



**Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в
Свердловской области»**

УТВЕРЖДАЮ



Руководитель ЦИ СИ
ФБУ «УРАЛТЕСТ»

О. А. Гладких

«_____» декабря 2015 г.

11. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ НИВЕЛИРА 4Н-ЗКЛ
изложенные в разделе 11 паспорта 4Н-ЗКЛ-с60 ПС

11.1 Общие указания

Настоящий раздел устанавливает порядок проведения поверки нивелира в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815.

Нивелир подлежит первичной поверке при выпуске из производства после приемо-сдаточных испытаний и после ремонта.

Нивелир, находящийся в эксплуатации, подлежит периодической поверке не реже одного раза в год.

Нивелир, находящийся в эксплуатации (на хранении), подлежит внеочередной поверке при:

- вводе в эксплуатацию после длительного хранения (более одного межповерочного интервала);
- известном или предполагаемом ударном воздействии на нивелир, или неудовлетворительной его работе.

При вводе нового нивелира в эксплуатацию записать дату ввода начала эксплуатации.

Дата ввода нивелира в эксплуатацию _____ 20 г.

- повреждении знака поверительного клейма, а также в случае утраты свидетельства о поверке;

11.2 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование операции (параметра) | Номер пункта метода поверки | Обязательность проведения поверки | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| | | При первичной поверке | При периодичес- кой поверке |
| Внешний осмотр | 11.7.1 | Да | Да |
| Опробование | 11.7.2 | Да | Да |
| Определение угла i | 11.7.2 а | Да | Да |

| | | | |
|---|----------|----|----|
| Определение метрологических параметров: средней квадратической погрешности измерения превышения на 1 км двойного хода; | 11.7.3 а | Да | Да |
| коэффициент нитяного дальномера | 11.7.3 б | Да | Да |
| диапазон работы компенсатора; | 11.7.3 в | Да | Да |
| Определение систематической погрешности работы компенсатора на 1' наклона оси нивелира | 11.7.3 г | Да | Да |

11.3 Средства поверки

При проведении поверки должны использоваться следующие средства:

11.3.1 Визирные цели для проверки устойчивости штатива и подставки, наклона сетки нитей. В качестве визирной цели может быть использована точка предмета местности, изображение сетки нитей коллиматора, марка в виде перекрестия, выполненного любым способом. Рекомендуемая ширина штрихов в миллиметрах от $0,012 \cdot S$ до $0,018 \cdot S$, где S - расстояние до марки в метрах.

11.3.2 Рейки нивелирные по ГОСТ 10528-90;

11.3.3 Стенд полевой в соответствии с ГОСТ 10528-90;

11.3.4 Коллиматор универсальный УК1-01 ТУ 4484-078-07539541-2004 (предел допускаемой погрешности значения углов между визирными осями труб вертикального и горизонтального веера не более $\pm 5''$)

Примечание:

Допускается применение средств поверки, не перечисленных выше, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

11.4 Требования безопасности - в соответствии с разделом 6 паспорта 4Н-ЗКЛ-с60 ПС

11.5 Требования к квалификации поверителя

Поверку теодолита должен проводить опытный поверитель, имеющий специальное образование, аттестованный на право поверки в установленном порядке.

11.6 Условия поверки и подготовка к ней

11.6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура воздуха $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$;

относительная влажность воздуха от 45% до 85 %;

отсутствие одностороннего нагрева;

возмущающие вибрации и флуктуация атмосферы (марево) не должны вызывать заметного для глаза колебания изображения рейки.

11.6.2 Перед проведением поверки нивелир и средства поверки должны быть выдержаны на рабочих местах не менее 2 ч.

11.7 Проведение поверки

11.7.1 Внешний осмотр проводить в соответствии с п.9.2.1 паспорта 4Н-ЗКЛ-сб0 ПС

11.7.2 Опробование проводить в соответствии с п. п. 9.2. - 9.2.5 паспорта 4Н-ЗКЛ-сб0 ПС

11.7.2а Угол i определить на коллиматоре УК1-01 в следующем порядке:

- нивелир установить на столике коллиматора и отгоризонтировать его по уровню;
- навести зрительную трубу нивелира на вертикальный штрих сетки, установленной на бесконечность, центральной трубы коллиматора;
- определить несовпадение горизонтальных штрихов сеток зрительной трубы нивелира и коллиматора; оно не должно быть более, чем две ширины штриха сетки нитей зрительной трубы нивелира, что соответствует предельному значению угла i ($10''$).

