



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ - РОСТЕСТ»  
(ФБУ «НИЦ ПМ - РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«09» июня 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ПРОФИЛЕМЕРЫ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ С НАВИГАЦИОННОЙ  
СИСТЕМОЙ**

Методика поверки

РТ-МП-756-445-2025

г. Москва  
2025 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на профилемеры многоканальные с навигационной системой (далее по тексту – профилемеры) и устанавливает методы, средства и объем их первичной и периодической поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 2-2021 в соответствии с локальной поверочной схемой для профилемеров многоканальных с навигационной системой (Приложение Б).

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик применяются метод прямых измерений.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2÷8.3
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)	Да	Да	10.1
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия в соответствии с ГОСТ 8.395-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»:

– температура окружающего воздуха, °С .....от 15 до 25.

## 4 Требование к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки профилемера допускаются специалисты, имеющие необходимую квалификацию, освоившие работу с профилемером и применяемыми

средствами поверки, изучившие устройство и принцип работы поверяемого средства измерений, настоящую методику поверки.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С.	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, модификация Testo 608-H1, пер. № 53505-13
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)	Средство измерений с диапазоном измерений от 0 до 250 мм, пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений $\pm 0,03$ мм в диапазоне от 0 до 200 мм, $\pm 0,04$ мм в диапазоне св. 200 до 250 мм	Штангенциркули ABSOLUTE DIGIMATIC серий 500, 550, 551, 552, 573, серия 500 пер. № 49805-12.
п. 10.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь	Эталоны единицы длины – метра и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2018 в диапазоне значений от 0,5 до 100 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные, тип 240101, 240111, 240121, 240131, 240211, 240221, 240231, 240301, 240311, 240321, 240331, 240401, 240411, 240421, 240431, 240501, 240511, 244111, 244121, 244131, 244211, 244221, 244231, 244301, 244311, 244411, 244421, 244431, 244511, 244521, 244531, модификация Набор № 1, пер. № 9291-91.
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

Таблица 3 – Вспомогательное оборудование

Номер пункта документа по поверке	Наименование вспомогательного оборудования	Требуемые технические характеристики вспомогательного оборудования	Рекомендуемое вспомогательное оборудование
1	2	3	4
п. 10.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь	Калибровочное приспособление из комплекта профилемера	Контролируемые параметры и размеры приведены в формуляре на калибровочное приспособление	Калибровочное приспособление из состава профилемера

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на профилемеры.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие профилемера следующим требованиям:

- внешний вид профилемера должен соответствовать фотографиям, приведенным в описании типа;

- наличие маркировки, подтверждающей тип и заводской номер;

- отсутствие явных механических повреждений, влияющих на работоспособность профилемера;

- соответствие комплектности профилемера руководству по эксплуатации.

7.2 Результаты выполнения операции считать положительными, если выполняются вышеуказанные требования.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п.12 данной методики поверки.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие разделу 3 настоящей методики поверки.

## 8.2 Подготовка к поверке

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.

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

Включить профилемер в соответствии с РЭ.

## 8.3 Опробование

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

Результаты опробования считать положительными, если на экран терминала профилемера выводятся все предусмотренные экранные формы представления информации.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с пунктом 12 данной методики поверки.

## 9 Проверка программного обеспечения

9.1 Подключить компьютер к профилемеру согласно РЭ.

9.2 Включить профилемер согласно РЭ.

9.3 На компьютере с помощью соответствующего ярлыка и в соответствии с таблицей 3 загрузить программу «Терминал ОПТ» или «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный» (далее по тексту программу).

9.4 В появившемся окне программы прочитать идентификационные данные программного обеспечения (далее ПО).

Проверку программного обеспечения считать положительной, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	10-ПРН.02-00.000	14-ПРН.01-00.000	16-ПРН.02-00.000
Идентификационное наименование ПО	Терминал ОПТ		Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	22.0529.34		22.0592.26
Цифровой идентификатор ПО	-		

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с пунктом 12 данной методики поверки.

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 10.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)

10.1.1 Проверка диапазона измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) выполняется при помощи колеса одометра, входящего в состав профилера. 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 и вычислить среднее его значение  $\bar{d}$ .

10.1.2 Для проведения сличения на подключенном к профилеру компьютере запустить программу в соответствии с таблицей 3. Включить профилер согласно РЭ. Внести в программу данные профилера, проверить правильность значений внесенных диаметров колес одометров, при необходимости произвести корректировку значений диаметров колес одометров, согласно измеренным значениям в пункте 10.1.1.

В программе «Терминал ОПТ» выбрать «Тест измерительной системы». Далее, в поле «Одометры» установить галочку «метры» (рисунок 1). Показания смотреть в поле «Одометры».

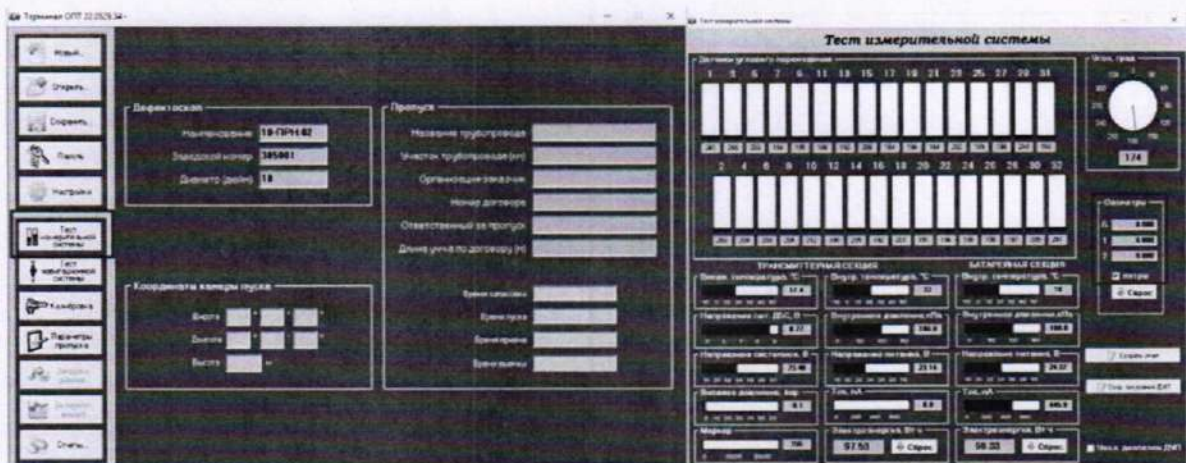


Рисунок 1 – Окно программы «Терминал ОПТ» (слева), поле «метры» (справа)

В программе «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный» во вкладке «Дефектоскоп» выбрать «Тест» (рисунок 2). Показания смотреть в поле «Одометры».

