


СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по инновациям
ФГУП «ВНИИОФИ»


И.С. Филимонов
« 26 » _____ 2020 г.




Государственная система обеспечения единства измерений

Профилемер многоканальный 6-ПРН.00-00.000

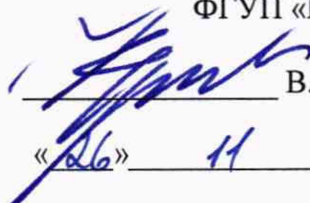
Методика поверки

МП 048.Д4-20

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»


С.Н. Негода
« 26 » _____ 2020 г.

Главный научный сотрудник
ФГУП «ВНИИОФИ»


В.Н. Крутиков
« 26 » _____ 2020 г.

Москва
2020 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.....	4
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	4
7 Проведение поверки.....	5
7.1 Внешний осмотр средства измерений.....	5
7.2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	5
7.3 Проверка программного обеспечения.....	6
7.4 Определение метрологических характеристик средства измерений.....	6
7.4.1 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)	6
7.4.2 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь.....	8
8 Подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям.....	15
9 Оформление результатов поверки.....	18
Приложение А (Рекомендуемое).....	19

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на профилемер многоканальный 6-ПРН.00-00.000 (далее – профилемер), предназначенный для измерений глубины дефекта геометрии трубы выступающего внутрь и координаты дефекта вдоль оси трубы при проведении внутритрубного диагностирования магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, и устанавливает методы и средства его первичной и периодических поверок. По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 2-2010. Поверка выполняется методом прямых измерений.

1.2 Интервал между поверками - 1 год.

1.3 Метрологические характеристики профилемера указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Типоразмер (диаметр)		Наименование характеристики	
мм	дюйм	Диапазон измерений глубины дефекта выступающего внутрь, мм	Диапазон измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм
159,0	6	от 4 до 20	от 168 до 18000
168,3	6 API	от 4 до 24	
219,0	8	от 4 до 28	от 216 до 18000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, мм		± 2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм		± (34+0,0083·L) где L – измеренная координата дефекта (вдоль оси трубы), мм	

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции первичной и периодической поверок

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
			Первичной поверке	Периодической поверке
1	Внешний осмотр средства измерений	7.1	Да	Да
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7.2	Да	Да
3	Проверка программного обеспечения средства измерений	7.3	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик	7.4	Да	Да
5	Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)	7.4.1	Да	Да
6	Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь	7.4.2	Да	Да

2.2 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

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

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающего воздуха, °С: (20 ± 2);
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа (100 ± 4).

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации профилемера;
- прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Номер пункта (раздела) методики поверки	Наименование средства измерения или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.4.1	Штангенциркуль ШЦЦ-1 (далее – штангенциркуль) (рег. № 52058-12). Диапазон измерений от 0 до 250 мм; Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства 0,01 мм; Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 0,04 мм.
7.4.2	Меры длины концевые плоскопараллельные, Набор № 1 (далее – концевые меры) (рег. № 9291-91). Длины мер от 0,5 до 100,0 мм (83 шт.); Класс точности 2 в соответствии с ГОСТ 9038-90.
7.4.2	Набор мер длины концевых плоскопараллельных, Набор №8 (далее – концевые меры) (рег. № 37335-08). Длины мер от 50 до 500 мм (10 шт.). Класс точности 2 в соответствии с ГОСТ 9038-90.
Вспомогательное средство	
7.4.2	Калибровочные пластины

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого профилемера с требуемой точностью.

5.3 Средства поверки должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

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.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр средства измерений

7.1.1 Внешним осмотром профилемера должно быть установлено:

- наличие маркировки, подтверждающей тип и заводской номер;
- соответствие профилемера требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие на наружных поверхностях профилемера повреждений, влияющих на его работоспособность, и загрязнений, препятствующих проведению поверки.

7.1.2 Профилемер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если он соответствует требованиям, приведенным в пункте 7.1.1.

7.2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.2.1 Если профилемер и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в пункте 6.1, то их выдерживают при этих условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

7.2.2 Перед проведением поверки средства поверки и профилемер подготовить к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации (далее – РЭ).

7.2.3 Запустить программное обеспечение (далее – ПО) «Терминал ОПТ» в режиме «Техник» согласно РЭ на профилемер (рисунок 1).

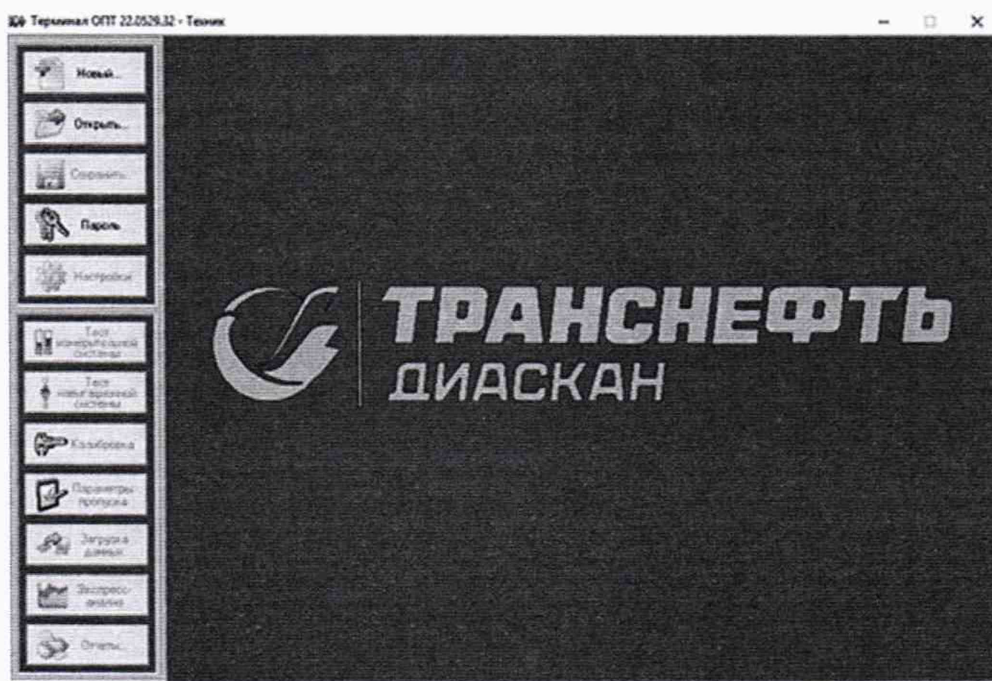


Рисунок 1 – Запуск программы «Терминал ОПТ»

7.2.4 Проверить в окне «Тест измерительной системы» (рисунок 2) отображение показаний датчиков: напряжение питания, тока, давления, внешней и внутренней температуры, уровень маркерного сигнала, счетчик затраченного энергоресурса, счетчики одометров, показания датчиков угла крена, показания датчиков углового перемещения.

7.2.5 Профилемер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если отображаются показания всех датчиков, приведенных в пункте 7.2.4.

