

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«31» октября 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики усилия натяжения каната измерительные ДНК-3

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-063-2022

г. Москва,
2022 г.

Оглавление

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	3
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	6
10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	6
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	6

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики усилия натяжения каната измерительные ДНК-3 (далее – датчики), производства ООО «ГИС-СЕРВИС», Россия, применяемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы их первичной и периодической поверки.

1.2 Поверка измерителей в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы силы методом прямых измерений от эталонов 1 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 года, что обеспечивает прослеживаемость к гэт32-2011 «Государственный первичный эталон единицы силы».

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы натяжения талевого каната, кН	от 18 до 360
Предел допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений силы натяжения талевого каната, %	$\pm 2,5$

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполнить операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений силы	9.1	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Не допускается проведение поверки в сокращенном диапазоне измерений силы.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность воздуха, % от 40 до 80

Примечание: условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную

документацию на поверяемый датчик и средства поверки, участвующие при проведении поверки. Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства, соответствующие требованиям Таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
1	2	3	4
Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочие эталоны силы 3 разряда по Приказу Росстандарта № 2498 от 22.10.2019.	Диапазон измерений от 18 до 360 кН, с относительной погрешностью, не превышающей 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности измерений силы, поверяемого датчика	Машина силовоспроизводящая (далее по тексту – машина)
	Средства измерений напряжения постоянного тока	Диапазон измерений от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $\text{ПГ} \pm (25 \cdot 10^{-6} \cdot D + 10 \cdot 10^{-6} \cdot E)$ мА, D – измеряемое значение, E – верхнее граничное значение диапазона измерения	Мультиметр 3458А (регистрационный № в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений: 25900-03)
	Источник питания постоянного тока	Диапазон выходного напряжения от 15 до 28,1 В с погрешностью ПГ $\pm (0,005 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$ В	Источник питания постоянного тока GPR мод. GPR-76030D (регистрационный № в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений: 55898-13)
	Средства измерений интервалов времени	Диапазон измерений от 0 до 3600 с, класс точности 2	Секундомер механический СОСпр, рег. № 11519-11
Определение условий проведения поверки	Средства измерений температуры	Диапазон измерений от 0 до 60 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений не более 0,4 °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег. № в ФИФ ОЕИ 71394-18
	Средства измерений влажности	Диапазон измерений от 20 до 90 %, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений не более 3 %	
Вспомогательные средства поверки	Канат стальной	Диаметр от 28 до 36 мм, усилие разрыва не менее 480 кН	Канат стальной по ГОСТ 16853-88

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

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый датчик, а также на используемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие внешнего вида измерителя описанию и изображению, приведенному в описании соответствии внешнего вида требованиям эксплуатационной документации и НТД;
- комплектность соответствует требованиям эксплуатационной документации и НТД;
- наличие заводской маркировки, отображающей информацию о производителе, модификации и заводском номере;
- надписи и обозначения на датчике не повреждены и легко читаются;
- поверхности деталей датчика чистые и не имеют существенных дефектов лакокрасочных покрытий, механических повреждений и следов коррозии;
- соединительные разъёмы и кабели не имеют повреждений и искажений формы;
- работоспособность механизма зажима каната.

7.2 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, датчик признают непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

8.1. Контроль условий поверки;

8.2 Выдержать датчик, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование не менее двух часов в условиях окружающей среды, согласно п. 3.1 настоящего документа;

8.3 Подготовить к работе датчик, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование согласно их эксплуатационной документации;

8.4 Проверить соблюдение мероприятий по технике безопасности в соответствии с п. 6;

8.5 Закрепить датчик на канате согласно эксплуатационной документации.

Примечание: канат по ГОСТ 16853-88, диаметр каната должен быть от 28 до 36 мм, длина каната без учета креплений должна быть не менее 500 мм, тип креплений на концах каната зависит от типа захватов машины силовоспроизводящей.

8.6 Закрепить в рабочее пространство машины канат для воспроизведения усилия растяжения.

8.7 Подключить датчик к источнику питания и считывающему устройству (мультиметру) согласно эксплуатационной документации.

8.8 Провести нагружение¹ датчика, равной верхнему пределу диапазона измерений силы датчика, в режиме растяжения не менее трёх раз. Длительность выдержки под нагрузкой должна составлять от 1 до 1,5 мин. Перерывы между нагружениями - от 1 до 1,5 мин.

8.9 Результаты опробования считать положительными, если показания датчика по считывающему устройству под нагрузкой стабильны до второй значащей цифры.

¹ - Примечание – Здесь и далее скорость нагружения (разгружения) не должна превышать 10 % от максимальной нагрузки в секунду.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

9.1 Определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений силы

Определение метрологических характеристик по п. 9.1 выполнить сразу же по завершению операций по р. 8.

9.1.1 Обнулить показания машины силовоспроизводящей.

9.1.2 Провести нагружение до верхнего предела диапазона измерений силы ($P_{\max}$) и разгружение до нуля с остановками не менее чем в десяти точках в пределах диапазона измерений силы датчика. Точки должны располагаться равномерно во всем диапазоне измерений. В каждой точке измерений регистрировать показания (P_i) после стабилизации показаний.

9.1.3 Значение приведенной погрешности измерений силы γ_i определить по формуле (1):

$$\gamma = \frac{\max|I_{pi} - I_i|}{I_m - I_0} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где: $\max|I_{pi} - I_i|$ - максимальное значение абсолютной погрешности измерений, вычисленное, как разность показания по мультиметру в i -ой точке I_i и значения тока I_{pi} , рассчитанного по формуле (2):

$$I_{pi} = \frac{I_m - I_0}{P_{\max}} \cdot P_i + I_0, \quad (2)$$

где: I_m - максимальное значение выходного токового сигнала, мА;

I_0 - минимальное значение выходного токового сигнала, мА;

$P_{\max}$ - верхний предел диапазона измерений силы датчика, кН;

P_i - значение нагрузки по показаниям машины силовоспроизводящей в i -ой точки, кН.

9.1.4 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения приведённой погрешности не превышают значений $\pm 2,5\%$.

10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1. Измеритель признаётся соответствующим установленным метрологическим требованиям и пригодным к дальнейшему применению, если вычисленные значения не превышают значений, указанных в разделе 9 настоящей методики.

10.2. В случае несоответствия полученных значений, значениям, указанным в разделе 9 настоящей методики, измеритель признают непригодным к применению.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1. Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

11.2. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

11.3. При отрицательных результатах поверки измеритель признается непригодным и к применению не допускается. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Е.В. Исаев