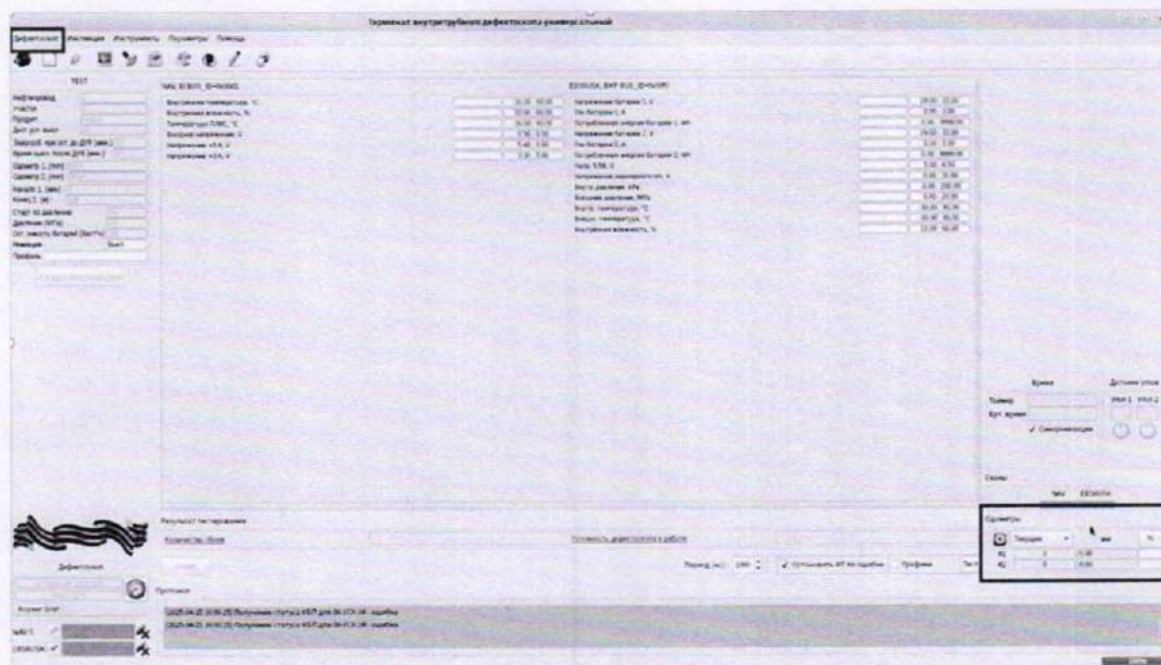


Рисунок 2 – Окно программы «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный»

10.1.3 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. Совершить один полный оборот до момента, когда риски снова сойдутся на одном уровне и зафиксировать полученное значение,  $L_{окрpk}$ , мм.

10.1.4 Повторить измерения согласно пункту 10.1.3 для количества оборотов ( $n_k$ ) 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40 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		Количество оборотов ( $n_k$ ) для контроля верхней границы диапазона измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм
	мм	дюйм	
10-ПРН.02-00.000	273	10	63
	323,9	12 API	
	325	12	
	355,6	14 API	
14-ПРН.01-00.000	377	14	82
	406	16 API	
16-ПРН.02-00.000	426	16	63
	457,2	18 API	
	508	20 API	
	530	20	

10.1.5 Повторить операции пунктов 10.1.3 – 10.1.4 еще два раза.

10.1.6 Повторить операции пунктов 10.1.1-10.1.5 для всех колес одометров, входящих в комплект поставки профилемера.

10.1.7 Обработку результатов измерений и расчет относительной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) проводить в соответствии с пунктом 11.1.

## 10.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь

10.2.1 В соответствии с РЭ установить на профилемер калибровочное приспособление из комплекта поставки профилемера.

10.2.2 В соответствии с РЭ провести калибровку измерительных рычагов при помощи пластины из комплекта калибровочного приспособления. В программе открыть окно калибровки (рисунки 3 - 5 для программы «Терминал ОПТ», рисунок 6 для программы «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный»), затем, последовательно устанавливая пластину в пазы калибровочного приспособления, провести калибровку измерительных рычагов.

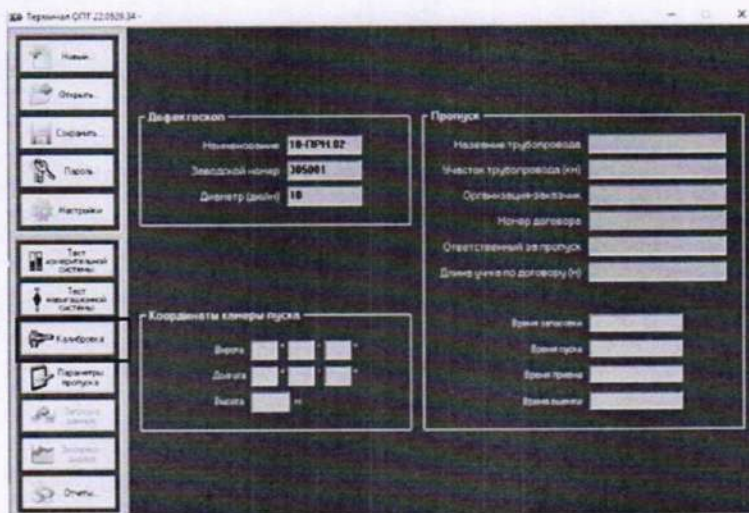


Рисунок 3 - Окно программы «Терминал ОПТ»

РЧД	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	300	307	470	192	533	715	736	802	967	1075
3	300	307	470	192	533	714	737	801	966	1073
5	300	307	470	191	533	716	738	800	967	1074
7	300	307	470	191	533	714	738	803	969	1076
9	300	307	471	192	533	721	805	970	975	1082
11	300	307	470	192	534	719	739	804	969	1084
12	300	307	470	192	533	715	736	802	967	1084
15	300	307	470	192	533	715	736	802	967	1084

РЧД	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	300	300	471	192	535	717	801	896	972	1081
4	300	300	472	196	536	717	800	893	969	1082
6	300	300	472	194	535	717	800	894	969	1084
8	300	300	471	194	536	719	802	895	971	1083
10	300	300	472	195	536	721	805	896	970	1083
12	300	300	471	192	535	717	800	894	969	1083
14	300	300	471	192	535	721	804	899	972	1080
16	290	300	471	195	537	719	803	897	971	1080

Рисунок 4 - Окно калибровки программы «Терминал ОПТ»

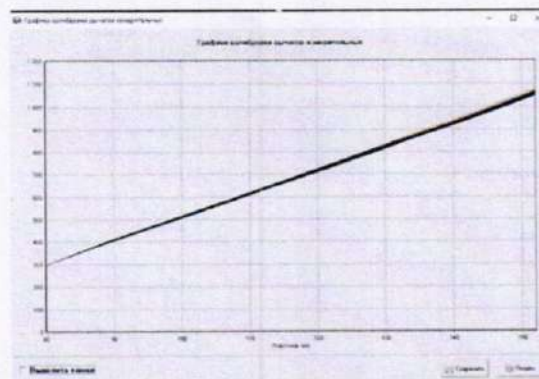


Рисунок 5 - Окно построения калибровочной кривой программы «Терминал ОПТ»

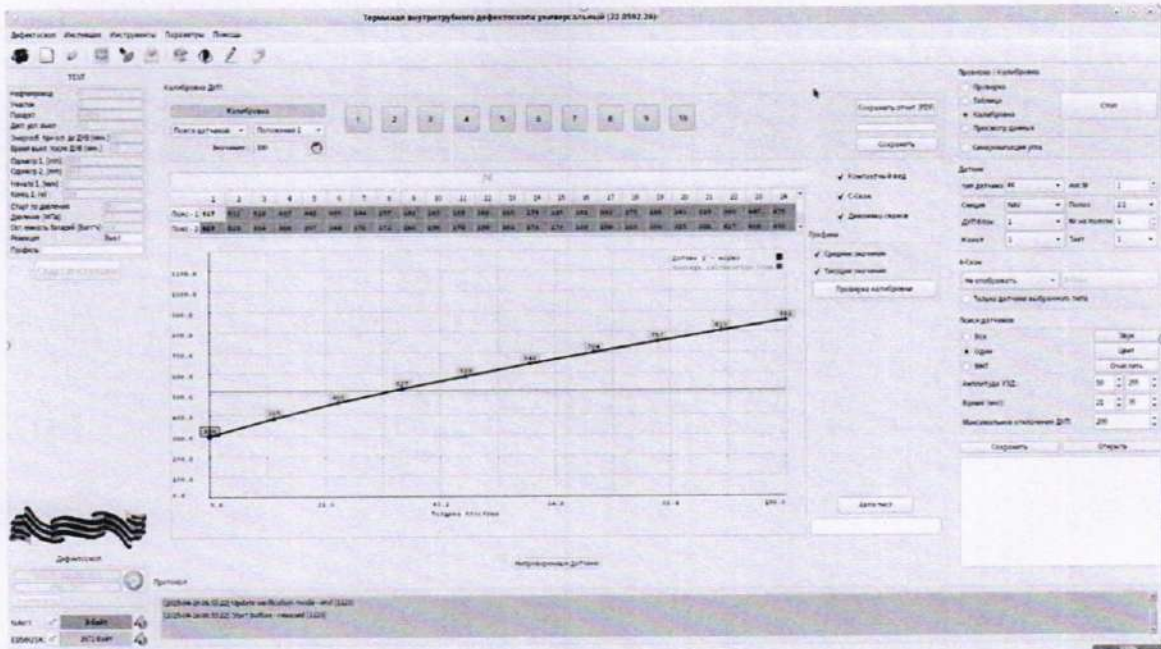


Рисунок 6 - Окно калибровки и построения калибровочной кривой программы «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный»

10.2.3 В соответствии с РЭ запрограммировать и перевести профилемер в режим пропуска, установив в параметрах пропуска настройки (для программы «Терминал ОПТ» в соответствии с пунктом 10.2.3.1, для программы «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный» в соответствии с пунктом 10.2.3.2).

10.2.3.1 В программе «Терминал ОПТ» выбрать «Параметры пропуска» (рисунок 7), в меню «Установка параметров пропуска» нажать кнопку «Установить» (рисунок 8), данные будут внесены в программу (рисунок 9). Затем нажать кнопку «Считать». Данные будут занесены в память профилемера, и будет проведен расчет ресурса батарей (рисунки 10 - 11).

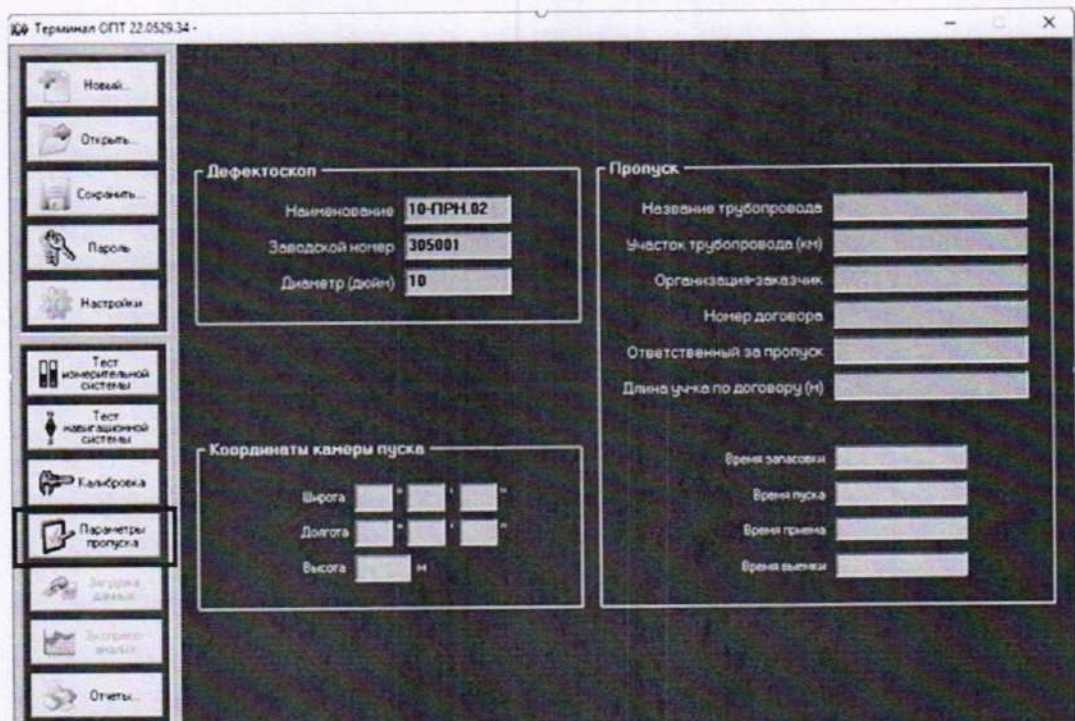


Рисунок 7 - Окно программы «Терминал ОПТ»

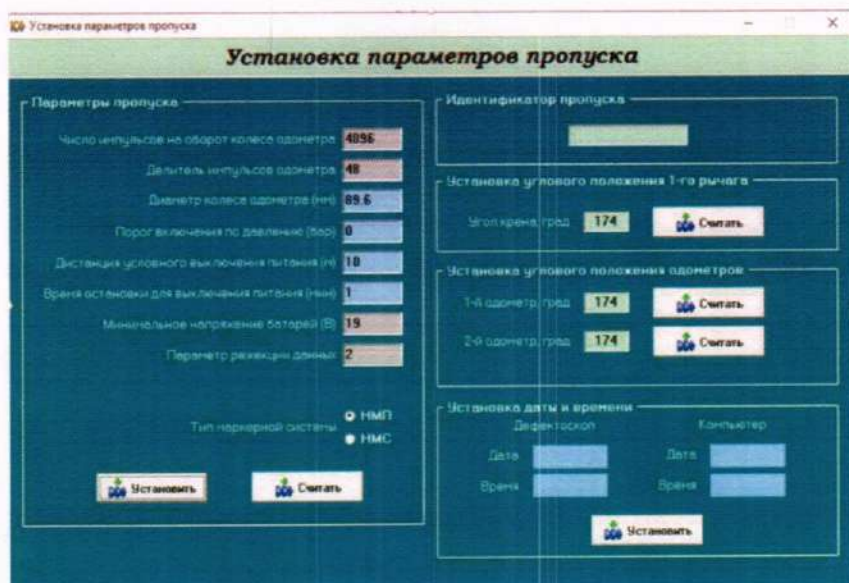


Рисунок 8 - Окно установки параметров пропуска программы «Терминал ОПТ»

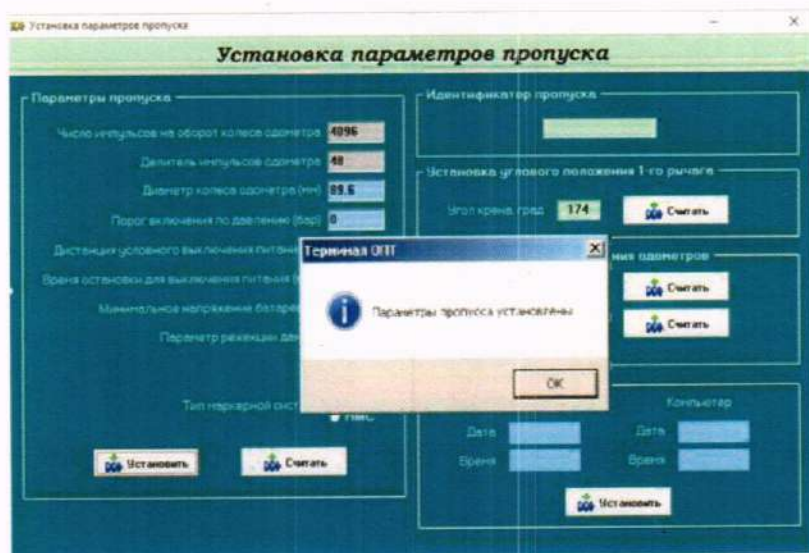


Рисунок 9 - Окно подтверждения установки параметров пропуска

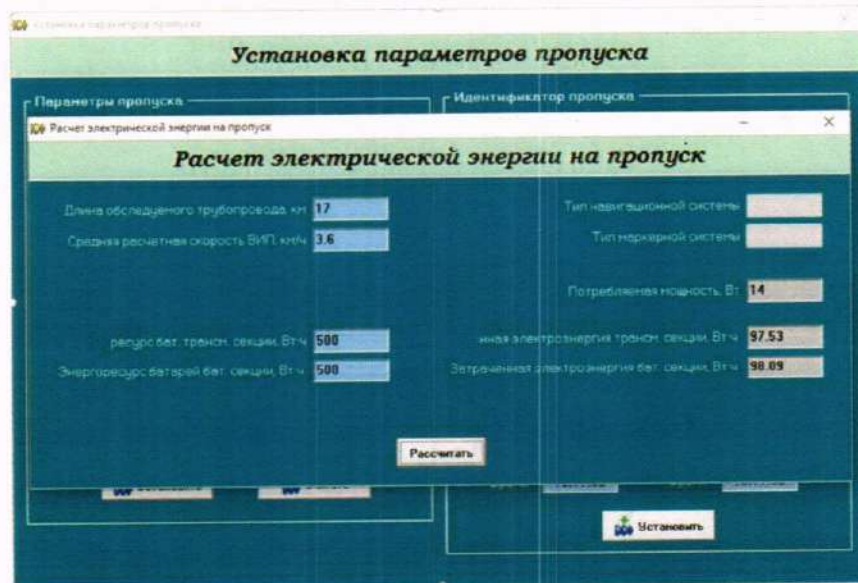


Рисунок 10 - Окно расчета электрической энергии на пропуск

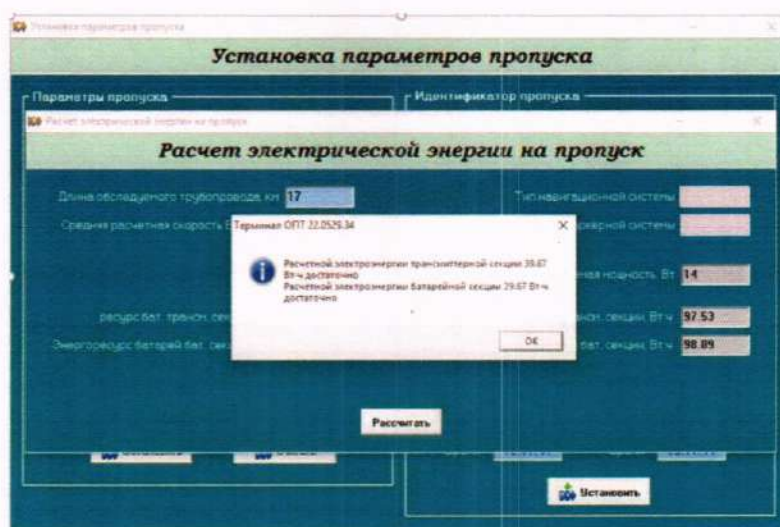


Рисунок 11 - Окно с результатом расчета

10.2.3.2 В программе «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный» (рисунок 12) создать новую инспекцию (рисунки 13 - 14), затем нажать «Формат дисков», потом нажать кнопку «Старт» и прокрутить колесо одометра, нажать «Стоп» и выбрать «Старт инспекции».

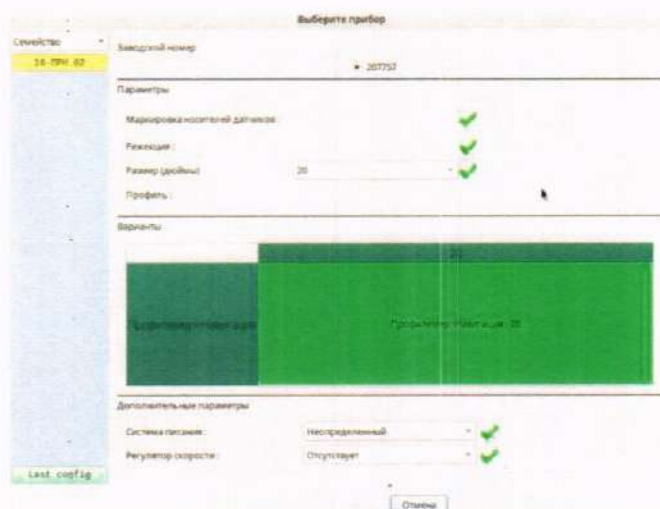


Рисунок 12 - Окно программы «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный»



Рисунок 13 - Окно «Параметры инспекции»

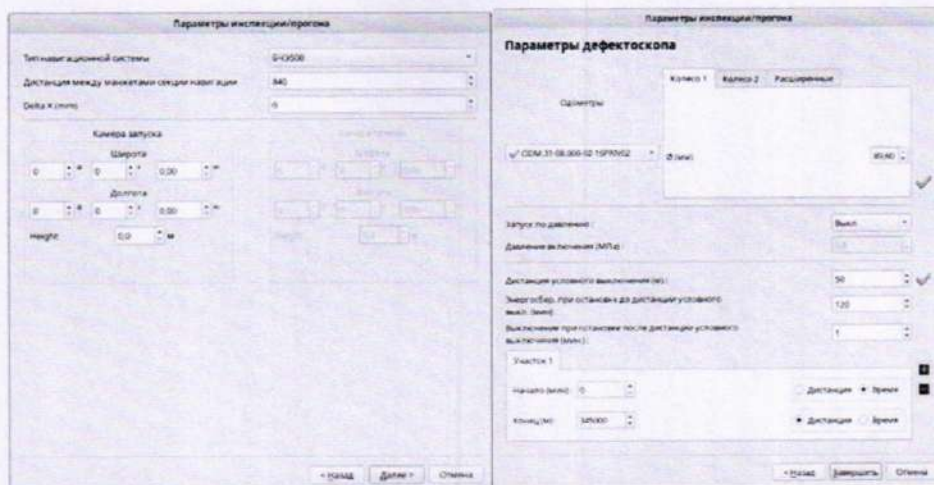


Рисунок 14 - Окно «Параметры инспекции»

10.2.4 Положением нуля считать положение, при котором измерительный рычаг профиломера упирается в пластину, установленную на калибровочное приспособление.

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

Таблица 6 – Перечень устанавливаемых концевых мер

Обозначение исполнения	Типоразмер (диаметр)		Номинальные толщины устанавливаемых концевых мер, мм
	мм	дюйм	
10-ПРН.02-00.000	273	10	4, 6, 8, 10, 20, 40
	323,9	12 API	4, 6, 8, 10, 20, 48
	325	12	
	355,6	14 API	4, 6, 8, 10, 20, 53
14-ПРН.01-00.000	377	14	4, 6, 8, 10, 20, 56
	406	16 API	4, 6, 8, 10, 20, 40, 60
16-ПРН.02-00.000	426	16	4, 6, 8, 10, 20, 40, 63
	457,2	18 API	4, 6, 8, 10, 20, 40, 68
	508	20 API	4, 6, 8, 10, 20, 40, 76
	530	20	4, 6, 8, 10, 20, 40, 79

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

10.2.7 По истечении времени, заложенного на выключение питания, установленного в настройках профиломера, выйти из режима измерения. Провести процедуру выгрузки результатов измерений. Для этого после запуска программы нажать в терминале вкладку «Загрузка данных» и вкладку «Загрузка данных и трансляция» (рисунок 15 для программы «Терминал ОПТ» и рисунок 16 для программы «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный»).

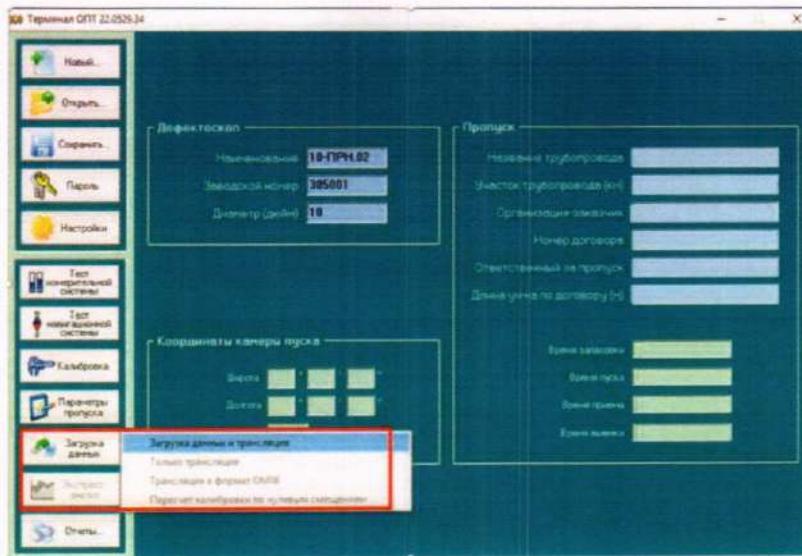


Рисунок 15 - Окно программы «Терминал ОПТ»

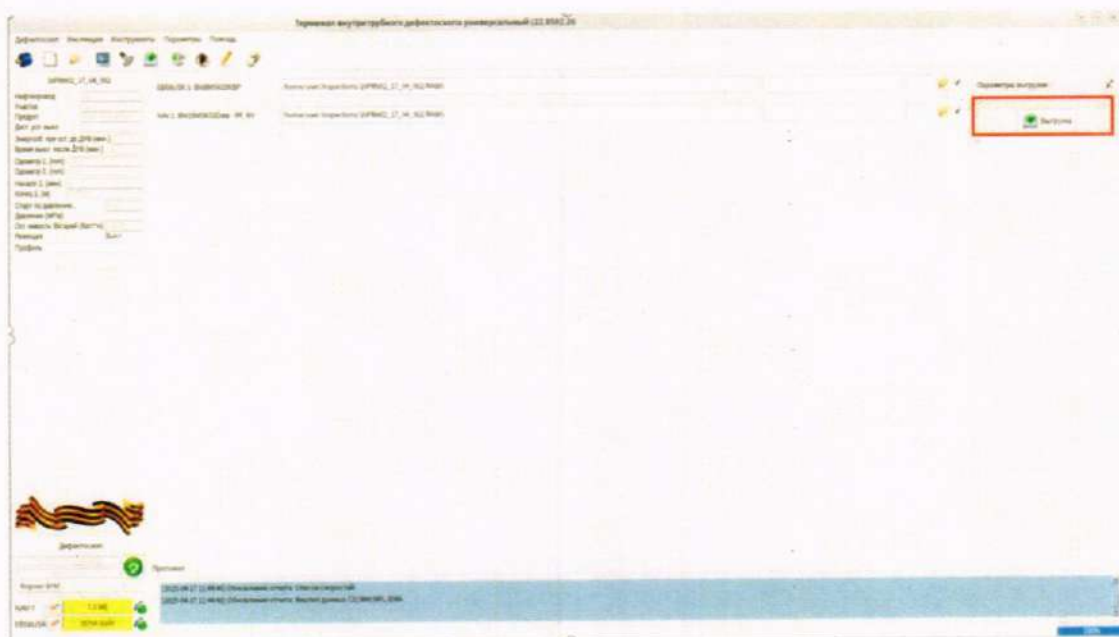


Рисунок 16 - Окно программы «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный»

10.2.8 Программа выдаст следующее сообщение (рисунок 17).

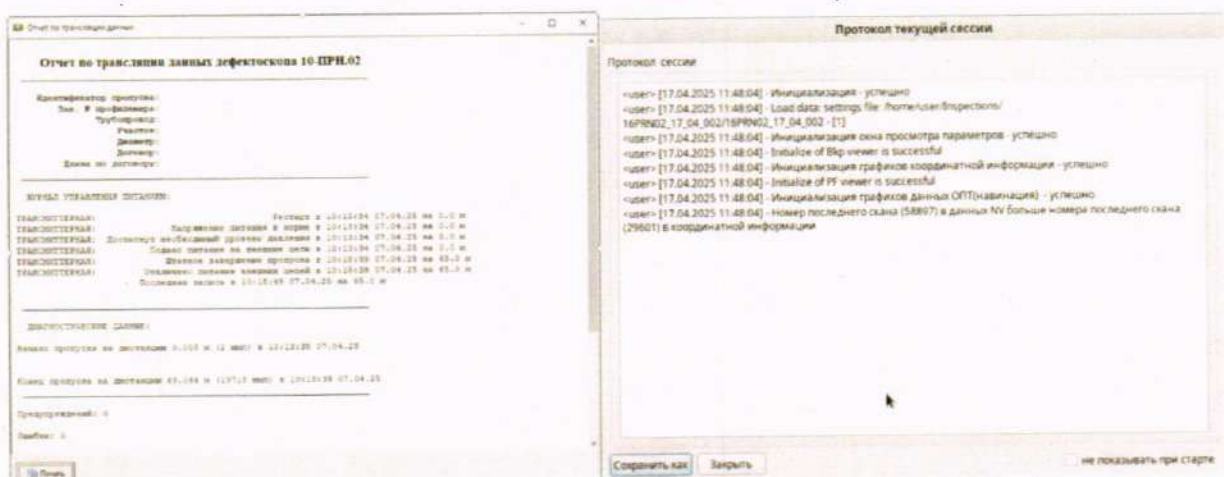


Рисунок 17 - Окно отчета по трансляции данных для «Терминал ОПТ» (слева), для «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный» (справа)

10.2.9 Далее в программе «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный» выбрать в меню «Инспекция» вкладку «Визуализация» (рисунок 18). В программе «Терминал ОПТ» нажать кнопку «Экспресс-анализ» и выбрать вкладку «Анализ диагностических данных» (рисунок 19).

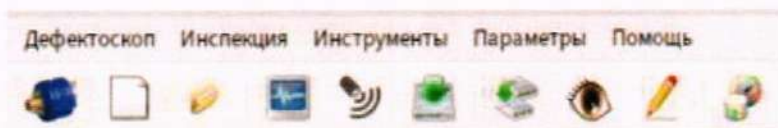


Рисунок 18 - Окно программы «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный»

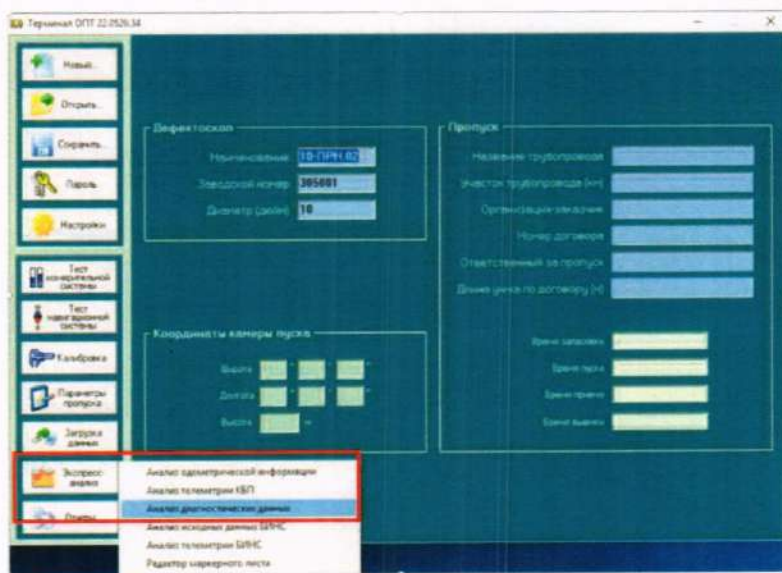


Рисунок 19 - Окно программы «Терминал ОПТ»

10.2.10 Программа отобразит ступенчатый график зависимости положения измерительного рычага от пройденного расстояния для каждого измерительного рычага (рисунок 20 для программы «Терминал ОПТ», рисунок 21 для программы «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный»).



Рисунок 20 - Окно результатов измерений программы «Терминал ОПТ»

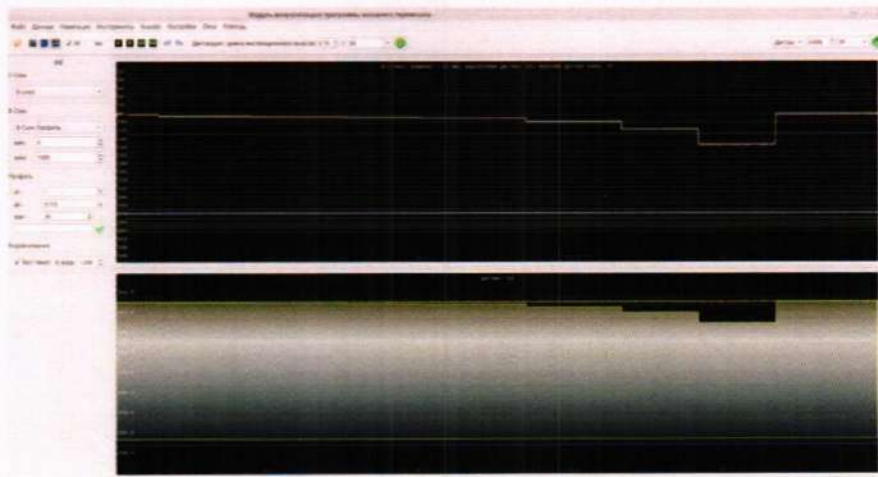


Рисунок 21 - Окно результатов измерений программы «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный»

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

10.2.11.1 В программе «Терминал ОПТ» 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 производятся с помощью клавиш в нижней части экрана (рисунок 22). Значение глубины дефекта, выступающего внутрь, смотреть в поле «Глуб, мм».

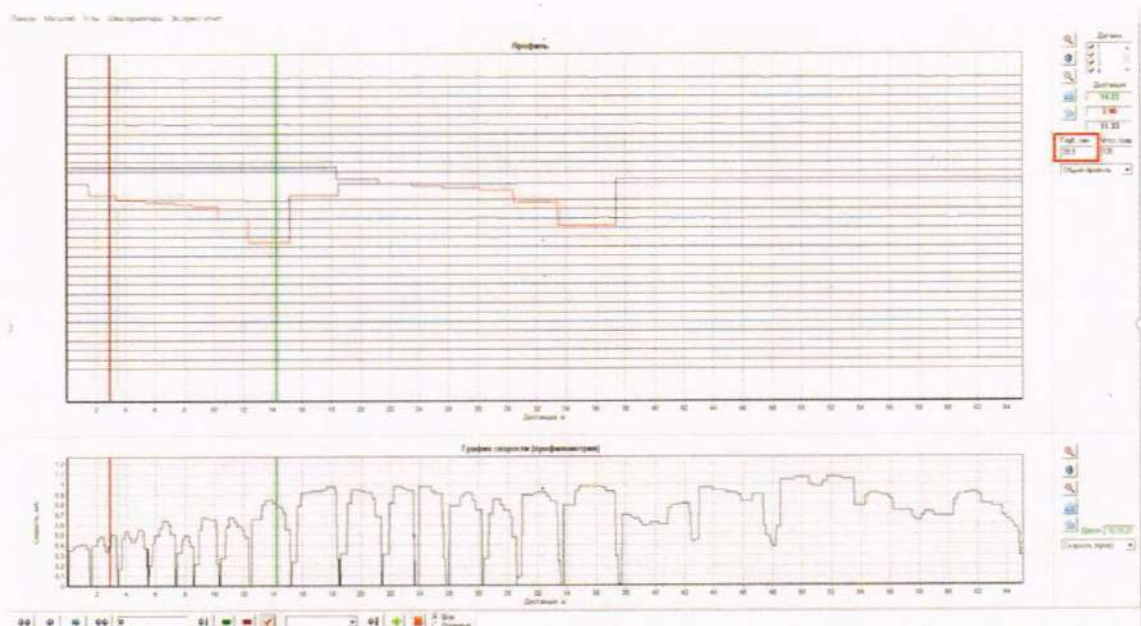


Рисунок 22 - Окно результатов измерений программы «Терминал ОПТ»

10.2.11.2 В программе «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный» (рисунок 23) установить левый строб на участок, соответствующий положению нуля, а правый строб установить последовательно на участок графика, соответствующий значению измерений длины каждой концевой меры. Значение глубины дефекта, выступающего внутрь, соответствует значению « $\Delta SO$ ».

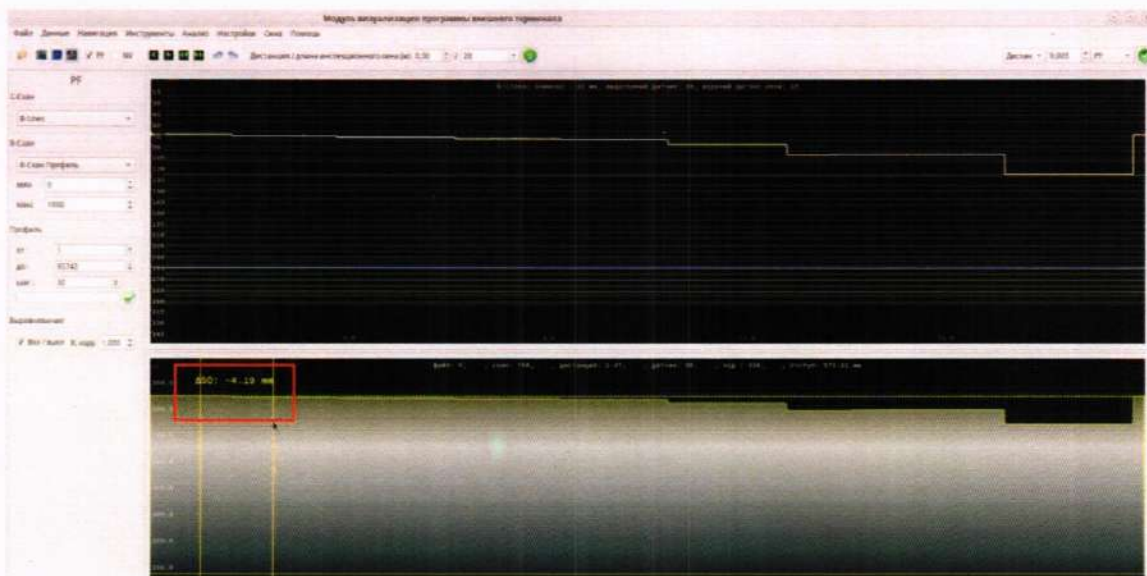


Рисунок 23 - Окно результатов измерений программы «Терминал внутритрубный дефектоскопа универсальный»

10.2.12 Повторить пункты 10.2.3- 10.2.11 еще 2 раза, результаты усреднить.

10.2.13 Повторить пункты 10.2.3-10.2.12 для каждого измерительного рычага каждого возможного типоразмера.

10.2.14 Обработку результатов и расчет значений абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, проводить в соответствии с пунктом 11.2.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 11.1 Расчет относительной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)

11.1.1 Для полученных по пункту 10.1.1 результатов десяти измерений рассчитать среднее арифметическое значение диаметра колеса одометра,  $\bar{d}$ , мм, по формуле

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

где  $d_i$  –  $i$ -й результат измерений диаметра колеса, мм;

$n$  – число измерений ( $n=10$ ).

11.1.2 Рассчитать среднее квадратическое отклонение среднего арифметического серии измерений диаметра колеса одометра  $S_x$ , мм, по формуле

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n \cdot (n-1)}}, \quad (2)$$

11.1.3 Рассчитать значение случайной погрешности  $\varepsilon$ , мм, серии измерений диаметра колеса одометра по формуле

$$\varepsilon = t \cdot S_x, \quad (3)$$

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

11.1.4 Рассчитать значение среднего квадратического отклонения неисключенной систематической погрешности  $S_{\Theta}$ , мм, серии измерений диаметра колеса одометра по формуле

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}}, \quad (4)$$

где  $\Theta_{\Sigma}$  – абсолютная погрешность штангенциркуля, приведенная в свидетельстве о поверке, мм.

11.1.5 Рассчитать значение суммарного среднего квадратического отклонения  $S_{\Sigma}$ , мм, серии измерений диаметра колеса одометра по формуле

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_x^2} \quad (5)$$

11.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность  $\Delta$ , мм, серии измерений диаметра колеса одометра по формуле

$$\Delta = k \cdot S_{\Sigma}, \quad (6)$$

где  $k$  – коэффициент, который рассчитывается по формуле

$$k = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_x + S_{\Theta}} \quad (7)$$

11.1.7 Рассчитать длину окружности колеса одометра  $l_{\text{окр}}$ , мм, по формуле

$$l_{\text{окр}} = \pi \cdot \bar{d} \quad (8)$$

11.1.8 Определить расчетное значение координаты дефекта (вдоль оси трубы)  $l_{\text{нк}}$ , мм, для каждого колеса одометра по формуле

$$l_{\text{нк}} = n_{\text{к}} \cdot l_{\text{окр}} \quad (9)$$

где  $n_{\text{к}}$  – количество оборотов;

$l_{\text{окр}}$  – длина окружности, мм.

11.1.9 Для полученных по п.10.1.5 результатов измерений рассчитать относительную погрешность измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)  $\delta$ , % для каждого измерения по формуле

$$\delta = \frac{l_{\text{окрнк}} - l_{\text{нк}}}{l_{\text{нк}}} \cdot 100, \quad (10)$$

где  $l_{\text{окрнк}}$  – среднее арифметическое значение координаты дефекта (вдоль оси трубы), измеренное профилемером, мм.

11.1.10 Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если диапазон измерений и относительная погрешность измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) удовлетворяют значениям, приведенным в таблице 7.

Таблица 7

Обозначение исполнения профиломера	Типоразмер (диаметр)		Диапазон измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), %
	мм	дюйм		
10-ПРН.02-00.000	273	10	от 278 до 18000	±0,5
	323,9	12 API		
	325	12		
	355,6	14 API		
14-ПРН.01-00.000	377	14	от 216 до 18000	±0,5
	406	16 API		
16-ПРН.02-00.000	426	16	от 278 до 18000	±0,5
	457,2	18 API		
	508	20 API		
	530	20		

### 11.2 Расчёт абсолютной погрешности измерений глубины дефекта, выступающего внутрь

11.2.1 Для полученных по пункту 10.2.12-10.2.13 результатов измерений рассчитать среднее арифметическое значение  $h_{срi}$ , мм, результата измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, по формуле

$$h_{срi} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}, \quad (11)$$

где  $h_i$  –  $i$ -й результат измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, мм;

$n$  – число измерений ( $n=3$ ).

11.2.2 Рассчитать отклонение от номинального значения толщины концевой меры  $\Delta h$ , мм, по формуле

$$\Delta h_i = h_{срi} - h_{концi}, \quad (12)$$

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

11.2.3 Рассчитать абсолютную погрешность измерений глубины дефекта выступающего внутрь  $\Delta H_i$ , мм, по формуле

$$\Delta H_i = \sqrt{\Delta h_i^2 + \Theta_{концi}^2}, \quad (13)$$

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

11.2.4 Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если диапазон измерений и абсолютная погрешность измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, удовлетворяют значениям, приведенным в таблице 8.

Таблица 8

Обозначение исполнения	Типоразмер (диаметр)		Диапазон измерений глубины дефекта, выступающего внутрь, мм	Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений дефекта, выступающего внутрь, мм
	мм	дюйм		
10-ПРН.02-00.000	273	10	от 4 до 40	±2
	323,9	12 API	от 4 до 48	
	325	12		
	355,6	14 API	от 4 до 53	
14-ПРН.01-00.000	377	14	от 4 до 56	±2
	406	16 API	от 4 до 60	
16-ПРН.02-00.000	426	16	от 4 до 63	±2
	457,2	18 API	от 4 до 68	
	508	20 API	от 4 до 76	
	530	20	от 4 до 79	

11.3 Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, является обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 8 – 11 и соответствие действительных значений метрологических характеристик профиломеров требованиям, указанным в пунктах 11.1-11.2 настоящей методики.

11.4 При получении отрицательных результатов по любой из процедур, перечисленных в разделах 8.2 – 11 или несоответствии действительных значений метрологических характеристик профиломеров требованиям, указанным в пунктах 11.1-11.2, принимается решение о несоответствии средства измерений метрологическим требованиям, установленных при утверждении типа.


## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты проверки внешнего осмотра, опробования, идентификации ПО, условий поверки и окончательные результаты измерений (расчетов), полученные в процессе поверки, заносят в протокол поверки (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А).

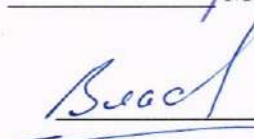
12.2 Сведения о результатах проведенной поверки средства измерений в целях ее подтверждения передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений. При оформлении свидетельства о поверке знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.3 Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений выдаются по заявлению владельцев средства измерений или лиц, представивших его в поверку. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений должны быть оформлены в соответствии с требованиями действующих правовых нормативных документов.

И.о. начальника лаборатории № 445  
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

  
М. В. Хлебнова

Ведущий инженер лаборатории № 445  
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

  
А. В. Власов

**Приложение А  
(рекомендуемое)**

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ \_\_\_\_\_

Наименование средства измерений	Профилемер многоканальный с навигационной системой
Обозначение средства измерений	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской номер	
Изготовитель	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (при наличии)	
Дата предыдущей поверки	

Вид поверки: \_\_\_\_\_

Методика поверки: РТ-МП-756-445-2025 «ГСИ. Профилемеры многоканальные с навигационной системой. Методика поверки».

Средства поверки: \_\_\_\_\_

Условия поверки:

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С		

Результаты поверки:

Внешний осмотр \_\_\_\_\_

Опробование \_\_\_\_\_

Идентификация программного обеспечения \_\_\_\_\_

Результаты определения метрологических характеристик:

Метрологические характеристики	Номинальная величина/погрешность	Измеренное значение	Заключение



Приложение Б  
(рекомендуемое)

Локальная поверочная схема  
для профимеров многоканальных с навигационной системой