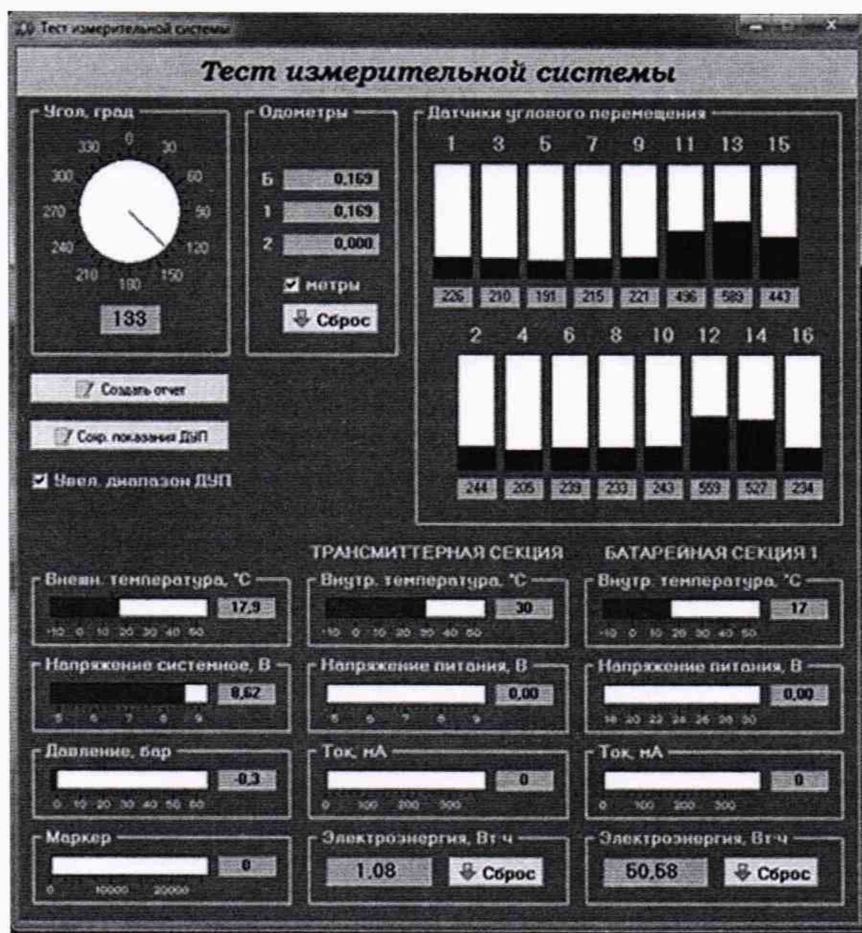


Рисунок 2 – Окно «Тест измерительной системы»

7.3 Проверка программного обеспечения средства измерений

7.3.1 Выполнить пункт 7.2.3.

7.3.2 Идентификационные данные ПО отображаются в верхнем левом углу окна программы.

7.3.3 Профилемер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

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

7.4 Определение метрологических характеристик средства измерений

7.4.1 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)

7.4.1.1 Определение диапазона измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) выполняется при помощи колеса одометра, входящего в состав профилемера, координата дефекта (вдоль оси трубы) эквивалентна пройденному пути колесом одометра. Диаметр колеса предварительно измеряется штангенциркулем десять раз в разных точках и определяется среднее его значение d_{cp} , мм.

7.4.1.2 Для проведения сличения на подключенном к профилемеру компьютере запустить программу «Терминал ОПТ» и запусится окно «Тест измерительной системы» (рисунок 3).

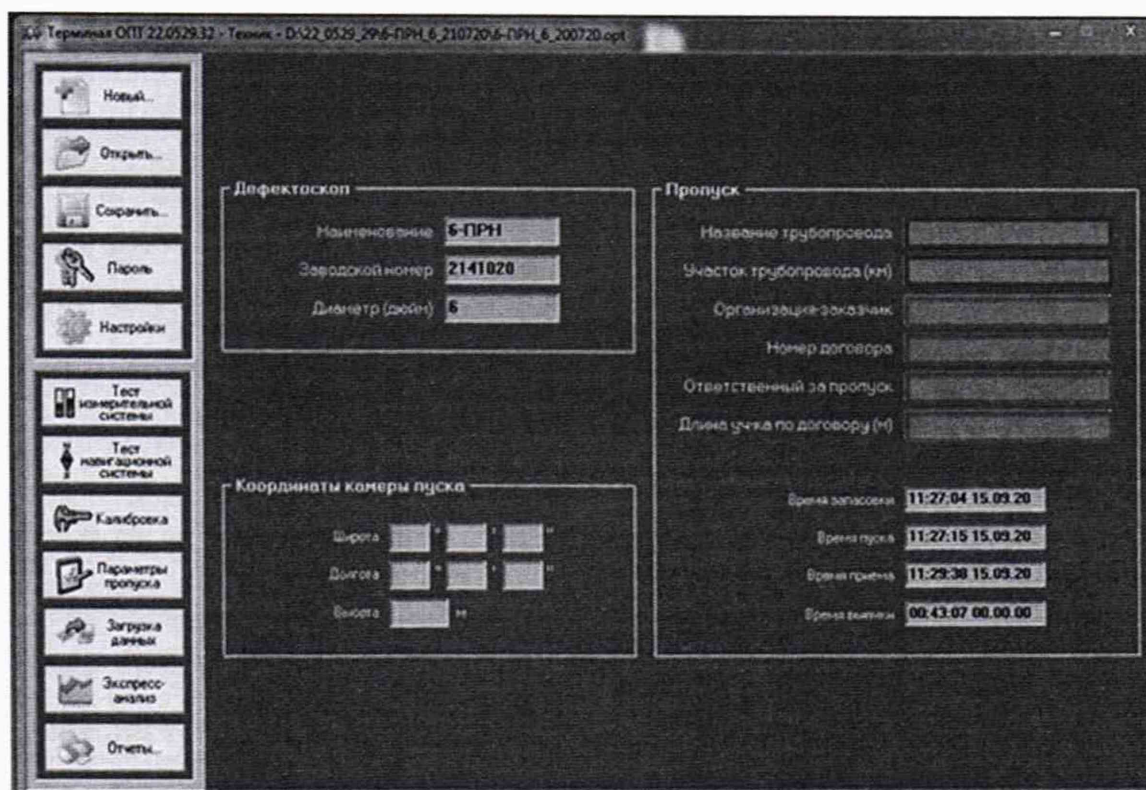


Рисунок 3 – Окно программы «Терминал ОПТ»

При проведении работ с одомером используется окно «Одометры» с установленной галочкой в поле «Метры» (рисунок 2).

В качестве нижней границы диапазона измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) принимается значение, которое соответствует одному полному обороту колеса одометра. Для этого соединить риску, нанесенную на колесе, с риской, нанесенной на держателе, и совершить один полный оборот до момента, когда риски снова сойдутся на одном уровне. Зафиксировать полученное значение $l_{\text{окрпк}}$, мм.

Повторить измерения для количества оборотов (n_k) 2, 3, 4, 5, 10, 20 и т.д. до количества оборотов, указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Количество оборотов колеса одометра для контроля верхней границы диапазона измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)

Обозначение профилемера	Типоразмеры профилемера		Количество оборотов (n_k) для контроля верхней границы диапазона измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)
	мм	дюйм	
6-ПРН.00-00.000	159,0	6	105
	168,3	6 API	105
	219,0	8	82

7.4.1.3 Провести измерения по пункту 7.4.1.2 еще 2 раза и рассчитать среднее значение измерений координат дефекта (вдоль оси трубы).

7.4.1.4 Повторить пункты 7.4.1.1 – 7.4.1.3 для каждого колеса одометра профилемера.

7.4.1.5 Обработку результатов измерений проводить в соответствии с пунктом 8.1.

7.4.2 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь

7.4.2.1 Перед проведением измерений на профилемер устанавливается специализированное калибровочное устройство из состава калибровочного комплекта профилемера, производится процедура установки нуля и построение калибровочной кривой при помощи калибровочных пластин из состава вспомогательного оборудования профилемера.

7.4.2.2 Для проведения калибровки в ПО открывается окно калибровки (рисунки 4-6), затем последовательно устанавливаются пластины в пазы калибровочного устройства в соответствии с РЭ и в окне программы «Терминал ОПТ» фиксируется полученное значение.

