ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 61108-2— 2010

Морское навигационное оборудование и средства радиосвязи
Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС)
Часть 2
ГЛОБАЛЬНАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА ГЛОНАСС ПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА
Общие требования
Методы испытаний и требуемые результаты испытаний

IEC 61108-2:1998
Maritime navigation and radio communication equipment and systems — Global navigation satellite systems (GNSS) — Part 2: Global navigation satellite system (GLONASS) — Receiver equipment — Performance standards, methods of testing and required test results (IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-технический центр современных навигационных технологий «Интернавигация» (ФГУП «НТЦ «Интернавигация») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 363 «Радионавигация»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2010 г. № 635-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61108-2:1998 «Морское навигационное оборудование и средства радиосвязи. Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС). Часть 2. Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС. Приемные устройства. Общие требования, методы испытаний и требуемые результаты испытаний» (IEC 61108-2:1998. Maritime navigation and radio communication equipment and systems — Global navigation satellite systems (GNSS) — Part 2: Global navigation satellite system (GLONASS) — Receiver equipment — Performance standards, methods of testing and required test results»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения и сокращения 2
4 Минимальные технико-эксплуатационные требования 2
4.1 Назначение 2
4.2 Приемная аппаратура ГЛОНАСС 2
4.3 Требования к техническим характеристикам 3
5 Методы испытаний и требуемые результаты 6
5.1 Испытательный центр 6
5.2 Последовательность испытаний 6
5.3 Стандартные сигналы для проведения испытаний 6
5.4 Определение точности 6
5.5 Организация испытаний 6
5.6 Результаты испытаний 7
5.7 Проверка технических характеристик на соответствие условиям МЭК 60945 9
Приложение А (обязательное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Морское навигационное оборудование и средства радиосвязи
Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС)

Часть 2

ГЛОБАЛЬНАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА ГЛОНАСС ПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

Общие требования
Методы испытаний и требуемые результаты испытаний

Maritime navigation and radio communication equipment and systems. Global navigation satellite systems (GNSS). Part 2. Global navigation satellite system GLONASS. Receiver equipment. Performance standards. Methods of testing and required test results

Дата введения — 2011—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает технико-эксплуатационные требования и методы испытаний судовой приемной аппаратуры спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, приведенные в Резолюции ИМО MSC.53 (66) международной морской организации, и работающей по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы Российской Федерации (ГЛОНАСС) для определения местоположения, используемой для определения координат — фаза плавания «другие воды», как указано в Резолюции ИМО А.529.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты.

Перечисленные ниже документы обязательно должны применяться с настоящим стандартом. Для ссылок, содержащих дату, применима только указанная редакция. Для недатированных ссылок применяется последняя редакция упомянутого документа (включая все поправки).

МЭК 60721-3-6:1987 Классификация условий окружающей среды — часть 3. Классификация групп параметров условий и их пределы — условия на судах (IEC 60721-3-6:1987 Classification of environmental conditions. Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities. Introduction — Ship environment)

МЭК 60945:1996 Морское навигационное и радиосвязное оборудование и системы — Общие требования. Методы испытаний и требуемые результаты испытаний (IEC 60945:1996 Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems —General requirements — Methods of testing and required test results)

МЭК 61108-4:2004 Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС) — Часть 4: Дифференциальные приемники поправок от морских радиомаяков системы GPS (DGPS) и системы ГЛОНАСС (ДГЛОНАСС). Методы и требуемые результаты испытаний (IEC 61108-4:2004 Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems — Global navigation satellite systems (GNSS) — Part 4: Shipborne DGPS and DGLONASS maritime radio beacon receiver equipment — Performance requirements, methods of testing and required test results)

МЭК 61162-1:1995 Морское навигационное и связное оборудование и системы — цифровые интерфейсы — Часть 1: один передатчик и несколько приемников сообщений (IEC 61162-1:1995 Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems — Digital interfaces — Part 1: Single talker and multiple listeners)

Резолюция ИМО: А.529 (13):1983 Стандарты точности судовождения (IMO Resolution A.529:1983, Accuracy standards for navigation)

Издание официальное

Резолюция ИМО: А.694 (17):1991 Рекомендации по общим требованиям к ГМССБ и электронному навигационному оборудованию (IMO Resolution A.694:1991, General requirements for shipborne radio equipment forming part of the Global maritime distress and safety system (GMDSS) and for electronic navigational aids)

Резолюция ИМО: А.815 (19):1995 Всемирная радионавигационная система (IMO Resolution A.815:1995, World-wide radionavigation system)

Резолюция ИМО: MSC.53 (66):1996 Технико-эксплуатационные требования к судовой приемной аппаратуре системы ГЛОНАСС (IMO Resolution MSC.53(66):1996, Performance standards for shipborne GLONASS receiver equipment)

Рекомендация МСЭ М.823-2:1996 Технические характеристики передачи дифференциальных поправок в глобальной навигационной спутниковой системе (ГНСС) в диапазоне частот морских радиомаяков 285-325 кГц (283.5-315 кГц в Районе 1) (ITU-R M.823-2:1996, Technical characteristics of differential transmissions for global navigation satellite systems (GNSS) from maritime radio beacons in the frequency band 285 kHz-325 kHz (283,5 kHz-315 kHz in Region 1)

Глобальная Навигационная Спутниковая Система ГЛОНАСС — Интерфейсный контрольный документ (ИКД) — ГЛОНАСС (Global Navigation Satellite System GLONASS — Interface Control Document (ICD) — GLONASS)

Стандарты, рекомендованные RTCM для дифференциальных подсистем GPS/ГЛОНАСС 1996 г. (RTCM recommended standards for differential GPS/GLONASS: 1996)

3 Определения и сокращения

Все определения и сокращения, используемые в настоящем стандарте, содержатся в нормативном документе «Интерфейсный контрольный документ (ИКД) — ГЛОНАСС».

4 Минимальные технико-эксплуатационные требования

4.1 Назначение

Резолюция ИМО MSC.53 (66/1.3). Судовая приемная аппаратура (ПА) глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС предназначена для навигационных целей и установки на судах, скорость которых не превышает 50 узлов, в дополнение к общим требованиям, которые содержатся в Резолюции ИМО А.694 (17) и совпадают с требованиями настоящего стандарта.

Резолюция ИМО MSC.53 (66/1.4). Настоящий стандарт охватывает требования к ПА только в части определения координат места для целей навигации и не включает требования к другим вычислительным возможностям, которые могут быть обеспечены в аппаратуре.

Могут быть предусмотрены входы для приема информации о скорости и расстоянии от измерительных устройств, гирокомпаса или других навигационных систем, включая дифференциальные поправки к системе ГЛОНАСС. Однако, основные минимальные требования, содержащиеся в настоящем стандарте, относятся только к определению места с использованием сигналов ГЛОНАСС для навигационных целей.

Дополнительные возможности ПА, связанные с вычислительными функциями, передачей входных/выходных данных и отображением информации на дисплее не должны ухудшать характеристик ПА, определяемых настоящим стандартом.

ПА должен полностью соответствовать Резолюциям ИМО А529, А.815, MSC 53 (66), А.694 и МЭК 61162-1 и испытан на соответствие требованиям МЭК 60945.

4.2 (5.6.1) Приемная аппаратура ГЛОНАСС

4.2.1 Резолюция ИМО MSC.53 (66/2.1). Приемная аппаратура ГЛОНАСС включает минимальный набор блоков, необходимых для точного выполнения системой своих функций.

ПА должна включать следующий минимум функциональных блоков:

- антенна, обеспечивающая прием сигналов системы ГЛОНАСС;
- приемник сигналов системы ГЛОНАСС и процессор;
- средство, обеспечивающее расчет широты и долготы места;
- устройство управления, контроля и сопряжения с другими средствами;
- дисплей для отображения координат и, если необходимо, других выходных данных.

4.2.2 Аппаратура может поставляться в одной из нескольких комплектаций, обеспечивающей получение необходимой информации о координатах:

- автономный приемник сигналов с соответствующими устройствами управления аппаратурой, расчета координат и отображения информации на дисплее;

- приемник сигналов ГЛОНАСС, входящий в состав интегрированной навигационной системы, которая включает устройства расчета координат, соответствующий интерфейс и отображения информации на выносном дисплее.

Составы аппаратуры, приведенные выше, не ограничивают развитие приемной аппаратуры в других комплектациях.

4.3 Требования к техническим характеристикам

Примечание — В скобках обозначен соответствующий пункт раздела 5.

4.3.1 (5.6.2) Общие требования

Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.1). ПА системы ГЛОНАСС должна обеспечивать возможность приема и обработки сигналов ГЛОНАСС в Стандартном режиме работы (SPS) с учетом применения избирательного доступа (SA) и обеспечивать расчет координат места судна в системе координат SGS-90 (ПЗ-90) с отображением географических координат в градусах, минутах, тысячных долях минуты и времени расчета относительно UTC (SU). В ПА должна быть предусмотрена возможность преобразования координат, рассчитанных в системе SGS-90 (ПЗ-90) в координаты системы WGS-84 и в другую, применяемую в используемых на судне навигационных картах. В этом случае на дисплее должен отображаться признак работы ПА в режиме преобразования координат с указанием используемой системы, в которой выдаются координаты места.

Примечание — В Резолюции ИМО SGS-90 используется как система координат ГЛОНАСС. С момента одобрения резолюции система координат преобразована в ПЗ-90. Предполагается, что Резолюция будет соответственно откорректирована (см. также 4.3.2, 5.3, 5.5.2 и 5.6.4.1.1).

Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.2). ПА системы ГЛОНАСС должна работать в стандартном режиме на частотах L1 по коду С.

Примечание — Резолюция ИМО MSC.53 (66) действует как в 3.1.2 53(66), приведенном выше. Российская Федерация предлагает следующий текст — «ПА ГЛОНАСС должна работать на частотах поддиапазона L1 по навигационному сигналу стандартной точности». Предполагается, что Резолюция будет соответственно откорректирована.

4.3.2 (5.6.3) Выходные порты ПА

Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.3). Приемная аппаратура ГЛОНАСС должна иметь, по крайней мере, один выходной порт для передачи информации о координатах в другие радио и навигационные устройства. Выходная информация о координатах должна быть в системе координат SGS-90 (ПЗ-90) или WGS-84 и использоваться формат сопряжения, определяемый МЭК 61162-1.

Примечание — Предложения по выводу данных для приемника ГЛОНАСС детализированы в МЭК 61162-1.

4.3.3 (5.6.4) Точность определения места

4.3.3.1 Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.4). ПА системы ГЛОНАСС должна обеспечивать в статическом режиме точность определения места, при которой координаты антенны определяются с погрешностью, не превышающей 100 м (45 м) для вероятности 95% и геометрического фактора (HDOP) не более 4 (или PDOP не более 6).

4.3.3.2 Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.5). ПА системы ГЛОНАСС должна обеспечивать в динамическом режиме точность определения места, при которой координаты места антенны определяются с погрешностью, не превышающей 100 м (45 м) для вероятности 95 % и геометрического фактора (HDOP) не более 4 (или PDOP не более 6), состояния моря и условий плавания, встречающихся на судне (Резолюция ИМО А.694, МЭК 60 721-3-6, и МЭК 60945).

Примечание — Резолюция ИМО MSC.53 (66) как в 4.3.3.1, 4.3.3.2, приведенных выше. Российская Федерация объявила, что правильная цифра точности 45 м для обоих случаев, и что эта величина будет использоваться для целей испытаний. Предполагается, что Резолюция ИМО будет соответственно откорректирована.

4.3.4 (5.6.5) Поиск сигналов

Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.6). ПА системы ГЛОНАСС должна обеспечивать возможность автоматического выбора сигналов, излучаемых спутниками для определения координат места с требуемой точностью и дискретностью.

Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.8). ПА системы ГЛОНАСС должна обеспечивать возможность получения первой обсервации о координатах места с требуемой точностью и дискретностью, в пределах до 30 мин при отсутствии в памяти ПА достоверного альманаха данных.

Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.9). ПА системы ГЛОНАСС должна обеспечивать возможность получения первой обсервации о координатах места с требуемой точностью и дискретностью, в пределах 5 мин при наличии в памяти ПА достоверного альманаха данных.

Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.10). ПА системы ГЛОНАСС должна обеспечивать возможность получения повторного определения координат (повторной обсервации) с требуемой точностью в пределах 5 мин при прерывании приема сигналов на период до 24 ч, но без перерывов питания.

Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.11). ПА системы ГЛОНАСС должна обеспечивать возможность получения повторной обсервации с требуемой точностью в пределах 2 мин при перерывах питания на время до 60 с.

Поиск сигналов определяется как процесс приема и обработки сигналов спутников ГЛОНАСС с целью определения координат места с требуемой точностью.

Существуют четыре условия работы ПА ГЛОНАСС, при которых должны удовлетворяться минимальные требования.

Условие a)

Необходима установка исходных данных. Такая установка требуется в тех случаях, когда приемная аппаратура:

- перемещается на большие расстояния, (от 1000 км до 10000 км) в выключенном состоянии или без приема сигналов ГЛОНАСС;
- ПА выключена на время более 7 сут;
- ПА не принимает сигналы более 7 сут.

Условие b)

Перерывы питающего напряжения. При нормальной работе ПА, питание прерывается на время до 24 ч.

Условие c)

Перерывы приема сигналов системы ГЛОНАСС. При нормальной работе ПА прекращен прием сигналов ГЛОНАСС на время до 24 ч, но без перерыва питания;

Условие d)

Кратковременные перерывы приема сигналов ГЛОНАСС на время, не превышающее 60 с.

При условиях работы, указанных выше, вмешательства оператора не требуется, за исключением необходимости включения напряжение питания и обеспечения хорошей видимости антенной сигналов ГЛОНАСС.

