ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70059— 2022

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ В ПРИГОРОДНОМ СООБЩЕНИИ

Принципы построения и основные функциональные требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (АО «НИИАС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 045 «Железнодорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 апреля 2022 г. № 192-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 «РСТ», 2022

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения. 1
3 Классификация уровней автоматизации системы управления и контроля железнодорожного транспорта 5
3.1 Общие положения 5
3.2 Уровень автоматизации 0 (УА0) 6
3.3 Уровень автоматизации 1 (УА1) 6
3.4 Уровень автоматизации 2 (УА2) 7
3.5 Уровень автоматизации 3 (УА3) 7
3.6 Уровень автоматизации 4 (УА4) 7
3.7 Применение классификации уровней автоматизации системы 7
4 Принципы построения системы управления и контроля железнодорожного транспорта 8
4.1 Структура и взаимодействие 8
4.2 Интероперабельность 8
5 Требования к системам управления и контроля железнодорожного транспорта для перевозок пассажиров в пригородном сообщении 8
5.1 Общие требования 8
5.2 Функциональные требования 9
Библиография 12

Введение

Целью настоящего стандарта является ввод понятий уровней автоматизации для систем управления и контроля железнодорожного транспорта (для пассажирских перевозок в пригородном сообщении), а также установление требований, предъявляемых к функционалу указанных систем для каждого уровня автоматизации.

При разработке настоящего стандарта были учтены положения международных стандартов серии [1] применительно к порядку построения и эксплуатации рассматриваемых систем в условиях железнодорожной сети Российской Федерации.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ В ПРИГОРОДНОМ СООБЩЕНИИ

Принципы построения и основные функциональные требования

Management and command/control systems for suburban railway passenger transport.
Construction principles and general functional requirements

Дата введения — 2022—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные понятия, принципы построения и функциональные требования для систем управления и контроля, применяемых для организации безопасных железнодорожных пассажирских перевозок в пригородном сообщении. Под указанной системой понимают комплексы средств (аппаратура, программное обеспечение, технологии работы, рабочий персонал и т. д.), выполняющие функции по управлению подвижным составом, а также решению ряда задач управления движением.

Настоящий стандарт также устанавливает классификацию уровней автоматизации для систем управления и контроля железнодорожного транспорта для перевозок пассажиров в пригородном сообщении и функциональные требования для каждого уровня автоматизации. В целях обеспечения единого подхода к классификации уровней автоматизации с иностранными эксплуатирующими организациями и производителями железнодорожного подвижного состава требования к каждому уровню автоматизации были определены с учетом положений [1].

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **автоматизированный режим:** Режим, при котором управление железнодорожным подвижным составом осуществляется машинистом (локомотивной бригадой) с задействованием функций управления и контроля автоматизированных систем управления железнодорожным подвижным составом.

Примечание — Рекомендуется употребление термина в контексте уровней автоматизации УА1, УА2.

2.2 **автоматический режим:** Режим, при котором управление железнодорожным подвижным составом и выполнение ряда задач по управлению движением осуществляется автоматизированными системами управления высокого уровня автоматизации.

Примечание — Рекомендуется употребление термина в контексте уровней автоматизации УА3, УА4.

2.3 **бортовое оборудование:** Оборудование, установленное на железнодорожном подвижном составе.

2.4 **взаимозаменяемость:** Способность одного технического средства заменить другое техническое средство без каких-либо потерь функциональности или производительности.

Примечание — Понятие «взаимозаменяемость» применяется для однотипных технических средств.

2.5 **владелец инфраструктуры:** Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, владеющий инфраструктурой на праве собственности или ином праве и оказывающий услуги по ее исполь-

Издание официальное

зованию на основании соответствующих лицензии и договора, а также обладающий правами допуска к использованию на инфраструктуре технических средств.

2.6

диспетчерское управление на железнодорожном транспорте: Командный способ управления в иерархической структуре оперативного управления движением железнодорожных поездов.

[ГОСТ Р 53431—2009, статья 5]

2.7

железнодорожная администрация: Уполномоченная государством соответствующая структура, являющаяся ответственной за все железные дороги, находящиеся на территории государства.

[ГОСТ 22235—2010, пункт 3.6]

2.8 **железнодорожная станция:** Пункт, который разделяет железнодорожную линию на перегоны, обеспечивает функционирование инфраструктуры железнодорожного транспорта, имеет путевое развитие, позволяющее выполнять операции по приему, отправлению, обгону поездов, обслуживанию пассажиров и приему—выдачи грузов, багажа и грузобагажа, а при развитых путевых устройствах — выполнять маневровые работы по расформированию и формированию поездов и технических операций с поездами.

2.9

железнодорожный подвижной состав; ЖД ПС: Транспортные средства, предназначенные для обеспечения железнодорожных грузовых и пассажирских перевозок и функционирования железнодорожной инфраструктуры.

[Адаптировано из ГОСТ 31539—2012, статья 1]

Примечание — Железнодорожный подвижной состав включает в себя локомотивы, пассажирские и грузовые вагоны, моторвагонный подвижной состав и специальный самоходный подвижной состав.

2.10

интероперабельность: Способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена.

[ГОСТ Р 55062—2012, пункт 3.1.8]

2.11

интерфейс: Совокупность средств и правил, обеспечивающих взаимодействие устройств вычислительной машины или системы обработки информации и (или) программ.

[ГОСТ 15971—90, статья 30]

2.12

кабина машиниста: Отделенная перегородками часть кузова железнодорожного подвижного состава, в которой расположены рабочие места локомотивной бригады, приборы и устройства для управления локомотивом, моторвагонным подвижным составом, специальным железнодорожным подвижным составом.

[ГОСТ 34530—2019, статья 2.3.9]

2.13 **локомотивная бригада:** Работники, осуществляющие управление и обслуживание локомотивов, моторвагонного подвижного состава, а также специального самоходного подвижного состава.

2.14 **маломобильные группы населения:** Лица, испытывающие трудности при самостоятельном передвижении, получении информации и услуг, ориентировании в пространстве.

Примечание — К маломобильным группам населения относятся: лица с ограниченными физическими возможностями, лица пожилого возраста (65 лет и старше), временно нетрудоспособные, беременные женщины, люди с детскими колясками, дети дошкольного возраста, люди с тяжелой поклажей, тележками (багажом).

2.15

маршрут (железнодорожный транспорт): Часть рельсового пути от железнодорожного светофора, по разрешающему показанию которого можно проследовать до следующего попутного светофора или ограничивающего путевого устройства.

[ГОСТ Р 53431—2009, статья 133]

2.16 **машинист-оператор:** Работник, в дистанционном режиме осуществляющий управление и контроль за функционированием и техническим состоянием железнодорожного подвижного состава, безопасностью людей и обеспечением безопасности движения железнодорожного подвижного состава.

2.17 **мониторинг:** Действия и/или автоматизированные операции, предназначенные для оценки работы и статуса системы, а также инициация контроля функционирования в случае необходимости.

2.18 **напольное оборудование:** Оборудование, устанавливаемое на объектах инфраструктуры и находящееся вне железнодорожного подвижного состава.

2.19 **необязательная функция:** Функция, не являющаяся обязательной для определенного уровня автоматизации.

Примечание — Для проекта системы управления для конкретного использования заказчик должен принять решение о необходимости автоматизации такой функции. При необходимости такая функция должна соответствовать требованиям интероперабельности.

2.20 **обязательная функция:** Функция, автоматизация которой является обязательной для любого проекта систем управления соответствующего уровня автоматизации.

Примечание — Требования к обязательным функциям также являются обязательными, если иное не установлено в настоящем стандарте.

2.21 **оперативный персонал:** Работники, осуществляющие оперативное управление и обслуживание железнодорожного подвижного состава (осмотр и допуск железнодорожного подвижного состава к инфраструктуре железнодорожного транспорта, передача управления и контроля, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации железнодорожного подвижного состава, сопровождение железнодорожного подвижного состава в пути следования и контроль за обеспечением безопасности).

Примечание — Функции, выполняемые оперативным персоналом, устанавливаются с учетом уровня автоматизации управления железнодорожным подвижным составом. В контексте различных уровней автоматизации управления железнодорожным подвижным составом к оперативному персоналу могут быть отнесены: машинист (локомотивная бригада), машинист-оператор, поездная бригада или иной персонал, определенный владельцем инфраструктуры.

2.22

поездная бригада: Коллектив работников, организованный для совместного выполнения производственных задач по качественному обслуживанию пассажиров во время посадки (высадки) в вагоны пассажирского поезда и в пути следования.

[ГОСТ 33942—2016, статья 5.15]

2.23

поезд: Сформированный и сцепленный состав вагонов с одним или несколькими действующими локомотивами или моторными вагонами, имеющий установленные сигналы, а также отправляемые на перегон и находящиеся на перегоне локомотивы без вагонов и специальный самоходный железнодорожный подвижной состав.

[ГОСТ 34056—2017, статья 3.2.8]

2.24 **приготовление маршрута:** Установка стрелочных переводов, ведущих на путь, по которому будет осуществляться дальнейшее следование железнодорожного подвижного состава, в соответствующее положение и их запирание (замыкание).

2.25 **проект для конкретного использования:** Проект, разработанный на основе типового с учетом условий и потребностей заказчика.

2.26 **разрешение на движение:** Разрешение на отправление и/или проследование поезда.

2.27 **ручной режим:** Режим, при котором управление железнодорожным подвижным составом осуществляется машинистом (локомотивной бригадой) без задействования средств автоматизации.

Примечание — Рекомендуется употребление термина в контексте уровней автоматизации УА0.

2.28 **совместимость:** Способность системы взаимодействовать с другими системами в рамках данной транспортной сети без каких-либо нежелательных последствий без применения дополнительных программно-аппаратных средств.

2.29 **типовой проект:** Проект, который содержит все обязательные и все или часть необязательных функций, с заданной способностью к изменению конфигурации и возможностью настройки для конкретного использования.

2.30 **типовое изделие:** Изделие, не зависящее от типа применения, удовлетворяющее заданным начальным условиям, интерфейсам и функциональности.

Примечание — Например, типовыми изделиями могут быть стрелочные переводы, счетчики осей, операционные системы реального времени, отказобезопасные компьютерные платформы без прикладного программного обеспечения.

2.31

тяговый (железнодорожный) подвижной состав; ТПС: Совокупность видов железнодорожного подвижного состава, обладающего тяговыми свойствами для выполнения перевозочного процесса, включающая в себя локомотивы и моторвагонный подвижной состав.

[Адаптировано из ГОСТ 31539—2019, статья 3]

Примечание — Моторвагонный подвижной состав — моторные и немоторные вагоны, из которых формируются электропоезда, дизель-поезда, автомотрисы, рельсовые автобусы, дизель-электропоезда, электромотрисы, предназначенные для перевозки пассажиров и/или багажа, почты.

2.32 **уровень автоматизации;** УА: Показатель, характеризующий способность автоматизированной системы выполнять возложенный на нее функционал программно-аппаратными средствами.

Примечание — Чем выше уровень автоматизации, тем меньше требуется участие человека для функционирования системы.

2.33 **участок пути:** Совокупность объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта в пределах маршрута движения поезда.

2.34 **человеко-машинный интерфейс;** ЧМИ: Совокупность программных и технических средств, предназначенных для обеспечения непосредственного взаимодействия машиниста (локомотивной бригады), машиниста-оператора или иного работника из числа оперативного персонала и автоматизированной системы управления, дающих возможность осуществлять воздействие на автоматизированную систему управления и контролировать ее функционирование.

Примечание — Такие узлы оборудования могут включать в себя управляемые вручную исполнительные механизмы, индикаторы и экраны.

2.35 **целостность поезда:** Состояние поезда, при котором в процессе его движения ни один вагон или локомотив не отделен от поезда.

2.36 **центр дистанционного контроля и управления:** Стационарный или передвижной пункт, оборудованный техническими средствами для организации движения железнодорожного подвижного состава, осуществления управления железнодорожным подвижным составом в дистанционном режиме, а также контроля за эксплуатацией и техническим состоянием железнодорожного подвижного состава, безопасностью людей и обеспечением безопасности движения железнодорожного подвижного состава.

2.37

экстренное торможение: Торможение, применяемое в случаях, требующих немедленной остановки поезда, путем применения максимальной тормозной силы.

[ГОСТ 34056—2017, статья 3.2.70]

3 Классификация уровней автоматизации системы управления и контроля железнодорожного транспорта

3.1 Общие положения

В зависимости от совокупности выполняемых функций составными частями системы систему классифицируют по пяти уровням автоматизации:

- уровень автоматизации УА0 — отсутствие автоматизации;
- уровень автоматизации УА1 — частичная автоматизация;
- уровень автоматизации УА2 — условная автоматизация;
- уровень автоматизации УА3 — высокая автоматизация;
- уровень автоматизации УА4 — полная автоматизация.

Данные уровни могут использоваться для описания всех функций автоматизации.

Разделение на уровни применяют в отношении систем при любой организации движения поездов и с учетом функций составных частей системы (бортового и напольного оборудования). Хотя отдельно взятая единица ЖД ПС может соответствовать требованиям к нескольким УА, УА системы определяется только тем набором функций, который в настоящий момент используется. При этом все составные части системы должны обеспечивать выполнение функций данного УА.

Обязательные функции составных частей системы для каждого УА представлены в 6.2 и таблице 1.

Необязательные функции для каждого УА также могут выполняться соответствующими составными частями системы.

УА влияет на определение требований к эксплуатации, инфраструктуре, подвижному составу, персоналу. Требования к соответствующим составным частям системы при применении в пригородном пассажирском движении должны учитывать потребности и предположительное поведение пассажиров, в том числе маломобильных групп населения.

При выходе из строя составных частей системы, выполняющих ряд обязательных функций для УА2, УА3, УА4 (см. таблицу 1), в системе должна быть предусмотрена возможность выполнения основных функций с соответствующим понижением УА без снижения уровня безопасности.

Таблица 1 — Уровни автоматизации системы

Составная часть системы	Функция	Отсутствие автоматизации УА0	Частичная автоматизация УА1	Условная автоматизация УА2	Высокая автоматизация УА3	Полная автоматизация УА4
		Ручной режим	Автоматизированный режим		Автоматический режим	
Бортовое и напольное оборудование	Интервальное регулирование движения поездов	—	+	+	+	+
	Обеспечение безопасной скорости движения поезда	—	+*	+	+	+
	Постановка состава под отправление пассажирским поездом, вывод состава после прибытия пассажирского поезда на конечную станцию (или в случае возникновения нештатных ситуаций)	—	—	—	—	+
	Обнаружение огня/задымления, схода с рельсов, потери целостности поезда, обработка запросов от пассажиров	—	—	—	—	+
	Предотвращение столкновения с препятствиями, наездов на людей и животных	—	—	—	+	+
	Дистанционное управление ТПС	—	—	—	—	+
	Управление дверьми для посадки и высадки пассажиров	—	—	—	—	+
	Контроль отсутствия людей между вагонами или между платформой и поездом	—	—	—	—	+

Окончание таблицы 1

Составная часть системы	Функция	Отсутствие автоматизации УА0	Частичная автоматизация УА1	Условная автоматизация УА2	Высокая автоматизация УА3	Полная автоматизация УА4
		Ручной режим	Автоматизированный режим		Автоматический режим	
Бортовое оборудование	Контроль состояния бортового оборудования	—	+**	+**	+**	+
	Управление тягой и торможением	—	—	+	+	+

* Управление скоростью осуществляется вручную человеком, а контроль превышения допустимой скорости движения осуществляется автоматизированной системой.

** Информация о параметрах работы оборудования собирается и обрабатывается системой, а машинисту выдается результат предварительной оценки. Принятие окончательного решения является ответственностью машиниста.

Примечание — Знак «+» означает обязательную функцию для данного уровня автоматизации, выполняемую автоматизированной системой;

знак «—» — необязательную функцию для данного уровня автоматизации, выполняемую человеком (по требованию заказчика может выполняться автоматизированной системой).

3.2 Уровень автоматизации 0 (УА0)

3.2.1 Локомотивная бригада находится в кабине управления ТПС и выполняет следующие функции, приведенные в 3.2.1.1—3.2.1.7.

3.2.1.1 Маневровая и поездная работа, необходимая для постановки состава под отправление пассажирским поездом с начальной станции, а также вывода состава после прибытия пассажирского поезда на конечную станцию (или в случае возникновения нештатных ситуаций в процессе движения пассажирским поездом).

3.2.1.2 Управление ТПС в процессе движения пассажирским поездом.

3.2.1.3 Наблюдение за свободностью железнодорожного пути, правильностью приготовления маршрута следования, показаниями сигналов светофоров, сигнальных знаков, указателей и других сигналов.

3.2.1.4 Контроль за техническим состоянием и работой электрического, механического, тормозного оборудования, контрольно-измерительных приборов, оборудования радиосвязи и других вспомогательных устройств.

3.2.1.5 Обеспечение безопасности при посадке, высадке, перевозке пассажиров.

3.2.1.6 Принятие мер к остановке поезда при внезапном возникновении препятствия или внезапной подаче сигнала остановки.

3.2.1.7 Задачи управления движением поездов, например приготовление маршрута следования, переключение сигналов светофоров и т. п., выполняются человеком, в том числе вручную.

3.3 Уровень автоматизации 1 (УА1)

3.3.1 Локомотивная бригада находится в кабине управления ТПС и выполняет функции в соответствии с 3.2.1.1—3.2.1.6.

3.3.2 Бортовое и напольное оборудование обеспечивают интервальное регулирование движения поездов, а также контролируют соблюдение машинистом ограничений скорости движения на пути следования, предупреждают проезд светофоров с запрещающим показанием (либо обеспечивают остановку поезда в случае проезда светофора с запрещающим показанием).

3.3.3 Бортовое оборудование осуществляет сбор данных о работе электрического, механического и пневматического оборудования ТПС и их передачу машинисту посредством ЧМИ, а также запись на съемный носитель. Обработку полученной информации и принятие решений осуществляет машинист.

3.4 Уровень автоматизации 2 (УА2)

3.4.1 Локомотивная бригада находится в кабине управления ТПС и выполняет функции в соответствии с 3.2.1.1, 3.2.1.3—3.2.1.6.

3.4.2 Бортовое и напольное оборудование обеспечивают интервальное регулирование движения поездов, а также контролируют соблюдение ограничений скорости движения на пути следования и предупреждают проезд светофоров с запрещающим показанием.

3.4.3 Бортовое оборудование осуществляет функции в соответствии с 3.2.1.2, а также сбор данных о работе электрического, механического и пневматического оборудования ТПС для их передачи машинисту посредством ЧМИ и записи на съемный носитель. Управление ТПС в случае возникновения нештатной ситуации при движении по маршруту, а также обработку полученной информации о работе оборудования ТПС и принятие решений осуществляет машинист.

3.5 Уровень автоматизации 3 (УА3)

3.5.1 Локомотивная бригада находится в кабине управления ТПС и выполняет функции в соответствии с 3.2.1.1, 3.2.1.4 и 3.2.1.5.

3.5.2 Бортовое и напольное оборудование обеспечивают интервальное регулирование движения поездов; контролируют соблюдение ограничений скорости движения на пути следования; предупреждают проезд светофоров с запрещающим показанием; обеспечивают остановку поезда при внезапном возникновении препятствия или подаче сигнала остановки.

3.5.3 Бортовое оборудование осуществляет функции в соответствии с 3.2.1.2, 3.2.1.3 и 3.2.1.6, а также сбор данных о работе электрического, механического и пневматического оборудования ТПС для их передачи машинисту посредством ЧМИ и записи на съемный носитель. Управление ТПС в случае возникновения нештатной ситуации при движении по маршруту, а также обработку полученной информации о работе оборудования ТПС и принятие решений осуществляет машинист.

3.6 Уровень автоматизации 4 (УА4)

3.6.1 Локомотивная бригада в поезде отсутствует.

3.6.2 Бортовое и напольное оборудование осуществляют функции в соответствии с 3.2.1.1, 3.2.1.5 и 3.2.1.6, а также обеспечивают интервальное регулирование движения поездов; контролируют соблюдение ограничений скорости движения на пути следования; предупреждают проезд светофоров с запрещающим показанием; контролируют нахождение людей в небезопасных зонах (в том числе вследствие падения между платформой и подвижным составом); обнаруживают пожар или задымление ЖД ПС, сход с рельсов, потерю целостности поезда; принимают запросы от пассажиров и перенаправляют оперативному персоналу.

3.6.3 Бортовое оборудование осуществляет функции в соответствии с 3.2.1.2—3.2.1.6, самостоятельно принимая решения об остановке, продолжении движения или корректирующих мероприятиях на основании анализа данных о работе оборудования.

3.6.4 Машинист-оператор имеет возможность дистанционно осуществлять управление ТПС и контролировать работу электрического, механического и пневматического оборудования, контрольно-измерительных приборов, оборудования радиосвязи и других вспомогательных устройств.

3.6.5 Порядок взаимодействия подразделений в случае возникновения нештатных, чрезвычайных ситуаций, действия по их устранению и распределение функций между автоматизированными системами и оперативным персоналом устанавливает владелец инфраструктуры.

3.7 Применение классификации уровней автоматизации системы

3.7.1 УА устанавливаются в соответствии с таблицей 1 на этапе проектирования системы/составных частей системы (соответствие отдельных функций определенному УА при этом должно быть подтверждено). Определение УА проекта для конкретного использования выполняется владельцем инфраструктуры, а назначается при подтверждении соответствия функций по таблице 1.

3.7.2 УА являются взаимоисключающими.

3.7.3 На одном и том же ТПС на различных участках пути могут быть использованы различные УА в пределах подгрупп (УА1, УА2), (УА3, УА4).

3.7.4 Система для различных УА должна создаваться таким образом, чтобы сохранялась техническая возможность повышения УА путем модернизации существующей системы.

4 Принципы построения системы управления и контроля железнодорожного транспорта

4.1 Структура и взаимодействие

Бортовое и напольное оборудование автоматизированных систем, а также системы связи являются составными частями и при взаимодействии образуют системную среду (систему), которая связывает между собой подвижной состав и инфраструктуру для обеспечения безопасного процесса перевозок.

Основными составными частями системной среды (системы), необходимыми для решения требуемых задач, являются:

- напольное оборудование, отвечающее за обеспечение безопасности и выполнение технологических операций на участках железнодорожного пути;
- бортовое оборудование, отвечающее за обеспечение безопасности и выполнение технологических операций конкретного ТПС;
- система управления движением, которая используется для пропуска и контроля движения поездов. Оборудование центра дистанционного контроля и управления должно обеспечивать взаимодействие с ЧМИ специалистов, осуществляющих управление движением (внешний центральный ЧМИ), для функционирования всей среды и дополнительно с составными частями, не относящимися к системной среде;
- система передачи данных (система связи), обеспечивающая обмен информацией между бортовым оборудованием, напольным оборудованием и центром дистанционного контроля и управления.

4.2 Интероперабельность

4.2.1 Интероперабельность систем с различными уровнями автоматизации

Если УА эксплуатирующихся на рассматриваемом участке напольной и бортовой систем различны, то движение поезда на данном участке должно осуществляться в соответствии с УА той системы, у которой он ниже. Например, если УА бортовой системы ниже, чем УА напольной системы, то и движение данного поезда должно осуществляться в соответствии с УА бортовой системы.

4.2.2 Смешанная эксплуатация

На любом участке или полигоне необходимо обеспечить возможность одновременной эксплуатации ТПС с различными УА бортовой системы, в том числе и ТПС без автоматизации (УА0). Эксплуатация на одном участке ТПС с различными УА не должна отрицательно влиять на обеспечение безопасности перевозочного процесса.

