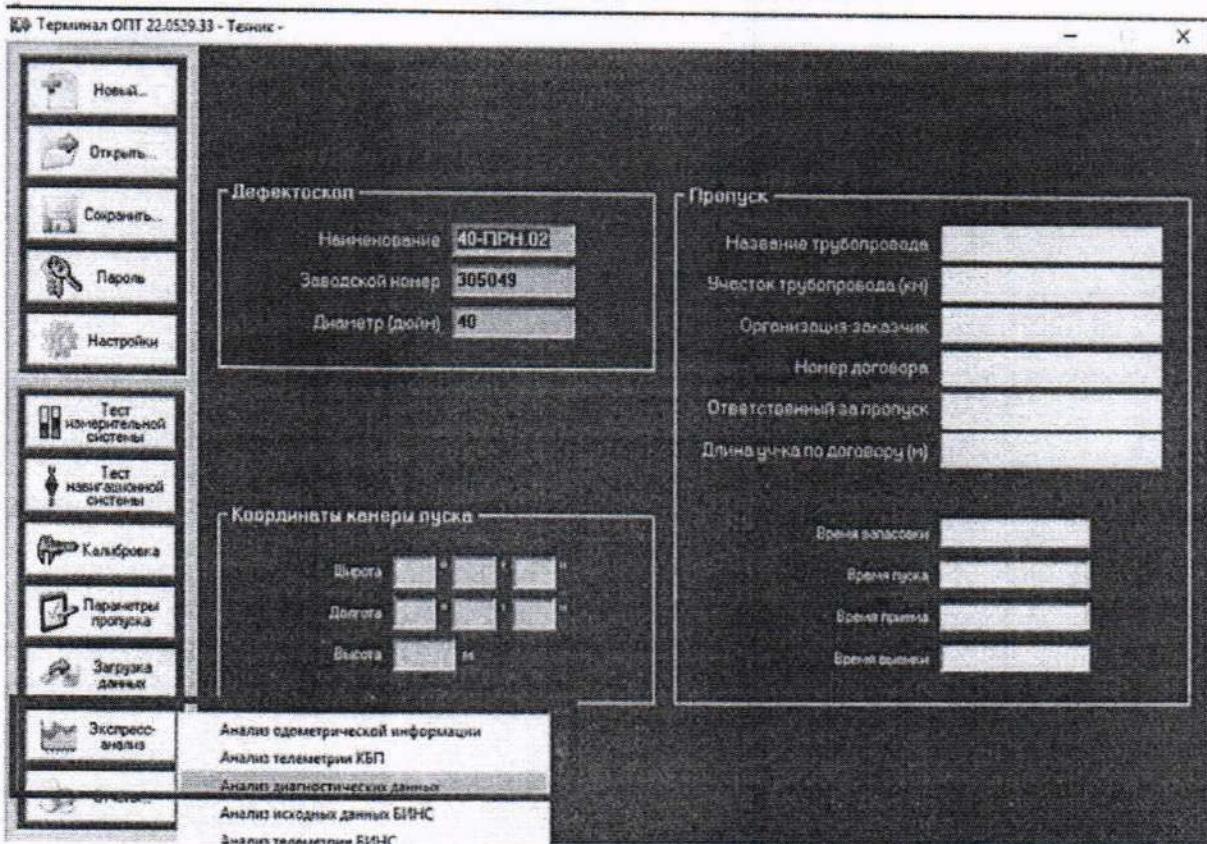


Рисунок 13 – Окно программы «Терминал ОПТ»

10.2.13 Программа отобразит ступенчатый график зависимости положения рычага от пройденного расстояния для каждого рычага.

10.2.14 На графике верхнее значение соответствует положению нуля, а нижнее — результату измерения длины концевых мер с максимальным номинальным значением.

10.2.15 Установить красный строб на участок графика соответствующий положению нуля, а зеленый строб установить последовательно на участок графика, соответствующий значению измерений длины каждой концевой меры. Установка стробов и получение результата измерений производится с помощью клавиш в нижней части экрана (рисунок 14).

