

Настоящая методика устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической проверок датчиков крутящего момента силы модификаций 2113-200К, 2114-300К. Заводские номера датчиков: модификация 2113-200К, зав. №№ 1665426, 1665375; модификация 2114-300К, зав. № 1517803.

Датчики крутящего момента силы модификаций 2113-200К, 2114-300К (далее - датчики) предназначены для измерений крутящих моментов силы.

Интервал между поверками - 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта методики
1	Внешний осмотр	7.1
2	Опробование	7.2
3	Определение метрологических характеристик	7.3
4	Оформление результатов поверки	8

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Применяемые для поверки основные средства поверки приведены ниже в таблице.

№ п/п	Наименование, характеристики
1	Установка поверочная 1-го разряда по ГОСТ Р 8.752-2011, с верхним пределом измерений 20 кН•м.
2	Усилитель измерительный QuantumX, модификация МХ-440 (рег. № 41587-12).

Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого СИ с требуемой точностью.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на датчики, и данную методику поверки.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений. Должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Минэнерго России.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверка производится в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха: от плюс 18 до плюс 25 °С (изменение температуры за время поверки не должно превышать $\pm 1^\circ \text{C}$);
- относительная влажность воздуха: от 30 до 80 %;
- атмосферное давление: от 86 до 106,7 кПа.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Выдерживают датчик и средства поверки в условиях поверки не менее 3 часов.

6.2 Монтаж датчика вместе с присоединительными элементами в поверочную (эталонную) установку не должен вносить искажений в значение воспроизводимого крутящего момента силы.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- комплектность поверяемого датчика в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него;
- отсутствие видимых механических повреждений в виде сколов, царапин и вмятин, а также следов коррозии на элементах датчика;
- четкость и разборчивость маркировок, нанесенных на элементы датчика (наименование изготовителя, заводской номер).

7.2 Опробование

7.2.1 Датчик монтируют на поверочной установке и подключают к усилителю измерительному QuantumX, в соответствии с требованиями эксплуатационной документации, напряжение питания датчика устанавливают равным номинальному в соответствии с описанием типа.

7.2.2 Перед проведением измерений датчик нагружают три раза крутящим моментом силы, равным верхнему пределу измерений, с выдержкой под действием приложенной нагрузки в каждом случае не менее одной минуты. При этом на устройстве отображения (индикаторе) усилителя QuantumX должны меняться показания в пределах диапазона выходного сигнала.

7.2.3 Датчик считают готовым к работе, если выполняются указанные требования.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Смонтированный на поверочной установке датчик равномерно нагружают ступенями нагрузки M_k от минимального значения до $M_k = M_E$ (максимальная нагрузка). После достижения максимальной нагрузки датчик разгружают до нулевой нагрузки. Указанные операции проводят как для направления по часовой стрелке, так и против часовой стрелки.

7.3.2 Число точек нагружения в диапазоне измерений должно быть не менее пяти. Нагружения датчика проводят плавно (без ударов и рывков). Перемены знака нагрузки до окончания нагружения не допускаются. В случае несоблюдения этого требования цикл нагружения повторяют. Количество циклов нагружения должно быть не менее трех.

7.3.3 В каждой K -й точке диапазона измерений для каждого i -го цикла фиксируют значение показания индикатора при нагружении $I_i(M_k)$ (прямой ход).

7.3.4 Обработка результатов измерений

По полученным результатам измерений для датчиков, нулевые показания индикатора которых перед началом каждого цикла нагружения не устанавливались на нуль, рассчитывают исправленные на нулевое значение показания, для прямого X_k и обратного X'_k хода отдельно, по формулам:

$$X_{ki} = I_{ki}(M_k) - I_{0i}; \quad (1)$$

$$X'_{ki} = I'_{ki}(M_k) - I_{0i}. \quad (2)$$

По значениям, полученным по формулам (1), (2), рассчитывают средние арифметические значения исправленных на нулевое значение показаний, для прямого \bar{X}_k и обратного \bar{X}'_k хода отдельно, по формулам:

$$\bar{X}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{ki}; \quad (3)$$

$$\bar{X}'_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X'_{ki}, \quad (4)$$

где n — число циклов нагружения.

Абсолютное значение оценки систематической составляющей погрешности $\Delta_{ск}$ рассчитывают по формуле:

$$\Delta_{ск} = \bar{X}_k - M_k; \quad (5)$$

Абсолютное значение среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности S_0 рассчитывают по формуле:

$$S_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ki} - \bar{X}_k)^2}{n-1}}; \quad (6)$$

Границы суммарной абсолютной погрешности датчика в проверяемых точках Δ_k рассчитывают по формуле:

$$\Delta_k = 2\sqrt{S_0^2 + \frac{\Delta_{ск}^2}{3}}. \quad (7)$$

Приведенную погрешность датчика $\delta_{пр}$ (в процентах) рассчитывают по формуле:

$$\delta_{пр} = \frac{\max(\Delta_k)}{M_E} \cdot 100 \quad (8)$$

Вычисленные по формулам значения приведенной погрешностей датчика $\delta_{пр}$ заносят в протокол.

7.3.5 Результат поверки считают положительным, если полученные значения приведенной погрешности не вышли за пределы $\pm 0,50\%$.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляются записью в протоколе поверки произвольной формы.

8.2 При положительном результате поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.3 Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие средства измерений хотя бы одному из требований настоящей методики.

8.4 Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещения о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», с указанием причин.

Ведущий инженер отдела
испытаний продукции
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



А.Б. Никольский