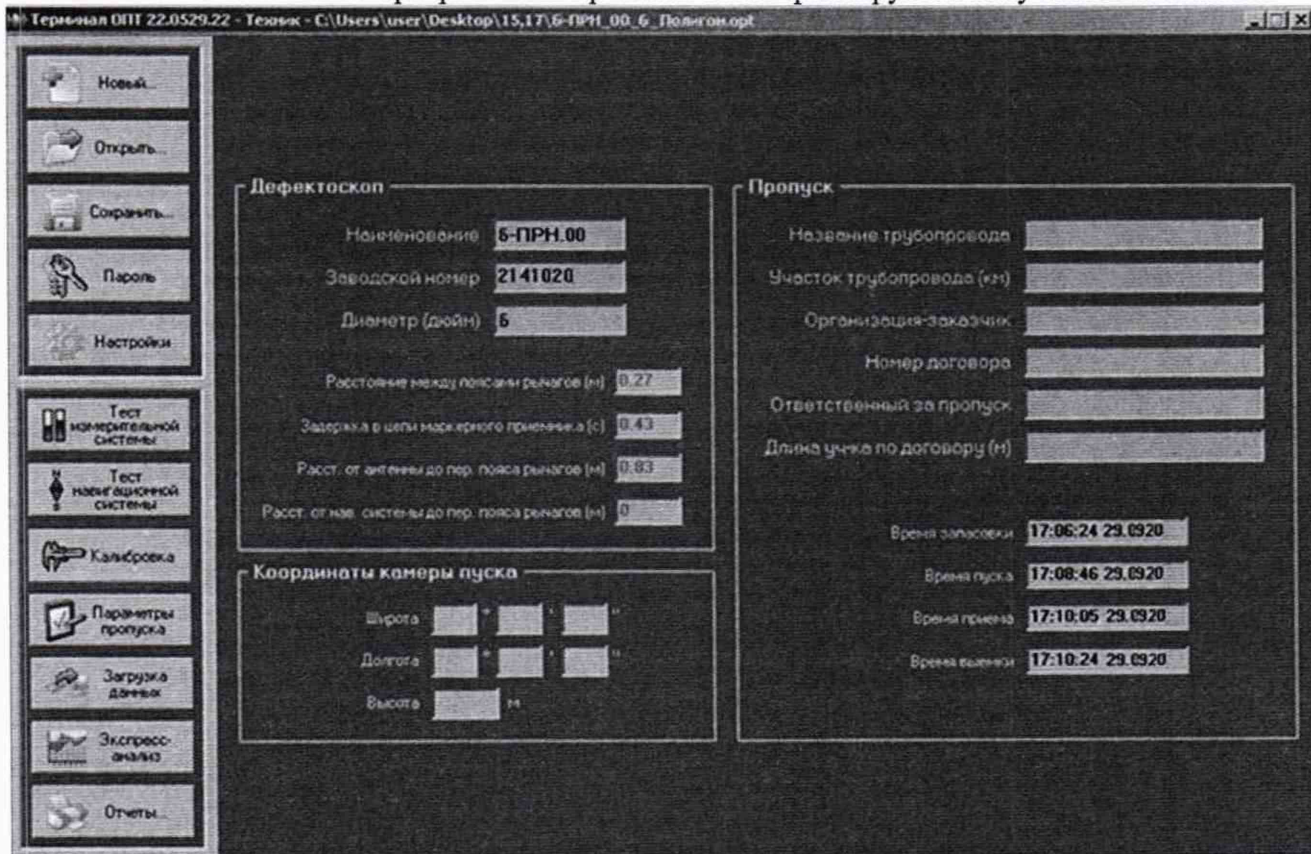


Рисунок 4 – Окно программы «Терминал ОПТ»

Калибровка

Передний ряд

РМ	К	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	3725	3362	3203	3127	3050	2972	2902	2750	2444	1848	1282	896
3	3749	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	3859	3506	3350	3276	3205	3136	3068	2935	2646	2070	1525	1149
9	3884	3532	3372	3296	3219	3145	3073	2930	2649	2099	1583	1232
11	3827	3463	3299	3221	3144	3069	2996	2850	2561	1987	1457	1095
13	3760	3394	3230	3153	3076	3001	2929	2780	2484	1907	1367	984
15	3843	3490	3328	3245	3165	3085	3003	2837	2519	1895	1297	896
17	3691	3295	3126	3045	2965	2884	2804	2647	2332	1744	1204	842
19	3706	3317	3149	3071	2992	2915	2829	2664	2345	1740	1184	797

Задний ряд

РМ	К	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	3759	3353	3174	3087	3002	2915	2830	2660	2321	1675	1082	695
4	3793	3418	3250	3170	3090	3016	2936	2788	2496	1923	1401	1045
6	3688	3532	3372	3295	3218	3138	3061	2910	2602	2004	1441	1057
8	3765	3381	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	3498	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	2528	1922	1363	983

Графики

Сигнал
Шум

Место калибровки

Исполнитель:
Григоренко И.А.

Дата:
20.02.2020

Рисунок 5 – Окно калибровки

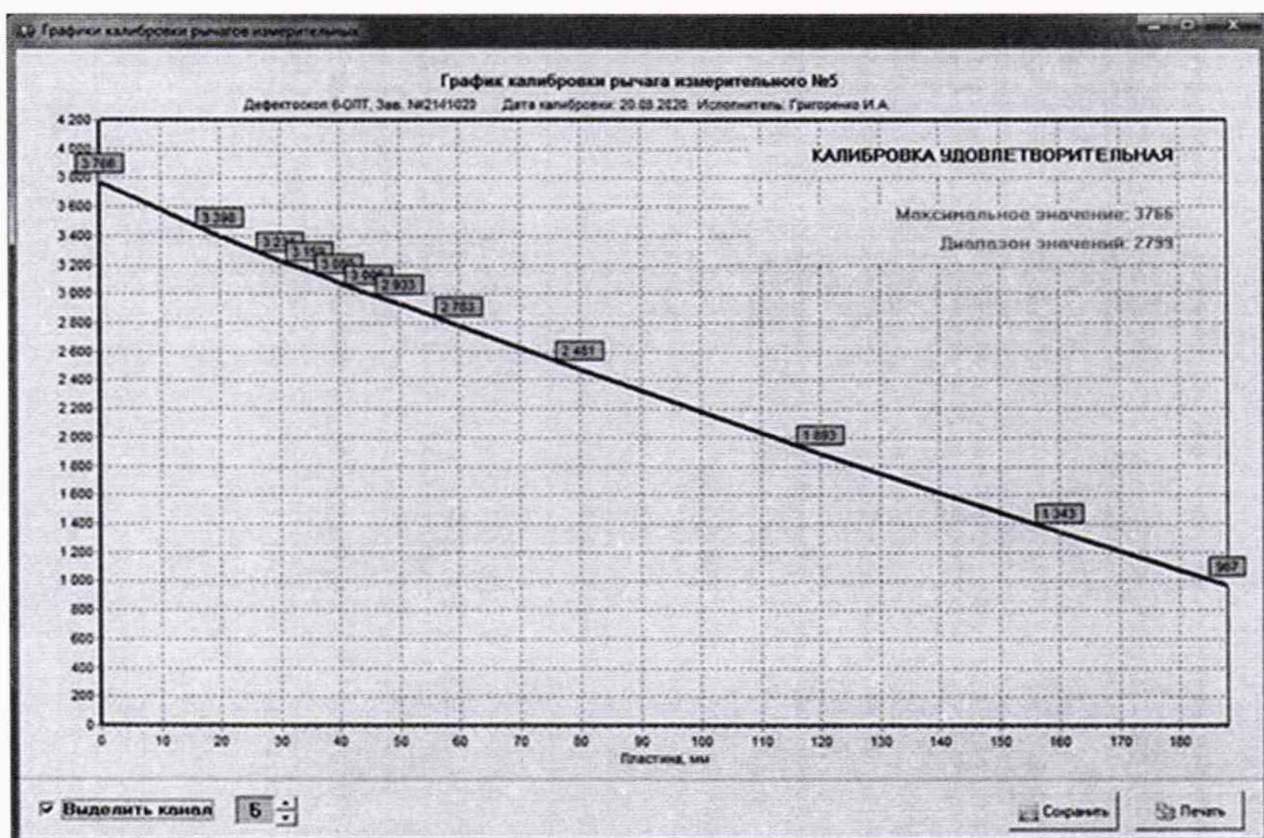


Рисунок 6 – Окно построения калибровочной кривой

7.4.2.3 Для определения диапазона измерений глубины дефекта трубы, выступающего внутрь, перевести профилемер в режим пропуски, заблаговременно установив настройки в «Параметры запуска», как показано на рисунках 7-9. Установить в калибровочное устройство

калибровочную пластину с минимальным номинальным значением из набора калибровочных пластин из состава вспомогательного оборудования профилемера.