5 Требования к системам управления и контроля железнодорожного транспорта для перевозок пассажиров в пригородном сообщении

5.1 Общие требования

5.1.1 Типовые проекты систем должны содержать все обязательные функции и набор дополнительных (необязательных) функций с учетом возможного изменения конфигурации по требованию заказчика. Типовой проект может быть разработан таким образом, что будет содержать типовые изделия. Типовой проект может быть адаптирован в различные проекты для конкретного использования. Типовой проект действует только в пределах своих заданных границ.

Проект системы для конкретного использования разрабатывают только для одной конкретной инфраструктуры, он может быть основан на типовом проекте. Проект для конкретного использования может включать в себя дополнительные функции, не определенные в данном стандарте. Проект для конкретного использования учитывает местные условия, в частности, путевое развитие, оснащение используемого ТПС, требования, касающиеся временного интервала движения поездов, а также климатические и природные условия.

5.1.2 Интероперабельность смежных участков железнодорожного пути, оснащенных различными системами

При заходе ТПС, оснащенного бортовой системой, на участок пути, оснащенный напольной системой, с примыкающей железнодорожной линией, оборудованной иной системой или не оборудованной напольной системой, движение поезда осуществляется с УА той системы, у которой он ниже.

Для ТПС, не оснащенных бортовой системой и заходящих при эксплуатации на участок пути, оборудованный напольной системой, требуется обеспечить безопасность движения с помощью напольного (стационарного) оборудования.

Использование системы, связанной с эксплуатационными и технологическими условиями для обеспечения интероперабельности между железнодорожными линиями, должно быть согласовано между соответствующими владельцами инфраструктуры и владельцами (эксплуатирующими организациями) подвижного состава.

5.1.3 Основными требованиями, предъявляемыми к работе системы и ее составных частей, являются:

- безопасность;
- готовность;
- отказоустойчивость;
- адаптивность;
- возможность проведения проверок работоспособности системы;
- максимальная пропускная способность;
- точность остановок;
- соответствие заданному времени реагирования.

Детальные требования должны быть согласованы владельцем инфраструктуры при проектировании системы и ее составных частей, при этом возможно снижение требований в сравнении с теоретическими лучшими показателями, которые может обеспечить проект для конкретного использования.

5.2 Функциональные требования

5.2.1 Обеспечение безопасного движения поездов

Функциями, обязательными для всех УА (кроме УА0), являются:

а) интервальное регулирование движения поездов:

- определение местоположения ТПС, оборудованного системой передачи информации (инициализация определения местоположения, определение ориентации, фактического направления движения и местоположения поезда);
- определение местоположения поездов, не оборудованных системой передачи информации, по путевым участкам;

б) обеспечение безопасной скорости движения поезда:

- определение статического профиля скорости;
- определение временных инфраструктурных ограничений скорости;
- контроль постоянных и временных ограничений скорости;

в) разрешение на движение поезда:

- установление границ разрешения на движение ТПС;
- определение профиля скорости для обеспечения безопасности движения поезда (для движения в пределах разрешенной скорости и разрешенной дистанции для проследования);
- разрешение на проследование ТПС по путевым сигналам;

г) контроль движения поезда:

- определение фактической скорости движения поезда;
- контроль безопасной скорости движения поезда;
- мониторинг ограничения скорости в отдельных местах;
- контроль скатывания поезда;
- реагирование при несанкционированном движении поездов с ТПС без бортовой системы;

д) обеспечение интерфейса с системами электрической централизации и интервального регулирования.

5.2.2 Ведение поезда по маршруту

Функциями, необходимыми для ведения поезда при уровнях автоматизации от УА2 до УА4, являются:

- определение профиля эксплуатационной скорости;
- управление тягой и торможением ТПС для обеспечения выполнения графика движения;
- контроль движения поезда в соответствии с профилем эксплуатационной скорости поезда;
- остановка поезда на железнодорожной станции (остановочном пункте) либо проследование без остановки.

5.2.3 Контроль свободности пути

Функциями, необходимыми при реализации УА3 и УА4, когда автоматизированная система контролирует свободность пути для предотвращения случаев наезда на людей, животных или столкновения с препятствиями (объектов в габарите подвижного состава) и для уменьшения вероятности таких случаев, являются:

а) предотвращение столкновения с препятствиями (контроль стационарных и бортовых устройств обнаружения препятствий);

б) предотвращение наездов ТПС на людей, находящихся на путях:

- реагирование при поступлении экстренного запроса об остановке;
- контроль дверей платформы (при наличии);
- контроль путей вдоль платформы;
- контроль границы между путями вдоль платформы и другими путями;
- контроль крайних (торцевых) дверей платформы, контроль аварийных выходов с пути;

в) защита работников железнодорожного транспорта, находящихся на путях (дополнительная функция для УА1 и УА2; обязательная — для УА3 и УА4, предназначенная для назначения и последующей отмены рабочих зон на железнодорожных путях в целях защиты персонала).

5.2.4 Контроль посадки и высадки пассажиров

Функциями, необходимыми для реализации УА4, являются:

а) управление дверьми для посадки и высадки пассажиров:

- разрешение на открытие дверей и запрос на закрытие дверей (дополнительные функции для УА1, УА2 и УА3; обязательные — для УА4);
- команда на открытие дверей, контроль закрытия дверей;

б) контроль нахождения людей между вагонами или между платформой и поездом, в том числе ниже уровня платформы, контроль выдвижных ступеней поезда или аналогичных устройств.

5.2.5 Постановка состава под отправление пассажирским поездом, вывод состава после прибытия пассажирского поезда на конечную станцию (или в случае возникновения нештатных ситуаций)

Функциями, необходимыми для обеспечения автоматической постановки состава под отправление пассажирским поездом и автоматического вывода состава после прибытия пассажирского поезда на конечную станцию (или в случае возникновения нештатных ситуаций) (УА4), являются:

- включение и выключение ТПС, ввод ТПС на маршрут, вывод с маршрута (дополнительная функция для УА1 — УА3, обязательная — для УА4);
- маневровая работа ТПС в депо и на железнодорожных станциях (дополнительная функция для всех УА);
- ограничение въезда поезда на железнодорожную станцию (дополнительная функция для всех УА);
- изменение направления движения ТПС;
- сцепка и расцепка локомотива с составом либо одного моторвагонного подвижного состава с другими моторвагонным подвижным составом (дополнительная функция для всех УА);
- контроль состояния бортового оборудования;
- управление тяговым энергоснабжением поезда (дополнительная функция для всех УА).

Данные функции, выполняемые системами управления, при более низком уровне автоматизации выполняются машинистом ТПС.

5.2.6 Выявление нестандартных и чрезвычайных ситуаций, действия при их возникновении

Функциями, необходимыми для обнаружения чрезвычайных ситуаций и выполнения надлежащих действий по реагированию на них с учетом УА4, являются:

а) обнаружение огня/дыма;

б) обнаружение схода поезда с рельсов;

в) обнаружение излома рельса;

г) обнаружение обрыва контактного провода на электрифицированных участках;

д) управление запросами пассажиров:

- прием экстренных вызовов пассажиров;
- оповещение оперативного персонала при активации сигнального устройства для пассажиров;
- оповещение оперативного персонала при экстренной разблокировке дверей поезда;

е) контроль целостности поезда;

ж) контроль закрытия и блокировки дверей поезда;

и) контроль несанкционированного проникновения в кабину управления или служебные помещения ЖД ПС;

к) оповещение оперативного персонала при нештатной остановке поезда на перегоне или железнодорожной станции (применении экстренного торможения при внезапном возникновении препятствия или внезапной подаче сигнала остановки).

Библиография

[1] МЭК 62290 (все части) Железные дороги. Управление городским железнодорожным транспортом и системы команд/регулирования

УДК 629.4.053:006.354 ОКС 03.220.30

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, система управления и контроля, перевозка пассажиров, пригородное сообщение, автоматизация, требования

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 06.04.2022. Подписано в печать 12.04.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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

gost.e-ecolog.ru