

ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГБУ «ВНИИМС»



СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»
А.Е. Колонин
«12» июля 2023 г.

«ГСИ. Штангенглубиномеры Norgau. Методика поверки»

МП 203-20-2023

Москва, 2023 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки штангенглубиномеров NORGAU (далее по тексту – штангенглубиномеры), используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой 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, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Диапазон измерений, значение отсчета по нониусу (шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), пределы допускаемой абсолютной погрешности, отклонение от плоскостности измерительных поверхностей штанги и рамки

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу (шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм	Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей штанги и рамки, мм, не более
NDV	от 0 до 150	0,02	$\pm 0,04$	0,01
	от 0 до 200	0,02	$\pm 0,04$	0,01
	от 0 до 300	0,02	$\pm 0,05$	0,01
NDD	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,03$	0,01
	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,03$	0,01
	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,04$	0,01

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции, обязательные при поверке

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр	Да	Да	7
Контроль условий поверки	Да	Да	8
Опробование	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение шероховатости измерительных поверхностей штанги и рамки штангенглубиномеров	Да	Нет	10.1

Продолжение таблицы № 2

1	2	3	4
Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей штанги и рамки штангенглубиномеров	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности штангенглубиномеров	Да	Да	10.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.4
Оформление результатов поверки	Да	Да	12

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

– температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку от плюс 15 °С до плюс 25 °С;

– относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %.

Условия проведения поверки должны соответствовать требованиям технических условий и эксплуатационной документации поверяемого средства измерений, требованиям применяемых для поверки эталонов и требованиям эксплуатационных документов, применяемых для поверки средств измерений.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с паспортом на штангенглубиномер и настоящей методикой поверки.

Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень СИ, применяемых при поверке

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8. Контроль условий поверки.	Средство измерений: прибор для измерений температуры и относительной влажности воздуха с диапазоном измерений температуры от +15 °С до +25 °С, пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С; с диапазоном измерений относительной влажности воздуха от 0 до 98%, пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2\%$.	Приборы комбинированные Testo 622, рег.№ 53505 - 13

Продолжение таблицы № 3

1	2	3
10.1 Определение шероховатости измерительных поверхностей штанги и рамки штангенглубиномеров.	Средство измерений: прибор для измерений параметров шероховатости с пределом допускаемой основной систематической погрешности не более 5%.	Приборы для измерений параметров шероховатости серии 178, рег. № 54174-13
10.2 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей штанги и рамки штангенглубиномеров.	Средство измерений: линейка лекальная ЛД, номинальная длина рабочей поверхности не менее 200 мм; отклонение от прямолинейности не более 3 мкм.	Линейки поверочные лекальные ЛД, рег. № 3461-73
	Средство измерений: пластина плоская стеклянная ПИ60, отклонение от плоскостности не более 0,09 мм.	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, рег. № 197-70
	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные, номинальные значения мер от 0,990 мм до 1,00 мм.	Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, рег. № 51838-12
10.3 Определение абсолютной погрешности штангенглубиномеров.	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные, номинальные значения мер от 0,5 мм до 500 мм.	Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, рег. № 51838-12
	Средство измерений: плита поверочная и разметочная, отклонение от плоскостности не более 30 мкм.	Плиты поверочные и разметочные 107 G, рег. № 65246-16
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки штангенглубиномеров должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с используемыми для промывки легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин;
- бензин хранят в металлической или пластиковой посуде, плотно закрытой крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010–93.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие штангенглубиномеров утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

Должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На штангенглубиномере должна быть нанесена следующая информация:

- заводской номер;
- модификация.

При внешнем осмотре должно быть проверено:

- штрихи шкал штанги и нониуса должны быть отчетливыми и хорошо видимыми;
- у штангенглубиномеров модификации NDD работоспособность цифрового отсчетного устройства и кнопок управления, а также наличие четкой и легко различимой индикации на ЖК-дисплее;
- у штангенглубиномеров модификации NDV с плоским выступом штанги и с поперечным выступом штанги наличие устройства тонкой установки рамки.

Должно быть установлено отсутствие на измерительных поверхностях штангенглубиномеров следов коррозии и других дефектов, ухудшающих их эксплуатационные качества и препятствующих отсчету показаний.

Штангенглубиномер считают прошедшим операцию поверки, если результаты поверки удовлетворяют всем вышеперечисленным требованиям.

8. Контроль условий поверки

Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют и контролируют соответствие условий поверки требованиям, приведённым в п. 3 настоящей методики поверки.

Перед проведением поверки смазанные части штангенглубиномеров должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012–2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой. Штангенглубиномеры должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, в открытых футлярах не менее 3 часов.

9. Опробование

При опробовании проверяют:

- отсутствие перемещения рамки по штанге под действием собственного веса при вертикальном положении штанги;
- плавность перемещения рамки по штанге штангенглубиномера;
- возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;
- отсутствие продольных царапин на шкале штанги при перемещении по ней рамки, препятствующих отсчету показаний;
- качество индикации цифрового отсчетного устройства – индикация должна быть четкой, не иметь разрывов и быть равномерно заполненной для штангенглубиномеров модификации NDD.

