

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(ФГУП «УНИИМ»)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

_____ 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Установки неразрушающего контроля «БУРАН® 5000»

Методика поверки

МП 78-233-2017

Екатеринбург
2017

Разработана: ФГУП «УНИИМ»

Исполнители: Шимолин Ю.Р. (ФГУП «УНИИМ»)
Сафина Т.Н. (ФГУП «УНИИМ»)

Утверждена ФГУП «УНИИМ» «14» июня 2017 г.

Введена впервые

Содержание

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	1
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	2
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	2
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	2
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	3
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	3
9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	3
9.1 Внешний осмотр	3
9.2 Опробование	3
9.3 Проверка идентификационных данных ПО.....	3
9.4 Определение метрологических характеристик.....	3
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	5
ПРИЛОЖЕНИЕ А. (рекомендуемое) ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ	6

Государственная система обеспечения единства измерений
Установки неразрушающего контроля «БУРАН® 5000»
Методика поверки

Введена с «06» октября 2017 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на установки неразрушающего контроля «БУРАН® 5000» (далее – установки), предназначенные для автоматизированных измерений толщины стенки трубы, длины трубы и линейной координаты местоположения выявленных дефектов при проведении комплексного неразрушающего контроля труб и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815	«Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015 N 38822).
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.019-80	Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
ГОСТ Р 8.763-2011	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм.
ГОСТ 6507-90	Микрометры. Технические условия.
ГОСТ Р 53366-2009	Трубы стальные, применяемые в качестве обсадных или насосно-компрессорных труб для скважин в нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия.
Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 328н от 24 июля 2013 г.

Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то раздел, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 Первичную поверку установок выполняют до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта или замены измерительных компонентов.

3.2 Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации установок по истечении интервала между поверками.

3.3 При проведении первичной и периодической поверок установок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики
1 Внешний осмотр	9.1
2 Опробование	9.2
3 Проверка идентификационных данных ПО	9.3
4 Определение метрологических характеристик	9.4
4.1 Определение погрешности измерений длины трубы	9.4.1
4.2 Определение погрешности измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов	9.4.2
4.3 Определение погрешности измерений толщины стенки трубы	9.4.3

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
9.4.1, 9.4.2	Эталон единицы длины 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763 - лента измерительная (0-20) м
9.4.3	Эталон единицы длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763 - микрометр МТ (0-25) мм, КТ1 по ГОСТ 6507-90
9.4.1, 9.4.2	Образцы труб определенной длины с нанесенными на них дефектами по ГОСТ Р 53366
9.4.3	Образцы толщины стенки труб
9.4.3	Образцы шероховатости поверхности (сравнения), R_a от 0,02 до 2,30 мкм, $\Delta(R_a)$ от +12 % до -17 %
9.4	Термогигрометр, диапазоны измерений: температура воздуха от 0 до +50 °С, $\Delta=\pm 1,0$ °С; относительная влажность воздуха от 10 до 100 %, $\Delta=\pm 3$ %.

Применяемые эталоны должны быть аттестованы и должны иметь действующие свидетельства об аттестации. Средства измерений должны быть поверены и должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Для проведения поверки допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие образование не ниже среднего технического, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на установку, работающие в метрологической службе предприятия, аккредитованного на право поверки средств измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны выполняться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки и поверяемое СИ, а также общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.3.019, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С от плюс 5 до плюс 40;
Относительная влажность воздуха, %, не более 70.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1.1 Перед поверкой средства поверки и поверяемая установка должны быть выдержаны в условиях поверки не менее 2-х часов.

8.1.2 Средства поверки и поверяемая установка должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие установки следующим требованиям:

- наличие и целостность заземляющих проводников;
- целостность изоляции питающих и соединительных кабелей;
- отсутствие видимых внешних повреждений корпусов составных частей установки;
- наличие защитных кожухов и ограждающих устройств;
- отсутствие в зоне измерений посторонних предметов;
- наличие всех надписей маркировки.

9.2 Опробование

9.2.1 Опробование установки проводят в соответствии с указаниями пункта 2.3.3 эксплуатационного документа «Установка неразрушающего контроля «БУРАН® 5000». Руководство по эксплуатации» (далее - РЭ).

