

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов

2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений.

Инклинометры трехосевые РГТ-ИНК.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-490/05-2022

г. Чехов,
2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки инклинометров трехосевых РГТ-ИНК (далее – инклинометр(-ы)), используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики (требования)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла наклона, °	± 90
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений угла наклона*, °	$\pm(0,045+0,045 \times \varphi)$
* при температуре окружающей среды от плюс 15 до плюс 25 °С φ – измеренное значение угла наклона, °	

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость инклинометров к государственному первичному эталону единицы плоского угла ГЭТ 22-2014.

1.4 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование этапа поверки	Обязательность выполнения операций поверки при:		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений угла наклона	да	да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, инклинометр признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с п. 12.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на инклинометры, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними, имеющие квалификацию поверителя в установленном порядке и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С, с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с относительной погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа.	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д, рег. № 71394-18
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений); п. 10 Определение абсолютной погрешности измерений угла наклона	Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 – оптические делительные головки. Вспомогательное оборудование: Уровень брусковый для установки в горизонтальное положение средства измерений ГОСТ 9392-89	Головка делительная оптическая ОДГЭ-5 рег. № 26906-15 Уровень брусковый 200-0,15 ГОСТ 9392-89

Примечание - Возможно применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающие требуемую точность передачи единицы величин поверяемому средству измерений

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый инклинометр и используемые средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие поверяемого инклинометра следующим требованиям:

- внешнего вида инклинометра соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа средства измерений;
- комплектность соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, отсутствуют;
- надписи и обозначения на инклинометре не повреждены и легко читаются;
- соединительные разъёмы не имеют повреждений и искажений формы.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если инклинометр соответствует требованиям, перечисленным в п. 7.1.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерения

8.1 Контроль условий поверки при подготовке к поверке.

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 4 часов, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Опробование

8.2.1 Установочную горизонтальную площадку установить на шпиндель оптической делительной головки.

8.2.2 Установить инклинометр на горизонтальную площадку по одной из измерительных осей (X, Y, Z), обеспечив его надежное крепление на площадке.

8.2.3 С помощью соединительного кабеля подключить поверяемый инклинометр к персональному компьютеру (далее – ПК) и подготовить его к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.5 Запустить на ПК пользовательское программное обеспечение «SmartView» и выполнить настройку ПО «SmartView» и инклинометра в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2.6 Подготовить к работе оптическую делительную головку в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2.7 С помощью оптической делительной головки задать по или против часовой стрелки произвольный угол наклона в диапазоне от 5° до 90°.

8.2.8 Результаты опробования считать положительными, если значение угла отображаются на ПК в соответствующей графе.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверка идентификации программного обеспечения (далее – ПО) инклинометров проводится в следующем порядке:

- на ПК открыть ПО «SmartView»
- в основном меню выбрать панель инструментов «Прибор», выбрать команду «Информация о приборе»;
- в появившемся окне считать номер версии ПО.

9.2 Результаты операции поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.117

10 Определение метрологических характеристик средств измерений

10.1 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений угла наклона проводят поочередно

10.1.1 Выставить установочную площадку в горизонтальное положение с помощью уровня брускового.

10.1.1 Установить инклинометр параллельно измерительной оси X на установочную площадку, обеспечив его надежное крепление на площадке.

10.1.2 Для нулевого положения инклинометра, занести результат измерений инклинометра (X_0) в протокол поверки (рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении А настоящей методики поверки).

10.1.3 С помощью оптической делительной головки последовательно задать следующие значения угла наклона для оси X:

- минус 90°, минус 70°, минус 45°, минус 10°, минус 5°, 0°, плюс 5°, плюс 10°, плюс 45°, плюс 70°, плюс 90°.

10.1.4 Для каждого заданного угла, занести результаты измерений инклинометра ($X_{изм\ i}$) в протокол поверки.

10.1.5 Повторить действия по п.п. 10.1.2 – 10.1.4 ещё два раза.

10.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений угла наклона по формуле (1).

10.1.7 Установить инклинометр поочередно для каждой измерительной оси Y и Z.

10.1.8 Провести измерения для осей Y, Z по аналогии с осью X в соответствии с пунктами 10.1.1 – 10.1.6.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Рассчитать абсолютную погрешность измерений угла наклона по формуле:

$$\gamma_i = X_{изм\ i} - X_0 - X_{эi}, \quad (1)$$

где γ_i – абсолютная погрешность измерений угла наклона в i-той точке, °;

$X_{изм\ i}$ – измеренное значение угла наклона в i-той точке, °;

X_0 – значение угла в нулевом положении, °;

$X_{эi}$ – значение угла, установленное по эталону в i-той точке, °.

11.2 Результаты считать положительными, если абсолютная погрешность измерений угла наклона соответствует значениям, приведённым в таблице 1 настоящей методики поверки.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством.

12.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

12.3 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Стажер



К.А. Ревин

П.А. Беляева

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ (первичной/периодической) поверки № _____
от «___» _____ 20__ г.

1. Тип СИ _____
2. Модификация _____
3. Заводской номер _____
4. Производитель _____
5. Год изготовления _____
6. Условия поверки:
 - температура воздуха _____ °C
 - относительная влажность _____ %
7. _____
8. _____

Средства поверки:

Результаты поверки:

1. Результаты внешнего осмотра средства измерений: _____

2. Результаты опробования: _____

3. Результаты проверки программного обеспечения: _____

Продолжение приложения А

4. Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла наклона, Ось X

Показания эталона, X_0	Измеренные значения, $X_{изм}, ^\circ$				Допускаемое значение, γ_x
	X_0	1й проход	2й проход	3й проход	

Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла наклона, Ось Y

Показания эталона, X_0	Измеренные значения, $X_{изм}, ^\circ$				Допускаемое значение, γ_y
	X_0	1й про- ход	2й про- ход	3й про- ход	

Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла наклона, Ось Z

Показания эталона, X_0	Измеренные значения, $X_{изм}, ^\circ$				Допускаемое значение, γ_z
	X_0	1й про- ход	2й про- ход	3й про- ход	

Заключение по результатам поверки:

Поверитель: _____ / _____

« ____ » _____ 20__ г.