

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



_____ А. С. Никитин

«21» октября 2019 г.

Нивелиры оптико-механические с компенсатором
Geobond серий N7, N8

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 67-19

г. Москва,
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на нивелиры оптико-механические с компенсатором Geobond серий N7, N8, производства «Geoquick (Wuxi) International Trade Co., Ltd.», КНР (далее - приборы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
7.1	Внешний осмотр	Да	Да
7.2	Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов	Да	Да
7.3	Определение абсолютной погрешности измерений расстояний	Да	Да

2 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.1	Эталон не применяются
7.2	Стенд универсальный коллиматорный ВЕГА УКС (рег. № 44753-10); Теодолит оптический ОТ-02 (рег. № 772-52).
7.3	Рулетка измерительная металлическая Fisco, мод. TC50/5, (0 – 50) м, КТ 3 (рег. № 67910-17); вспомогательное средство поверки: Полевой стенд по ГОСТ 10528-90; Рейки нивелирные деревянные РН-3 (рег. № 22001-01).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на приборы и средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке.

4 Требования безопасности

При проведении работ должны соблюдаться требования по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на приборы и поверочное оборудование, правила по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки, а также правила по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88. (Утверждены коллегией ГУГК при СМ СССР 09.02.1989 г., № 2/21).

5 Условия проведения поверки

При проведении работ в лаборатории должны соблюдаться следующие условия измерений:
- температура окружающей среды, °С от +18 до +22.

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться: при отсутствии осадков, порывов ветра, колебаний изображения в зрительной трубе и защите приборов от прямых

солнечных лучей при температуре от -30 до +45 °С. Приборы и эталонные средства должны быть установлены на специальных основаниях (фундаментах, штативах), неподвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- прибор и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- прибор и средства поверки должны быть выдержаны в условиях проведения измерений не менее 1 ч.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

- проверить отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики прибора;
- проверить наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на прибор.

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2 Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов

- проверить отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- проверить плавность и равномерность движения подвижных частей;
- проверить правильность юстировки круглого установочного уровня. Положение уровня проверить следующим образом. Подъёмными винтами подставки вывести пузырёк уровня в нуль-пункт, повернуть на 180°. Центр пузырька не должен выйти за пределы малой окружности ампулы уровня. При несоблюдении данного условия устранить половину отклонения пузырька подъёмными винтами подставки, остальное с помощью исправительных винтов уровня.;
- проверить правильность установки визирной оси зрительной трубы (угол i). Значение угла между визирной осью зрительной трубы и горизонтальной линией определяется с помощью теодолита. Испытываемый нивелир следует установить соосно с теодолитом, способом «труба в трубу». После этого навести теодолит на перекрестие сетки нитей нивелира и снять значение угла по вертикальному кругу теодолита. Значение угла i не должно быть более 10";
- проверить правильность и диапазон работы компенсатора.

Диапазон работы компенсатора определяется на стенде универсальном коллиматорном.

Необходимо установить испытываемый нивелир на предметный столик коллиматорного стенда и установить его по уровню (среднее положение). Далее, задавая наклон вперёд/назад по экзаменатору, определить угол наклона нивелира от среднего положения, при котором компенсатор обеспечивает стабилизацию визирной оси. Определение угла наклона проводить не менее 3-х раз. За окончательный результат принять среднее значение всех измерений.

Также необходимо провести вышеописанные операции при отклонении нивелира вправо/влево на угол, при котором пузырёк круглого установочного подведён (слегка касается) к концентрической окружности, расположенной у края уровня. Наклон вправо/влево можно задавать подъёмными винтами трегера.

Значение диапазона работы компенсатора должно быть не менее, указанного в Приложении

А к настоящей методике поверки.

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3 Определение абсолютной погрешности измерений превышений на 1 км двойного хода

Определение абсолютной погрешности измерений превышений на 1 км двойного хода проводится на полевом стенде. Пример схемы полевого стенда и методика проведения измерения превышений на 1 км двойного хода приведены в приложении 5 к ГОСТ 10528-90. Размеры сторон полевого стенда выбирают таким образом, чтобы длина визирного луча составляла 25 метров. Расстояние измеряется рулеткой. Вершины стенда закрепляются реперами или нивелирными башмаками. Вместо использования нескольких станций, допускается использование одной, при условии изменения высоты прибора не менее чем на 0,1 м.

Проложить замкнутый нивелирный ход набирая прямой ход длиной около 1 км. Затем проложить обратный нивелирный ход.

После проложения нивелирных ходов получают невязки в прямом $f_{прj}$ и в обратном $f_{обрj}$ ходах, вычисляют среднее значение $f_{срj}$ и по формуле вычисляют погрешность измерения превышений на 1 км двойного хода $\Delta m_{км}$. Под невязкой хода понимают отклонение измеренной нивелиром суммы превышений от теоретического значения, равного нулю.

Значение $\Delta m_{км}$ вычисляют по формуле:

$$\Delta m_{км} = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n_j} f_{срij}}{n_j} - f_{0j} \right) \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} (f_{срij} - \frac{\sum_{i=1}^{n_j} f_{срij}}{n_j})^2}{n_j - 1}},$$

где $\Delta m_{км}$ – абсолютная погрешность измерений превышений на 1 км двойного хода, мм;
 f_{0j} – эталонное (действительное) значение j-го превышения. (при проложении замкнутого хода $f_{0j} = 0$);

$f_{срj}$ – среднее значение превышения между прямым и обратным ходом;

f_{ij} – полученное значение j-го превышения i-м приемом;

n_j – число двойных нивелирных ходов j-го превышения.

Значение погрешности не должно превышать значения, указанного в Приложении А к настоящей методике поверки.

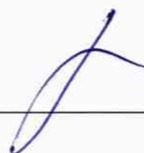
8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2 При положительных результатах поверки прибор признают пригодным к применению и оформляют свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и / или поверительного клейма.

8.3 При отрицательном результате поверки прибор признают непригодным к применению и оформляют извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
 ООО «Автопрогресс-М»



К.А. Ревин

Приложение А
(Обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации					
	N7-24	N7-26	N7-32	N7-36	N8-26	N8-32
Диапазон длины визирного луча, м	от 0,6 до 25,0				от 0,3 до 25,0	
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений превышений на 1 км двойного хода (при доверительной вероятности 0,67), мм	2,0	2,0	1,5	0,7	2,0	1,5

Таблица А.2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели					
	N7-24	N7-26	N7-32	N7-36	N8-26	N8-32
Увеличение зрительной трубы, крат, не менее	24	26	32	36	26	32
Диаметр объектива, мм, не менее	30		40		42	
Угол поля зрения зрительной трубы, не менее	1°20'					
Коэффициент нитяного дальномера	100±1					
Диапазон работы компенсатора, ', не менее	±15					
Рабочее значение угла i (угла между визирной осью зрительной трубы и горизонтальной плоскостью), ', не более	±10					
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	203 × 145 × 135	230 × 170 × 135	220 × 140 × 165	215 × 140×135		
Масса, кг, не более	1,4	1,3	1,6	1,7		
Диапазон рабочих температур, °С	от -30 до +45					