Штангенглубиномер считают прошедшим операцию поверки, если результаты поверки удовлетворяют всем вышеперечисленным требованиям.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение шероховатости измерительных поверхностей штанги и рамки штангенглубиномеров.

Шероховатость измерительных поверхностей штанги и рамки определяют с помощью прибора для измерений параметров шероховатости. Параметры шероховатости измерительных поверхностей штанги и рамки штангенглубиномеров измеряют на базовой длине 0,8 мм по ГОСТ 2789-73.

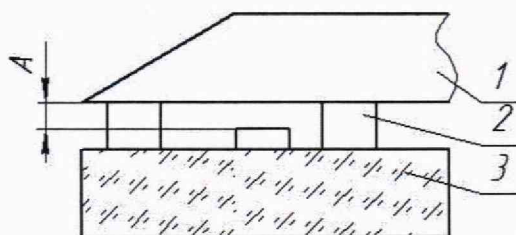
Штангенглубиномер считают прошедшим операцию поверки, если параметр шероховатости R_a измерительных поверхностей штанги не более 0,4 мкм, рамки – не более 0,2 мкм.

10.2 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей штанги и рамки штангенглубиномеров.

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей штанги и рамки штангенглубиномеров определяют при помощи лекальной линейки, острое ребро которой прикладывают к контролируемой поверхности параллельно длинному и короткому ребрам, а также по диагоналям.

Просвет между ребром лекальной линейки и контролируемой поверхностью оценивают визуально однократным сравнением с «образцом просвета» (рисунок 1).

Для получения «образца просвета» к рабочей поверхности плоской стеклянной пластины притирают параллельно друг к другу плоскопараллельные концевые меры длины, разность номинальных длин которых соответствует допускаемому отклонению от плоскостности. При этом две одинаковые концевые меры большей длины притирают по краям, а концевую меру меньшей длины – между ними. При наложении ребра лекальной линейки на концевые меры длины в направлении параллельном их короткому ребру получают соответствующий «образец просвета».



1 – лекальная линейка; 2 – плоскопараллельная концевая мера длины;
3 – плоская стеклянная пластина типа ПИ; А – значение просвета.

Штангенглубиномер считают прошедшим операцию поверки, если отклонение от плоскостности измерительных поверхностей штанги и рамки не более 0,01 мм.

10.3 Определение абсолютной погрешности штангенглубиномеров.

Перед определением абсолютной погрешности штангенглубиномер устанавливают на ноль. Для этого измерительные поверхности рамки и штанги штангенглубиномеров с плоским и продольным выступами штанги приводят в контакт с поверочной плитой. У штангенглубиномеров с поперечным и двумя поперечными выступами совмещают измерительные поверхности штанги и рамки. При этом у штангенглубиномеров модификации NDV нулевые отметки основной шкалы и нониуса должны совпадать, у штангенглубиномеров модификации NDD обнуляют показания цифрового отсчетного устройства.

Абсолютную погрешность штангенглубиномеров определяют по мерам длины концевым и (или) блокам мер длины концевых (далее – меры) не менее, чем в пяти точках, расположенных в пределах диапазона измерений. В соответствии с поверяемым диапазоном измерений штангенглубиномеров составляют два блока концевых мер одинакового размера и размещают на поверочной плите так, чтобы длинные ребра мер были параллельны друг к другу. Измерительную поверхность рамки штангенглубиномера устанавливают на меры таким образом, чтобы длинные ребра мер и измерительная поверхность рамки были взаимно перпендикулярны.

Определение абсолютной погрешности у штангенглубиномеров с плоским и продольным выступами штанги проводят при двух положениях мер: у краев измерительной поверхности рамки и на ближайшем расстоянии относительно штанги, контролируя, чтобы рабочая поверхность мер была перекрыта измерительной поверхностью рамки по ее длине. Отсчет показаний производят при закрепленной и незакрепленной рамке. При определении абсолютной погрешности у штангенглубиномеров с поперечным и двумя поперечными выступами штанги меры помещают между измерительными поверхностями рамки и штанги.

Рассчитывают абсолютную погрешность штангенглубиномеров Δ по формуле:

$$\Delta = l_{шгi} - l_{этi}, \text{ где:}$$

$l_{шгi}$ – показания штангенглубиномера в i -ой точке, мм;

$l_{эi}$ – действительное значение длины i -ой меры, мм.

Штангенглубиномер считают прошедшим операцию поверки, если абсолютная погрешность не превышает значений, указанных в таблице 1.

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Штангенглубиномер считают прошедшим поверку, если по пунктам 7– 10 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 10.1– 10.3, соответствуют приведенным требованиям.

В случае подтверждения соответствия штангенглубиномера требованиям, приведенным в таблице 1, результаты поверки считаются положительными и его признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие штангенглубиномера метрологическим требованиям не подтверждено, результаты поверки считаются отрицательными и штангенглубиномер признают непригодным к применению.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

11.2 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Зам. начальника отдела 203
ФГБУ «ВНИИМС»

Инженер 2 категории
ФГБУ «ВНИИМС»



М.Л. Бабаджанова

К. А. Петросян