


УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
Руководитель ГЦИ СИ
ООО «Автопрогресс –М»

Грюкоров Н. А. Прохорова
«15» 09 2010 г.



НИВЕЛИРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ

SOKKIA SDL1X

МП АПМ 12-2010

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Москва, 2010.

Настоящая методика поверки распространяется на нивелиры электронные SOKKIA SDL1X, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал периодической поверки 1 год.

1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции указанные в таблице 1.

Таблица 1

| № п/п | Наименование операции | № пункта документа по поверке | Проведение операций при | |
|-------|--|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 | Внешний осмотр | 7.1 | Да | Да |
| 2 | Опробование | 7.2 | Да | Да |
| 3 | Определение метрологических характеристик: | 7.3 | | |
| 3.1 | Определение цены деления установочного уровня | 7.3.1 | Да | Нет |
| 3.2 | Определение диапазона работы компенсатора | 7.3.2 | Да | Да |
| 3.3 | Определение СКО самоустановки визирной оси и систематической погрешности компенсатора на 1' наклона нивелира | 7.3.3 | Да | Да |
| 3.4 | Определение значения угла между визирной осью зрительной трубы и горизонтальной линией (угол i) | 7.3.4 | Да | Да |
| 3.5 | Определение коэффициента нитяного дальномера | 7.3.5 | Да | Да |
| 3.6 | Определение значения постоянного слагаемого дальномера | 7.3.6 | Да | Нет |
| 3.7 | Определение наименьшего расстояния визирования | 7.3.7 | Да | Нет |
| 3.8 | Определение допускаемого СКО измерения горизонтальных углов | 7.3.8 | Да | Да |
| 3.9 | Определение допускаемого СКО измерения превышения на 1 км двойного хода | 7.3.9 | Да | Да |

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 |
|-------------------------------|---|
| 7.3.1. | Экзаметатор с ценой деления не более 1" ГОСТ 13012-67 |
| 7.3.2. | |
| 7.3.3. | Экзаметатор с ценой деления не более 1" ГОСТ 13012-67 Автоколлиматор с ценой деления 0,2" ГОСТ 11898-78 |
| 7.3.4. | Нивелир типа Н-05 ГОСТ10528-90 |
| 7.3.5. | Теодолит типа Т2 ГОСТ10529-86 |
| 7.3.6. | Рулетка измерительная 5м 3кл ГОСТ 7502-98 |

| | |
|--------|---|
| 7.3.7. | Нивелирная рейка РН-3 ГОСТ 10528-90 |
| 7.3.8. | Комплект 2 автоколлиматоров АК-0,2У ГОСТ 11898-78 |
| 7.3.9. | Высотный стенд (полигон) ГОСТ 10528-90 |

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящих методических указаний.

3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на нивелиры, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними и аттестованные в качестве поверителя органом Государственной метрологической службы.

4. Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на нивелиры и поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки и правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88 (Утверждены коллегией ГУГК при СМ СССР 09.02.1989 г., №2/21)..

5. Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С (20±10);
- относительная влажность воздуха, % не более 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84,0..106,7 (630..800);
- изменение температуры окружающей среды во время поверки, °С..... не более 2;
- полевые измерения должны проводиться при отсутствии осадков, порывов ветра и колебаний изображения в зрительной трубе;
- приборы должны быть защищены от прямых солнечных лучей.

6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- нивелир и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- нивелир должен быть выдержан в лабораторном помещении не менее 1ч.
- нивелир и эталоны должны быть установлены на специальных основаниях (фундамент, нераздвижной штатив, коллиматорный стенд), не подвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие нивелира следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики нивелира;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на нивелир;
- оптические системы должны иметь чистое и равномерно освещенное поле зрения.

7.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие нивелира следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов нивелира;
- плавность и равномерность движения подвижных частей нивелира;
- определение правильности установки круглого уровня;
- определение правильности установки сетки нитей зрительной трубы;

7.3. Определение метрологических характеристик

7.3.1. Определение цены деления установочного уровня

Цена деления установочного уровня определяется на экзаменаторе. Она равна углу наклона оси нивелира, задаваемого экзаменатором, при котором пузырек уровня смещается на 2мм. Следует выполнить не менее двух определений и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат.

Цена деления уровня должна составлять $(8 \pm 1,2)'/2\text{мм}$.

7.3.2. Определение диапазона работы компенсатора

Диапазон работы компенсатора определяется на экзаменаторе путем определения наибольшего угла наклона оси нивелира вперед, назад, вправо и влево от среднего положения, при котором компенсатор обеспечивает стабилизацию визирной оси нивелира.

Диапазон работы компенсатора должен быть не менее $\pm 12'$.

7.3.3. Определение СКО самоустановки визирной оси и систематической погрешности компенсатора на $1'$ наклона нивелира

СКО самоустановки визирной оси определяют в соответствии с приложением 1 ГОСТ 10528-90 и приложением 20 «Инструкции по нивелированию I, II, III и IV классов». Систематическая погрешность компенсатора определяется в соответствии с пунктом 4.9.1. ГОСТ 10528 – 90. СКО самоустановки линии визирования не должна превышать $\pm 0,3''$. Систематическая погрешность компенсатора не должна превышать $\pm 0,05''$.

7.3.4. Определение значения угла между визирной осью зрительной трубы и горизонтальной линией (угол i)

Значение угла между визирной осью зрительной трубы и горизонтальной линией определяется с помощью эталонного нивелира типа Н-05. Поверяемый нивелир следует установить соосно с эталонным нивелиром, способом «труба в трубу», и оценить не совмещение их горизонтальных нитей. Значение угла i должно быть не более $10''$, с учетом погрешности эталонного нивелира.

7.3.5. Определение коэффициента нитяного дальномера

Коэффициент нитяного дальномера a определяется с помощью теодолита и вычисляется по выражению:

$$K = ctg\beta, \text{ где}$$

β - угол, измеренный теодолитом между дальномерными штрихами нивелира с погрешностью не более $2''$.

Следует выполнить не менее двух определений коэффициента нитяного дальномера и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат.

Коэффициент нитяного дальномера должен быть 100 ± 1 .

7.3.6. Определение значения постоянного слагаемого дальномера

Значение постоянного слагаемого дальномера определяется с помощью рулетки измерительной. Следует растянуть рулетку, над нулевым штрихом установить штатив с нивелиром и установив нивелирную рейку на отметку 3..5м измеряют это расстояние нивелиром. Разность между показанием нивелира и измеряемым отрезком по рулетке принимается за значение постоянного слагаемого нивелира. Значение постоянного слагаемого дальномера не должно превышать $\pm 0,1\text{м}$.

7.3.7. Определение наименьшего расстояния визирования

Наименьшее расстояние визирования определяется измерением отрезка горизонтальной линии от оси вращения нивелира до объекта, расположенного на предельно минимальном от нивелира расстоянии, т. е. на таком расстоянии, когда объект через зрительную трубу нивелира ещё чётко виден. Наименьшее расстояние визирования должно быть не более 1,5 м.

7.3.8. Определение допускаемого СКО измерения горизонтального угла

СКО измерения горизонтальных углов определяется путем многократного измерения горизонтального угла (90 ± 30)°, задаваемого двумя автоколлиматорами, с перестановкой лимба нивелира через 60°. СКО измерения горизонтальных углов вычисляется по формуле:

$$m_V = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n V^2}{n-1}}, \text{ где}$$

m_V - СКО измерения горизонтального угла;

V - отклонение результатов измерений горизонтального угла от его среднего арифметического значения;

n - число приемов (не менее 6).

СКО измерения горизонтального угла не должно превышать 0,1°.

7.3.9. Определение допускаемого СКО измерения превышения на 1 км двойного хода

Допускаемое СКО измерения превышения на 1 км двойного хода определяется путем проложения замкнутого нивелирного хода на полевом высотном стенде. После проложения нивелирного хода определяют невязки (сумма превышений в нивелирном ходе) в прямом и обратном ходах и вычисляют СКО измерения превышения на 1 км двойного хода по формуле:

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

$m_{км}$ - СКО измерения превышения на 1 км двойного хода;

$f_{пр}$, $f_{обр}$ - невязки в прямом и обратном ходах i нивелирного двойного хода;

n - количество нивелирных двойных ходов (не менее 3).

СКО измерения превышения на 1 км двойного нивелирного хода не должно превышать:

в электронном режиме:

- по инварным рейкам BIS30A – 0,2 мм;
- по инварным рейкам BIS10; BIS20/30 – 0,3 мм;
- по фиберглассовым рейкам BGS40/50 – 1,0 мм.

в визуальном режиме:

- по фиберглассовым рейкам BGS40/50 – 1,0 мм.
- по алюминиевым рейкам ND345124 – 1,0 мм.

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

- 8.2.** При положительных результатах поверки, нивелир признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.
- 8.3.** При отрицательных результатах поверки, нивелир признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

**Ведущий инженер
ГЦИ СИ ООО «Автопрогресс-М»**

Куликов С.А.