МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 32446— 2013

Глобальная навигационная спутниковая система
ПРИЕМНИК МОРСКОЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ
Технические требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-технический центр современных навигационных технологий «Интернавигация» (ОАО «НТЦ «Интернавигация»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 5 ноября 2013 г. № 61-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 апреля 2014 г. № 350-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32446—2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2014 г.

5 Стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 52455—2005

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Декабрь 2016 г.

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном 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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

В Российской Федерации 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 Термины и определения 1
3 Сокращения 2
4 Технические требования 3
Библиография 7

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Глобальная навигационная спутниковая система

ПРИЕМНИК МОРСКОЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Технические требования

Global navigation satellite system. General purpose maritime receiver. Technical requirements

Дата введения — 2014—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на судовую навигационную аппаратуру потребителей (НАП), предназначенную для определения географических координат местоположения судов по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS и используемую для стадии плавания морских судов и судов внутреннего речного и смешанного («река — море») плавания, которая определена как прибрежные воды, подходы к портам, узкости, где свобода маневрирования ограничена, а также для навигации при плавании в океане для судов, скорость которых не превышает 70 узлов [1], [2].

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к морскому приемнику общего пользования, основанные на использовании открытых сигналов ГЛОНАСС, GPS, используемой только для целей определения координат местоположения, путевого угла, скорости относительно грунта и времени.

Настоящий стандарт не распространяется на другие вычислительные возможности, которые могут быть реализованы в навигационной аппаратуре потребителей.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

2.1 **абсолютная точность определения местоположения потребителя ГНСС:** Точность определения местоположения потребителя в геоцентрической пространственной системе координат.

2.2 **диапазон частот L1:** Диапазон L1 с центральной частотой 1,6 ГГц.

2.3 **дискретность:** Интервал времени между двумя последовательными определениями координат места судна.

2.4 **дифференциальная поправка:** Значение поправки к пространственным координатам потребителя навигационной системы, передаваемое ему в виде дополнения к навигационной информации для повышения точности определения его местоположения.

2.5 **дифференциальный режим:** Режим работы ГЛОНАСС/GPS с целью достижения в заданном районе повышенной точности обсерваций при расчете координат с учетом дифференциальных поправок.

2.6 **доступность системы:** Вероятность получения потребителем в рабочей зоне достоверной информации о местоположении в заданный момент времени и с требуемой точностью. Выражается в процентах времени на определенном временном интервале, в течение которого обеспечиваются заданные условия.

2.7 **дифференциальная поправка:** Значение поправки к пространственным координатам потребителя навигационной системы, передаваемое ему в виде дополнения к навигационной информации для повышения точности определения его местоположения.

Издание официальное

2.8 **санкционированный доступ к навигационному сигналу ГНСС:** Доступ к навигационному сигналу ГНСС с использованием специальных методов, предоставляемых специальным потребителям.

2.9 **интерфейсный контрольный документ ГНСС:** Документ, устанавливающий параметры навигационных сигналов ГНСС, а также структуру, содержание и формат навигационных сообщений, передаваемых потребителю ГНСС.

2.10 **координированное всемирное время:** Принятая общеземная система отсчета всемирного времени.

2.11 **навигационный сигнал с санкционированным доступом:** Навигационный сигнал, предоставляемый специальным потребителям.

2.12 **обсервация**: Навигационное определение.

2.13 **общеземная система координат:** Геоцентрическая пространственная система координат с началом в центре масс Земли.

2.14 **определение местоположения потребителя ГНСС**: Определение пространственных координат потребителя ГНСС.

2.15 **погрешность навигационного определения:** Статистическая характеристика разности между найденным местоположением потребителя ГНСС и истинными координатами для произвольной точки в зоне обслуживания ГНСС в течение заданного интервала времени.

2.16 **порт:** Входное/выходное устройство приемника для информационного обмена с внешними устройствами.

2.17 **система координат:** Опорная система координат, используемая для расчета координат места.

2.18 **созвездие космических аппаратов:** Спутники, находящиеся в зоне видимости наблюдателей.

2.19 **совместимость ГНСС:** Способность раздельного или совместного использования различных навигационных систем и их функциональных дополнений без помех со стороны отдельной системы, отдельного функционального дополнения или отдельного сигнала системы.

2.20 **стандартная точность навигационных определений:** Заданный уровень точности определения пространственных координат, составляющих скорости движения и поправки часов, доступный любому потребителю ГНСС.

2.21 **узкость:** Акватория, в которой свобода маневрирования судна ограничена близлежащими берегами.

2.22 **формат информационных посылок:** Структура кадра навигационной информации.

2.23 **функциональное дополнение ГНСС:** Комплекс технических и программных средств, предназначенный для обеспечения потребителя ГНСС дополнительной информацией, позволяющей повысить точность и достоверность определения его пространственных координат, составляющих скорости движения и поправки часов и гарантирующей целостность ГНСС.

2.24 **эксплуатационная готовность ГНСС:** Способность глобальной навигационной спутниковой системы обеспечивать проведение навигационных определений в заданный момент времени.

2.25 **электромагнитная совместимость**: Возможность одновременной работы радиотехнических устройств в условиях взаимных помех.

2.26 **целостность ГНСС:** Способность глобальной навигационной спутниковой системы выдавать потребителям ГНСС своевременное и достоверное предупреждение в тех случаях, когда какие-либо из ее навигационных космических аппаратов нельзя использовать по целевому назначению в полном объеме.

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

БШВ — бортовая шкала времени;

ВМО — военно-морская обсерватория;

ВТ — высокая точность;
ГАЛИЛЕО — глобальная навигационная спутниковая система Европы;
ГЦСК — геоцентрическая система координат;
ДГЛОНАСС — дифференциальная подсистема ГНСС ГЛОНАСС;
КИ — корректирующая информация;
ККС — контрольно-корректирующая станция;
ЛДПС — локальная дифференциальная подсистема;
МККР — Международный консультативный комитет по радиосвязи;
МСЭ — Международный союз электросвязи;
НАП — навигационная аппаратура потребителей;
ПЗ-90.02 — уточненная версия геоцентрической системы координат «Параметры Земли-90»;
ПКИ — приемник корректирующей информации;
С/А з — открытый код доступа;
СКП — средняя квадратическая погрешность;
СТ — стандартная точность;
DTM — опорные системы координат;
GGA — данные о координатах места по GPS;
GNS — данные о координатах места по ГНСС GPS и ГЛОНАСС;
GPS — глобальная навигационная спутниковая система Соединенных Штатов Америки;
HDOP — геометрический фактор точности определения местоположения потребителя ГНСС по горизонтали;
PDOP — геометрический фактор точности определения местоположения потребителя ГНСС в пространстве;
NMEA — национальная ассоциация по морскому электронному оборудованию;
RMC — рекомендуемые минимальные требования для ГНСС;
RTCM — радиотехническая комиссия по морским службам;
SA — режим санкционированного доступа к навигационному сигналу ГНСС;
SOG — скорость относительно грунта;
UTC — международная шкала координированного времени;
UTC (SU) — национальная шкала координированного времени Российской Федерации;
VTG — путевой угол;
WGS-84 — всемирная геодезическая система координат;
ZDA — время и дата.

4 Технические требования

4.1 В стандартном режиме работы без использования дифференциальных поправок НАП применяют для плавания судов в открытом море и прибрежных водах. При плавании в узкостях и водах, где свобода маневрирования ограничена, НАП применяется с использованием дифференциальных поправок ДГЛОНАСС и DGPS в соответствии с [3], [4].

Настоящий стандарт предусматривает использование дифференциальных поправок и дополнительно определяет требования, связанные с измерением времени, а также параметров движения судна — скорости и путевого угла относительно грунта в соответствии с [5], [6], [7].

Дополнительные возможности НАП, которые могут быть обеспечены в аппаратуре и связаны с вычислительными функциями, передачей входных/выходных данных и отображением информации на дисплее, не должны ухудшать характеристик навигационной аппаратуры.

4.1.1 Судовая НАП должна обеспечивать прием и обработку сигналов GPS частотного диапазона L1 С/А кода в стандартном режиме работы и сигналов ГЛОНАСС частотного диапазона L1 стандартной точности;

4.1.2 НАП должна осуществлять расчет координат местоположения по сигналам GPS в системе координат WGS-84 относительно универсального координированного времени UTC ВМО США и по сигналам ГЛОНАСС в системе координат ПЗ-90.02 относительно координированного всемирного времени России UTC (SU) [6], [7]. Должна быть предусмотрена возможность преобразования вычисленных данных в систему координат используемой навигационной карты. На дисплее и любых выходных данных должен отображаться признак используемой системы координат.

4.1.3 В НАП может быть предусмотрено наличие входных портов для приема информации от лага, гирокомпаса, приемника дифференциальных поправок и других навигационных устройств.

4.1.4 НАП должна иметь, по крайней мере, один выходной порт для передачи информации о координатах и параметрах движения объекта в другое навигационное оборудование.

Выходные данные о местоположении объекта, в соответствии с [8], должны содержать следующие информационные сообщения (предложения): DTM, GGA, GNS, RMC , VTG и ZDA.

Для целей передачи данных о местоположении информационные предложения могут использоваться в любой комбинации.

Если информационное предложение использует опорную систему координат (исходные геодезические данные), отличающуюся от системы WGS-84, тогда сообщение DTM должно использоваться в соответствии с [8].

При интегрировании НАП с другими навигационными средствами дополнительно могут использоваться в любой комбинации следующие информационные предложения: GRS, GSA, GST, GSV.

Примечание — Предложения GRS, GSA, GST и GSV необходимы для осуществления внешнего контроля целостности системы. Эти предложения должны быть синхронизированы с соответствующими сообщениями о местоположении объекта (GGA или GNS).

4.2 Навигационная аппаратура потребителей систем

4.2.1 Навигационная аппаратура потребителей систем должна включать следующие основные функциональные блоки:

- антенны для приема сигналов ГНСС ГЛОНАСС и GPS;
- приемники сигналов систем ГЛОНАСС, GPS и процессор;
- устройство управления, контроля и сопряжения с другими средствами;
- дисплей для отображения координат и, если необходимо, других выходных данных;

НАП может поставляться в одной из нескольких комплектаций, обеспечивающих получение необходимой информации о координатах;

- автономный приемник сигналов ГНСС со средствами доступа к рассчитанным координатам посредством наборного поля и отображения требуемой информации на дисплее;
- приемник сигналов ГНСС, входящий в состав интегрированной навигационной системы со средствами доступа к рассчитанным координатам посредством соответствующего интерфейса и отображения необходимой информации на выносном дисплее.

Приемная аппаратура может выполняться и в других комплектациях.

4.3 Точность определения координат местоположения судна

4.3.1 Точность в статическом режиме

НАП в статическом режиме должна обеспечивать точность определения местоположения антенны, при которой погрешность определения координат в горизонтальной плоскости с вероятностью 95 % не превышает 35 м. При этом значение HDOP не должно превышать 4 или значение PDOP не должно превышать 6.

4.3.2 Точность в динамическом режиме

НАП в динамическом режиме должна обеспечивать точность определения местоположения антенны, при которой погрешность определения координат в горизонтальной плоскости с вероятностью 95 % не превышает 35 м. При этом значение HDOP не должно превышать 4 или значение PDOP не должно превышать 6 в условиях окружающей обстановки и состояния моря, при котором осуществляется эксплуатация судов в соответствии с [9], [10].

4.3.3 НАП при наличии приемника дифференциальных поправок должна обеспечивать на стоянке и при движении определение координат местоположения судна с погрешностью не более 10 м для вероятности $P = 0,95$, $HDOP \leq 4$, $PDOP \leq 6$.