9.2.2 Установка должна обеспечивать выполнение функций в соответствии с назначением.

9.3 Проверка идентификационных данных ПО

9.3.1 Руководствуясь указаниями пункта 2.3.1 РЭ, запускают установку в работу.

9.3.2 Руководствуясь указаниями подраздела 1.2 эксплуатационного документа «Установка неразрушающего контроля «БУРАН® 5000». Рабочая инструкция оператора», проверяют идентификационные данные программы, отображаемые на мониторе компьютера установки.

9.3.3 Идентификационные данные программы должны соответствовать описанию типа установки.

9.4 Определение метрологических характеристик

9.4.1 Определение погрешности измерений длины трубы

9.4.1.1 Подготавливают не менее трех отрезков трубы диаметром, соответствующим типоразмеру труб, для контроля которых предназначена поверяемая установка, длина одного отрезка должна быть близкой к минимальному, второго - к среднему и третьего - к максимальному значениям длин контролируемых труб.

9.4.1.2 Измеряют действительные значения длин отрезков труб при помощи ленты измерительной.

9.4.1.3 Проводят измерения длин подготовленных отрезков труб при помощи установки.

9.4.1.4 Рассчитывают для каждого измеренного значения абсолютную погрешность измерений длины труб по формуле

$$\Delta_i = x_i - l_{di}, \quad (1)$$

где l_{di} - действительное значение длины i -того отрезка трубы, мм;

x_i - измеренное значение длины i -того отрезка трубы, мм;

Δ_i - абсолютная погрешность измерения длины i -того отрезка трубы, мм.

9.4.1.5 Значения погрешностей измерений длины трубы должны находиться в пределах допускаемой погрешности в соответствии с описанием типа.

9.4.2 Определение погрешности измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов

9.4.2.1 Подготавливают образец трубы длиной, близкой к максимальному значению, с нанесенными на него искусственными дефектами. Количество нанесенных дефектов должно быть не менее пяти. Один из дефектов должен быть расположен в начале трубы на расстоянии от торца трубы, близком к 0,2 м. Еще один дефект должен располагаться на таком же расстоянии от второго конца трубы. Остальные дефекты - в произвольном месте по длине трубы.

9.4.2.2 Измеряют действительные значения расстояний от торца трубы до каждого дефекта при помощи ленты измерительной.

9.4.2.3 Проводят однократные измерения линейной координаты местоположения дефектов на подготовленном образце с помощью установки.

9.4.2.4 Рассчитывают для каждого измеренного значения абсолютную погрешность измерений линейной координаты выявленного дефекта по формуле

$$\Delta_j = x_j - l_j, \quad (2)$$

где l_j - действительное значение линейной координаты местоположения j -того дефекта, мм;

x_j - измеренное значение линейной координаты местоположения j -того дефекта, мм;

Δ_j - абсолютная погрешность измерения линейной координаты местоположения j -того дефекта, мм.

9.4.2.5 Значения погрешностей измерений линейной координаты местоположения дефектов должны находиться в пределах допускаемой погрешности в соответствии с описанием типа.

9.4.3 Определение погрешности измерений толщины стенки трубы

9.4.3.1 Подготавливают не менее трех образцов толщины стенки трубы, соответствующих типоразмеру труб, контролируемых поверяемой установкой. Толщина образцов должна соответствовать минимальному, среднему и максимальному значениям диапазона измерений толщины стенки трубы, на которые настроена поверяемая установка.

9.4.3.2 Измеряют значения толщины подготовленных образцов при помощи микрометра. Измерения толщины производят не менее чем в пяти точках поверхности образца: в центре и на расстоянии (3-5) мм от центра по двум взаимно перпендикулярным осям. За действительное значение толщины образца принимают среднее арифметическое по результатам измерений.

9.4.3.3 Оценивают шероховатость поверхности (R_z , мкм) подготовленных образцов толщины стенки трубы методом сравнения с образцами шероховатости поверхности.

9.4.3.4 Для каждого i -того образца рассчитывают пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубы с учетом шероховатости поверхности образцов по формуле

$$\Delta_{допi} = \pm(0,01 \cdot H_i + 0,06 + R_{zi} \cdot 10^{-3}), \quad (3)$$

где $\Delta_{допi}$ - предел допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины стенки трубы для i -го образца толщины стенки трубы, мм;

H_i - значение толщины i -го образца, мм;

R_{zi} - значение шероховатости поверхности i -го образца, мм.

9.4.3.5 Устанавливая образцы в специализированный модуль установки, производят однократные измерения толщины стенки трубы каждого i -того образца при помощи установки. Измерения проводят для каждого из n измерительного преобразователей толщины стенки трубы.

9.4.3.6 Рассчитывают значения абсолютных погрешностей измерений толщины стенки трубы для каждого i -того образца при измерении каждым j -тым ($j=1 \dots n$) измерительным преобразователем по формуле

$$\Delta_{tij} = h_{ij} - H_i, \quad (4)$$

где Δ_{tij} - абсолютная погрешность измерения толщины стенки трубы i -го образца толщины стенки трубы j -тым преобразователем, мм;

h_{ij} - значение толщины i -го образца, измеренное j -тым преобразователем, мм;

H_i - действительное значение толщины i -го образца, мм.

9.4.3.7 Значения абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубы должны находиться в пределах допустимой погрешности.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Протокол поверки оформляют по рекомендуемой форме приложения А.

10.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 и делают запись о первичной поверке в паспорте установки. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносят на свидетельство о поверке.

10.3 Положительные результаты периодической поверки оформляют свидетельством о поверке или делают отметку в паспорте установки.

10.4 В случае отрицательных результатов поверки установку признают непригодной к применению, выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Заведующий лабораторией 233

Ведущий инженер лаборатории 233

Ю.Р. Шимолин

Т.Н. Сафина

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол поверки № _____

Установка неразрушающего контроля «БУРАН® 5000»

зав. № _____ Регистрационный номер в Госреестре СИ _____

принадлежащего _____

Наименование юридического (физического) лица, ИНН

НД по поверке: МП 78-233-2017 ГСИ. Установки неразрушающего контроля «БУРАН® 5000».

Методика поверки.

Средства поверки:

Наименование, тип, регистрационный номер (для эталона)	Зав. номер	Дата поверки СИ (аттестации эталона)	Номер свидетельства о поверке СИ (об аттестации эталона)

Условия поверки:

Температура воздуха, °С	
Относительная влажность воздуха, %	

1 Результаты внешнего осмотра: _____

2 Результаты опробования: _____

3 Проверка идентификационных данных ПО

Идентификационный признак	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО
По описанию типа СИ	«БУРАН 5000»	не ниже 1629.1.9.20161108А
Результат проверки	_____	_____

4 Результаты определения метрологических характеристик:

4.1 *Определение погрешности измерений длины труб*

Наименование параметра	Образец трубы			Примечания
	1	2	3	
Действительное значение длины трубы, мм				
Измеренное значение длины трубы, мм				
Абсолютная погрешность измерения, мм				
Пределы допускаемой погрешности, мм	±100			

4.2 *Определение погрешности измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов*

Наименование параметра	Дефект					Примечания
	1	2	3	4	5	
Действительное значение линейной координаты местоположения дефекта, мм						
Измеренное значение линейной координаты местоположения выявленного дефекта, мм						
Абсолютная погрешность, мм						
Пределы допускаемой погрешности, мм	±100					

4.3 *Определение погрешности измерений толщины стенки трубы*

Наименование параметра	Образец толщины			Примечания
	1	2	3	
Действительное значение толщины, мм				
Измеренное значение толщины, мм				преобразователь 1
Абсолютная погрешность, мм				
Измеренное значение толщины, мм				преобразователь 2
Абсолютная погрешность, мм				
				...
Измеренное значение толщины, мм				преобразователь <i>n</i>
Абсолютная погрешность, мм				
Пределы допускаемой погрешности, мм				

По результатам поверки Установка неразрушающего контроля «БУРАН® 5000», зав. № _____ признана годной (непригодной) к дальнейшему применению.
(ненужное зачеркнуть)

Поверитель _____
(подпись) _____ *(Фамилия, инициалы)*

Организация, выполнившая поверку _____

Дата поверки « ____ » _____ 20 ____ г.

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности) № _____
(ненужное зачеркнуть)

Срок действия свидетельства: до « ____ » _____ 20 ____ г.