ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70459— 2023

Ракетно-космическая техника

ТРЕБОВАНИЯ К БОРТОВОЙ АППАРАТУРЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ ГЛОБАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ В ПОЛЯРНОМ ИСПОЛНЕНИИ

Специальные требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Российские космические системы» (АО «Российские космические системы») и Автономной некоммерческой организацией Научно-информационный центр «Полярная инициатива» (АНО НИЦ «Полярная инициатива»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 321 «Ракетно-космическая техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 апреля 2023 г. № 206-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ракетно-космическая техника

ТРЕБОВАНИЯ К БОРТОВОЙ АППАРАТУРЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ ГЛОБАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ В ПОЛЯРНОМ ИСПОЛНЕНИИ

Специальные требования

Rocket and space technology. Requirements for on-board equipment of the consumer of global navigation satellite systems in polar design. Special requirements

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к бортовой навигационной аппаратуре потребителя (БНАП) глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) в полярном исполнении, размещаемой на морские и наземные подвижные объекты.

Настоящий стандарт не распространяется на следующую навигационную аппаратуру потребителя (НАП) ГНСС:

а) стационарную (опорную)*;

б) носимую (портативную, переносную).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 32446—2013 Глобальная навигационная спутниковая система. Приемник морской общего пользования. Технические требования

ГОСТ 32455—2013 Глобальная навигационная спутниковая система. Морская навигационная аппаратура потребителей. Приемные устройства. Общие требования, методы и требуемые результаты испытаний

ГОСТ 33472—2015 Глобальная навигационная спутниковая система. Аппаратура спутниковой навигации для оснащения колесных транспортных средств категории M и N. Общие технические требования

ГОСТ 33474—2015 Глобальная навигационная спутниковая система. Аппаратура спутниковой навигации для оснащения колесных транспортных средств. Методы испытаний на соответствие требованиям по электробезопасности, климатическим и механическим воздействиям

ГОСТ Р 54116—2010 Глобальные навигационные спутниковые системы. Морская навигационная аппаратура потребителей. Технические характеристики, методы и требуемые результаты испытаний

ГОСТ Р 54119—2010 Глобальные навигационные спутниковые системы. Судовая многосистемная, многоканальная аппаратура потребителей ГНСС ГЛОНАСС/GPS/ГАЛИЛЕО. Технические характеристики, методы и требуемые результаты испытаний

* *Соответствующие требования к стационарной (опорной) НАП ГНСС установлены в ГОСТ Р 70460—2023.*

Издание официальное

ГОСТ Р 70460—2023 Ракетно-космическая техника. Требования к стационарной (опорной) навигационной аппаратуре потребителя глобальных навигационных спутниковых систем в полярном исполнении. Специальные требования

ГОСТ Р МЭК 60945—2007 Морское навигационное оборудование и средства радиосвязи. Общие требования. Методы испытаний и требуемые результаты испытаний

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 заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **бортовая навигационная аппаратура потребителя ГНСС в полярном исполнении;** БНАП ГНСС в полярном исполнении: Навигационная аппаратура потребителя ГНСС, разработанная для использования в полярных регионах, размещаемая на подвижном объекте (морском, наземном) и предназначенная для измерения параметров навигационных сигналов ГНСС, выделения навигационных сообщений с целью определения пространственных координат, скорости и поправки показаний часов потребителя системы.

3.2

внешний воздействующий фактор; ВВФ: Явление, процесс или среда, внешние по отношению к изделию или его составным частям, которые вызывают или могут вызвать ограничение или потерю работоспособного состояния изделия в процессе эксплуатации.

[ГОСТ 26883—86, статья 1]

3.3 **геоцентрическая система координат Российской Федерации;** геоцентрическая система координат РФ: Общеземная геоцентрическая система координат, устанавливаемая и распространяемая с использованием космической геодезической сети и государственной геодезической сети Российской Федерации.

Примечание — Система предназначена для использования в целях геодезического обеспечения орбитальных полетов космических аппаратов, решения навигационных задач и выполнения геодезических и картографических работ в интересах обороны страны [1].

3.4

глобальная навигационная спутниковая система; ГНСС: Навигационная спутниковая система, предназначенная для определения пространственных координат, составляющих вектора скорости движения, поправки показания часов и скорости изменения поправки показаний часов аппаратуры потребителя ГНСС в любой точке на поверхности Земли, акватории Мирового океана, воздушного и околоземного космического пространства.

[Адаптировано из ГОСТ Р 52928—2010, статья 1]

3.5 **ледокол:** Специализированное судно, предназначенное для выполнения различных видов ледокольных операций: проводки судов во льдах, преодоления ледовых перемычек, прокладки канала, буксировки, околки, выполнения спасательных работ [2].

3.6 **ледостойкая самодвижущаяся платформа:** Уникальное российское судно с усиленным, яйцевидным корпусом, построенное на основе научно-исследовательской станции типа «Северный полюс» и предназначенное для изучения Северного Ледовитого океана посредством выполнения геологических, акустических, геофизических и океанографических наблюдений, в том числе и дрейфуя во льдах.

3.7

навигационно-информационная система; НИС: Автоматизированная система, основанная на реализации метода спутниковой радионавигации и предназначенная для проведения навигационных определений, передачи от объектов навигации мониторинговой информации и формирования на ее основе системной навигационной информации, предоставляемой потребителям.

[Адаптировано из ГОСТ Р 55524—2013, статья 12]

3.8

навигационный космический аппарат глобальной навигационной спутниковой системы; НКА ГНСС: Космический аппарат, имеющий на борту аппаратуру, предназначенную для формирования и излучения навигационных сигналов ГНСС, необходимых потребителю системы для определения пространственных координат, составляющих вектора скорости движения, поправки показаний часов и скорости изменения этой поправки.

[ГОСТ Р 52928—2010, статья 29, мод.]

3.9 **полярное исполнение:** Совокупность конструкционных и технологических особенностей технических средств и изделий, обеспечивающих возможность их применения в полярных регионах.

3.10 **полярный круг:** Земная параллель, отстоящая от экватора к северу и югу на 66°33′44″ (угол наклона земной оси к плоскости эклиптики).

3.11 **полярный регион:** Один из двух географически определенных регионов в северном и южном полушариях (Арктике и Антарктике), простирающихся соответственно от северного и южного полюсов до полярного круга.

3.12

потребитель глобальной навигационной спутниковой системы; потребитель ГНСС: Объект навигации, решающий навигационную задачу посредством приема и обработки навигационных сигналов ГНСС от навигационного космического аппарата данной системы.

[Адаптировано из ГОСТ Р 52928—2010, статья 11]

3.13 **система КОСПАС-САРСАТ;** КОСПАС-САРСАТ: Международная спутниковая система, обеспечивающая поиск и спасание морских, воздушных судов и отдельных граждан, терпящих бедствие по сигналам, излучаемым в определенном формате и режиме морскими аварийными радиобуями (АРБ), авиационными аварийными радиомаяками и др., автоматически сбрасываемыми с борта судна и мгновенно активируемыми в момент аварии, система, позволяющая определять координаты указанных судов и время бедствия, информировать о чрезвычайных происшествиях ответственные координационные центры и поисково-спасательные службы.

3.14

снегоболотоход: Самодвижущееся транспортное средство (вездеход), сконструированное и предназначенное для перевозки пассажиров и/или грузов преимущественно в условиях снежного и/или заболоченного бездорожья вне дорог общей сети и оснащенное колесными или гусеничными движителями.

[ГОСТ 34065—2017, пункт 3.1]

3.15 **стойкость БНАП ГНСС к ВВФ:** Свойство БНАП ГНСС сохранять работоспособное состояние во время и после воздействия на нее определенного ВВФ, характерного для полярных регионов.

3.16 **судно ледового класса:** Судно, предназначенное для самостоятельного плавания во льдах, включающего движение в разводьях между льдинами, преодоление стыков ледяных полей и участков относительно тонких сплошных льдов, или плавания во льдах под проводкой ледокола [2].

3.17 **сухогрузное судно:** Судно, предназначенное для перевозки различных грузов (генеральных, контейнеров, леса, грузов насыпью и т.п.), кроме жидких грузов наливом.

Примечание — См. [2].

3.18 **нефтеналивное судно:** Грузовое самоходное судно, предназначенное для перевозки наливом сырой нефти и нефтепродуктов.

Примечание — См. [2].

3.19 **устойчивость БНАП ГНСС:** Способность БНАП ГНСС сохранять свои параметры в пределах установленных допусков во время воздействия на нее ВВФ, характерных для полярных регионов.

3.20

устойчивость к электромагнитной помехе (технического средства), помехоустойчивость (технического средства): Способность технического средства сохранять заданное качество функционирования при воздействии на него внешних помех с регламентируемыми значениями параметров.

[ГОСТ Р 50397—2011 (МЭК 60050-161:1990), статья 161-01-20]

3.21 **электронно-картографическая навигационная информационная система;** ЭКНИС: Компьютерная система — альтернатива традиционным мореходным средствам навигации, предназначенная для информационного обеспечения и содействия безопасности плавания морских судов, в том числе и в условиях Арктики и Антарктики, за счет интеграции электронных навигационных и ледовых карт, космоснимков ледовой обстановки, данных автоматической идентификационной системы, гидрометеорологической информации, международной автоматизированной системы оповещения (НАВТЕКС), автопилота, навигационных датчиков.

Примечание — ЭКНИС, наглядно отображая на мониторе электронные навигационную и ледовую карты, дает полную информацию судоводителю о местоположении судна, оказывает помощь штурману в планировании безопасного и оптимального движения по заданному маршруту, контроле его прохождения и корректировке, прогнозировании возможных ситуаций во время плавания.

4 Перечень видов БНАП ГНСС, рекомендуемых к использованию в полярных регионах

В перечень видов БНАП ГНСС, рекомендуемых к размещению на морских судах (ледоколах, а также сухогрузных, нефтеналивных и других судах ледового класса), ледостойких самодвижущихся платформах, наземном колесном и гусеничном транспорте (автомобилях, снегоболотоходах-вездеходах), входят:

- БНАП автономные;
- БНАП в составе электронно-картографических навигационных информационных, навигационно-информационных и аварийно-спасательных систем типа КОСПАС-САРСАТ.

5 Общие требования к БНАП ГНСС, предназначенной для использования в полярных регионах

5.1 Требования к составным частям и к комплектности

Требования к составным частям БНАП ГНСС, размещаемой на морских подвижных объектах, приведены в [3] (пункты 5.11.2, 5.11.3). Требования к составным частям БНАП ГНСС, размещаемой на наземных подвижных объектах следует приводить в технических условиях на конкретные типы БНАП ГНСС.

5.2 Требования безопасности

Требования безопасности должны быть приведены в технических условиях на конкретные типы БНАП ГНСС.

5.3 Требования к программному обеспечению

5.3.1 Требования к программному обеспечению (ПО) следует приводить в технических условиях на конкретные типы БНАП ГНСС.

5.3.2 В ПО БНАП ГНСС целесообразно использовать параметры математической модели ионосферы, учитывающей характер и особенности распространения радиосигналов в полярных регионах.

5.4 Требования к конструкции антенны БНАП ГНСС

Конструкция антенны БНАП ГНСС должна удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 1 (пункты 1, 2, 4, 7), позволять ее установку на подвижном объекте в таком месте, где обеспечивается хорошая видимость в верхней полусфере и уверенный прием сигналов рабочего созвездия НКА с любых направлений [см. ГОСТ 32455—2013 (пункт 4.3.6), ГОСТ Р 54116—2010 (пункт 5.3.6)], минималь-

ное затенение судовыми и транспортными конструкциями (см. ГОСТ Р 54119—2010, подраздел 4.7). Антенна не должна экранироваться материалами, ослабляющими чувствительность приема антенны (см. ГОСТ 33472—2015, подраздел 16.4).

6 Специальные требования по стойкости БНАП ГНСС к внешним воздействующим факторам, характерным для полярных регионов

Специальные требования по стойкости БНАП ГНСС к внешним воздействующим факторам, характерным для полярных регионов, разработанные с учетом требований ГОСТ 15150, ГОСТ 32446—2013 (подразделы 4.5, 4.6, 4.8, 4.11), ГОСТ 32455—2013 (пункты 4.3.5, 5.6.9, подраздел 5.7), ГОСТ 33472—2013 (разделы 10—13), ГОСТ 33474—2015 (разделы 6—7), ГОСТ Р 54119—2016 (подразделы 4.8, 4.10, 4.15, 6.6), ГОСТ Р МЭК 60945—2007 (разделы 5—6, подразделы 4.3—4.5, пункт 4.6.2) и на основании результатов научных исследований, приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Специальные требования по стойкости БНАП ГНСС к внешним воздействующим факторам, характерным для полярных регионов

Внешние факторы, характерные для полярных регионов	Характер влияния фактора	Специальные требования по стойкости БНАП ГНСС к внешним воздействующим факторам, характерным для полярных регионов
Низкая температура окружающей среды («минус» 50 °С и ниже)	Понижение температуры окружающей среды до «минус» 50 °С и ниже, как правило, вызывает изменение физико-химических и механических свойств радиоэлектронных компонентов и материалов, из которых изготовлены узлы и блоки БНАП, антенна, что приводит к понижению точности навигационных определений, потере работоспособности БНАП	БНАП должна обладать способностью сохранять работоспособное состояние и устойчиво функционировать при температуре окружающей среды до «минус» 60 °С, предусмотренной ГОСТ 15150—69 (подраздел 3.2) для изделия климатического исполнения УХЛ категории 1
Обледенение, покрытие слоем снега антенны БНАП	Ухудшение качества принимаемого сигнала от НКА, зависящее от толщины ледового (снегового) покрытия, как следствие — ухудшение точности навигационных определений	БНАП должна обладать способностью сохранять работоспособное состояние и устойчиво функционировать при минимальном накоплении на антенне льда или снега, что обеспечивается тактико-техническими характеристиками антенны, а также ее особой формой (см. ГОСТ Р 55108—2016, подпункт 5.3.16.4)
Повышенная влажность	Влажность, адсорбция воды на поверхности БНАП способствует коррозии металлических деталей, старению неметаллов, изменению электроизоляционных характеристик изоляторов	БНАП (портативная БНАП, встроенная в АРБ) должна обладать способностью сохранять работоспособное состояние и устойчиво функционировать при относительной влажности окружающей среды до 100 %, предусмотренной ГОСТ 15150—69 (подраздел 3.6) для изделия климатического исполнения УХЛ категории 1. При этом портативная БНАП должна сохранять работоспособность после выброса АРБ за борт судна и погружения ее в воду, а также после всплытия [4] (статья 9.1)
Ветровая нагрузка	Ветровая нагрузка, образующая поток мелкодисперсных частиц в виде снега, града, песка, пыли и создающая поле абразивного воздействия, обуславливает риск механического повреждения антенны БНАП	Конструкция антенны БНАП должна обладать способностью сохранять работоспособное состояние и устойчиво функционировать при ветровой нагрузке до 50 м/с, предусмотренной ГОСТ 15150—69 (подраздел 3.12) для изделия климатического исполнения УХЛ категории 1. Конструкция портативной БНАП, встроенной в АРБ, должна сохранять работоспособность при ветровой нагрузке более 35 м/с [3] (статья 9.1)

Окончание таблицы 1

Внешние факторы, характерные для полярных регионов	Характер влияния фактора	Специальные требования по стойкости БНАП ГНСС к внешним воздействующим факторам, характерным для полярных регионов
Вибрация	Вибрация, обусловленная движением ледоколов и судов ледового класса во льдах, отрицательно сказывается на качестве работы БНАП: под ее воздействием частота опорного кварцевого генератора БНАП отклоняется от своего номинального значения, что приводит к ухудшению точности навигационных определений	БНАП должна обладать способностью сохранять работоспособное состояние и устойчиво функционировать при наличии вибрации (см. ГОСТ Р 60945—2007, подраздел 4.4), что обеспечивается наличием в его конструкции вибростойкого опорного кварцевого генератора
Полярное сияние	Изменения состояния ионосферы, определяемые полярным сиянием, приводят к ухудшению качества приема сигналов от НКА и точности навигационных определений, а во время интенсивных ионосферных возмущений — к прерыванию сигналов от НКА и прекращению работы БНАП	БНАП должна обладать способностью сохранять работоспособное состояние и устойчиво функционировать в условиях полярного сияния. При появлении сбоев в ее работе, обусловленных интенсивными ионосферными возмущениями, спутниковые навигационные определения должны быть временно прекращены
Электромагнитные помехи от бортовой радиоэлектронной аппаратуры	Электромагнитные помехи, обусловленные работой бортовой радиоэлектронной аппаратуры, размещенной на подвижном объекте, могут оказывать отрицательное влияние на функционирование БНАП, включая ухудшение ее точностных характеристик	БНАП должна обладать способностью сохранять работоспособное состояние и устойчиво функционировать в условиях электромагнитных помех, обусловленных работой бортовой радиоэлектронной аппаратуры, что обеспечивается соблюдением требований электромагнитной совместимости и защиты от электромагнитных помех, предусмотренных в технических условиях на конкретный тип БНАП

7 Требования к поверке точности определения навигационных параметров

Требования к поверке точности определения навигационных параметров (погрешности определения координат, скорости, путевого угла и времени) на соответствие нормированным метрологическим характеристикам следует приводить в технических условиях на конкретные типы БНАП ГНСС.

Библиография

[1] Постановление Правительства Российской Федерации от 24 ноября 2016 г. № 1240 «Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы»

[2] Российский морской регистр судоходства. Правила классификации и постройки морских судов. Часть I. Классификация НД № 2-020101-104. СПб, 2018

[3] Российский морской регистр судоходства. Правила по оборудованию морских судов. Часть V. Навигационное оборудование. НД № 2-020101-127. СПб, 2020

[4] Российский морской регистр судоходства. Правила по оборудованию морских судов. Часть IV. Радиооборудование. НД № 2-020101-088. СПб, 2016

УДК 629.056.8:006.354 ОКС 33.070.40

Ключевые слова: система, спутник, борт, аппаратура, потребитель, навигация, координаты, время, поправка, факторы, стойкость, точность

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 10.04.2023. Подписано в печать 11.04.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru