

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель ГЦИ СИ ФБУ
«ГНМЦ Минобороны России»**



В.В. Швыдун

2012 г.

ИНСТРУКЦИЯ

МОДУЛИ НАВИГАЦИОННЫЕ НМ-1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

**г. Мытищи,
2012 г.**

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Данная методика поверки распространяется на модули навигационные НМ-1 (далее - модули) и устанавливает методы и средства их периодических поверок.

1.2 Интервал между поверками - 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перед проведением поверки модуль должен быть прогрет в течение не менее 30 минут. Время прогрева оборудования используемого при поверке установлено в их эксплуатационной документации (ЭД).

2.2 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Операции периодической поверки	Номер пункта методики
1 Внешний осмотр	8.1
2 Опробование	8.2
3 Определение метрологических характеристик	8.3
4 Определение средней квадратической погрешности (СКП) определения координат и высот точек местности в автономном режиме	8.3.1
5 Определение СКП определения координат и высот точек местности с замыканием маршрута на точке с известными координатами, высотой и послерейсовым уравниванием результатов измерений в автономном режиме	8.3.2
6 Определение СКП определения координат и высот точек местности в комплексном режиме	8.3.3

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используются средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

3.2 Средства измерений применяемые при поверке должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или ЭД.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования	Основные технические характеристики средства поверки
1	2	3
8.3.1 - 8.3.3	Аппаратура геодезическая спутниковая двухчастотная двухсистемная ГЛОНАСС/GPS «СУРА-К»	Среднее квадратическое отклонение измерений приращений координат в плане и по высоте, мм, не более: при работе в двух частотных поддиапазонах в режиме «Кинематика» в плане $10+1\cdot 10^{-6}\cdot D$, по высоте $20+1\cdot 10^{-6}\cdot D$; при работе в одном частотном поддиапазоне в режиме «Кинематика» в плане $15+1\cdot 10^{-6}\cdot D$, по высоте $15+1\cdot 10^{-6}\cdot D$, где D – значение длины базовой линии, мм

3.3 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки модуля допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, изучивший руководство по эксплуатации ГЕКН.401233.001 РЭ, ЭД на применяемое оборудование и имеющий право на поверку.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 К работе допускаются лица, имеющие квалификационную группу не ниже III для работы на электроустановках свыше 1000 В.

5.2 Все приборы, питаемые от сети 220 В / 50 Гц должны быть заземлены в соответствии с требованиями ПТЭ и ПТБ.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку проводить при следующих условиях:

температура окружающего воздуха, °С	от минус 20 до 40;
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	100 ± 4 (750 ± 30);

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Подготовить оборудование к работе в соответствии с ЭД.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии с временем установления рабочего режима, указанным в ЭД).

7.3 Провести определение координат и высот закрепленных точек испытательной трассы.

7.3.1 Испытательная трасса оборудуется на специально выбранном и оборудованном в геодезическом отношении маршруте протяженностью не менее 20 км. Маршрут представляет собой участки автомобильной (грунтовой) дороги с закрепленными на поверхности начальными пунктами маршрута (НПМ), конечными пунктами маршрута (КПМ) и контрольными точками (КТ). Образцом КТ может являться жердь с визирным приспособлением из подручного материала, вертикально установленная над центром пункта, укрепленная тремя подпорами. Координаты и высота КТ заранее определяются с погрешностью не более 0,1 м относительного исходного геодезического пункта (пунктов государственной (специальной) геодезической сети) с помощью аппаратуры геодезической спутниковой (аппаратура ГЛОНАСС/GPS «СУРА-К») или геодезическими средствами общего назначения.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

Внешним осмотром установить соответствие модуля требованиям ЭД. Проверить отсутствие механических повреждений и ослабления элементов конструкции, сохранность механических органов управления и четкость фиксации их положения, четкость обозначений, чистоту и исправность разъемов и гнезд, наличие предохранителей, наличие и целостность печатей и пломб.

Модуль, имеющий дефекты (механические повреждения), дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

8.2 Опробование

8.2.1 Перед опробованием, необходимо подготовить составные части модуля к работе и включить их.

8.2.2 Завести автошасси - носитель модуля.

8.2.3 Включить последовательно с интервалом 10 - 20 секунд вторичные источники питания (ИП), для постепенного наращивания потребляемой мощности.

8.2.4 Через 1,5 - 2 минуты работы ИП произвести внешний осмотр на предмет нормальной работы электрических цепей.

8.2.5 Включить специализированные вычислительные устройства (СВУ1, СВУ2).

8.2.6 Включить спутниковую геодезическую аппаратуру (СГА).

8.2.7 Включить систему технического зрения (СТЗ) и бесплатформенную инерциальную навигационную систему (БИНС).

8.2.8 Включить устройство передачи координат (УПК).

8.2.9 После включения СВУ1 и СВУ2 и загрузки ПО не должно появляться сообщений об ошибках в аппаратной и программной части компьютеров. Подключенные к СВУ приборы должны обмениваться информацией в штатных режимах. Проверка правильной работы режимов приборов осуществляется в ПО модуля.

Результаты опробования считать положительными, если выполнены все действия по п.п.8.2.1 - 8.2.9, в противном случае модуль бракуется и отправляется в ремонт.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение СКП определения координат и высот точек местности в автономном режиме.

8.3.1.1 Провести подготовку к использованию согласно Руководства по эксплуатации ГЕКН.401233.001 РЭ.

8.3.1.2 Автомобиль повышенной проходимости - носитель модуля установить на начальном пункте маршрута (НПМ) испытательной трассы.

8.3.1.3 Установить автономный (инерциальный) режим для движения по маршруту и на его остановках.

8.3.1.4 Совершить марш, с НПМ трассы на расстояние не менее 20 км, завершить на КПМ трассы.

8.3.1.5 Операции согласно п.п. 8.3.1.2 - 8.3.1.4 повторить m раз (не менее 5).

8.3.1.6 Определить СКП результатов измерений координат и высоты для каждой контрольной точки, соответственно σ_{Xi} , σ_{Yi} , σ_{Hi} , по формулам (1) - (3):

$$\sigma_{Xi} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (X_{KTij} - X_{KTi}^{уст})^2}{m-1}}, \quad (1)$$

$$\sigma_{Yi} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (Y_{KTij} - Y_{KTi}^{уст})^2}{m-1}}, \quad (2)$$

$$\sigma_{Hi} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (H_{KTij} - H_{KTi}^{уст})^2}{m-1}}, \quad (3)$$

где X_{KTij} , Y_{KTij} , H_{KTij} - значения координат и высот точек для каждого заезда (автономный режим движения);

$X_{KTi}^{уст}$, $Y_{KTi}^{уст}$, $H_{KTi}^{уст}$ - значения координат и высот точек полученные спутниковой геодезической аппаратурой;

i - номер точки;

j - номер заезда;

m - количество заездов.

8.3.1.7 Определить максимальное значение СКП результатов измерений координат и высоты КТ каждого заезда, соответственно σ_X , σ_Y , σ_H по формулам (4) - (6):

$$\sigma_X = \text{Max}_{j=1}^m(\sigma_{Xi}), \quad (4)$$

$$\sigma_Y = \text{Max}_{j=1}^m(\sigma_{Yi}), \quad (5)$$

$$\sigma_H = \text{Max}_{j=1}^m(\sigma_{Hi}), \quad (6)$$

8.3.1.8 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения СКП определения модулем координат и высот точек местности, в автономном (инерциальный) режиме, не превышают значений указанных в ЭД.

8.3.2 Определение СКП определения координат и высот точек местности с замыканием маршрута на точке с известными координатами, высотой и послерейсовым уравниванием результатов измерений в автономном режиме

8.3.2.1 Провести подготовку к использованию согласно Руководства по эксплуатации ГЕКН.401233.001 РЭ.

8.3.2.2 Выполнить п.8.3.1.1.

8.3.2.3 Установить автономный (инерциальный) режим для движения по маршруту и на его остановках.

8.3.2.4 Совершить марш, с НППМ трассы на расстояние не менее 20 км, завершить марш на НППМ трассы.

8.3.2.5 Провести послерейсовое уравнивание результатов измерений.

8.3.2.6 Операции согласно п.п. 8.3.2.2 - 8.3.2.5 повторить m раз (не менее 5).

8.3.2.7 Определить СКП результатов измерений координат и высоты КТ по формулам (1) - (3).

8.3.2.8 Определить максимальное значение СКП результатов измерений координат и высоты КТ каждого заезда по формулам (4) - (6).

8.3.2.9 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения СКП определения модулем координат и высот точек местности, в автономном (инерциальный) режиме с замыканием маршрута, не превышают значений указанных в ЭД.

8.3.3 Определение СКП определения координат и высот точек местности в комплексном режиме.

8.3.3.1 Выполнить п.8.3.1.1.

8.3.3.2 Автомобиль повышенной проходимости - носитель модуля установить на НППМ испытательной трассы.

8.3.3.3 Установить комплексный режим для движения транспортного средства по маршруту и на его остановках.

8.3.3.4 Совершить марш, с НППМ трассы на расстояние не менее 20 км, завершив на КППМ трассы.

8.3.3.5 Операции согласно п.п. 8.3.3.2 - 8.3.3.4 повторить m раз (не менее 5).

8.3.3.6 Определить СКП результатов измерений координат и высоты КТ по формулам (1) - (3)

8.3.3.7 Определить максимальное значение СКП результатов измерений координат и высоты КТ каждого заезда по формулам (4) - (6):

8.3.3.8 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения СКП определения модулем координат и высот точек местности, в комплексном режиме, не превышают значений указанных в ЭД.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке с указанием полученных метрологических характеристик, которое выдается владельцу модуля.

9.2 При отрицательных результатах поверки применение модуля запрещается, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»

А.В. Плотников