



СВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУ «ЦМТ Татарстан»
С.Н. Иванов
2019 г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДАТЧИКИ НАГРУЗКИ ДН130
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ПЛА140.201.000.000 МП с изменением № 1

г. Казань

2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	5
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
7.1 Проверка технической документации.....	5
7.2 Внешний осмотр.....	5
7.3 Опробование	5
7.4 Испытание датчиков на устойчивость к перегрузкам	6
7.5 Определение приведенной погрешности измерения нагрузки (силы натяжения)	6
7.6 Определение вариации показаний датчиков	6
7.7 Определение порога реагирования.....	6
7.8 Подтверждение соответствия программного обеспечения датчиков	7
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	7

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рекомендация по поверке распространяется на датчики нагрузки ДН130 (далее – датчики), изготовленные по техническим условиям ТУ 4318-002-56347017-2011, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок, в том числе и на датчики ДН130 находящиеся в эксплуатации.

Интервал между поверками - 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта рекомендации по поверке	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Проверка технической документации	п. 7.1	+	+
2	Внешний осмотр	п. 7.2	+	+
3	Опробование	п. 7.3	+	+
4	Испытание датчиков на устойчивость к перегрузкам	п. 7.4	+	–
5	Определение приведенной погрешности датчиков при измерении нагрузки на канате	п. 7.5	+	+
6	Определение вариации показаний датчиков	п. 7.6	+	+
7	Определение порога реагирования	п. 7.7	+	+
8	Подтверждение соответствия программного обеспечения датчика	п. 7.8	+	–
9	Оформление результатов поверки	п. 8	+	+

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяются средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта рекомендации по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
п. 7.3 – 7.7	Рабочий эталон единицы силы 3 разряда по ГОСТ 8.640-2014, диапазоне измерений от 5 до 500 (кН)
п. 7.3 – 7.7	Устройство интерпретации измерительной информации, представляемой в виде дискретных электрических сигналов, передаваемых по интерфейсу RS-485 согласно стандартному протоколу MODBUS.
п. 7.3 – 7.7	Источник постоянного электрического тока.

(Измененная редакция, Изм. №1)

Примечание: Средства поверки, перечисленные в таблице 2, могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность и пределы измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускают лиц, аттестованных в качестве поверителя и изучивших эксплуатационную документацию на датчики нагрузки ДН130.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, согласно эксплуатационной документации на поверяемые датчики нагрузки ДН130, на используемое поверочное, испытательное и вспомогательное оборудование, а также при поверке на месте эксплуатации необходимо руководствоваться требованиями безопасности, устанавливаемыми на эксплуатирующем предприятии.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводят при следующих влияющих факторах:

- температура окружающего воздуха, °С: +10...+35
- относительная влажность воздуха, %, не более: 80

5.2 Применяемые при испытаниях средства измерений должны иметь действующий срок поверки. Используемые измерительные приборы и контрольно-поверочная аппаратура должны иметь действующие паспорта, свидетельства о калибровке или иные документы, подтверждающие их пригодность для проведения поверки.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведение поверки выполняют следующие работы:

- проверка выполнения условий п. 3, п. 4 и п. 5.1 настоящей рекомендации;
- подготовка поверяемого датчика и средств поверки к работе согласно их эксплуатационной документации;
- выдержка датчиков в условиях, указанных в п. 5.1 не менее одного часа, затем подключают питание и выдерживают не менее 10 минут.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка технической документации

При проверке технической документации устанавливают:

- наличие паспорта на датчик;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке датчика (при периодической поверке);
- наличие методики поверки на датчик.

7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (вмятин, трещин), влияющих на работоспособность датчиков нагрузки ДН130;
- соответствие внешнего вида, маркировки указаниям эксплуатационной документации.

7.2.2 Результаты проверки считают удовлетворительными, если внешний вид, маркировка датчиков соответствуют требованиям эксплуатационной документации.

7.3 Опробование

7.3.1 Перед опробованием датчики должны быть подключены к источнику постоянного электрического тока и устройству интерпретации измерительной информации, представляемой в виде дискретных электрических сигналов, передаваемых по интерфейсу RS-485 согласно стандартному протоколу MODBUS.

7.3.2 Выполняют подготовительные работы в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

7.3.3 Устанавливают датчики на канат эталонной силозадающей машины и задают небольшую нагрузку. При этом проверяется дискретность отсчета.

7.3.4 Проверяется работа датчиков во всех режимах, предусмотренных эксплуатационной документацией.

7.4 Испытание датчиков на устойчивость к перегрузкам

Испытание датчиков на устойчивость к перегрузкам проводят после установки датчиков на канат эталонной силозадающей машины. Устанавливают значение нагрузки, на 20 % превышающее НПИ. Длительность воздействия перегрузки не должна превышать 5 мин

После воздействия перегрузки значение приведенной погрешности датчиков определяют по методике, приведенной в п. 7.5 Рекомендации, при нагрузках на канате, равных 0,5 НПИ и при НПИ в одном цикле нагружения - разгружения.

Примечание: операция по п. 7.4 проводится до начала определения приведенной погрешности измерения нагрузки (силы натяжения) и других метрологических характеристик датчиков.

7.5 Определение приведенной погрешности измерения нагрузки (силы натяжения)

7.5.1 Определение приведенной погрешности датчиков при измерении нагрузки на канате производят не менее трех раз при нагружении НПИ и последующего разгружении до нуля с остановками не менее, чем в восьми точках диапазона измерений, исключая нулевое и максимальное значения.

7.5.2 Значение приведенной погрешности измерения в % от НПИ определяют по формуле:

$$\delta = \pm \{[\text{MAX}(P_i - P_{oi})] / P_n\} \times 100 \%$$

где **MAX [P_i - P_{oi}]** - максимальное значение абсолютной погрешности из всех циклов нагружения - разгружения, вычисленное как разность показания отображаемого на дисплее устройства отображения (**P_i**) и действительным значением (**P_{oi}**) измеряемого усилия в *i*-ой точке измерения, **P_n** - значение НПИ.

7.5.3 Величина приведенной погрешности измерения датчиков не должна превышать $\pm 3,0$ % от НПИ.

7.6 Определение вариации показаний датчиков

Вариацию показаний датчиков в процентах от НПИ при трех значениях нагрузок близких к наименьшему пределу измерений (НмПИ), НПИ и нагрузке, равной 0,5 НПИ, для трех циклов нагружения - разгружения, проводимых при выполнении операции по п. 5.4, определяют по формуле:

$$V_i = [100 * (P_{ni} - P_{pi})] / P_{max},$$

де **P_{ni}** - значение *i*-ой нагрузки при ее возрастании, **P_{pi}** - значение *i*-ой нагрузки при ее убывании, **P_{max}** - значение нагрузки, равной НПИ.

За значение вариации показаний датчиков принимают наибольшее значение, вычисленное по этой формуле.

7.7 Определение порога реагирования

Определение порога реагирования производится при третьем цикле нагружения при НмПИ, НПИ и одной промежуточной точке.

При нагрузках, указанных выше в этом пункте, датчики дополнительно нагружаются нагрузкой, равной 1 кН. При этом показания величины нагрузки должны измениться на соответствующее значение.

7.8 Методика проверки идентификации программного обеспечения (далее по тексту ПО)

7.8.1 Номер версии (идентификационный номер) ПО

Сведения о номере версии (идентификационном номере) программного обеспечения хранятся в регистровом пространстве датчика нагрузки ДН130, в регистре 0x0D.

Для идентификации необходимо подключить датчик нагрузки ДН130 к персональному компьютеру, через порт RS-485 или RS-232. По протоколу MODBUS запросить данные из регистра 0x0D.

Сравнить полученные данные с номером версии ПО – не ниже **3.20**.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Приказом № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 При отрицательных результатах поверки датчиков нагрузки ДН130, проводится повторная настройка датчиков, после чего весь цикл поверки повторяется. В случае повторного отрицательного результата, датчики бракуются в соответствии с Приказом № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».