11.7.3 Определение метрологических параметров:

а) Расчет средней квадратической погрешности $m_{\text{км}}$ измерения превышений на 1 км двойного хода проводить на основе результатов измерений на полевом стенде в соответствии с ГОСТ 10528-90.

- Значение $m_{\text{км}}$ (в мм) вычислить по формуле:

$$m_{\text{км}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (f_{\text{пр}j}^2 + f_{\text{обр}j}^2)}{4n}}$$

где $f_{\text{пр}j}$ и $f_{\text{обр}j}$ - невязки в прямом и обратном ходах (в мм) j -ого двойного хода ($j=1, n$);
 n - количество двойных ходов ($n \geq 10$). —

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если выполняется условие:

$$m_{\text{км}} \leq m_{\text{км}}$$

где $m_{\text{км}}$ - допустимая средняя квадратическая погрешность измерения на 1 км двойного хода (2,5 мм).

б) Коэффициент нитяного дальномера определить на коллиматоре УК1-01 следующим образом:

- установить поверяемый нивелир на столике коллиматора УК1-01 по уровню;
- навести зрительную трубу нивелира на центральную трубу коллиматора УК1-01 (со знаком «I»), имеющую сетку с дальномерными штрихами;
- совместить дальномерные штрихи сеток зрительной трубы нивелира и трубы коллиматора УК1-01;

Коэффициент нитяного дальномера находится в установленных пределах, если дальномерные штрихи сетки зрительной трубы нивелира не выходят за пределы биссекторов сетки трубы коллиматора, обозначенных цифрой 2.

в) Диапазон работы компенсатора определить на коллиматоре УК1-01 следующим образом:

- установить поверяемый нивелир таким образом, чтобы один из подъемных винтов подставки расположился со стороны окуляра, и тщательно отгоризонтировать нивелир по уровню;
- навести зрительную трубу на сетку центральной трубы коллиматора;
- на подъемном винте сделать метку (мелком или карандашом), после чего, наблюдая в окуляр зрительной трубы нивелира, вращать подъемный винт подставки по ходу часовой стрелки до момента, когда изображение сетки коллиматора начнет двигаться относительно сетки нивелира;
- определить по нанесенной ранее метке угол поворота подъемного винта - он должен находиться в пределах от $1/3$ до $1/2$ оборота, что соответствует $15'$ наклона нивелира;

- после этого нивелир отгоризонтировать снова и определить второй предел работы компенсатора, вращая подъемный винт против хода часовой стрелки.

г) Систематическую погрешность работы компенсатора определить на коллиматоре УК1-01 следующим образом:

- установить нивелир так, чтобы один из подъемных винтов подставки расположился со стороны окуляра, и тщательно отгоризонтировать нивелир по уровню;

- навести зрительную трубу на сетку центральной трубы коллиматора;

- вращать подъемный винт подставки, расположенный под окуляром нивелира, по ходу часовой стрелки на $1/3$ оборота, что соответствует $15'$ наклона нивелира, после чего определить смещение изображения горизонтального штриха сетки трубы коллиматора в вертикальном направлении в долях ширины штриха сетки трубы коллиматора;

- снова отгоризонтировать нивелир по уровню, проверить установку горизонтальных штрихов сеток коллиматора и нивелира и повторить проверку, как в предыдущем случае;

- таких приемов необходимо выполнить пять и вычислить среднее значение несовпадения горизонтальных штрихов сеток в долях ширины штриха сетки коллиматора, следуя правилу, что если изображение штриха сетки коллиматора расположилось выше штриха сетки нивелира, то величину несовпадения берут со знаком плюс, а если ниже, то со знаком минус;

- вычисленное среднее значение несовпадения штрихов не должно превышать $3,5$ ширины штриха сетки коллиматора, что соответствует $7''$ (или $0,5''$ на $1'$ наклона нивелира);

- таким же образом необходимо определить систематическую погрешность компенсатора при наклоне нивелира в противоположную сторону (когда подъемный винт подставки вращают против хода часовой стрелки).

11.8 Оформление результатов поверки

11.8.1 При поверке оформляется протокол поверки.

11.8.2 Если по результатам поверки теодолит признан годным к применению, то на него или техническую документацию (паспорт) наносится поверительное клеймо или выдается свидетельство установленной формы

11.8.3 При отрицательных результатах поверки теодолит к обращению не пригоден. Поверительное клеймо гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в технической документации.