4.4 Время получения обсерваций

4.4.1 Время получения первой обсервации

При отсутствии в памяти достоверного альманаха данных (холодный старт), НАП должна обеспечивать возможность получения первой обсервации о координатах места с требуемой точностью в течение не более 30 мин:

- при перемещении НАП на расстояние от 1000 до 10000 км при выключенном питании или отсутствии сигналов ГНСС;
- при выключении НАП на время более 7 сут.;
- при отсутствии сигналов ГНСС более 7 сут.

4.4.2 Время получения повторной обсервации

При наличии в памяти достоверного альманаха данных (горячий старт) НАП должна обеспечивать возможность получения повторной обсервации о координатах места с требуемой точностью (п. 4.3) в течение:

- не более 5 мин — при перерывах приема сигналов на время не более 24 ч, но без перерывов питания;
- не более 1 мин — при перерывах напряжения питания на время до 60 с.

При условиях работы, указанных выше, вмешательство оператора не требуется, за исключением необходимости включения напряжения питания и обеспечения хорошей видимости антенной сигналов ГЛОНАСС/GPS.

4.5 Меры защиты

4.5.1 Антенный вход и входные/выходные порты

В конструкции НАП 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 на время не более 5 мин.

4.5.2 Электромагнитные помехи

Должны быть предусмотрены меры защиты, исключающие возможность повреждения НАП от воздействия электромагнитных полей согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 60945.

4.6 Конструкция антенны

Конструкция антенны должна обеспечивать возможность ее установки на судне в таком месте, где обеспечивается уверенный прием сигналов созвездия спутников ГНСС с любых направлений.

4.7 Чувствительность и динамический диапазон

НАП должна обладать чувствительностью, при которой обеспечивается поиск и обработка сигналов ГНСС при изменении их уровней на входе от минус 130 дБмВт до минус 120 дБмВт.

После завершения поиска сигналов НАП должна обеспечивать слежение за сигналами спутников при понижении уровня сигналов до минус 133 дБмВт.

4.8 Электромагнитная совместимость

Конструкция НАП должна обеспечивать защиту:

- от воздействия на антенну облучения 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 НАП должна обеспечивать проведение расчета координат места без вмешательства оператора.

Примечание — Данное условие эквивалентно облучению антенны НАП сигналом от антенны спутниковой системы связи Международной организации спутниковых наблюдений — Инмарсат, которая установлена вдоль ее электрической оси на расстоянии 10 м.

- от воздействия на антенну облучения пачкой из 10 импульсов, каждый длительностью 1—1,5 мкс с частотой следования 1600:1 в диапазоне частот 2,9—3,1 ГГц с плотностью потока мощности 7,5 кВт/м^2 в течение 10 мин с периодом повторения пакетов импульсов 3 с.

Через 5 мин после прекращения воздействия мешающего сигнала НАП должна обеспечивать нормальный прием сигналов и расчет координат места без вмешательства оператора;

Примечание — Эти условия эквивалентны воздействию излучения судовой РЛС с мощностью сигнала 60 кВт в S/диапазоне морских РЛС, с частотой повторения 600 импульсов в секунду, длительностью импульса 1,2 мкс, использующей щелевую антенну со скоростью вращения 20 об/мин, при размещении антенны НАП вдоль электрической оси антенны РЛС на расстоянии 10 м.

4.9 Дискретность выдачи данных

НАП должна обеспечивать расчет обсервованных координат и вывод данных на дисплей и в другие навигационные устройства с дискретностью не более 1 с. Минимальное разрешение отображаемых географических координат (широты и долготы) должно быть до 0,001 минуты [11].

4.10 Предупреждение об отказах

НАП должна обеспечивать индикацию об отказах, если рассчитанные координаты места не соответствуют требованиям настоящего стандарта.

4.10.1 Индикация об отказах должна появляться на дисплее НАП через 5 с в следующих случаях:

- величина HDOP (PDOP) превысила установленный предел;
- новые координаты места рассчитаны за время, превышающее 1 с.

В этих случаях до восстановления нормальной работы НАП на дисплее должны отображаться время и координаты последней обсервации с визуальной индикацией признака прекращения обсерваций и предупреждение о невозможности определения координат.

4.10.2 НАП должна обеспечивать индикацию статуса дифференциального режима работы ГЛОНАСС, ГЛОНАСС/GPS в следующих случаях:

- при приеме сигналов дифференциальных поправок;
- при использовании диффпоправок в отображаемых координатах.

4.11 Устойчивость к климатическим и механическим воздействиям

4.11.1 НАП должна соответствовать эксплуатационным требованиям [10] в части механических и климатических воздействий, воздействий помех, электромагнитной совместимости, технического обслуживания, мер безопасности, маркировки оборудования.

4.11.2 НАП, предназначенная для установки на судах, эксплуатируемых в условиях Арктики и Антарктики, должна выдерживать механические и климатические испытания на соответствие нормам, приведенным в [12].

4.11.3 НАП, устанавливаемая в помещениях и пространствах судна, не защищенных от попадания воды, должна быть защищена от вертикального падения капель. Степень защиты должна соответствовать требованиям [13].

Библиография

[1]	Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море, СОЛАС, Глава V Безопасность мореплавания	
[2]	Резолюция ИМО А.953(23)	Всемирная радионавигационная система
[3]	Стандарт RTCM	Дифференциальные поправки для ДГЛОНАСС/DGPS, версия 2.3
[4]	Рекомендация МСЭ-Р.М.823	Технические характеристики передачи дифференциальных поправок для глобальных навигационных спутниковых систем с помощью морских радиомаяков, работающих в частотном диапазоне 285—325 кГц
[5]	МЭК 61108-1	Системы и оборудование морской навигации и радиосвязи. Глобальные системы спутниковой навигации (GNSS). Часть 1. Глобальная система определения местоположения (GPS). Приемное оборудование. Требования к рабочим характеристикам, методы испытаний и требуемые результаты испытаний
[6]	МЭК 61108-2	Оборудование и системы морской навигации и радиосвязи. Системы спутниковой радионавигации глобальные (GNSS). Часть 2. Глобальная система спутниковой навигации GLONASS. Приемное оборудование. Стандарты на эксплуатационные характеристики, методы и требуемые результаты испытаний
[7]	МЭК 61108-4	Системы и оборудование морской навигации и радиосвязи. Глобальные системы спутниковой навигации (GNSS). Часть 4. Бортовое приемное оборудование морского радиомаяка DGPS и DGLONASS. Требования к рабочим характеристикам, методы испытаний и требуемые результаты испытаний
[8]	МЭК 61162-2	Оборудование и системы морской навигации и радиосвязи. Цифровые интерфейсы. Часть 2. Высокоскоростная передача данных от одного источника на несколько приемников
[9]	МЭК 60721-3-6 Часть 3	Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 3. Классификация групп параметров окружающей среды и их степеней жесткости. Воздействующие факторы на судах
[10]	МЭК 60945:1996	Оборудование и системы морской навигации и радиосвязи. Общие требования. Методы и требуемые результаты испытаний
[11]	Резолюция ИМО MSC.115 (73)	Эксплуатационные требования к объединенному судовому приемному оборудованию систем ГЛОНАСС/GPS
[12]	Морской Регистр судоходства	Правила по оборудованию морских судов Российского морского Регистра судоходства (Нормы климатических и механических испытаний для аппаратуры, предназначенной к установке на судах, эксплуатируемой в условиях Арктики и Антарктики)
[13]	Морской Регистр судоходства	Руководство по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий. Часть 3

.

УДК 621.396.98:629.783 МКС 47.020.70

Ключевые слова: навигационная аппаратура потребителей, приемник морской общего пользования, глобальная навигационная спутниковая система, технические требования

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Подписано в печать 19.12.2016. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,95. Тираж 8 экз. Зак. 3202.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru nfo@gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru