

«УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А. С. Никитин

« 15 » _____ 2016 г.

НАКЛОНОМЕРЫ ДВУХКООРДИНАТНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ЦНД-СМ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 62-16

Москва, 2016

Настоящая методика поверки распространяется на наклонометры двухкоординатные цифровые ЦНД-СМ (далее – наклонометры), производства ООО СНТП «Профинж», г. Москва, в качестве рабочего средства измерений и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между периодическими поверками - 1 год.

1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| № п/п | Наименование операции | Номера пунктов методики поверки | Проведение операции при | |
|-------|---|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | | Первичной поверке | Периодической поверке |
| 1. | Внешний осмотр | 7.1 | Да | Да |
| 2. | Проверка идентификационных данных ПО | 7.2 | Да | Да |
| 3. | Определение диапазонов измерений и приведённой к полному диапазону измерений погрешности измерений угла наклона | 7.3 | Да | Да |

Поверка наклонометра прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, наклонометр признается непригодным к дальнейшему применению и на него выписывается извещение о непригодности.

2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

| № пункта документа по поверке | Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики |
|-------------------------------|--|
| 7.3 | Экзаменатор образцовый 1-го разряда ЭО-1 (Госреестр № 10447-86), диапазон измерений $0 \div 1200''$, ПГ < 0,4 ''. |

Примечание. Вместо указанных в таблице средств измерений разрешается применять другие с аналогичными характеристиками.

3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на наклонометры, имеющие достаточные знания и опыт.

4. Требования безопасности

4.1. Перед проведением поверки следует изучить руководство по эксплуатации на поверяемый наклонометр и приборы, применяемые при поверке.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3. Перед проведением поверки все части наклонометра должны быть очищены от пыли и грязи.

5. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, %, не более 65±15;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84,0 ÷ 106,7 (630 ÷ 800).

Перед проведением поверки средства поверки и поверяемый наклонометр подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- наклономер и средства поверки должны быть включены не менее чем за 30 минут до проведения поверки.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

- 7.1.1. Проверку внешнего вида наклономера производить визуально.
- 7.1.2. Проверка маркировки производится визуально.
- 7.1.3. Проверка пломбировки производится визуально.
- 7.1.4. Проверку опорных винтов проводить путём их вращения.
- 7.1.5. Проверку соединения кабеля с корпусом преобразователя проводить визуально.

Наклономеры считаются прошедшими поверку по данному пункту настоящей методики:

- если при осмотре на внешних поверхностях корпуса преобразователя, включая опорные и стопорные винты, и электронного модуля не замечено наличия вмятин, забоин, сколов, деформаций;
- если маркировка совпадает с маркировкой указанной в описании типа средства измерений;
- если отсутствует повреждение пломбирующих наклеек, а их расположение соответствует расположению, указанному в описании типа;
- если опорные винты преобразователя вращаются плавно, без люфтов;
- если кабель у входа преобразователя жёстко зафиксирован, при загибании и поворачивании кабеля не образовывается щель между кабелем и кабельным вводом.

7.2. Идентификация программного обеспечения

Проверку осуществляют с использованием программного обеспечения (далее –ПО) «Высота», устанавливаемого на ПК

С помощью ПО «Высота» послать следующие запросы наклонному:

- запрос идентификационного наименования ПО;
- запрос номера версии ПО;
- запрос цифровой идентификатор ПО;
- запрос алгоритма вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения ПО.

Наклономер считается выдержавшим проверку, если идентификационные данные соответствуют таблице 3.

Таблица 3.

| | |
|---|--------|
| Идентификационное наименование ПО | Высота |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | v 2.3 |
| Цифровой идентификатор ПО | 0x0000 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения | SKS-12 |

7.3. Определение диапазонов измерений и приведённой к полному диапазону измерений погрешности измерений угла наклона

7.3.1. Установить преобразователь (1) на столе экзаменатора (2) таким образом, чтобы измерительная ось X преобразователя (направление измерительной риски) была расположена вдоль измерительной оси (рычага) экзаменатора (смотреть рисунок 1).

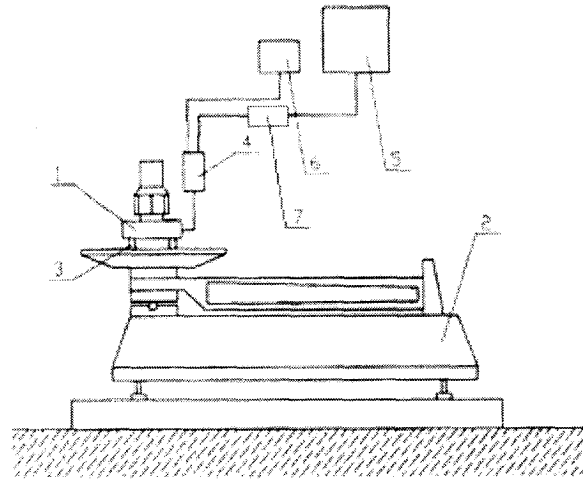


Рисунок 1. Принципиальная схема поверки наклономера двухкоординатного цифрового ЦНД-СМ

1 - преобразователь, 2 - экзаменатор, 3 - опорные винты, 4 – электронный модуль, 5 - регистрирующее устройство (ПК), 6 - блок питания, 7 –преобразователь интерфейсов.

7.3.2. Подсоединить преобразователь интерфейсов (7) к выходу «линия связи» электронного модуля.

7.3.3. Подсоединить регистрирующее устройство (5) к преобразователю интерфейсов.

7.3.4. Подсоединить блок питания (6) к выходу «адаптер питания» электронного модуля.

7.3.5. Подключить блок питания (6) и экзаменатор к сети (220 В), подключить преобразователь интерфейсов к блоку питания.

7.3.6. Вывести рычаг экзаменатора в середину рабочего диапазона (положение 0).

7.3.7. Перевести экзаменатор в ручной режим работы.

7.3.8. Путем вращения опорных винтов преобразователя (3) и поворота рычага экзаменатора в ручном режиме выставить преобразователь в вертикальное положение, при котором значение сигнала регистрирующего устройства наклономера по оси X не должен выходить за пределы $\pm 0,1\%$ от диапазона измерений наклономера.

7.3.9. Обнулить универсальное цифровое устройство экзаменатора (УЦИ), перевести экзаменатор в автоматический режим работы.

7.3.10. Ввести в регистр 1 памяти УЦИ экзаменатора начальное значение угла наклона $+240''$.

7.3.11. Ввести в регистр 2 памяти УЦИ экзаменатора начальное значение угла наклона $-240''$.

7.3.12. Используя регистр памяти 1, наклонить рычаг экзаменатора на начальный угол $\varphi_x^3=240''$ и зарегистрировать значение угла наклона $\varphi_{x,p}^3$.

7.3.13. Вернуть рычаг экзаменатора в положение 0.

7.3.14. Перевести экзаменатор в ручной режим работы.

7.3.15. Путем вращения опорных винтов (3) преобразователя и поворота рычага экзаменатора в ручном режиме наклонить преобразователь до положения, при котором на мониторе ПК будут наблюдаться начальные значения угла наклона, равные, в пределах $\pm 0,1\%$ от диапазона измерений наклономера конечным значениям угла наклона, полученным при предыдущем измерении.

7.3.16. Обнулить устройство цифровой индикации, перевести экзаменатор в автоматический режим работы.

7.3.17. Выполнить операции по п. п. 7.3.12÷ 7.3.16, два раза, наклоняя, при этом, преобразователь на углы $\varphi_x^2=480''$, $\varphi_x^1=720''$.

7.3.18. Зарегистрировать значения углов наклона $\varphi_{x,p}^2$, $\varphi_{x,p}^1$.

7.3.19. Выполнить операции по п. п. 7.3.13, 7.3.8 и зарегистрировать значение угла на $\varphi_{x,p}^4$ при $\varphi_x^4=0''$.

7.3.20. Используя регистр памяти 2, выполнить операции по п. п. 7.3.12÷7.3.18, наклоняя преобразователь на отрицательные углы $\varphi_x^5=-240''$, $\varphi_x^6=-480''$, $\varphi_x^7=-720''$, зарегистрировать значения углов наклона $\varphi_{x,p}^5$, $\varphi_{x,p}^6$, $\varphi_{x,p}^7$.

7.3.21. Операции по п. п. 7.3.12÷7.3.20 повторить 5(пять) раз и зарегистрировать значения угла наклона ($\varphi_{x,p}^{i,k}$) ($i=1,2,3,4,5,6,7$), ($k=1,2,3,4,5$).

7.3.22. Установить преобразователь на столе экзаменатора таким образом, чтобы его измерительная ось У была расположена вдоль измерительной оси экзаменатора.

7.3.23. Выполнить операции по п. п. 7.3.6÷7.3.9, 7.3.12÷7.3.21, заменяя индекс «х» на индекс «у» в обозначениях углов, напряжений, коэффициента преобразования и формуле (1), зарегистрировать значения углов наклона $\varphi_{y,p}^{i,k}$ при наклонах преобразователя по оси У на 720", 480", 240", 0, -240", -480", -720".

Результаты занести в протокол поверки.

Обработка результатов измерений

7.3.24. Определить наибольшие ($\varphi_{x,p}^{i,max}$, $\varphi_{y,p}^{i,max}$) и наименьшие ($\varphi_{x,p}^{i,min}$, $\varphi_{y,p}^{i,min}$) величины из зарегистрированных наклономером значений углов наклона $\varphi_{x,p}^{i,k}$, $\varphi_{y,p}^{i,k}$.

7.3.25. По формулам:

$$\delta_x^{i,max} = (\varphi_{x,p}^{i,max} - \varphi_{x,p}^{0,min} - \varphi_x^i), \quad \delta_y^{i,max} = (\varphi_{y,p}^{i,max} - \varphi_{y,p}^{0,min} - \varphi_y^i),$$

$$\delta_x^{i,min} = (\varphi_{x,p}^{i,min} - \varphi_{x,p}^{0,max} - \varphi_x^i), \quad \delta_y^{i,min} = (\varphi_{y,p}^{i,min} - \varphi_{y,p}^{0,max} - \varphi_y^i),$$

рассчитать абсолютную погрешность измерений угла наклона по наибольшему ($\delta_x^{i,max}$, $\delta_y^{i,max}$) и по наименьшему ($\delta_x^{i,min}$, $\delta_y^{i,min}$) регистрируемому значению.

7.3.26. Величины $\delta_x^{i,max}$, $\delta_y^{i,max}$, $\delta_x^{i,min}$, $\delta_y^{i,min}$ занести в Протокол поверки.

7.3.27. Выбрать максимальное значение абсолютной погрешности измерений угла наклона для оси Х и У.

7.3.28. Рассчитать приведенную к полному диапазону измерений погрешность измерений угла наклона для каждой оси по формуле:

$$y = \frac{\Delta X}{X_n} \times 100\%,$$

где: ΔX – максимальное значение абсолютной погрешности измерений угла наклона, " ;
 X_n – ширина диапазона измерений угла наклона наклономера, " .

Наклономеры считаются прошедшими поверку по данному пункту настоящей методики, если полученные величины приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений угла наклона не выходят за пределы $\pm 0,5\%$.

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом в свободной форме, содержащим результаты поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2. При положительных результатах поверки наклономер признается пригодным к применению и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

8.3. При отрицательных результатах поверки наклономер признается непригодным к применению и выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
 ООО «Автопрогресс-М»



М.В. Максимов