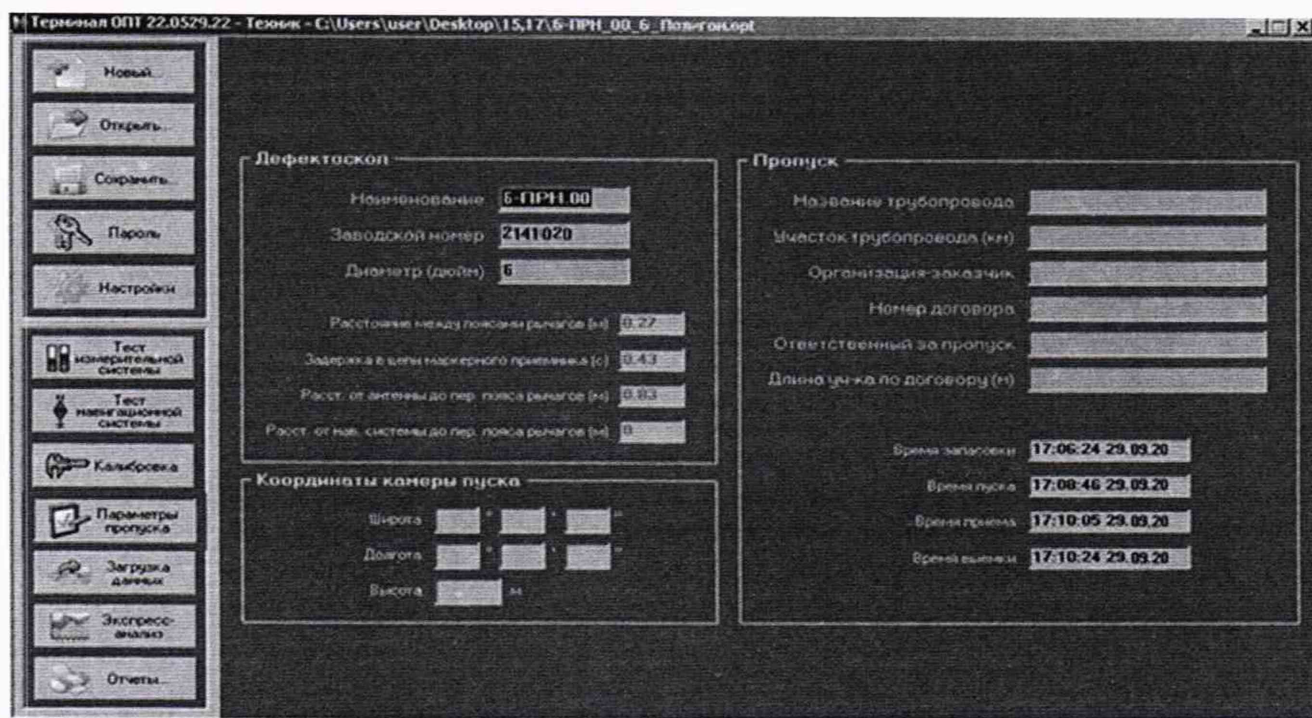


Рисунок 7 – Окно программы «Терминал ОПТ»

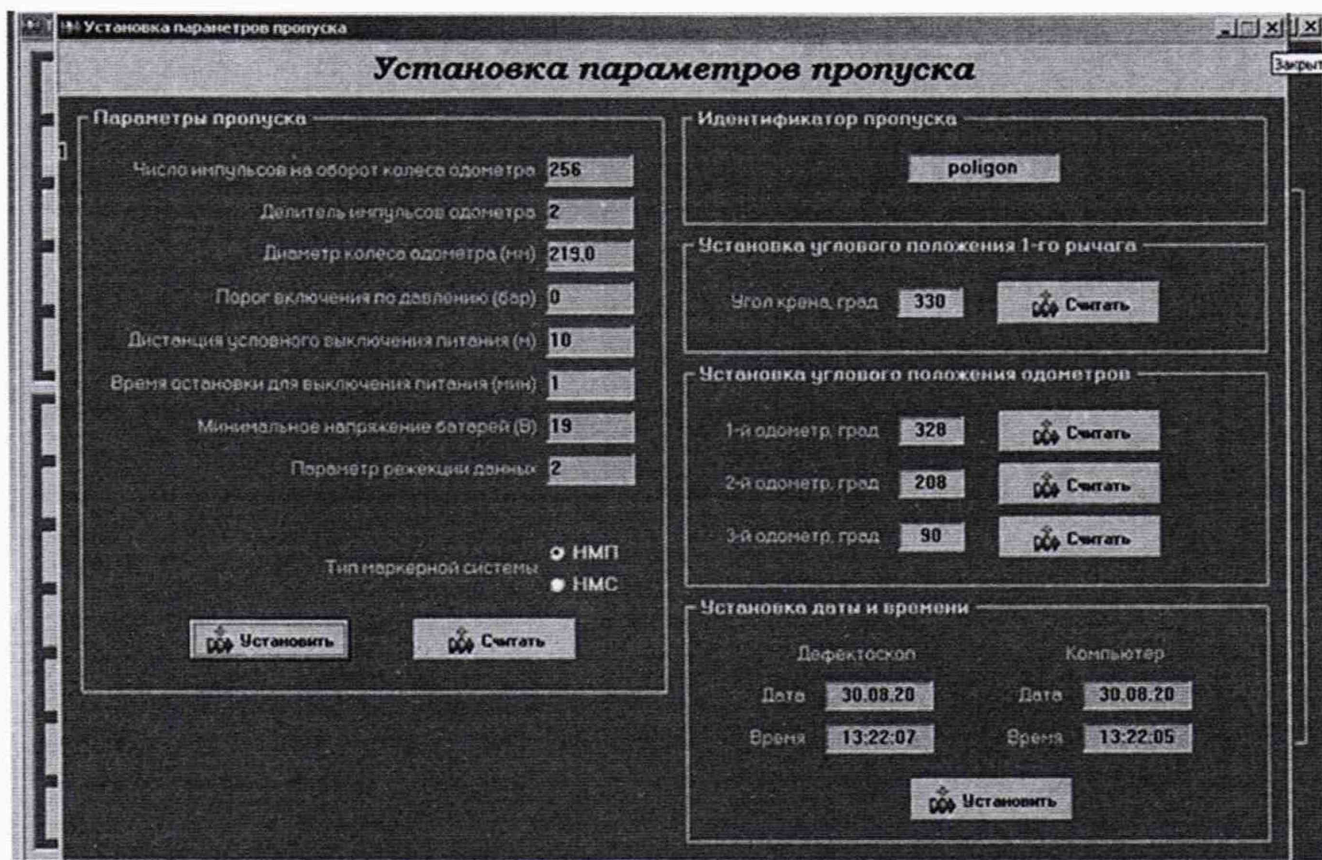


Рисунок 8 – Окно установки параметров пропуска

После нажатия кнопки «установить» данные заносятся в «Терминал ОПТ», а после нажатия кнопки «считать» - в память профилемера.