Предельное время получения первой обсервации для различных условий работы ПА указано в таблице 1.

Таблица 1 — Предельное время поиска сигналов

Условие работы ПА	а	б	в	г
Предельное время поиска сигналов (мин)	30	5	5	2

4.3.5 (5.6.6) Меры защиты

4.3.5.1 (5.6.6.1) Антенный вход и входные/выходные порты

Резолюция ИМО MSC.53 (66/4). В ПА должны быть предусмотрены меры защиты, исключающие возможность повреждения приемной аппаратуры в случаях короткого замыкания или заземления на корпус антенного входа или любых входных/выходных портов или любых входных портов ПА ГЛОНАСС на время до 5 мин.

4.3.5.2 (5.6.6.2) Электромагнитная совместимость

ПА ГЛОНАСС должна соответствовать требованиям МЭК 60945 в части мер защиты от электромагнитных помех и электромагнитной совместимости.

4.3.6 (5.6.7) Конструкция антенны

Резолюция ИМО MSC.53 (66/2.2). Конструкция антенны должна позволять ее установку на судне в таком месте, где обеспечивается уверенный прием сигналов созвездия спутников системы с любых направлений.

4.3.7 (5.6.8) Чувствительность и динамический диапазон

Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.7). Приемная аппаратура ГЛОНАСС должна обеспечивать поиск и обработку сигналов при изменении их уровней на входе от минус 130 дБм до минус 120 дБм. После завершения поиска сигналов ПА должна обеспечивать слежение за сигналами спутников при понижении уровней сигналов до минус 133 дБм.

4.3.8 (5.6.9) Эффект воздействия сигналов помех

Приемная аппаратура должна удовлетворять следующим требованиям:

a) в нормальных условиях работы, с подключенной антенной, во включенном состоянии антенна подвергается облучению на частоте 1636,5 МГц с плотностью потока мощности 3 Вт/м^2 в течение 10 мин. Через 5 мин после прекращения воздействия мешающего сигнала и приема антенной ПА ГЛОНАСС нормального сигнала, ПА ГЛОНАСС должна обеспечить расчет координат места без вмешательства оператора.

Примечание — Это эквивалентно облучению антенны ПА ГЛОНАСС сигналом от антенны передатчика сигналов спутниковой системы связи ИНМАРСАТ-А или В, установленной вдоль ее электрической оси на расстоянии 10 м.

b) в нормальных условиях работы, с подключенной антенной, во включенном состоянии антенна ПА подвергается облучению пачкой из 10 импульсов, каждый длительностью (1—1,5) мкс, скважность 1600, на частоте (2,9—3,1) ГГц и плотностью потока мощности 7,5 кВт/м^2. Время облучения 10 мин с периодом повторения пакетов импульсов 3 с.

Через 5 мин после прекращения воздействия мешающего сигнала ПА должен обеспечить расчет координат места без вмешательства оператора.

Примечание — Эти условия эквивалентны воздействию излучения судовой радиолокационной станции (РЛС) с мощностью сигнала 60 кВт, с частотой повторения 600 импульсов в секунду, длительностью импульса 1,2 мкс, использующей щелевую антенну, размер которой 4 м, скорость вращения 20 оборотов/мин при размещении антенны ПА ГЛОНАСС вдоль электрической оси антенны РЛС на удалении от нее на 10 м.

4.3.9 (5.6.10) Обновление координат местоположения

Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.12). Приемная аппаратура системы ГЛОНАСС должна обеспечивать расчет координат и выдачу данных на дисплей и в другие навигационные устройства с дискретностью не более 2 с.

Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.13). Минимальное разрешение отображаемых географических координат, т.е. широты и долготы, должно составлять 0.001′.

4.3.10 (5.6.11) Предупреждения об отказах и статус индикации

Резолюция ИМО MSC.53 (66/5). Приемная аппаратура системы ГЛОНАСС должна обеспечивать индикацию, если рассчитанные координаты места не отвечают требованиям настоящего стандарта.

ПА ГЛОНАСС должна обеспечивать, как минимум:

- (резолюция ИМО MSC.53 (66/5.1) индикацию через 5 с, если:

a) величина геометрического фактора HDOP превысила установленный предел;

b) новые координаты места рассчитаны за время, превышающее 2 с.

В этих случаях до восстановления нормальной работы на дисплее должны отображаться время и координаты последней обсервации с визуальной индикацией признака прекращения обсервации;

- (резолюция ИМО MSC.53 (66/5.2) предупреждение о потере координат; и (резолюция ИМО MSC.53 (66/5.3) индикация статуса дифференциального режима работы ДГЛОНАСС:

a) о приеме сигналов дифференциальных поправок ДГЛОНАСС;

b) о использовании дифференциальных поправок ДГЛОНАСС в отображаемых координатах места судна.

4.3.11 (5.6.12) Входные данные в дифференциальном режиме ГЛОНАСС

Резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.14). ПА системы ГЛОНАСС должна обеспечивать возможность приема и обработки дифференциальных поправок ГЛОНАСС (ДГЛОНАСС), формат которых соответствует Рекомендациям МСЭ М.823-2 и соответствующего стандарта RTCM.

Когда ПА ГЛОНАСС оборудована приемником дифференциальных поправок, точность определения места в статическом и динамическом режимах работы (резолюция ИМО MSC.53 (66/3.1.4 и 3.1.5) должна составлять 10 м (для вероятности 95 %).

Требования на дифференциальный приемник ГЛОНАСС содержатся в МЭК 61108-4.

5 Методы испытаний и требуемые результаты

5.1 Испытательный центр

Разработчик аппаратуры, если не оговорено особо, должен представить на испытание приемную аппаратуру системы ГЛОНАСС и гарантировать ее нормальную работу до начала испытаний.

5.2 Последовательность испытаний

Последовательность проведения испытаний не определяется. До начала испытаний последовательность должна быть согласована между испытательной лабораторией и поставщиком оборудования.

В случаях, когда это целесообразно, различные пункты программы испытаний могут выполняться одновременно. Разработчик вместе с аппаратурой должен представить полный комплект технической документации, чтобы обеспечить правильную работу ПА ГЛОНАСС.

Необходимо предусмотреть дополнительные данные для обеспечения отдельных пунктов программы испытаний, которые в нормальной работе ПА не используются, например способы стирания альманаха данных, при проведении испытаний по 5.6.5.

5.3 Стандартные сигналы для проведения испытаний

Целью испытаний является подтверждение, что параметры ПА ГЛОНАСС соответствуют минимальным требованиям, изложенным в разделе 4, путем проведения испытаний для различных условий окружающей среды. В связи со сложностью получения одинаковых характеристик для различных используемых имитаторов сигналов ГЛОНАСС, трудностью установления единообразных, имитируемых сигналов для различных моделей ПА ГЛОНАСС, данные испытания должны проводиться с использованием реальных сигналов ГЛОНАСС.

Могут использоваться другие методы имитации сигналов при испытаниях, при условии, что имитатор вырабатывает сигналы, идентичные сигналам ГЛОНАСС, включает устройство имитации шума, а также возможность формирования нормального динамического созвездия спутников с оптимальным геометрическим фактором.

Под проверкой работоспособности понимают сокращенную версию испытаний точности в статическом режиме, изложенную в 5.6.4.1. т.е, необходимость выполнения минимум 100 измерений за время 5—10 мин, исключая результаты измерений с геометрическим фактором HDOP более 4. Координаты антенны ПА при использовании сигналов ГЛОНАСС должны быть определены с погрешностью менее 45 м для вероятности 95 %, относительно точки привязки антенны в системе координат ПЗ-90.

5.4 Определение точности

В процессе определения точности расчета координат с помощью ПА ГЛОНАСС необходимо учитывать геометрический фактор используемого созвездия. Величина HDOP определяет приемлемое созвездие спутников для использования в процессе испытаний оборудования. Если величина HDOP < 4, условия испытаний нормальные. Если величина HDOP лежит в пределах 4—6, результаты измерений могут быть недостоверными. При значении HDOP > 6 измерения необходимо прервать до установления требуемого геометрического фактора. Целью испытаний является проверка точности расчета координат в статических и динамических условиях работы ПА и соответствия данного параметра значениям, изложенным в документации. При использовании имитатора сигналов порог HDOP должен быть менее или равен 4 или PDOP менее или равен 6.

5.5 Организация испытаний

5.5.1 Нормальные условия проведения испытаний

Все испытания должны проводиться в нормальных условиях, которые определяются следующими параметрами: температура от 10 °С до 35 °С, относительная влажность от 20 % до 70 %.

В случае, когда испытания проводятся в условиях, которые отличаются от указанных выше, в акте испытаний необходимо указать реальные значения температуры и относительной влажности.

Оборудование предназначенное для установки на открытой палубе (класс X МЭК 60945), например антенна ПА, испытывается в условиях определяемых МЭК 60945.

5.5.2 Испытания в статическом режиме

Антенна ПА должна размещаться в соответствии с рекомендациями разработчика по установке антенны, в точке на (1—1,5) м выше горизонтальных электрических поверхностей. Антенну необходимо монтировать в таком месте, где обеспечивается возможность приема сигналов от спутников с любых направлений, с углами возвышения над горизонтом от 5° до 90°. Местоположение антенны (трехмерные

координаты) в системе координат ПЗ-90 должно быть известно с точностью не менее 5 м. Максимальные длины кабелей в процессе испытаний должны соответствовать требованиям разработчика.

При испытаниях в статическом режиме должны использоваться реальные сигналы ГЛОНАСС.

5.6 Результаты испытаний

Примечание — В скобках обозначен соответствующий пункт раздела 4 настоящего стандарта.

5.6.1 Приемная аппаратура системы ГЛОНАСС

Проверяется комплектация приемной аппаратуры системы ГЛОНАСС и представленная разработчиком документация.

5.6.2 (4.3.1) Выходные координаты

При испытаниях ПА, индицируемые выходные координаты должны соответствовать виду, который представлен в документации.

5.6.3 (4.3.2) Выходная информация

Информация на выходе ПА для внешнего обмена данных должна соответствовать МЭК 61162-1. Оценка производится на основе проверки технической документации и испытаний электрических стыков.

5.6.4 (4.3.3) Точность определения места

5.6.4.1 Статический режим работы

5.6.4.1.1 Система ГЛОНАСС

Период наблюдений при измерении координат должен составлять не менее двух часов. Усредненные координаты места установки антенны рассчитываются путем обработки, по крайней мере, 1000 последовательных измерений, полученных за этот промежуток времени. Разброс 1000 обсерваций относительно координат привязки антенны в системе ПЗ-90 не должен превышать 45 м для вероятности 95 %, исключая отсчеты, полученные при значениях геометрического фактора HDOP > 4 или PDOP > 6.

5.6.4.1.2 Дифференциальный режим работы ГЛОНАСС

Период наблюдений при измерении координат должен составлять не менее двух часов. Усредненные координаты места установки антенны рассчитываются из измерений, полученных за этот промежуток времени. Разброс измерений относительно известных горизонтальных координат привязки антенны не должен превышать 10 м для вероятности 95 %. Горизонтальные координаты антенны должны быть известны с погрешностью не более ± 0,1 м в системе координат, используемой для формирования дифференциальных поправок. Поправки должны соответствовать реальным передаваемым поправкам ДГЛОНАСС в соответствии с требованиями МСЭ М.823.

5.6.4.2 Наклонения антенны

Испытания в статическом режиме по 5.6.4.1.1 и 5.6.4.1.2 повторяются для условий наклонения антенны на ± 22,5° (имитация качки судна) с периодом 8 с (МЭК 60721-3-6). Результаты измерений должны соответствовать данным, полученным по 5.6.4.1.1, 5.6.4.1.2.

5.6.4.3 Динамический режим работы

5.6.4.3.1 Система ГЛОНАСС

Проверка динамической точности должна производится в условиях, установленных МЭК 60721-3-6, таблица V, раздел d): X — направление (бортовая качка) — 5 м/с^2 и Y — направление (килевая качка) — 6 м/с^2 для всех классификаций окружающей среды.

Примеры, которые относятся к данным ускорениям:

a) после полной синхронизации ПА перемещается по прямой линии в течение, как минимум, 1 мин со скоростью (48 ± 2) узлов. При снижении скорости до 0 за 5 с установившаяся погрешность координат не должна превышать значения ± 45 м относительно координат неподвижной точки, а через 10 с после полной остановки погрешность не должна превышать значения ± 20 м;

b) после полной синхронизации ПА перемещается по прямой линии на отрезке 100 м, со скоростью (24 ± 1) узла с использованием метода сглаживания при уклонении в каждую сторону от линии пути примерно на 2 м, с периодом 11—12 с. Приемная аппаратура не должна терять синхронизацию и следовать прямым курсом в течение, по крайней мере, двух минут;

c) при использовании имитатора, характеристики имитируемых сигналов должны соответствовать перечислению a) 5.6.4.3.1 и перечислению b) 5.6.4.3.1.

Для всех методов испытаний, указанных выше, установившиеся координаты определяются одним из следующих методов:

1) в конце отрезка пути устанавливается ПА, характеристики которой идентичны испытуемой ПА, и погрешность определяется путем сравнения координат;

2) должна быть предусмотрена возможность подачи на вход ПА опорного сигнала от имитатора.

5.6.4.3.2 Дифференциальный режим работы ГЛОНАСС

Проверка динамической точности должна производится в условиях, соответствующих МЭК 60721-3-6, таблица V, раздел d): X — направление (бортовая качка) — 5 м/с^2 и Y — направление (килевая качка) — 6 м/с^2 для всех классификаций окружающей среды.

Примеры, которые относятся к данным ускорениям:

a) после полной синхронизации ПА перемещается по прямой линии как минимум одну минуту со скоростью (48 ± 2) узлов. При снижении скорости до 0 установившаяся погрешность координат через 5 с после полной остановки ПА не должна превышать значения ± 10 м относительно координат неподвижной точки, а через 10 с после полной остановки погрешность не должна превышать ± 2 м;

b) при использовании имитатора характеристики имитируемых сигналов должны соответствовать 5.6.4.3.2 a).

Для всех методов испытаний, указанных выше, установившиеся координаты определяются одним из следующих методов:

1) для метода a) на стоянке координаты места определяются усреднением 15 последовательных измерений, зафиксированных после 10 с периода установки координат и истинные координаты на стоянке должны быть измерены с точностью 1 м;

2) для метода b) должна быть предусмотрена возможность подачи на вход ПА опорного сигнала от имитатора с точностью 1 м.

5.6.5 (4.3.4) Поиск сигналов

5.6.5.1 Условие a). Первоначальная установка исходных данных

Проверка данного параметра производится следующими способами:

a) вводом начальных координат точки, удаленной от места испытаний на расстояние от 1000 км до 10000 км;

b) отключение ПА от сети питающего напряжения и прекращение приема сигналов системы ГЛОНАСС на время более 7 суток.

Проверка характеристик должна выполняться после истечения предельного времени, указанного в таблице 1.

5.6.5.2 Условие б). Перерывы питающего напряжения

Приемная аппаратура отключается от сети питающего напряжения на время (24—25) ч.

5.6.5.3 Условие в). Перерывы приема сигналов системы ГЛОНАСС

При нормальной работе ПА производится полное затенение антенны на время (24—25) ч.

Проверка характеристик должна выполняться после истечения предельного времени, указанного в таблице 1.

5.6.5.4 Условие г). Краткие перерывы приема сигналов ГЛОНАСС

При нормальной работе ПА производится полное затенение антенны на время 60 с. После этого затенение антенны убирается.

Проверка характеристик ПА производится по истечении промежутка времени, указанного в таблице 1.

5.6.6 (4.3.5) Меры защиты

5.6.6.1 (4.3.5.1) Антенный вход и входные/выходные порты

Антенный вход приемника соединяются с землей на время до 5 мин. В конце этого периода антенна и входные/выходные порты подключаются нормально и проверяются характеристики ПА с целью обнаружения повреждений.

5.6.6.2 (4.3.5.2) Электромагнитная совместимость

Испытания выполняются по методике, изложенной в МЭК 60945.

5.6.7 (4.3.6) Конструкция антенны

Конструкция антенны проверяется на соответствие технической документации, представленной разработчиком, с целью проверки возможности ее установки на судне в месте, где обеспечивается уверенный прием сигналов созвездия спутников.

5.6.8 (4.3.7) Чувствительность и динамический диапазон

5.6.8.1 Поиск сигналов

Уровни принимаемых сигналов контролируются с помощью специального приемника. Должна быть предусмотрена возможность подавления сигналов и регулировки их уровней в диапазоне минус

(125 ± 5) дБмВт. Проверяются характеристики ПА, которые должны удовлетворять требованиям при данном изменении уровня сигналов.

Данная проверка может также выполняться с помощью имитатора.

5.6.8.2 Слежение

Уровни принимаемых сигналов контролируются с помощью специального приемника. Должна быть предусмотрена возможность подавления сигналов и регулировки их уровней до величины минус 133 дБмВт. Характеристики ПА должны удовлетворять требованиям при данном изменении уровня сигналов. Данная проверка может также выполняться с помощью имитатора.

5.6.9 (4.3.8) Эффект воздействия сигналов помех

5.6.9.1 (4.3.8.a)) Помехи в L диапазоне частот

При нормальной работе антенна ПА подвергается облучению на частоте 1636,5 мГц с плотностью потока 3 Вт/м^2. Время облучения составляет 10 мин. После прекращения воздействия мешающего сигнала производится проверка характеристик ПА.

5.6.9.2 (4.3.8.b) Помехи в S диапазоне частот

При нормальной работе, антенна ПА подвергается облучению пачкой из 10 импульсов, каждый длительностью (1—1,5) мкс, скважность 1600, на частоте (2,9—3,1) ГГц и плотностью потока мощности 7,5 кВт/м^2. Время облучения 10 мин с периодом повторения пакетов импульсов 3 с. После прекращения воздействия мешающего сигнала производится проверка характеристик ПА.

5.6.10 (4.3.9) Обновление координат местоположения

5.6.10.1 Разрешающая способность

ПА размещается на платформе, которая двигается по прямой линии со скоростью (5 ± 1) узлов. Выходные координаты ПА проверяются с интервалами 10 с в течение 10 мин. Выходные координаты должны каждый раз обновляться.

Данная проверка может выполняться с использованием имитатора.

5.6.10.2 Частота обновления информации

ПА размещается на платформе, которая двигается по прямой линии со скоростью (50 ± 5) узлов. Выходные координаты ПА должны проверяться с интервалами 2 с в течение 10 мин. Выходные координаты ПА должны каждый раз обновляться.

Данная проверка может выполняться с использованием имитатора.

5.6.10.3 Минимальное разрешение

Минимальное разрешение координат местоположения, т.е. широты и долготы места, оценивается в процессе проверки по 5.6.10.1 и 5.6.10.2.

5.6.11 (4.3.10) Предупреждения об отказах и статус индикации

Предупреждения об отказах и статус индикаторов фиксируются при проверке статических и динамических характеристик. Они должны соответствовать условиям, которые индицируются на дисплее ПА в момент проверки.

5.6.12 (4.3.11) Входные сигналы в дифференциальном режиме работы

Техническая документация проверяется с целью проверки:

a) правильности обработки ПА протоколов навигационных сообщений:

1) рекомендаций RTCM к дифференциальной подсистеме ГЛОНАСС или

2) рекомендаций МСЭ М.823 при использовании морских радиомаяков для передачи дифференциальных поправок;

b) подтверждения:

1) обеспечения сигнализации о приеме дифференциальных поправок ДГЛОНАСС и

2) обеспечения сигнализации об использовании дифференциальных поправок ДГЛОНАСС в расчете отображаемых координат.

5.7 Проверка технических характеристик на соответствие условиям МЭК 60945

5.7.1 Теплоустойчивость (МЭК 60945, 8.2)

Проверяемое оборудование во включенном состоянии размещается в камере, в которой установлена определенная высокая температура. Для антенны температура поднимается до предельного значения, и аппаратура выдерживается в выключенном состоянии в течение 30 мин для температурной стабилизации. Антенна подвергается температурной изоляции и подключается к испытательному центру (5.5.2), соединенному с оборудованием. Температурная изоляция антенны затем снимается, и измерения проводятся при контролируемой температуре оборудования ПА.

Проверка характеристик ПА должна выполняться за время, в течение которого температура приемника не изменяется больше чем на 5 °С.

5.7.2 Влагоустойчивость (МЭК 60945, 8.3)

Проверяемое оборудование во включенном состоянии размещается в камере, в которой установлена определенная температура и влажность. Антенна затем подвергается температурной изоляции, крепится на испытательном центре (5.5.2) и подключается к ПА. Температурная изоляция антенны затем снимается и проводятся измерения.

Проверка характеристик ПА должна выполняться за время, в течение которого температура антенны не изменяется больше чем на 5 °С.

5.7.3 Холодоустойчивость (МЭК 60945, 8.4)

Проверяемое оборудование во включенном состоянии размещается в камере, в которой установлена определенная низкая температура. Температура для антенны понижается до определенного значения и выдерживается в течение 30 мин для температурной стабилизации.

Антенна затем подвергается температурной изоляции, крепится на испытательном центре (5.5.2) и подключается к ПА. Температурная изоляция антенны затем снимается, и проводятся измерения.

Контроль работоспособности должен выполняться за время, в течение которого температура антенны не изменяется больше чем на 5 °С.

5.7.4 Вибрация (МЭК 60945, 8.7)

ПА закрепляется на стенде во включенном состоянии. После завершения испытаний выполняется проверка характеристик.

5.7.5 Брызгозащищенность (МЭК 60945, 8.8)

Антенна ПА подвергается испытаниям на брызгозащищенность во включенном состоянии. Выполняется проверка характеристик.

5.7.6 Общие положения

Применяются все прочие требования МЭК 60945 за исключением 8.5 (термический шок), 8.6 (испытание на удар) и 8.9 (погружение).

Приложение ДА
(обязательное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименования соответствующего национального стандарта
МЭК 60721-3-6:87	—	*
МЭК 60945:2007	IDT	ГОСТ Р МЭК 60945—2007 Морское навигационное оборудование и средства радиосвязи .Общие требования. Методы испытаний и требуемые результаты испытаний
МЭК 61162-1:1995	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

П р и м е ч а н и е — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT — идентичный стандарт.

УДК 621.396.98:629.783:006.354 ОКС 47.020.70 Э50 ОКСТУ 6801

Ключевые слова: морское навигационное оборудование, средства связи, общие требования, методы испытаний, результаты испытаний

Редактор *Е.С. Котлярова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 26.05.2011. Подписано в печать 21.06.2011. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,50. Тираж 99 экз. Зак. 523.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru