ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54459— 2011

Глобальные навигационные спутниковые системы

СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

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 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 363 «Радионавигация»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 сентября 2011 г. № 412-ст

4 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, 2012

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 Термины и определения 2
4 Обозначения и сокращения 2
5 Классификация и назначение систем дифференциальной коррекции 2
6 Типовые структуры систем дифференциальной коррекции 2
7 Требования к техническим характеристикам систем дифференциальной коррекции 5
8 Требования к эксплуатационным характеристикам систем дифференциальной коррекции 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Глобальные навигационные спутниковые системы

СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ

Общие технические требования

Global navigation satellite systems. Differential correction systems.
General technical requirements

Дата введения — 2012—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на системы дифференциальной коррекции глобальной навигационной спутниковой системы (далее — ГНСС), создаваемые и эксплуатируемые на территории Российской Федерации.

Настоящий стандарт устанавливает основные технические требования к составу и параметрам системы дифференциальной коррекции в части формирования корректирующей информации к навигационным радиосигналам ГНСС.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51320—99 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные. Методы испытаний технических средств — источников индустриальных радиопомех

ГОСТ Р 51350—99 (МЭК 61010-1—90) Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 52866—2007 Глобальная навигационная спутниковая система. Станция контрольно-корректирующая локальная гражданского назначения. Технические требования

ГОСТ Р 52928—2010 Система спутниковая навигационная глобальная. Термины и определения

ГОСТ Р 53610—2009 Глобальная навигационная спутниковая система. Форматы передачи корректирующей информации. Техническая требования

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 20.39.108—85 Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора

ГОСТ 16019—2001 Аппаратура сухопутной подвижной радиосвязи. Требования по стойкости к воздействию механических и климатических факторов и методы испытаний

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. 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.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 52866 и 52928.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие обозначения и сокращения:
АПК — аппаратно-программный комплекс;
ГЛОНАСС — глобальная навигационная спутниковая система Российской Федерации;
КЗиК — комплекс закладки и контроля;
МРСДК — мобильная региональная система дифференциальной коррекции;
НАП — навигационная аппаратура потребителей;
НКА — навигационный космический аппарат;
РНП — радионавигационный параметр;
РСДК — региональная система дифференциальной коррекции;
СДК — система дифференциальной коррекции;
ЦДК — центр дифференциальной коррекции;
NTRIP — формат передачи дифференциальных данных в Интернет;
TCP/IP — протоколы для передачи данных в Интернете;
RINEX — независимый от приемника формат обмена данными;
RTCM — радиотехническая комиссия для морских служб;
SBAS — система функциональных дополнений спутникового базирования;
UDP — протокол для передачи данных в Интернете;
GPS — глобальная навигационная спутниковая система Соединенных Штатов Америки.

5 Классификация и назначение систем дифференциальной коррекции

5.1 Классификация систем дифференциальной коррекции

Системы дифференциальной коррекции в зависимости от зоны действия подразделяются на следующие типы:

- широкозонные СДК;
- региональные СДК;
- мобильные региональные (локальные) СДК.

5.2 Назначение систем дифференциальной коррекции

Системы дифференциальной коррекции предназначены для выработки и передачи потребителям в реальном масштабе времени корректирующей информации к сигналам ГНСС, а также обеспечения высокоточного определения координат потребителей в режиме постобработки с использованием накопленной измерительной информации СДК.

5.2.1 Широкозонные СДК предназначены для формирования широкозонной корректирующей информации для территории Российской Федерации и передачи корректирующей информации с использованием космических аппаратов, а также Интернета.

5.2.2 Региональные и мобильные СДК предназначены для формирования и доведения корректирующей информации до потребителей, находящихся в зоне обслуживания, посредством технических средств передачи данных.

5.2.3 СДК должны обеспечивать возможность высокоточного определения координат потребителем в следующих режимах:

- в реальном масштабе времени при передаче корректирующей информации;
- в режиме постобработки с использованием совокупности данных, накопленных на сети пунктов сбора данных СДК.

6 Типовые структуры систем дифференциальной коррекции

6.1 Типовая структура широкозонной системы дифференциальной коррекции

6.1.1 Широкозонная система дифференциальной коррекции должна иметь территориально распределенную структуру, обеспечивающую формирование оценок погрешностей навигационно-времен-

ного поля ГНСС на территории Российской Федерации и формирование корректирующей информации по всей совокупности проведенных оценок.

6.1.2 Широкозонная система дифференциальной коррекции должна иметь следующий состав:

- станции сбора измерений на территории Российской Федерации и за рубежом;
- центр дифференциальной коррекции;
- подсистема информационного обмена;
- комплекс закладки и контроля, обеспечивающий закладку корректирующей информации на борт НКА для последующего излучения, а также контроль закладки.

В состав широкозонной СДК могут функционально включаться региональные СДК, а также мобильные региональные СДК.

6.1.3 Станции сбора измерений предназначены для сбора, предварительной обработки, хранения и передачи в ЦДК измерительной информации по НКА ГЛОНАСС и GPS в диапазонах L1 и L2 по фазе кода и фазе несущей.

Станции сбора измерений должны обеспечивать решение следующих задач:

- прием цифровой информации со всех видимых НКА ГЛОНАСС и GPS;
- проведение измерений по всем видимым НКА ГЛОНАСС и GPS по фазе кода и фазе несущей в диапазонах L1 и L2;
- измерение метеорологических параметров (атмосферного давления, влажности, температуры);
- передача в ЦДК сырых измерений по всем видимым НКА ГЛОНАСС и GPS по фазе кода и фазе несущей в диапазонах L1 и L2, а также альманахов и эфемерид;
- передача в ЦДК значений метеорологических параметров.

Оборудование станции сбора измерений должно включать:

- станцию сбора данных на базе спутниковой двухчастотной геодезической аппаратуры ГЛОНАСС и GPS;
- оборудование связи с ЦДК;
- метеостанцию;
- высокостабильный генератор;
- средства обеспечения бесперебойного электропитания;
- средства защиты информации, передаваемой по общедоступным каналам связи.

6.1.4 ЦДК предназначен для сбора измерительной информации от станции сбора измерений, проведения оперативного и апостериорного мониторинга и формирования корректирующей информации.

ЦДК должен обеспечивать решение следующих задач:

- получение измерительной информации от станции сбора измерений;
- формирование широкозонной корректирующей информации в формате SBAS (см. ГОСТ Р 53610);
- передача корректирующей информации и информации о целостности на КЗиК;
- обслуживание запросов, поступающих от дифференциальных систем;
- поддержание базы данных ЦДК;
- предоставление потребителям измерительной информации в апостериорном режиме;
- информационное взаимодействие со станцией сбора измерений;
- информационное взаимодействие с дифференциальными системами.

Оборудование ЦДК должно включать:

- АПК сбора, обработки, долговременного хранения данных, полученных от станции сбора измерений, и формирования широкозонной корректирующей информации;
- АПК уточнения эфемеридно-временной информации ГНСС;
- средства информационного обмена с составными частями широкозонной СДК.

6.1.5 Комплекс закладки и контроля предназначен для обеспечения информационного взаимодействия с бортовой аппаратурой спутника связи и с ЦДК.

КЗиК должен обеспечивать решение следующих задач:

- прием из ЦДК корректирующей информации в заданном формате;
- передача корректирующей информации на борт спутника связи;
- прием с борта спутника связи новых значений корректирующей информации;
- сравнение заложенных на борт и принятых с борта значений корректирующей информации;
- передача в ЦДК результатов произведенной закладки.

Оборудование КЗиК должно включать:

- аппаратуру передачи информации на спутник связи;
- навигационный приемник ГНСС с возможностью приема корректирующей информации.

6.1.6 Корректирующая информация широкозонной СДК может распространяться при помощи Интернета. Это дает возможность потребителям использовать корректирующую информацию широко-

зонной СДК в условиях, когда прием данных от космических аппаратов широкозонной СДК затруднен, например в городских условиях или при нахождении потребителя в высоких широтах.

6.2 Типовая структура региональной системы дифференциальной коррекции

6.2.1 Региональная СДК должна иметь сетевую структуру, обеспечивающую формирование оценок погрешностей измерений навигационного параметра в нескольких распределенных на территории региона станциях сбора измерений ССИ и формирование корректирующей информации.

Формирование корректирующей информации для потребителя может происходить как на основе данных от ближайшей станции сбора измерений, так и по всей совокупности данных региональной СДК.

Геодезические координаты станции сбора измерений ССИ должны определяться до начала функционирования РСДК и далее постоянно уточняться с использованием получаемых ГЛОНАСС/GPS навигационных данных в центре РСДК.

Архитектура РСДК должна предусматривать преимущественное размещение станции сбора измерений на объектах государственной геодезической сети, находящихся на территории региона, а именно:

- фундаментальной астрономо-геодезической сети;
- высокоточной геодезической сети;
- спутниковой геодезической сети.

Данные со станции сбора измерений РСДК должны передаваться по каналам связи (выделенной телефонной линии, оптоволоконной линии связи, Интернет) в региональный центр обработки навигационных данных и формирования региональной корректирующей информации. При формировании последней должны использоваться уточненные текущие эфемериды и частотно-временные поправки к радиосигналам НКА ГЛОНАСС и GPS и параметры широкозонной модели ионосферы, получаемые из центра РСДК в реальном времени или близком к нему («квазиреальном» — задержки не превышают 5—10 с) масштабе, что должно обеспечить существенное уменьшение пространственной декорреляции региональной корректирующей информации, формируемой по навигационным данным с сети станции сбора измерений РСДК.

6.2.2 РСДК должна иметь следующий состав:

- сеть территориально разнесенных станций сбора измерений;
- региональный центр обработки данных и формирования региональной корректирующей информации;
- подсистему сбора с сети станции сбора измерений в региональный центр навигационных данных и доставки потребителям региональной корректирующей информации;
- комплект МРСДК;
- подсистемы доставки потребителям локальной (однопунктовой) корректирующей информации;
- аппаратуру потребителей;
- средства защиты каналов информационного обмена от несанкционированного доступа извне.

6.2.3 Оборудование станции сбора измерений РСДК должно включать:

- геодезическую опорную станцию, ядром которой является геодезический приемник ГЛОНАСС и GPS, работающий в диапазонах L1 и L2;
- АПК, осуществляющий формирование локальной (однопунктовой) корректирующей информации;
- АПК доведения потребителям локальной корректирующей информации;
- оборудование связи с региональным центром обработки данных;
- метеостанцию;
- высокостабильный стандарт частоты и времени;
- средства обеспечения бесперебойного электропитания;
- средства защиты информации, передаваемой по общедоступным каналам связи.

6.2.4 Оборудование регионального центра РСДК должно включать:

- оборудование связи со станцией сбора измерений;
- АПК сбора, обработки, долговременного хранения данных, полученных со станции сбора измерений, и формирования региональной корректирующей информации;
- оборудование системы доставки региональной корректирующей информации потребителям;
- систему бесперебойного электропитания;
- средства защиты информационных потоков в каналах передачи данных;
- средства связи с МРСДК (спутниковый приемо-передающий радиомодем).

6.3 Типовая структура мобильной региональной системы дифференциальной коррекции

6.3.1 МРСДК предназначена для обеспечения навигационных определений с «сантиметровым» и «дециметровым» уровнями точности в локальных зонах на территории региона.

Комплексы МРСДК должны разворачиваться на временной основе в регионах, где требуется проведение геодезических работ.

Автомобильное шасси должно позволить оперативно перебазировать комплекс, обеспечивая проведение работ в том или ином регионе, по мере необходимости.

МРСДК должна иметь возможность использовать в качестве резервной станцию сбора измерений при временном выходе из строя оборудования стационарной станции сбора измерений региона.

6.3.2 В состав МРСДК должны входить:

- геодезическая опорная станция, осуществляющая получение «сырых» (необработанных) измерений по коду и фазе несущей в диапазонах L1 и L2 по НКА ГЛОНАСС и GPS;
- средства связи, обеспечивающие доставку локальной (однопунктовой) корректирующей информации потребителям МРСДК в реальном времени в формате RTCM SC-104 (версия 2.2 и выше);
- средства, обеспечивающие связь МРСДК с центром РСДК;
- комплекты полевой геодезической аппаратуры ГЛОНАСС и GPS;
- АПК со специальным программным обеспечением, реализующим автоматизированную обработку, хранение и документирование результатов полевых работ в части обработки и уравнивания измерений, полученных на опорных и определяемых точках, а также графического представления и документирования результатов полевых работ;
- средства автономного электропитания в составе аккумуляторной батареи большой емкости и генераторы электроэнергии для периодической подзарядки аккумуляторной батареи МРСДК и аккумуляторов комплектов полевой геодезической аппаратуры.

В АПК МРСДК должен быть реализован программный комплекс автоматизированной обработки, хранения, отображения и регистрации результатов и хода выполнения полевых геодезических работ. Этот комплекс, в совокупности с графической оболочкой геоинформационной системы, должен позволять создавать, обновлять, редактировать и документировать планы, карты, схемы кадастровой и геодезической съемки.

7 Требования к техническим характеристикам систем дифференциальной коррекции

7.1 Требования к техническим характеристикам широкозонной СДК и ее составных частей

7.1.1 Широкозонная корректирующая информация, вырабатываемая широкозонной СДК, в комплексе со специальными алгоритмами обработки, реализованными в НАП, и сигналами ГНСС в реальном масштабе времени для потребителей, находящихся в зоне обслуживания системы, оснащенных НАП, принимающей сигналы ГНСС в двух и более диапазонах (при штатном развертывании ГНСС ГЛОНАСС и GPS и при отсутствии затенений и помех для навигационных сигналов) должна обеспечивать:

- погрешность (при доверительной вероятности 0,997) определения координат в плане не более 1,5 м;
- погрешность (при доверительной вероятности 0,997) определения высоты не более 3 м.

7.1.2 Станции сбора измерений должны обеспечивать измерение радионавигационного параметра по сигналам НКА ГЛОНАСС и GPS, находящихся в зоне видимости, не менее чем в двух частотных диапазонах в следующем составе:

- псевдодальность по фазе дальномерного кода стандартной точности;
- псевдодальность по фазе несущей частоты радионавигационного сигнала.

Предел допускаемого среднеквадратического отклонения случайной составляющей аппаратурной погрешности измерений псевдодальности по фазе дальномерного кода стандартной точности сигналов НКА ГЛОНАСС и GPS — 0,5 м.

Предел допускаемого среднеквадратического отклонения случайной составляющей аппаратурной погрешности измерений псевдодальности по фазе несущей частоты радионавигационного сигнала НКА ГЛОНАСС и GPS — 0,002 м.

7.1.3 ЦДК должен обеспечивать формирование эфемеридно-временной информации со следующими характеристиками:

- погрешность (при доверительной информации 0,997) определения эфемерид НКА:

по радиус-вектору не более 1 м;

по бинормали не более 2 м;

по трансверсали не более 2 м;

- погрешность (при доверительной вероятности 0,997) определения расхождения бортовых шкал времени НКА не более 10 нс.

7.1.4 Координаты установки приемных антенн сигналов ГЛОНАСС/GPS на станции сбора измерений должны определяться со следующими точностными характеристиками:

- средняя квадратическая погрешность результата измерения координат станции сбора измерений относительно опорных геодезических пунктов фундаментальной астрономо-геодезической сети не более 0,1 м;

- средняя квадратическая погрешность взаимной геодезической привязки реперных пунктов сети станций сбора измерений не более 0,1 м.

7.2 Требования к техническим характеристикам региональной СДК и ее составных частей, включая мобильные региональные СДК

7.2.1 В состав РСДК должны входить следующие АПК:

- АПК геодезических опорных станций, входящие в состав оборудования станций сбора измерений, центра РСКД и МРСДК;

- АПК распространения локальной (однопунктовой) корректирующей информации, входящие в состав оборудования станций сбора измерений и МРСДК;

- АПК сбора, хранения, обработки и представления данных, входящие в состав центра РСДК и в МРСДК;

- АПК распространения потребителям региональной (многопунктовой) корректирующей информации.

7.2.2 АПК геодезической опорной станции ГЛОНАСС/GPS должен обеспечивать:

- обработку (фильтрацию, сглаживание, отбраковку) «сырых» измерений псевдодальности по фазе кода и фазе несущей в диапазонах L1 и L2 по всем видимым НКА ГЛОНАСС и GPS;

- сохранение полученных измерений в формате RINEX;

- передачу полученных измерений на АПК обработки, хранения и представления данных;

- формирование локальной корректирующей информации в формате RTCM SC-104 (версия 2.2 и выше), в частности, формирование сообщений №№ 1, 31, 2, 18, 19, 3, 32, 22;

- передачу полученной локальной корректирующей информации на АПК распространения корректирующей информации.

Аппаратурная погрешность (при доверительной вероятности 0,997) измерений псевдодальности в каждом диапазоне не должны превышать:

- 0,5 м по фазе кода;

- 0,007 м по фазе несущей.

Погрешности формирования локальной корректирующей информации не должны превышать (при доверительной вероятности 0,997):

- 0,5 м по фазе кода;

- 0,05 м по фазе несущей.

Скорость выдачи локальной корректирующей информации должна быть не менее 9600 бит/с и изменяема по команде оператора.

7.2.3 Антенна ГЛОНАСС/GPS геодезической опорной станции должна иметь диаграмму направленности, обеспечивающую прием сигналов в секторе углов не менее $\pm 80°$ относительно местной вертикали.

7.2.4 АПК обработки, хранения и представления данных должен обеспечивать:

- прием и сохранение в формате RINEX измерений, полученных с опорной станции (АПК центра РСДК) или данных полевых работ (АПК МРСДК);

- прием и сохранение в формате RINEX измерений, полученных потребителями с помощью геодезической аппаратуры ГЛОНАСС/GPS, с целью их совместной обработки с измерениями, полученными с опорной станции или при выполнении полевых работ в МРСДК для высокоточного определения в апостериорном режиме относительных координат определяемых точек и представления данных потребителям;

- информационный обмен с центром РСДК (АПК центра РСДК), а также иными организациями, представляющими измерительные данные и результаты обработки измерений по НКА ГЛОНАСС и GPS.

7.2.5 При совместной обработке измерений, полученных с комплектов станций сбора измерений и переносной геодезической аппаратуры МРСДК, при числе одновременно принимаемых сигналов НКА не менее 8, на расстояниях (L) от МРСДК не более 25 км должна обеспечиваться следующая точность определения относительных координат (при доверительной вероятности 0,997):

- без осреднения результатов: $0{,}03[\text{м}] + L[\text{м}] \cdot 10^{-3}$;

- с осреднением результатов: $0,01[м] + L[м] \cdot 10^{-3}$.

Должно обеспечиваться представление результатов геодезической обработки, включая уравнивание сети, формирование плана местности, формирование ведомости координат.

7.2.6 АПК распространения локальной и региональной корректирующей информации должен обеспечивать:

- получение локальной корректирующей информации в формате RTCM SC-104 (версия 2.2 и выше) от АПК опорной станции;
- распространение потребителям локальной корректирующей информации по каналам сотовой и УКВ связи;
- получение региональной корректирующей информации от АПК центра РСДК;
- распространение потребителям региональной корректирующей информации с использованием радиопередающих устройств в составе РСДК, а также через сеть Интернета по протоколам UDP либо TCP/IP, а также с использованием протокола NTRIP.

Для распространения региональной корректирующей информации могут использоваться радиоканалы в диапазоне 300—500 МГц, сигналы местного телевещания (любых каналов), а также сотовая связь.

В АПК распространения региональной корректирующей информации могут использоваться несколько радиоканалов, работающих либо переменно, либо одновременно.

Любой из используемых в составе РДС радиоканалов должен обеспечивать скорость передачи региональной корректирующей информации не ниже 9600 бит/с, при этом, как минимум, один радиоканал должен обеспечивать передачу региональной корректирующей информации со скоростью не ниже 19200 бит/с.

8 Требования к эксплуатационным характеристикам систем дифференциальной коррекции

8.1 Радиопомехи, создаваемые техническими средствами СДК, не должны превышать требований ГОСТ Р 51320.

8.2 По устойчивости и прочности к климатическим воздействиям технические средства СДК, за исключением антенных систем, должны соответствовать требованиям ГОСТ 16019.

При этом:

- диапазон рабочих температур должен быть от 15 °С до 25 °С;
- диапазон предельных температур от 5 °С до 50 °С;
- пониженное рабочее атмосферное давление до 450 мм рт. ст.;
- повышенная влажность до 90 % при 30 °С.

Не предъявляются к разрабатываемым средствам требования по устойчивости и прочности к воздействию солнечного излучения, дождя и атмосферных конденсированных осадков, соляного тумана, плесневых грибов, агрессивных и дегазирующих сред и компонентов ракетного топлива, статической и динамической пыли (песка) и пониженной влажности.

8.3 По устойчивости и прочности к механическим воздействиям технические средства СДК должны соответствовать требованиям ГОСТ 16019.

Не предъявляются требования к устойчивости и прочности к воздействию акустического шума.

8.4 Средняя наработка на отказ каждого технического средства СДК должна быть не менее 10000 ч. Среднее время восстановления работоспособного состояния каждого технического средства СДК должно быть не более 8 ч.

8.5 Геометрические формы, компоновка, качество поверхности разрабатываемых технических средств СДК должны быть рациональными, иметь композиционную целостность и соответствовать нормам технической эстетики. Требования по эргономике и технической эстетике устанавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 20.39.108.

8.6 Технические средства СДК должны быть обеспечены методами и средствами ремонта в процессе эксплуатации.

Для технических средств устанавливаются следующие виды обслуживания:

- контроль технического состояния;
- техническое обслуживание;
- ремонт.

8.7 Технические средства СДК не должны создавать опасности пожара или взрыва во всех режимах работы, при условии обязательного соблюдения требований эксплуатационной документации, и должны обеспечивать максимальную безопасность обслуживающего персонала в соответствии с ГОСТ 12.2.007.

Конструкция должна исключать возможность попадания электрического напряжения на внешние части по ГОСТ Р 51350. Технические средства должны иметь зажим защитного заземления, доступные токоведущие части должны быть отделены от опасных электрических цепей, как минимум, основной изоляцией и соединены с зажимом защитного заземления.

УДК 629.783:006.354 ОКС 33.070.40 Э50

Ключевые слова: аппаратура потребителей навигационная, космический аппарат навигационный, система спутниковая навигационная ГЛОНАСС, корректирующая информация, система дифференциальной коррекции

Редактор *Е.С. Котлярова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 05.04.2012. Подписано в печать 13.04.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,10. Тираж 89 экз. Зак. 324.

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