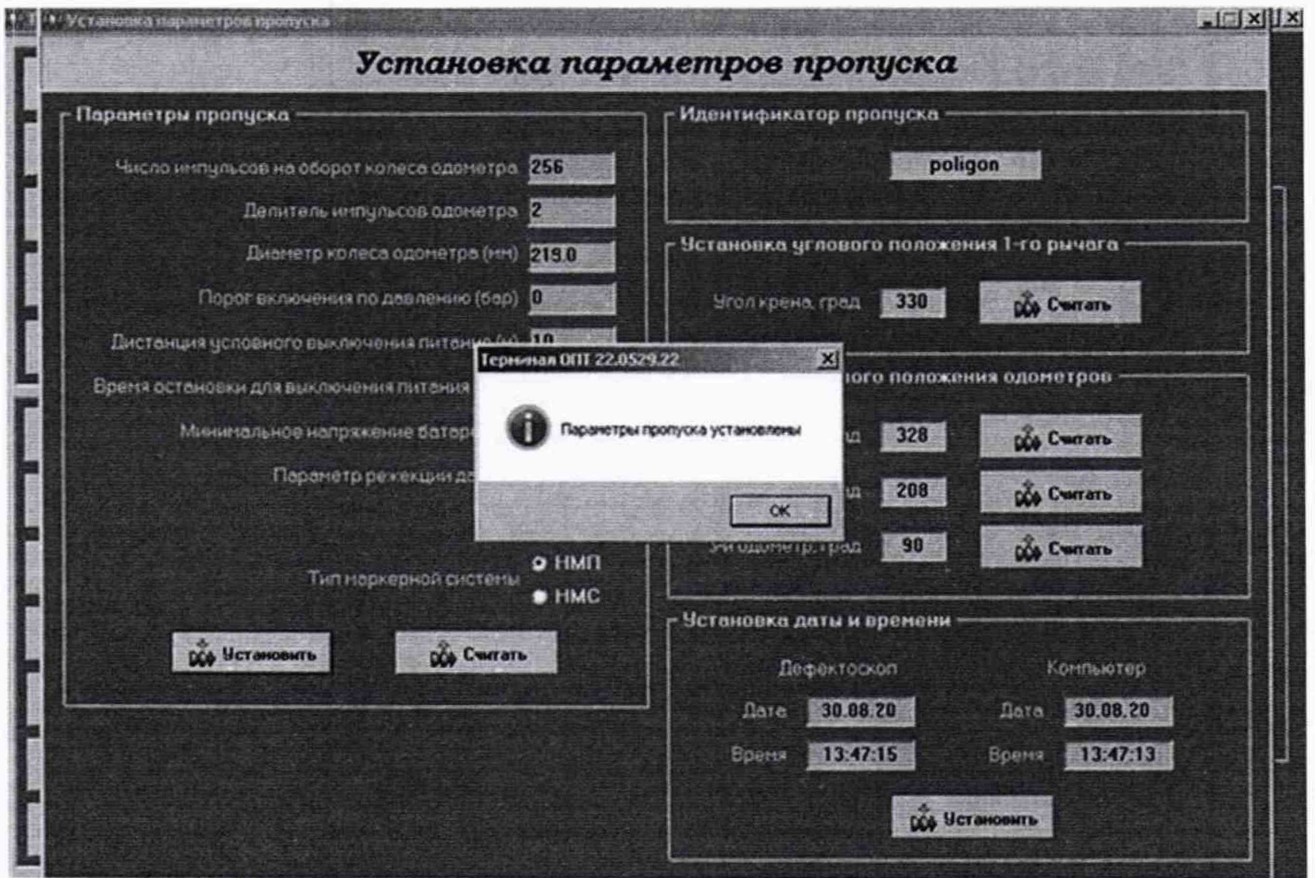


Рисунок 9 – Окно подтверждения установки параметров пропуска

После нажатия кнопки «Считать» производится расчет ресурса батарей (рисунок 10-11).

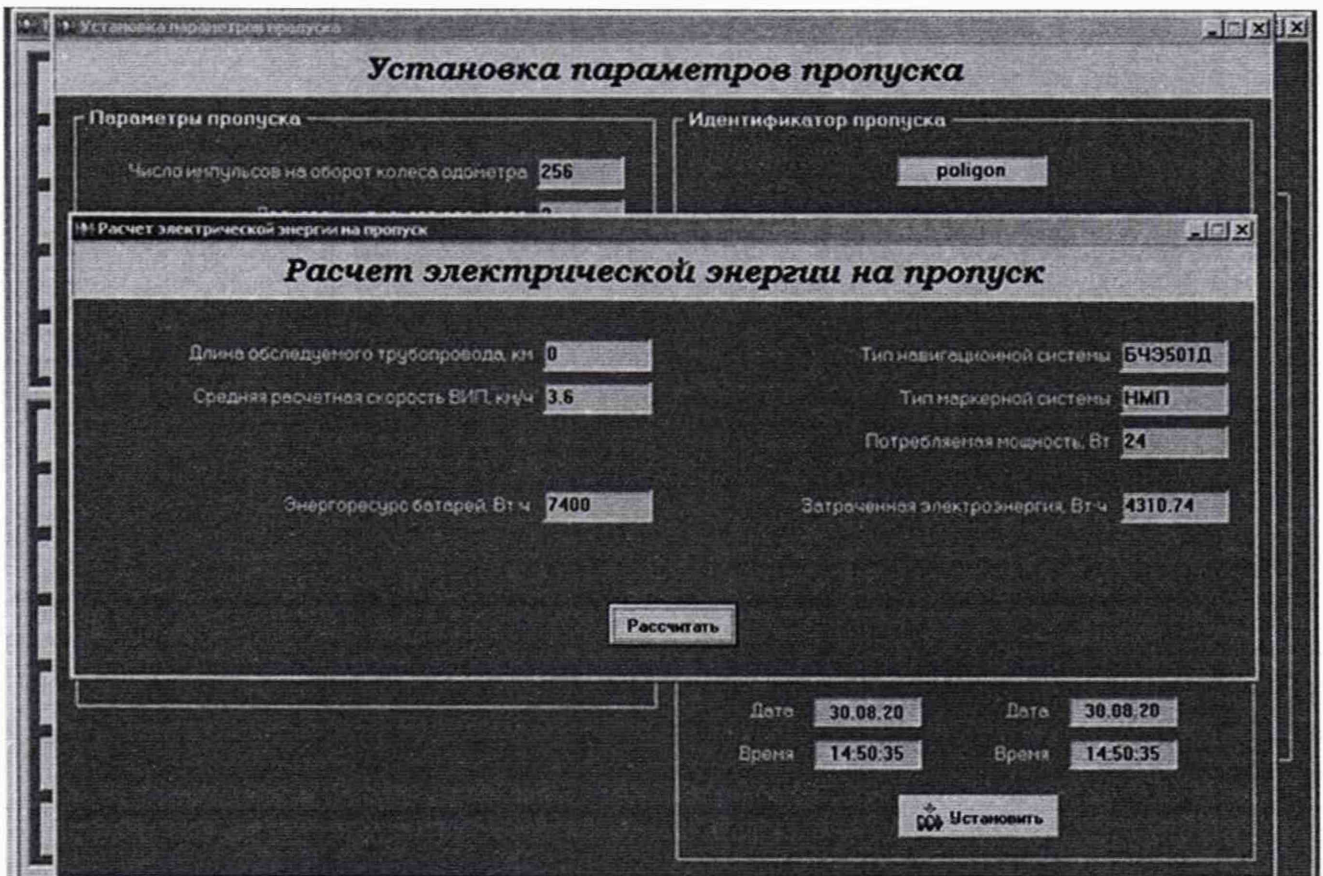


Рисунок 10 – Окно расчета электрической энергии на пропуск

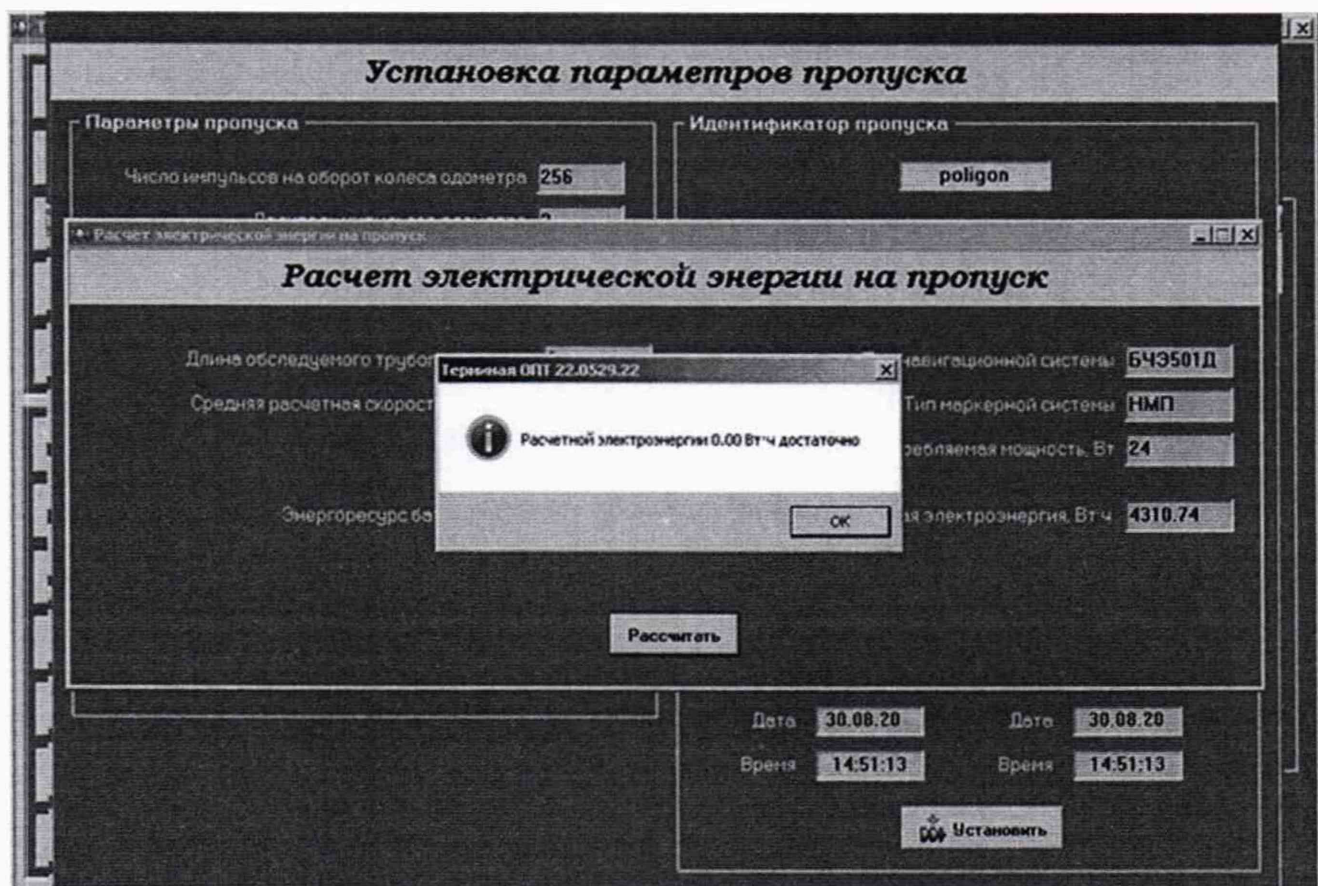


Рисунок 11 – Окно с результатом расчета

Положением нуля считать положение, при котором измерительный рычаг профилемера упирается в калибровочную пластину с минимальным номинальным значением, установленную в калибровочное устройство.

Произвести пять полных оборотов колеса одометра в положении нуля. Далее последовательно между измерительным рычагом и калибровочной пластиной установить концевые меры с номинальными значениями толщин, приведенных в таблице 6:

Таблица 6 – Перечень устанавливаемых концевых мер

Обозначение профилемера	Типоразмеры профилемера		Значение параметра Номинальные толщины устанавливаемых концевых мер, мм
	мм	дюйм	
6-ПРН.00-00.000	159,0	6	4, 6, 8, 10, 20
	168,3	6 API	4, 6, 8, 10, 20, 24
	219,0	8	4, 6, 8, 10, 20, 28

После установки каждой концевой меры произвести два полных оборота колеса одометра. После этого перевести рычаги в положение нуля и произвести десять полных оборотов колеса одометра.

7.4.2.4 По истечении времени, заложенного на выключение питания (рисунок 8), выйти из режима измерения. Провести процедуру выгрузки результатов измерения, для этого после запуска программы «Терминал ОПТ» нажать клавишу «Загрузка данных» и вкладку «Загрузка данных и трансляция» (рисунок 12).

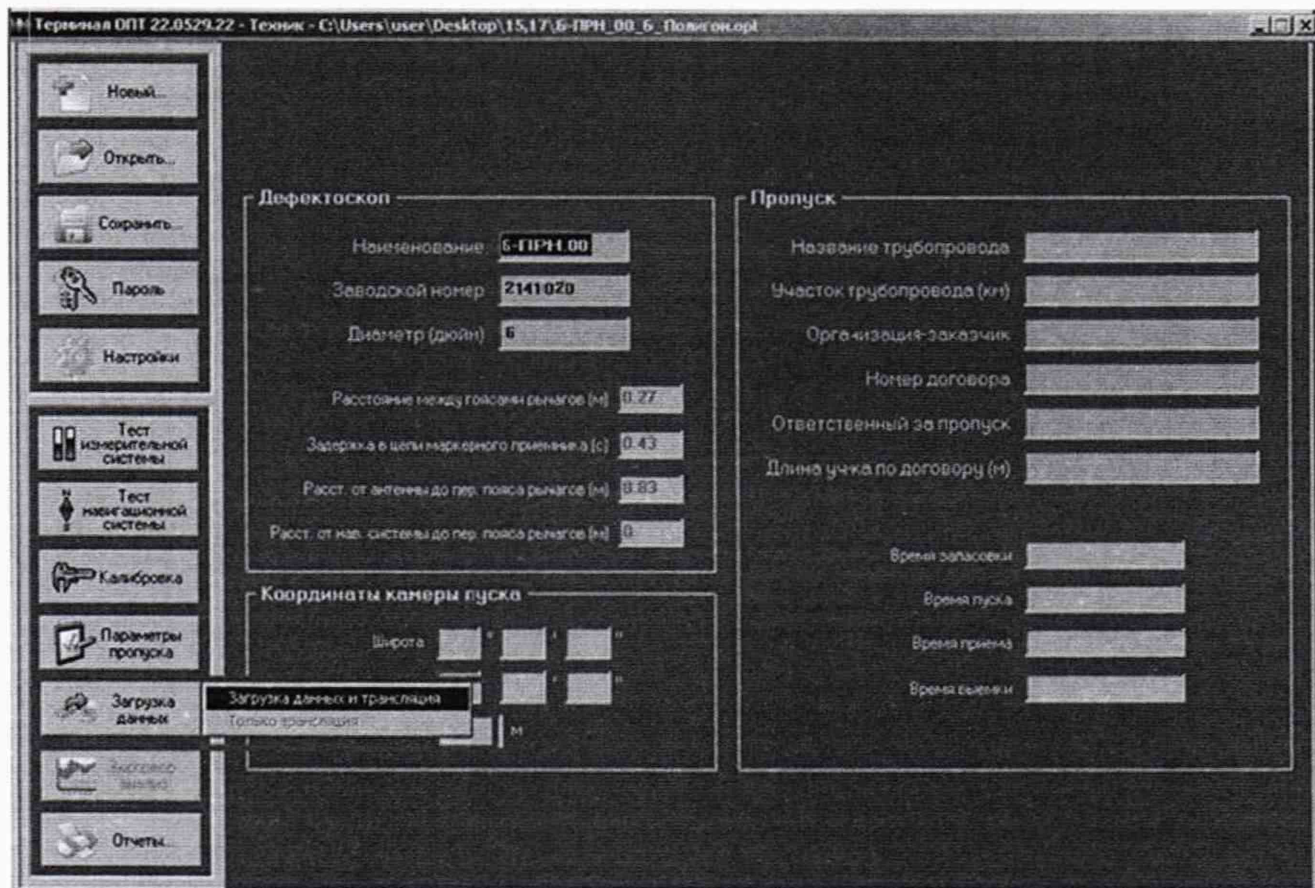


Рисунок 12 – Окно программы «Терминал ОПТ»

В случае положительной трансляции данных программа должна выдать следующее сообщение (рисунок 13). В ином случае проверка прекращается.

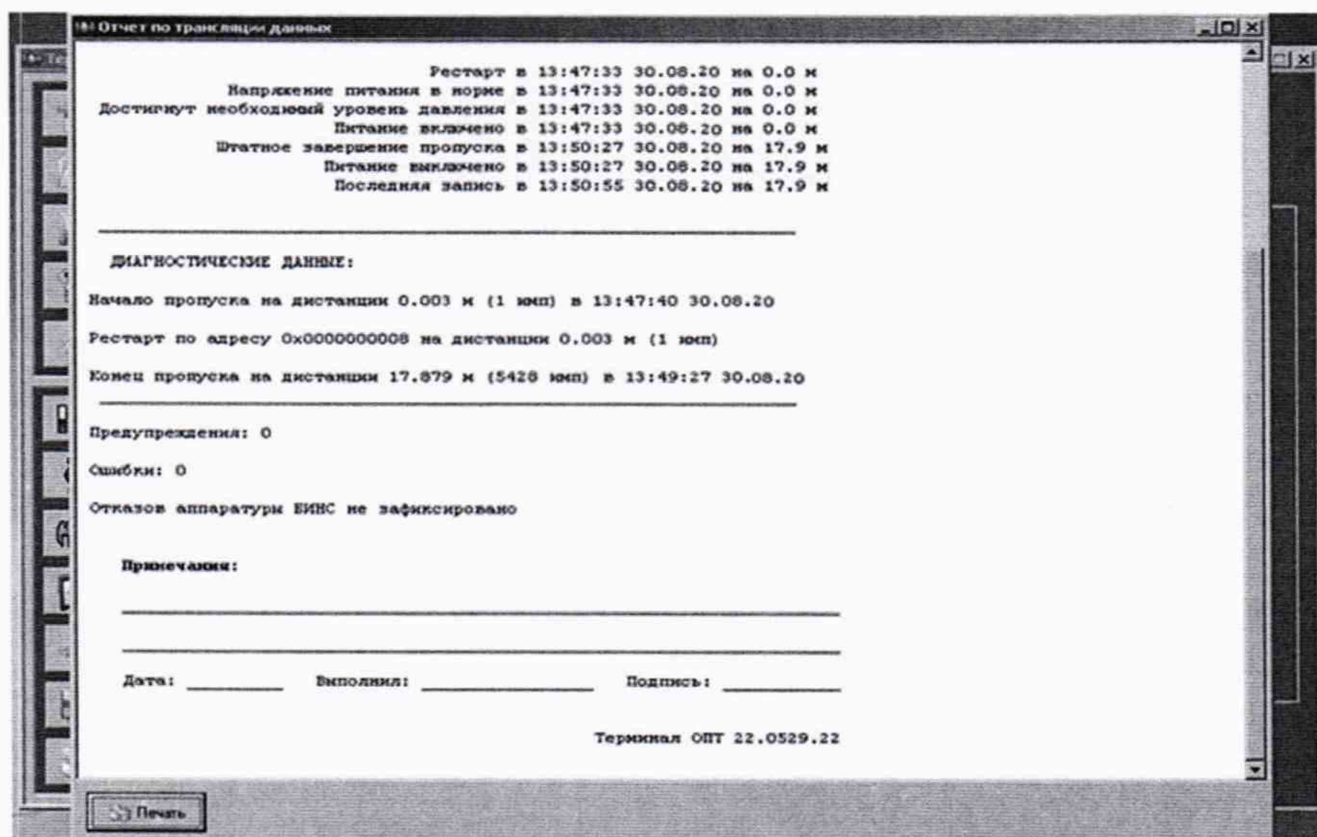


Рисунок 13 – Окно отчета по трансляции данных

Далее в программе «Терминал ОПТ» нажать кнопку «Экспресс-анализ» и выбрать вкладку «Анализ диагностических данных» (рисунок 14).

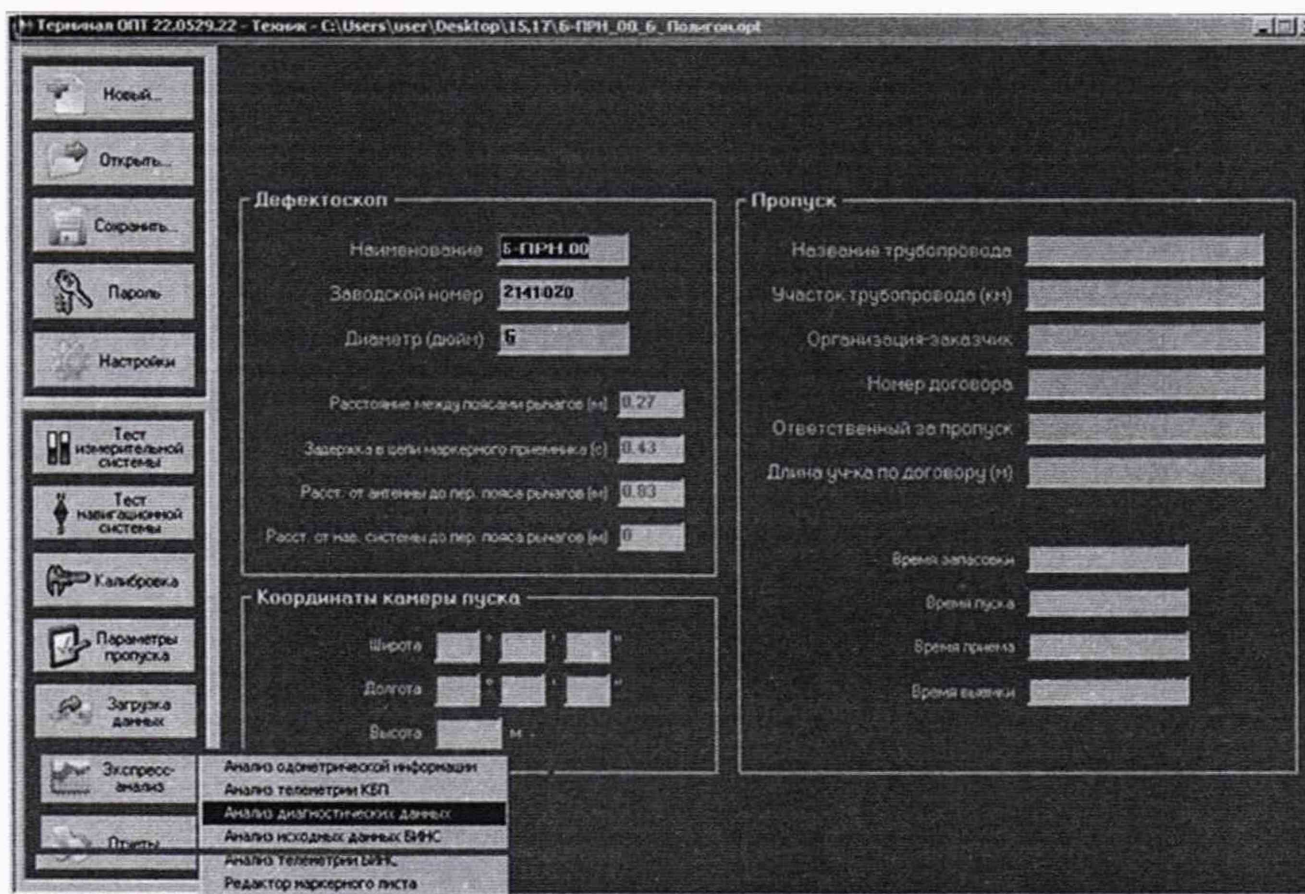


Рисунок 14 – Окно программы «Терминал ОПТ»

В результате отображается ступенчатый график зависимости положения рычага от пройденного расстояния, верхнее значение которого соответствует положению нуля, а нижнее измерению длины концевой меры с максимальным значением. Для получения значений глубины дефекта, выступающего внутрь, необходимо установить красный строб на участок диаграммы, соответствующее положению нуля, а зеленый строб установить последовательно на значение, соответствующее измерению длины каждой концевой меры. Установка стробов и получение результата производится с помощью клавиш в нижней части экрана (рисунок 15).

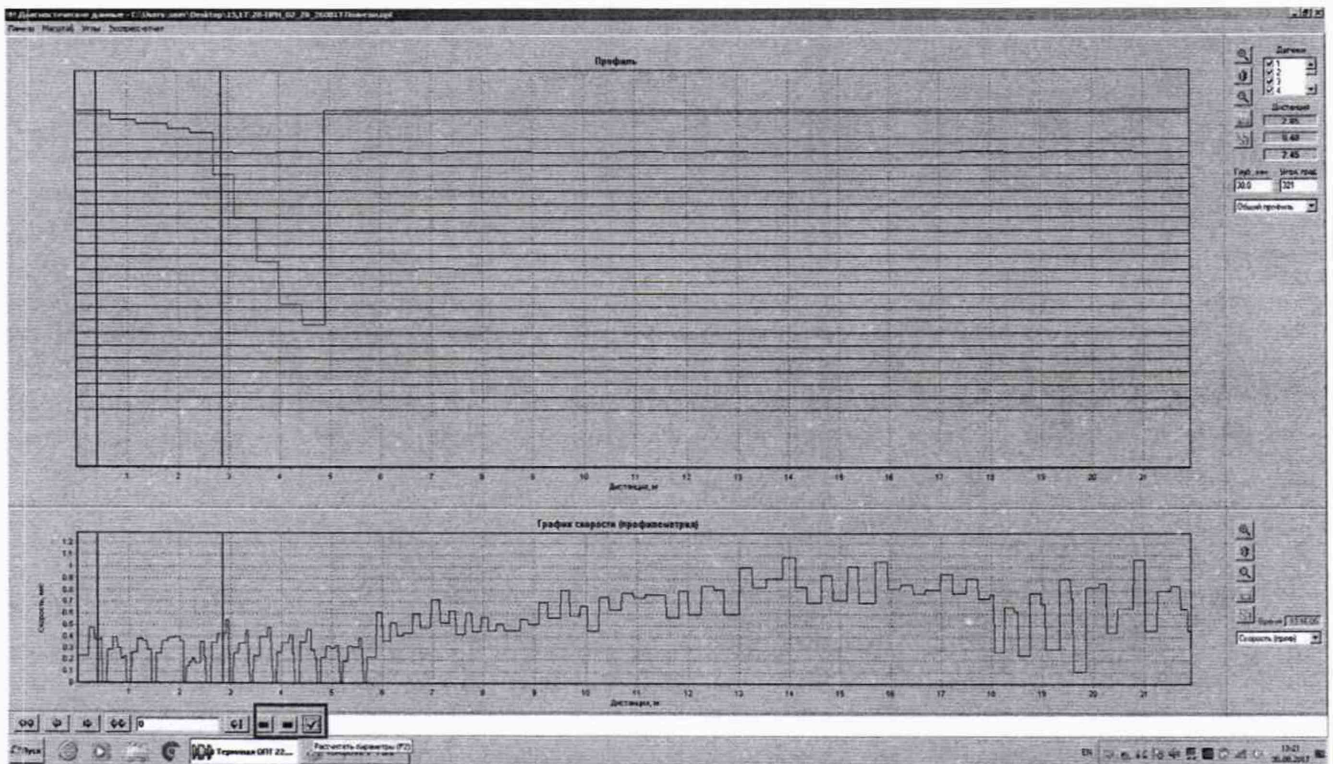


Рисунок 15 – Окно результатов измерений

7.4.2.5 Повторить пункты 7.4.2.3 - 7.4.2.4 еще 2 раза, результаты усреднить.

7.4.2.6 Повторить пункты 7.4.2.2 - 7.4.2.5 для каждого канала профилемера каждого возможного для модификации типоразмера.

7.4.2.7 Обработку результатов и расчет абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, проводить в соответствии с пунктом 8.2.

8 Подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям

8.1 Расчет абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)

8.1.1 Рассчитать среднее квадратическое отклонение среднего арифметического серии измерений диаметра колеса одометра S_x , мм, по формуле (1):

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{j=n} (d_j - d_{cp})^2}{n(n-1)}}, \quad (1)$$

где d_i – значение диаметра колеса одометра, полученное при i -м измерении, мм;

d_{cp} – среднее значение диаметра колеса одометра, мм;

$n = 10$ – число измерений.

8.1.2 Рассчитать значение случайной погрешности ε , мм, серии измерений диаметра колеса одометра по формуле (2):

$$\varepsilon = t \cdot S_x, \quad (2)$$

где t – коэффициент Стьюдента ($t = 2,262$).

8.1.3 Рассчитать значение среднего квадратического отклонения неисключенной систематической погрешности S_θ , мм, серии измерений диаметра колеса одометра по формуле (3):

$$S_\theta = \frac{\theta_\Sigma}{\sqrt{3}}, \quad (3)$$

где Θ_{Σ} – абсолютная погрешность штангенциркуля, приведенная в его свидетельстве о поверке, мм.

8.1.4 Рассчитать значение суммарного среднего квадратического отклонения S_{Σ} , мм, серии измерений диаметра колеса одометра по формуле (4):

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_x^2} \quad (4)$$

8.1.5 Рассчитать значение абсолютной погрешности Δ , мм, серии измерений диаметра колеса одометра по формуле (5):

$$\Delta = K \cdot S_{\Sigma}, \quad (5)$$

где K – коэффициент, который рассчитывается по формуле (6):

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_x + S_{\Theta}} \quad (6)$$

8.1.6 Рассчитать длину окружности колеса одометра $l_{окр}$, мм, по формуле (7):

$$l_{окр} = \pi \cdot d_{ср} \quad (7)$$

8.1.7 Рассчитать отклонение координат дефекта (вдоль оси трубы) от номинального значения $\Delta l_{пк}$, мм, по формуле (8):

$$\Delta l_{пк} = n_k \cdot l_{окр} - l_{окрпк} \quad (8)$$

где n_k - количество оборотов;

$l_{окр}$ - длина окружности, мм;

$l_{окрпк}$ - измеренное в пункте 7.4.1.2 значение координат дефекта (вдоль оси трубы), мм.

8.1.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) $\Delta L_{пк}$, мм, по формуле (9):

$$\Delta L_{пк} = \sqrt{\Delta l_{пк}^2 + \Delta^2} \quad (9)$$

8.1.9 Профилемер считается прошедшим операцию поверки по п. 7.4.1 с положительным результатом, если диапазон измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) и абсолютная погрешность измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) соответствуют данным, указанным в таблице 7.

Таблица 7 – Метрологические характеристики

Типоразмер (диаметр)		Наименование характеристики	
мм	дюйм	Диапазон измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм
159,0	6	от 168 до 18000	± (34+0,0083·L) где L – измеренная координата дефекта (вдоль оси трубы), мм
168,3	6 API		
219,0	8		

8.2 Расчет абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь

8.2.1 По результатам измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, в соответствии с пунктом 7.4.2.4 рассчитать отклонение от номинального значения толщины концевой меры Δh , мм, по формуле (10):

$$\Delta h = h_{\text{конц}} - h_{\text{ср}} \quad (10)$$

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

$h_{\text{ср}}$ – усредненное значение результата измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, мм.

8.2.2 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, ΔH , мм, по формуле (11):

$$\Delta H = \sqrt{\Delta h^2 + \Theta_{\text{конц}}^2} \quad (11)$$

где $\Theta_{\text{конц}}$ – абсолютная погрешность концевой меры, указанная в свидетельстве о поверке, мм.

8.2.3 Профилемер считается прошедшим операцию поверки по п. 7.4.2 с положительным результатом, если диапазон и абсолютная погрешность измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, соответствуют данным, указанным в таблице 8.

Таблица 8 – Метрологические характеристики

Типоразмер (диаметр)		Наименование характеристики	
мм	дюйм	Диапазон измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, мм
159,0	6	от 4 до 20	± 2
168,3	6 API	от 4 до 24	
219,0	8	от 4 до 28	

8.3 Профилемер считается прошедшим поверку с положительным результатом и допускается к применению, если все операции поверки пройдены с положительным результатом. В ином случае профилемер считается прошедшим поверку с отрицательным результатом и не допускается к применению.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляются протоколом. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А. Протокол может храниться на электронных носителях.

9.2 При положительных результатах поверки по запросу заказчика может быть оформлено свидетельство о поверке в установленной форме.

9.3 При отрицательных результатах поверки по запросу заказчика может быть оформлено извещение о непригодности в установленной форме с указанием причин непригодности.

9.4 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Исполнители:

Начальник отдела Д-4

ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

Инженер 2 категории отдела Д-4

ФГУП «ВНИИОФИ»



А.С. Крайнов

Инженер отдела Д-4

ФГУП «ВНИИОФИ»



И.А. Смирнова

Приложение А
(Рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Протокол первичной/периодической поверки № _____

От « ____ » _____ 20__ года.

Средство измерений: _____

Заводской номер: _____

Дата выпуска: _____

Заводской номер: _____

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____

Принадлежащее: _____

Поверено в соответствии с методикой поверки: _____

С применением эталонов: _____

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды _____ °С;

относительная влажность _____ %;

атмосферное давление _____ кПа

А.1 Внешний осмотр

А.2 Идентификация программного обеспечения (ПО)

А.3 Опробование

А.4 Результаты определения метрологических характеристик:

Метрологические характеристики	Номинальная величина / погрешность	Измеренное значение	Заключение

Заключение: _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Поверитель: _____

Подпись

/ _____ /
ФИО