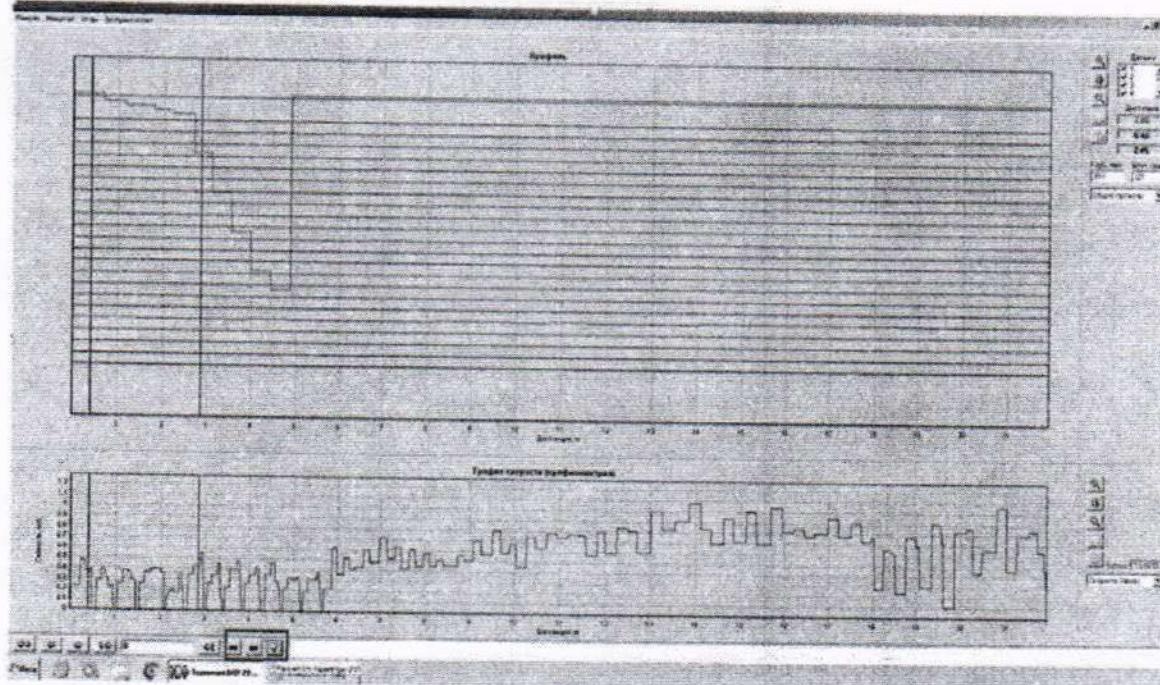


Рисунок 14 – Окно результатов измерений.

10.2.16 Повторить пункты 10.2.4 – 10.2.15 еще 2 раза, результаты усреднить.

10.2.17 Рассчитать отклонение от номинального значения толщины концевой меры Δh , мм, по формуле (13):

$$\Delta h_i = h_{\text{конц}} - h_{\text{спр}}, \quad (13)$$

где $h_{\text{конц}}$ – значение толщины концевой меры приведенное в свидетельстве о поверке, мм.

$h_{\text{спр}}$ – усредненное по результатам п. 10.2.16 измеренное значение длины концевой меры, мм.

10.2.18 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерения дефекта геометрии выступающего внутрь ΔH_i , мм, по формуле (14):

$$\Delta H_i = \sqrt{\Delta h_i^2 + \Theta_{\text{конц}}^2}, \quad (14)$$

где $\Theta_{\text{конц}}$ – значение неисключенной систематической погрешности концевой меры, указанное в свидетельстве о поверке, мм.

10.2.19 Повторить пункты 10.2.1 – 10.2.18 для каждого канала профилемера каждого возможного типоразмера.

Результаты испытаний по данному разделу программы испытаний считать положительными, если: измеренные значения глубины дефекта, выступающего внутрь и значения абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, находятся в пределах, приведенных в графе 2 таблицы 7.

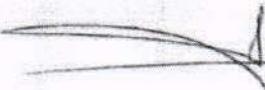
Таблица 7 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, мм – для типоразмера 1020 мм – для типоразмера 1067 мм – для типоразмера 1220 мм	от 4 до 153 от 4 до 158 от 4 до 185
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, мм	± 2

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 11.1 Результаты поверки оформляются протоколом (Приложение Б).
- 11.2 Профилемер признается годным, если в ходе поверки все результаты положительные.
- 11.3 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.
- 11.4 При положительных результатах поверки по заявлению владельца профилемера или лица, предъявившего его на поверку, на профилемер выдается свидетельство о поверке, и (или) в паспорт профилемера вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.
- 11.5 Профилемер, имеющий отрицательные результаты поверки в обращение не допускается и на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-10 ФГУП «ВНИИФТРИ»



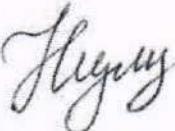
М.С. Шкуркин

Начальник 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.В. Стрельцов

Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С. Неумолотов

Приложение А

(Обязательное)

Планка устанавливаемая на калибровочное устройство.

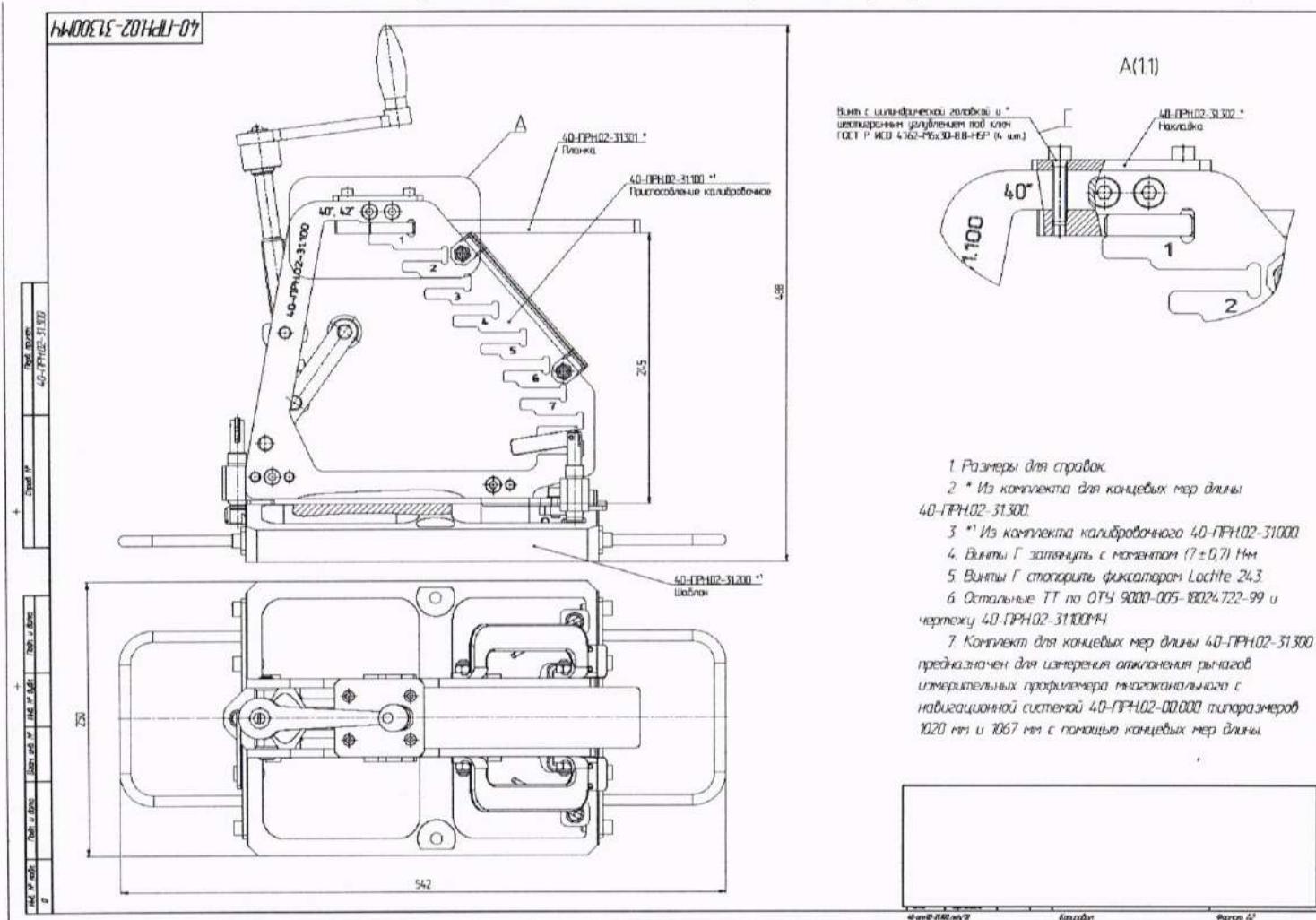


Рисунок А.1 – Чертеж планки установленной на калибровочное устройство

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Форма протокола поверки) (рекомендуемое)



Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений"
ФГУП «ВНИИФТРИ»

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ от (дата завершения поверки)

Вид поверки			
Период проведения поверки (даты)			
Владелец СИ	Юридическое лицо		
Место выполнения работы (адрес, корпус)			
Наименование, тип (модификация) средства измерений, регистрационный номер в ФИФ			
В составе			
Отметка о поверке в сокращенном объеме			
Номер знака предыдущей поверки			Год выпуска СИ
Заводской (серийный) номер			
Номер и наименование методики поверки			

Условия проведения операций поверки:	нормируемые	текущие	ед. изм.
Температура окружающей среды			°C
Атмосферное давление			гПа
Относительная влажность воздуха			%
.....			

Средства поверки:

Результаты поверки: приложение к настоящему протоколу или операции в соответствии с методикой поверки с указанием полученных значений и допусков с выводами о соответствии по каждому пункту

Заключение: метрологические характеристики соответствуют/не соответствуют требованиям, установленным в описании типа.

Поверитель

подпись

Фамилия, имя, отчество