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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33892— 2016

СИСТЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ НА СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЯХ

Требования безопасности и методы контроля

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

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 Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» («ВНИИНМАШ»), Федеральным государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Петербургский государственный университет путей сообщения» (ФГОУ ВПО ПГУПС) и Акционерным обществом «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 524 «Железнодорожный транспорт»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 22 ноября 2016 г. № 93-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
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 марта 2017 г. № 221-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33892—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2017 г.

5 Стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 54833—2011*

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) 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

* Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 марта 2017 г. № 221-ст ГОСТ Р 54833—2011 отменен с 1 ноября 2017 г.

© Стандартинформ, 2017

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 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Требования безопасности . . . 2
4.1 Требования к функциям систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных станциях . . . 2
4.1.1 Требования к системам железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных станциях . . . 2
4.1.2 Функции, реализуемые системами железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках . . . 2
4.2 Требования к реализации функций безопасности системами железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках . . . 3
4.2.1 Требования к реализации функций безопасности горочной централизации . . . 3
4.2.2 Требования к функции безопасности перевода горочной стрелки . . . 3
4.2.3 Требования к реализации функции безопасности автоматического регулирования скорости скатывания отцепов . . . 4
4.2.4 Требования к реализации функций безопасности увязки электрической централизации стрелок и сигналов с устройствами горочной автоматики и телемеханики . . . 5
4.3 Требования к эксплуатационной совместимости систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках . . . 6
4.4 Требования к аппаратным и программным средствам систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках . . . 6
4.5 Критерии опасных отказов систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках при реализации функций безопасности . . . 7
5 Методы контроля . . . 8
5.1 Общие положения . . . 8
5.2 Контроль требований безопасности к функциям, реализуемым системами железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках . . . 9
5.3 Контроль требований безопасности к эксплуатационной совместимости систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках . . . 10
5.4 Контроль требований безопасности к аппаратным и программным средствам систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках . . . 10

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СИСТЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ НА СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЯХ

Требования безопасности и методы контроля

Railway automatics and telemechanics systems on rail classification yards.
Safety requirements and methods of checking

Дата введения — 2017—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках сортировочных, участковых и других железнодорожных станций железнодорожного транспорта общего пользования (далее — системы).

Настоящий стандарт устанавливает функции безопасности и условия безопасного функционирования систем, значения параметров, обеспечивающих безопасность, критерии их опасных отказов, а также требования к аппаратно-программным средствам систем.

Настоящий стандарт применяют при разработке, проектировании, изготовлении аппаратно-программных средств, применяемых в составе систем, а также при оценке соответствия систем требованиям безопасности.

Настоящий стандарт не распространяется на системы управления, системы и устройства автоматики и телемеханики технологического железнодорожного транспорта организаций и на системы управления движением городского рельсового транспорта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 26.005—82 Телемеханика. Термины и определения

ГОСТ 33432—2015 Безопасность функциональная. Политика, программа обеспечения безопасности. Доказательство безопасности объектов железнодорожного транспорта

ГОСТ 33436.4-1—2015 Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 4-1. Устройства и аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы 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 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 26.005, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **система железнодорожной автоматики и телемеханики:** Совокупность технических средств, обеспечивающая контроль и управление с установленным уровнем безопасности движения стационарными путевыми и подвижными объектами железнодорожного транспорта.

Примечание — По месту размещения различают постовые, напольные и бортовые технические средства железнодорожной автоматики и телемеханики.

3.2 **безопасность железнодорожной автоматики и телемеханики:** Свойство железнодорожной автоматики и телемеханики непрерывно сохранять работоспособное или защитное состояние в течение установленного времени или наработки на отказ.

3.3 **критерий опасного отказа железнодорожной автоматики и телемеханики:** Признак или совокупность признаков опасного состояния системы железнодорожной автоматики и телемеханики, установленные в нормативных документах и (или) конструкторской документации.

3.4 **сортировочная станция:** раздельный пункт, предназначенный для массовой переработки вагонов и формирования составов по назначениям, установленным планом формирования поездов, и имеющий для выполнения этих работ специальные пути и маневровые средства.

3.5 **сортировочная горка:** Специально профилированное возвышение на железнодорожной станции, состоящее из надвижной части, горба и спускной части сортировочной горки, обеспечивающее под действием силы тяжести скатывание вагонов распускаемого железнодорожного подвижного состава до расчетной точки.

4 Требования безопасности

4.1 Требования к функциям систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных станциях

4.1.1 Требования к системам железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных станциях

4.1.1.1 Системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных станциях должны минимизировать риск нанесения ущерба здоровью людей, имуществу и окружающей среде в результате столкновений подвижных единиц (железнодорожных поездов, локомотивов, железнодорожных подвижных составов, отцепов) с недопустимой скоростью или схода с рельсов. Состояние железнодорожных путей, стрелочных переводов, искусственных сооружений, железнодорожного подвижного состава (далее — подвижной состав), перевозимого груза и систем железнодорожной автоматики и телемеханики должно обеспечивать непревышение допустимой количественной величины риска указанных транспортных происшествий.

4.1.1.2 Организация движения подвижных составов на сортировочной станции, в соответствии с принятыми технологическими процессами, должна осуществляться иерархической системой управления с использованием средств автоматизации и механизации различных технологических операций.

4.1.1.3 Условия безопасности движения в парках прибытия и парках формирования и отправления поездов сортировочных станций должны контролироваться станционными системами железнодорожной автоматики и телемеханики.

4.1.1.4 Условия безопасности движения составов на сортировочной горке должны контролироваться системами железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках.

4.1.2 Функции, реализуемые системами железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках

4.1.2.1 Системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках должны обеспечивать безопасное управление движением подвижных составов при:

- надвиге подвижного состава на сортировочную горку и его роспуске;
- осаживании подвижного состава на пути сортировочного парка;
- маневровых передвижениях подвижного состава в пределах сортировочного парка с выездом на горб сортировочной горки и на обходной путь;
- параллельном роспуске подвижного состава.

4.1.2.2 Системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках в общем случае состоят из следующих подсистем выполняющих функции безопасности:

- горочной автоматической централизации;
- автоматического регулирования скорости скатывания отцепов;
- увязки горочной автоматики и телемеханики с устройствами электрической централизации стрелок и светофоров в прилегающих парках станции.

4.1.2.3 Системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках должны выполнять следующие технологические функции:

- технический контроль и отображение на рабочих местах дежурного и операторов сортировочной горки состояния железнодорожных стрелок, светофоров, рельсовых участков, вагонных замедлителей, осаживателей, тормозных упоров, устройств определения веса, длины, ходовых свойств и скорости движения отцепов, счета числа осей в отцепах, контроля заполнения подгорочных путей и других средств автоматизации путевых объектов;
- управление стрелками, светофорами, вагонными замедлителями сортировочной горки;
- сбор, обработку, диагностику и протоколирование данных об изменении состояний путевых, постовых и локомотивных устройств системы, а также управляющих воздействий оперативного персонала;
- выполнение программ сортировки подвижных составов и контроль реализации команд управления техническими средствами и оперативным персоналом;
- управление очисткой стрелок;
- управление и контроль энергоснабжения объектов сортировочной горки;
- управление и контроль воздухопроводной сетью;
- управление тормозными упорами и осаживателями отцепов на путях сортировочного парка;
- обмен данными, касающимися роспуска подвижных составов, с другими автоматизированными системами управления станцией.

4.2 Требования к реализации функций безопасности системами железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках

4.2.1 Требования к реализации функций безопасности горочной централизации

Горочная автоматическая централизация должна обеспечивать:

- взаимодействие с устройствами электрической централизации стрелок и сигналов парка прибытия в маршрутах надвига и осаживания;
- контроль положения горочных стрелок и занятость стрелочных и бесстрелочных секций сортировочной горки;
- замыкание всех пошерстных стрелок, по которым осуществляется роспуск подвижного состава, а также охранных стрелок, исключающих выход подвижного состава в зону роспуска;
- управление светофорами с исключением взаимных враждебных маршрутов;
- перевод горочных стрелок с контролем условий безопасности при реализации индивидуальных команд дежурного и операторов сортировочной горки (горочного поста) на перевод или маршрутных заданий автоматического режима;
- формирование, регистрацию, накопление маршрутных заданий и программ автоматического перевода стрелок распределительной зоны сортировочной горки;
- контроль фактической реализации маршрутных заданий отцепов;
- подготовку автоматического перевода горочных стрелок в соответствии с маршрутным заданием, которая должна осуществляться при выполнении следующих вспомогательных функций:

а) трансляции маршрутного задания на перевод стрелок перед отцепом;

б) слежения за перемещением отцепов с контролем наличия защитного интервала между ними;

в) определения разделительной стрелки в маршрутах отцепов, следующих друг за другом;

г) фиксации нагона одного отцепа другим;

д) восстановления маршрутного задания нагнавшего отцепа после разделения отцепов на тормозной позиции.

4.2.2 Требования к функции безопасности перевода горочной стрелки

4.2.2.1 При реализации функции перевода горочной стрелки должны выполняться следующие условия:

- начало перевода горочной стрелки при свободном состоянии горочного стрелочного участка;
- возможность перевода и изменения направления перевода свободной горочной стрелки при любом исходном положении остряков;
- время перевода горочной стрелки не более 0,6 с;

- доведение остряков горочной стрелки до крайнего положения при вступлении отцепа на предстрелочный участок во время начавшегося перевода стрелки;

- автоматический возврат остряков горочной стрелки в первоначальное положение при свободном состоянии стрелочного участка, если нет информации о переведенном контролируемом положении горочной стрелки более 1,2 с;

- завершение перевода горочных стрелок в контролируемое положение в случае отключения источников электроснабжения во время их перевода;

- индивидуальный контроль каждой горочной стрелки с фиксацией крайних положений остряков и состояния отсутствия контроля положения;

- определение взреза горочной стрелки и фиксацию отсутствия контроля положения горочной стрелки более 5 с;

- фиксацию занятого состояния горочной стрелки подвижным составом при освобождении стрелочной рельсовой цепи при проходе длиннобазного вагона.

4.2.2.2 При выполнении функции перевода горочной стрелки необходимо исключить:

- перевод горочной стрелки под подвижным составом (перевод горочной стрелки при занятом стрелочном участке);

- остановку перевода горочной стрелки в случае отключения источников электроснабжения в момент начавшегося ее перевода;

- остановку перевода горочной стрелки при вступлении отцепа на предстрелочный участок во время перевода стрелки;

- перевод горочной стрелки при освобождении рельсовой цепи горочной стрелки под длиннобазным вагоном;

- несанкционированный перевод пошерстной горочной стрелки, не включенной в горочную автоматическую централизацию;

- установку маневрового маршрута из сортировочного парка через замедлители вагонов без контроля их отторможенного состояния.

4.2.3 Требования к реализации функции безопасности автоматического регулирования скорости скатывания отцепов

4.2.3.1 При выполнении функции автоматического регулирования скорости скатывания отцепов скорость соударения отцепов не должна быть более 1,38 м/с.

4.2.3.2 Для выполнения функции автоматического регулирования скорости скатывания отцепов необходимо обеспечить:

- выбор оптимальной скорости роспуска подвижного состава в зависимости от длины отцепа и расположения разделительной стрелки;

- фиксацию момента отрыва отцепа;

- определение длины и ходовых свойств отцепа;

- определение скорости движения отцепа;

- реализацию разъединения отцепов на тормозной позиции после фиксации нагона;

- определение и регулирование интервалов между отцепами;

- определение точки прицельного торможения отцепа;

- определение необходимой скорости выпуска отцепа с тормозной позиции;

- управление замедлителями в режимах интервального и прицельного торможений с исключением возможности выдавливания колес отцепа;

- определение местоположения отцепов на путях сортировочного парка и равномерное заполнение сортировочных путей;

- телеуправление скоростью горочного локомотива при надвиге;

- на сортировочных горках недостаточной высоты определение и регулирование необходимого ускорения отцепа.

4.2.3.3 При реализации функции автоматического регулирования скорости скатывания отцепов должна исключаться:

- ошибка в определении скорости выхода отцепа из тормозной позиции более чем 0,25 м/с;

- погрешность в определении местоположения отцепов на железнодорожных путях сортировочного парка в зоне до 1000 м более 8 %;

- превышение допустимой скорости движения при телеуправлении горочным локомотивом.

4.2.4 Требования к реализации функций безопасности увязки электрической централизации стрелок и сигналов с устройствами горочной автоматики и телемеханики

4.2.4.1 Функции безопасности увязки электрической централизации стрелок и сигналов с устройствами горочной автоматики и телемеханики следующие:

- замыкание маневрового маршрута на путь надвига;
- замыкание и фиксация маршрута надвига;
- открытие светофоров по маршруту надвига на разрешающее показание;
- размыкание маршрута надвига.

4.2.4.2 Увязка электрической централизации стрелок и сигналов с устройствами горочной автоматики и телемеханики должна обеспечивать:

- фиксацию согласия дежурного горочного поста на установку дежурным поста электрической централизации стрелок и сигналов маршрута надвига или маневров в сторону горочного пути надвига;
- фиксацию отмены согласия дежурного горочного поста на установку дежурным поста электрической централизации стрелок и сигналов маршрута надвига или маневрового маршрута в сторону горочного светофора;
- возможность замыкания маршрутов надвига с приемоотправочных путей на горочный путь надвига и открытия светофоров (с приемоотправочного пути, попутных маневровых светофоров) при наличии согласия дежурного горочного поста;
- возможность замыкания маневровых маршрутов на горочный путь надвига с открытием светофора при наличии согласия дежурного горочного поста;
- возможность замыкания маршрутов надвига без открытия светофоров по маршруту надвига при отсутствии согласия дежурного горочного поста;
- возможность замыкания маневровых маршрутов на горочный путь надвига без открытия светофора при отсутствии согласия дежурного горочного поста;
- возможность экстренного гашения (перекрытия на запрещающее показание) всех светофоров по маршруту надвига командой дежурного по станции поста электрической централизации;
- включение разрешающего показания выходного светофора с приемоотправочного пути в маршруте надвига в зависимости от сигнальных показаний горочного светофора;
- включение разрешающего показания на маневровых светофорах попутного направления в маршруте надвига при разрешающем показании горочного светофора;
- включение запрещающего показания на маневровых светофорах попутного направления и на выходном светофоре с приемоотправочного пути при включении сигнального показания «назад» на горочном светофоре;
- включение извещения на горочном посту при занятии подвижным составом участка пути перед горочным светофором;
- перекрытие светофоров по маршруту подтягивания до повторителя горочного светофора при занятии подвижным составом участка пути перед этим светофором;
- включение разрешающего сигнального показания на маневровых светофорах встречного направления по заданному маршруту надвига при включении сигнального показания «назад» на горочном светофоре;
- возможность отмены маршрута надвига и маневрового маршрута;
- автоматическое размыкание маршрута надвига по частям;
- автоматическое посекционное размыкание маневрового маршрута;
- возможность искусственного размыкания секций маршрута надвига и маневрового маршрута;
- автоматическое размыкание неиспользуемой части маршрута надвига при повторном роспуске после осаживания состава в сторону приемоотправочного пути по команде «назад» дежурного горочного поста;
- индикацию состояния объектов управления;
- индикацию команд, отдаваемых дежурным горочного поста и относящихся к маршрутам надвига или маневровым маршрутам на путь надвига;
- посекционное размыкание маршрута надвига при отказе дежурного горочного поста от осаживания по команде «назад»;
- кодирование кодами АЛС маршрута надвига в соответствии с показаниями горочного светофора;
- возможность перекрытия горочного светофора вспомогательной кнопкой на горбу горки (по техническому заданию заказчика).

4.2.4.3 Увязка электрической централизации стрелок и сигналов с устройствами горочной автоматики и телемеханики должна исключать:

- замыкание маршрута надвига с открытием светофоров без согласия дежурного горочного поста;

- замыкание маневрового маршрута на путь надвига с открытием светофоров без согласия дежурного горочного поста;
- замыкание поездных маршрутов приема на путь и отправления с пути в противоположной стрелочной горловине при замыкании пути в маршруте надвига;
- замыкание маршрута надвига при наличии маршрутов приема на этот путь или отправления с пути в противоположной стрелочной горловине;
- отмену маршрута надвига дежурным по станции без отмены согласия надвига и перекрытия горочного светофора;
- разрешающее показание на повторителе горочного светофора при подтягивании подвижного состава с занятием перед ним изолирующего участка;
- разрешающее показание горочного светофора, ограждающего маршрут роспуска, в случаях нарушения любого контролируемого в маршруте условия безопасности движения (потеря контроля горочной стрелки на время более 5 с, взрез горочной стрелки, отключение основных источников электроснабжения);
- разрешающее показание маневрового светофора при нарушении любого контролируемого при установке данного маршрута условия безопасности (враждебные маршруты отсутствуют, ходовые и охранные стрелки имеют контроль нужного положения, замедлители вагонов в маршруте вытяжки в отторможенном состоянии, стрелки электрической централизации в маневровом районе замкнуты, есть команда включения светофора).

4.3 Требования к эксплуатационной совместимости систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках

4.3.1 Конструкция аппаратных средств систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках, предназначенных для размещения около железнодорожных путей (напольное оборудование железнодорожной автоматики и телемеханики) должна отвечать требованиям габарита приближения строений.

4.3.2 Технические средства систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках должны выполнять свои функции во всех предусмотренных при их разработке и (или) проектировании условиях и режимах, не создавая при этом препятствий для функционирования как других технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики, так и остальных объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

4.3.3 Параметры быстродействия систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках должны обеспечивать выполнение всех предусмотренных функций в заданном диапазоне скоростей и характеристик подвижных составов.

4.3.4 В соответствии с проектом по оборудованию сортировочной горки технические средства систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках должны быть функционально, информационно и технически совместимыми с системами железнодорожной автоматики и телемеханики, выполняющими функции:

а) управления стрелками и светофорами прилегающих парков станций;

б) мониторинга;

в) управления движением локомотивов (системы автоматической и маневровой локомотивной сигнализации, автоматического управления тормозами);

г) управления перевозочным процессом.

4.3.5 Технические средства систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках должны обеспечивать безопасный интерфейс с другими системами железнодорожной автоматики и телемеханики, действующими на данной сортировочной горке.

4.3.6 Технические средства систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках должны разрабатываться с учетом выполнения требований электромагнитной совместимости в соответствии с ГОСТ 33436.4-1.

4.3.7 Технические средства систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках должны дополняться средствами диагностики оборудования и передачи информации в систему диагностики и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики железнодорожного участка.

4.4 Требования к аппаратным и программным средствам систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках

4.4.1 Аппаратные и программные средства систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках должны быть разработаны, спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы во всех предусмотренных проектом условиях и режимах работы при соблюдении всех требова-

ний, установленных в эксплуатационной документации, обеспечивалось выполнение всех функций по обеспечению безопасности движения подвижных составов (см. 4.2), в течение установленного срока службы.

4.4.2 Одиночный отказ, допустимая последовательность отказов аппаратных средств систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках должны быть обнаружены с заданной вероятностью на рабочих и тестовых воздействиях не позднее, чем в системе возникнет последующий отказ.

После обнаружения отказа, допустимой последовательности отказов соответствующий элемент системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке должен переходить в необратимое защитное состояние.

4.4.3 Если концепцией построения программно-аппаратных средств систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках допускается накопление отказов, которые не обнаруживаются в процессе эксплуатации, то вероятность возникновения опасного отказа по причине их накопления за период эксплуатации не должна превышать заданной вероятности опасного отказа, установленной в нормативной документации.

4.4.4 Программно-аппаратные средства систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках должны обеспечивать восстановление работоспособного состояния из состояния защитного отказа только с участием эксплуатационного персонала, работающего с указанными программными средствами.

4.4.5 Интенсивность опасных отказов систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках при выполнении ими установленных проектом функций должна быть не более $1 \cdot 10^{-6}$ 1/ч на горочную стрелку.

4.4.6 Программные средства, как встраиваемые в аппаратные средства, так и поставляемые на носителях записи, должны:

- обеспечивать корректное выполнение всех функций по обеспечению безопасности движения подвижных составов (см. 4.2);
- быть тестируемыми и диагностируемыми;
- сохранять работоспособность после перезагрузок, вызванных сбоями и отказами аппаратных средств и источников электропитания;
- контролировать целостность программ и данных;
- быть защищены от несанкционированного доступа, от потерь и искажений при хранении, вводе, выводе, возникновении сбоев при обработке информации.

4.4.7 Программные средства, как встраиваемые в аппаратные средства, так и поставляемые на носителях записи, не должны иметь свойств и характеристик, не описанных в технической документации на программные средства (недекларированные возможности).

4.5 Критерии опасных отказов систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках при реализации функций безопасности

Критериями опасных отказов систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках при реализации функций безопасности являются:

- невыполнение какого-либо условия безопасности при реализации системой железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке функций, указанных в 4.2;
- нарушение положений концепции безопасности, в соответствии с которой построены аппаратные и программные средства системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке;
- отклонение хотя бы одного показателя безопасности системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке за пределы установленных норм;
- выход показателей качества функционирования, влияющих на безопасность системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке, за пределы установленных норм в результате ее перехода в предельное состояние;
- выработка системой железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке ложных контрольных и управляющих сигналов, переводящих ее в опасное состояние.

5 Методы контроля

5.1 Общие положения

5.1.1 Основными методами контроля являются:

а) оценка соответствия систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке и ее составных частей требованиям безопасности в форме экспертизы проектной, конструкторской, технологической, программной, эксплуатационной документации.

Экспертная оценка на стадии разработки проводится с целью установления:

- полноты реализации системой железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке функций по обеспечению безопасности движения подвижных составов, установленных заданием на проектирование;
- достаточности и обоснованности технических приемов и мероприятий, которые применены в системе железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке, для реализации положений концепции обеспечения безопасности с целью исключения опасных отказов;
- полноты программ и методик испытаний;
- полноты результатов испытаний системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке и ее составных частей;
- обоснованности и корректности рассчитанных количественных показателей безопасности.

На стадии изготовления экспертиза проводится с целью оценки полноты выполнения требований разработчика при изготовлении системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке и ее составных частей.

Экспертиза на стадии эксплуатации проводится для оценки показателей безопасности функционирования системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке в реальных условиях и режимах эксплуатации, технического обслуживания и ремонта;

б) оценка соответствия системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке и ее составных частей требованиям безопасности в форме испытаний.

На этапе разработки целями испытаний являются следующие:

- подтверждение соответствия требованиям безопасности элементов системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке и программных компонентов в форме автономных испытаний. По результатам этих испытаний определяется соответствие полученных характеристик этих элементов требуемым значениям, а также готовность перехода к этапу комплексных проверок;
- проверка взаимодействия между собой частей программ и аппаратуры, интегрированных на данном этапе разработки;
- оценка эффективности защиты от сбоев и отказов аппаратных средств;
- проверка работы системы контроля и локализации отказов;
- возможность реконфигурации системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке и обеспечения защитного состояния;
- проверка работы системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке на стойкость к внешним воздействующим факторам, в том числе по требованиям электромагнитной совместимости в соответствии ГОСТ 33436.4-1;
- процедуры адаптации к полигону внедрения.

На этапе изготовления испытания проводятся с целью обеспечения стабильного качества выпускаемой продукции.

Эксплуатационные испытания проводятся с целью подтверждения заявленных требований безопасности в реальных условиях и режимах эксплуатации, технического обслуживания и ремонта системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке;

в) расчетные методы обоснования количественных показателей безопасности системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке.

На этапе разработки расчетные методы используются для определения предполагаемого уровня безопасности программно-аппаратных средств системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке.

На этапе эксплуатации на основании статистических данных об отказах системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке определяется ее фактический уровень безопасности.

5.1.2 Методы контроля выполнения требований безопасности систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке должны быть согласованы с этапами разработки, изготовления и эксплуатации.

Перечень контролируемых требований на каждом этапе и соответствующих методов контроля, указан в таблице 1. Контролируемые требования должны быть установлены в программе обеспечения безопасности. Результаты выполнения методов контроля должны быть представлены в документе «Доказательство безопасности».

Таблица 1

Стадия жизненного цикла	Номера подразделов, пунктов требований, подлежащих контролю	Метод контроля
Разработка	4.1.2, 4.3, 4.4.5	Экспертиза технического задания на систему в части функциональных требований и требований безопасности
	4.2, 4.3	Экспертиза алгоритмического обеспечения системы
	4.4.2, 4.4.3	Экспертиза концепции обеспечения безопасности системы
	4.2	Экспертиза проектной оценки безопасности системы
	4.4	Экспертиза аппаратных и программных средств системы на соответствие положений концепции безопасности
	4.2.4, 4.3, 4.4	Экспертиза технических решений
	4.1.2, 4.2, 4.4.6	Испытания технологического программного обеспечения
	4.4.1—4.4.5	Испытания программно-аппаратных средств
	4.1.2, 4.2	Экспертиза документа «Доказательство безопасности»
	4.3	Экспертиза эксплуатационной документации
	4.1.2, 4.2, 4.3.4, 4.4.2, 4.4.4	Проведение автономных испытаний системы
Изготовление	4.2	Проведение приемочных испытаний системы
	В соответствии с программой и методикой испытаний	Проведение заводских испытаний системы
	4.1.2, 4.2—4.4	Экспертиза проекта
Эксплуатация	4.2, 4.3	Систематический сбор, обработка и анализ данных об отказах и сбоях, имевших место в процессе эксплуатации. Определение фактических значений количественных показателей безопасности и данных, накопленных в процессе эксплуатации, а также оценка соответствия этих показателей заданным значениям

5.2 Контроль требований безопасности к функциям, реализуемым системами железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках

Контроль требований безопасности к функциям, реализуемым системами железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках, выполняется на основе проведения экспертизы проектной, конструкторской, технологической, программной, эксплуатационной документации, проверки наличия документации, подтверждающей выполнение проверяемых требований безопасности и испытаний.

На этапе разработки системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке организация-разработчик разрабатывает и согласовывает с организацией-заказчиком и испытательной лабораторией (центром), аккредитованной на проведение работ по оценке соответствия железнодорожной автоматики и телемеханики требованиям безопасности (далее — испытательная лаборатория (центр)), документацию с описанием функций, реализуемых системой железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке.

При внесении изменений в программно-аппаратные средства системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке, при добавлении функций, реализуемых ей, должны производиться повторно согласование документации, экспертиза и испытания в испытательной лаборатории (центре).

При проектировании сортировочной горки организация-проектировщик на основе проектной, конструкторской, технологической, программной, эксплуатационной документации должна определить необходимый набор функций, реализуемых системой железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке для данного полигона управления, и при необходимости согласовать с организацией-заказчиком и организацией-разработчиком требуемый объем доработок.

При вводе в эксплуатацию полнота функций, реализуемых системой железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке, должна быть подтверждена при проведении приемочных испытаний в объеме, предусмотренном программой и методикой приемочных испытаний. Программа и методика приемочных испытаний должны отражать все функции, реализуемые системой железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке. Программа и методика испытаний должны разрабатываться организацией — разработчиком системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке и согласовываться с организацией-заказчиком и испытательной лабораторией (центром). В процессе эксплуатации системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке полнота реализуемых функций должна оцениваться по результатам мониторинга и статистических отчетов в соответствии с национальными стандартами и нормативными документами, действующими на территории государства, принявшего стандарт[1)], по надежности в технике и сбору и обработке информации о надежности изделий в эксплуатации.

5.3 Контроль требований безопасности к эксплуатационной совместимости систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках

Контроль требований безопасности к эксплуатационной совместимости систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке выполняется на основе проведения экспертизы проектной, конструкторской, технологической, программной, эксплуатационной документации, проверки наличия документации, подтверждающей выполнение проверяемых требований безопасности и испытаний.

На этапе разработки системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке организация-разработчик разрабатывает и согласовывает с организацией-заказчиком документацию по увязке разрабатываемой системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке с другими системами железнодорожной автоматики и телемеханики, действующими на данной сортировочной горке.

Испытательная лаборатория (центр) при участии организации-разработчика проводит экспертизу и испытания для подтверждения реализации увязки разрабатываемой системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке с другими системами железнодорожной автоматики и телемеханики.

При внесении изменений в технические решения по увязке системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке с другими системами железнодорожной автоматики и телемеханики производится повторно согласование документации, экспертиза и испытания в испытательной лаборатории (центре).

При проектировании сортировочной горки в рамках экспертизы проекта проверяется выполнение требований к размещению аппаратных средств, функциональной, информационной и конструктивной совместимости системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке.

Для этапа эксплуатации системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке соответствие проекту должно быть подтверждено при проведении приемочных испытаний.

5.4 Контроль требований безопасности к аппаратным и программным средствам систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках

Контроль выполнения требований безопасности к аппаратным и программным средствам систем железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках должен выполняться на основе проведения экспертизы проектной, конструкторской, технологической, программной, эксплуатационной документации, подтверждающей выполнение проверяемых требований безопасности, расчетных методов и испытаний.

[1)] В Российской Федерации действует РД 50-204—87 «Методические указания. Надежность в технике. Сбор и обработка информации о надежности изделий в эксплуатации. Основные положения».

На этапе разработки системы организация-разработчик должна разработать и согласовать с испытательной лабораторией (центром) документ «Доказательство безопасности» в соответствии с ГОСТ 33432. В «Доказательстве безопасности» должно быть представлено аргументированное обоснование того, что программно-аппаратные средства системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке соответствуют предъявляемым к ним требованиям безопасности. В документе «Доказательство безопасности» должны быть указаны выводы о следующем:

- требования безопасности заданы в полном объеме;
- требования, предъявляемые к системе железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке, в полном объеме реализованы в программно-аппаратных решениях;
- программно-аппаратные решения не привносят дополнительных негативных свойств относительно первоначальных требований безопасности;
- представленные доказательства обоснованы и достоверны.

Испытательная лаборатория (центр) при участии организации-разработчика, должна провести экспертизу и испытания для подтверждения доказательного материала, представленного в документе «Доказательство безопасности». Подтверждение обоснованности количественных показателей безопасности должно производиться с использованием расчетных методов.

Система железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке должна допускаться в эксплуатацию только при наличии положительного заключения от испытательной лаборатории (центра).

На этапе эксплуатации системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке выполнение требований безопасности к аппаратным и программным средствам должно оцениваться экспертными и расчетными методами по результатам мониторинга и статистических отчетов об отказах системы. Сбор и обработка данных о безопасности и надежности эксплуатируемой системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочной горке осуществляется в соответствии с национальными стандартами и нормативными документами, действующими на территории государства, принявшего стандарт[1)], по надежности в технике и сбору и обработке информации о надежности изделий в эксплуатации, с выделением при этом отказов (сбоев), вызванных отказами (сбоями) программного обеспечения. Анализ последствий отказов (сбоев), вызванных отказами (сбоями) программного обеспечения осуществляется в соответствии с национальными стандартами и нормативными документами, действующими на территории государства, принявшего стандарт[2)], по надежности в технике и оценки показателей надежности по экспериментальным данным.

[1)] В Российской Федерации действует РД 50-204—87 «Методические указания. Надежность в технике. Сбор и обработка информации о надежности изделий в эксплуатации. Основные положения».

[2)] В Российской Федерации действует РД 50-690—89 «Методические указания. Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным».

УДК 656.25:006.354 МКС 45.020

Ключевые слова: железнодорожная автоматика и телемеханика, сортировочная станция, сортировочная горка, требования безопасности, критерии опасных отказов, методы контроля

Редактор *В.А. Сиволапов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 03.04.2017. Подписано в печать 21.04.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,72. Тираж 26 экз. Зак. 618.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru