



Стандарт
ОАО «РЖД»

СТО РЖД
11.011-
2017

**СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО
ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА
УСТРОЙСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ
АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

Технические требования

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его утверждения*

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины, определения, сокращения.....	4
4 Общие положения	9
5 Технические требования к структуре и составу оборудования систем технического диагностирования и мониторинга.	10
6 Технические требования к системе технического диагностирования и мониторинга ..	12
7 Требования к измерительным подсистемам	19
8 Требования к сети передачи данных системы ТДМ	23
9 Требования безопасности.....	25
10 Эксплуатационные требования	28
11 Требования к видам обеспечения.....	30
12 Требования к технико-экономической эффективности	35

СТО РЖД 11.011-2017

Системы технического диагностирования и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.
Технические требования.

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 20911 Техническая диагностика. Термины и определения

ГОСТ 26.205 Комплексы и устройства телемеханики. Общие
технические условия

ГОСТ 27.003 Надежность в технике (ССНТ). Состав и общие правила
задания требований по надежности

ГОСТ 32192 Надежность в железнодорожной технике. Основные
понятия. Термины и определения

ГОСТ 33436.4-1 Совместимость технических средств электромагнитная.
Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 4-1. Устройства
и аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и
методы испытаний

ГОСТ 33896 Системы диспетчерской централизации и диспетчерского
контроля движения поездов. Требования безопасности и методы контроля

ГОСТ 34012 Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики.
Общие технические требования

ГОСТ Р 50571.3 Электроустановки низковольтные. Часть 4-41.
Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения
электрическим током

ГОСТ Р 50571.6 Электроустановки зданий. Часть 4.
Требования по обеспечению безопасности. Защита от понижения напряжения.

ГОСТ Р 50571.7 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по
обеспечению безопасности. Отделение, отключение, управление

ГОСТ Р 8.596 Государственная система обеспечения единства измерений.
Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ Р 12.1.019 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ Р 50571.9 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по
обеспечению безопасности. Применение мер защиты от сверхтоков

ГОСТ Р 50571.13 Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к
специализированным электроустановкам. Раздел 706. Стесненные помещения с
проводящим полом, стенами и потолком

ГОСТ Р 50571.15 (МЭК 364-5-52-93) Электроустановки зданий. Часть 5.
Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 52. Электропроводки

ГОСТ Р 50739 Средства вычислительной техники. Защита от
несанкционированного доступа к информации. Общие технические
требования

ГОСТ Р 53431 Автоматика и телемеханика железнодорожная. Термины и
определения

3 Термины, определения, сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем документе применяют термины ГОСТ 20911, ГОСТ 32192, ГОСТ Р 53431, ГОСТ РВ 0015-002 и следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 контроль технического состояния: Процесс проверки соответствия значений параметров устройства установленным технической документацией требованиям или нормам и определения на основе полученной информации одного из видов текущего технического состояния объекта контроля (исправное - неисправное, работоспособное - неработоспособное, предотказное).

3.1.2 техническое диагностирование: Процесс оценки технического состояния объекта.

3.1.3 объект контроля или технического диагностирования: Устройство или система ЖАТ и их элементы, подлежащие (подвергаемые) контролю или диагностированию.

3.1.4 мониторинг технического состояния: Процесс непрерывного дистанционного контроля технического состояния объекта по утвержденному Управлением автоматики и телемеханики ЦДИ алгоритму с накоплением информации с целью оценки текущего состояния объекта.

3.1.5 определяющий параметр: Параметр изделия, самостоятельно или в совокупности с другими параметрами характеризующий работоспособность изделия в соответствии с требованиями эксплуатационной и ремонтной документации.

3.1.6 прогнозирование технического состояния: Определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени или определение с заданной вероятностью интервала времени, в течение которого сохранится работоспособность объекта.

3.1.7 первичный преобразователь: Устройство сопряжения, обеспечивающее безопасное подключение средств технического диагностирования к объекту контроля и преобразование контролируемой величины в электрический сигнал.

3.1.8 предотказное состояние: Состояние устройства (системы), при котором значение хотя бы одного технического параметра, характеризующего приближение устройства к отказу, достигает значения, указанного в эксплуатационной документации, или значение любого параметра устройства, характеризующего его работоспособность, достигает величины упреждающего допуска, указанного в эксплуатационной документации.

3.1.9 индикатор: Техническое средство, предназначенное для установления наличия какой-либо физической величины или превышения уровня ее порогового значения, а также выработки сигнала, воздействующего на объект без оценки его параметров с нормируемой точностью.

[ГОСТ РВ 0015-002-2012 пункт 3.1.9]

3.1.10 датчик: Конструктивно обособленный первичный преобразователь, который производит измерения и транслирует измеренные сигналы в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем.

3.1.11 контроллер: Устройство для сбора, обработки данных от первичных преобразователей (датчиков) и обмена информацией с концентратором или координационно-согласующим устройством.

3.1.12 концентратор: Устройство для обмена данными с контроллерами и/или другими концентраторами, логической обработки, хранения данных и передачи информации.

3.1.13 линейный пункт технического диагностирования: Совокупность технических и программных средств, предназначенные для сбора, первичной обработки и хранения данных, отображения диагностической информации, выполнения функций диагностирования и обмена информацией с управляющими системами на линейном и более высоких уровнях.

3.1.14 центральный пост технического диагностирования и мониторинга: Совокупность технических и программных средств, предназначенных для приема, обработки, хранения и отображения диагностической информации, выполнения функций диагностирования, мониторинга устройств ЖАТ и управления средствами диагностирования на уровне дистанции СЦБ.

3.1.15 центр технического диагностирования и мониторинга: Центральный пост технического диагностирования и мониторинга с оперативным персоналом и штатом по эксплуатации технических и программных средств на уровне службы железной дороги – филиала ОАО «РЖД».

3.1.16 администрирование системы технического диагностирования и мониторинга: Управление ресурсами системы, обеспечение правильности функционирования технических средств и программного обеспечения системы.

3.1.17 сеть передачи данных системы технического диагностирования и мониторинга: Совокупность программных и технических средств обмена данными между различными уровнями системы технического диагностирования и мониторинга.

3.1.18 контролепригодность объектов железнодорожной автоматизации и телемеханики: Конструктивные и другие свойства объекта, характеризующие его пригодность к проведению технического диагностирования (контроля) заданными средствами.

3.1.19 система реального времени: Система, реагирующая на события по изменению состояния контролируемого объекта за время, достаточное для идентификации процесса, порождающего эти события, и обеспечивающая заданную достоверность диагностирования контролируемого процесса.

3.1.20 измерение: Совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины.

3.1.21 измерительная система (подсистема): Совокупность функционально объединенных датчиков, измерительных преобразователей, измерительных приборов и других технических средств, размещенных в разных точках и реализующих процесс измерений с целью выработки измерительных сигналов (выражаемых с помощью чисел или соответствующих им кодов).

3.1.22 измерительный преобразователь: Техническое средство с нормированными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи.

3.1.23 измерительный канал: Совокупность элементов измерительной подсистемы, образующих непрерывный путь прохождения измерительного сигнала от входа до выхода измерительной системы

3.1.24 допусковый контроль: Процедура, результатом которой является логическое суждение о принадлежности (не принадлежности) контролируемой величины заранее определенной области значений, заданной границами допуска.

3.1.25 средство допускового контроля: Техническое средство, предназначенное для контроля, воспроизводящее значения физических величин, определяемые их предельными допустимыми значениями, и сравнивающее их со значением величины, поступающей на вход устройства.

3.1.26 упреждающий допуск определяющего параметра: Диапазон изменения определяющего параметра, границы которого устанавливают область предотказного состояния изделия.

3.1.27 координационно-согласующее устройство: Устройство, предназначенное для обмена данными с контроллерами, другими КСУ, с программно-аппаратными комплексами более высоких (технологических) уровней системы ТДМ, для управления потоками данных, логической обработки и передачи информации.

3.2 Сокращения

В настоящем документе применяют следующие сокращения, перечисленные в алфавитном порядке:

АиТ – автоматика и телемеханика

АРМ – автоматизированное рабочее место

АРМ ШН (ШНС, ШЧДМ, ШДМ, ТДМ, ШЧД и др.) – автоматизированное рабочее место электромеханика (старшего электромеханика, инженера по мониторингу и диагностики дистанции, инженера по мониторингу дорог, инженера по эксплуатации СТДМ, диспетчера)

АСУ-Ш2 – автоматизированная система управления хозяйством автоматики и телемеханики ОАО «РЖД»

БД – база данных

ГИД – график исполненного движения

ДИ – дирекция инфраструктуры

ДК – диспетчерский контроль

ДЦ – диспетчерская централизация

ЕК АСУИ – единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой

ЖАТ – железнодорожная автоматика и телемеханика

КСУ – координационно-согласующее устройство

ЛПД – линейный пункт технического диагностирования

ЛПУ – линейный производственный участок

МПЦ – микропроцессорная централизация

МПСУ ЖАТ – микропроцессорные системы управления ЖАТ

МРМ – мобильное рабочее место

МХ – метрологические характеристики

ПО – программное обеспечение

СВТ – средства вычислительной техники

СПД ОТН – сеть передачи данных оперативно-технологического назначения

СПД ОБТН – сеть передачи данных обще-технологического назначения

СТДМ – система технического диагностирования и мониторинга

СЦБ – сигнализация, централизация и блокировка

СЦМ – сетевой центр мониторинга

ТДМ – техническое диагностирование и мониторинг

ТОиР – техническое обслуживание и ремонт объектов ЖАТ

ЦДИ – центральная дирекция инфраструктуры

ЦПДМ – центральный пост технического диагностирования и мониторинга

ЦТДМ – центр технического диагностирования и мониторинга дирекции инфраструктуры

ЦУСИ – центр управления содержанием инфраструктуры

ЦШ – Управление автоматики и телемеханики ЦДИ

ЦШЦ – отдел эксплуатации технических средств Управления автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры

Ш – служба автоматики и телемеханики Региональной дирекции инфраструктуры

ШДМ – диспетчер по мониторингу службы Ш дороги

ШНС –старший электромеханик

ШЧ – дистанция СЦБ

4 Общие положения

4.1 СТДМ ЖАТ предназначены для автоматизации процессов дистанционного контроля технического состояния и выявления фактов появления неисправностей и предотказных состояний систем, элементов систем и отдельных устройств ЖАТ, для назначения работ эксплуатационному персоналу ЛПУ по выполнению ТОиР, т.е. по восстановлению исправного и работоспособного состояния устройств систем ЖАТ.

4.2 СТДМ должны обеспечивать:

- а) сбор и доставку информации о состоянии объектов контроля до пользователя, принимающего решение о назначении работ по восстановлению исправного состояния устройств;
- б) архивацию и хранение информации;
- в) передачу информации о состоянии контролируемых объектов другим пользователям, имеющим право доступа для оценки и анализа состояния устройств ЖАТ на участках в регионах и в целом по сети и принятия управляющих решений;
- г) прием и/или передачу информации о состоянии контролируемых объектов от других автоматизированных систем (ДЦ, ДК, ГИД, АСУ-Ш2 и др.).

4.3 СТДМ дополнительно могут выполнять функции:

- а) контроля доступа к объектам и устройствам ЖАТ эксплуатационным штатом;
- б) учёта ресурса работы или фиксации изменения состояния контролируемых элементов для определения количества срабатываний отдельных устройств с передачей результатов в АСУ-Ш2;
- в) контроля выполнения регламентных работ по ТОиР эксплуатационным штатом ЛПУ и передачи результатов в системы АСУ-Ш2, ЕК АСУИ для учета;
- г) передачи результатов измерений, выполненных средствами СТДМ по запросу других информационных систем (АСУ-Ш2, МРМ) для анализа и учета в электронных формах.

5 Технические требования к структуре и составу оборудования систем технического диагностирования и мониторинга

5.1 В состав СТДМ могут входить:

-дискретные и аналоговые датчики контроля состояния объектов управления и контроля;

-индикаторы (измерительные преобразователи, контролирующие превышение или понижение физических величин от нормы), в том числе датчики нагрева, измерения временных параметров, счетчики срабатывания (ресурса) приборов защиты, электроприводов, реле, датчики контроля прилегания острия и т.д.;

-измерительные преобразователи и измерительные каналы контроля параметров оборудования.

5.2 Система ТДМ ЖАТ должна быть построена по иерархическому принципу с выделением следующих уровней:

1) уровень 1 – железнодорожная станция/перегон, где размещают ЛПД, выполняющие следующие основные функции:

- а) сбора информации о техническом состоянии станционных и перегонных объектов ЖАТ;
- б) предварительной обработки данных с выявлением диагностической ситуации выхода контролируемых параметров устройств ЖАТ за нормы содержания;
- в) краткосрочного хранения данных (архивирование);
- г) отображения диагностической информации на АРМ ШН о состоянии контролируемых объектов;
- д) хранения нормативной и справочной информации о станционных и перегонных объектах ЖАТ;
- е) обмена данными с ЦПДМ дистанции СЦБ (инфраструктурной дистанции);
- ж) обмена данными со станционными и перегонными МПСУ ЖАТ.

2) уровень 2 – дистанция СЦБ / инфраструктурная дистанция, где размещают ЦПДМ устройств ЖАТ, оборудование и программное обеспечение которого выполняют следующие основные функции:

- а) сбора информации о техническом состоянии объектов ЖАТ от ЛПД;
- б) длительного хранения данных (архивирования);
- в) централизованной обработки информации, поступающей с ЛПД;
- г) непрерывного, автоматизированного мониторинга функционирования устройств ЖАТ в режиме реального времени;
- д) отображения диагностической информации на АРМ-ЦПДМ о состоянии контролируемых объектов;

е) выявление предотказных состояний, динамического изменения параметров, отказов, сбоев в работе устройств ЖАТ, протоколирование режимов их работы;

ж) хранение нормативной и ведение справочной информации;

з) вывод комплексной информации по предотказу для передачи ШЧД и принятия решения о назначении работ по ТООР;

3) уровень 3 – служба АИТ ДИ (инженер по мониторингу ЦТДМ, диспетчер, руководители ЦТДМ, руководители службы). Дорожный диспетчерский центр ТДМ ЖАТ в составе ЦУСИ ДИ, обеспечивает в регионе ДИ:

а) непрерывный автоматический мониторинг функционирования устройств ЖАТ в режиме реального времени;

б) комплексный анализ функционирования технических средств ЖАТ на основе диагностических данных;

в) формирование баз данных для принятия управленческих решений;

г) ведение нормативной и справочной информации;

д) прием информации о номерах поездов от ГИД;

е) передача информации о поездном положении и состоянии устройств СЦБ на АРМ ДНЦ (для систем ТДМ выполняющих функции диспетчерского контроля);

ж) вывод комплексной информации по предотказным состояниям для передачи ШЧД и принятия решений о назначении работ по ТООР, регистрация в базе данных АСУ-Ш2;

з) учет и анализ результатов измерений, предотказных состояний и отказов;

и) передача по запросам на мобильные рабочие места эксплуатационного персонала данных результатов измерений, предотказов и отказов.

к) формирование сообщений о критических режимах работы, отказах в работе устройств («алармов»), вывод их на рабочие места оперативного персонала ЦТДМ, диспетчера ШЧ.

Инженерно-технический персонал центра диагностирования и мониторинга (совместно с разработчиками программного обеспечения) обеспечивает исправное функционирование системы посредством управления ресурсами системы и контроля прав доступа к ресурсам и функциям ТДМ (администрирование системы ТДМ).

4) уровень 4 - СЦМ, управление АИТ ЦДИ (инженер по мониторингу, руководители ЦШ, ЦДИ).

На основании собранной информации, система ТДМ должна предоставлять данные, необходимые для организации работы по обеспечению:

а) безопасной и надежной работы систем и устройств ЖАТ;

б) реализации единой технической политики при формировании Программы обновления и развития средств ЖАТ и её выполнении.

в) внедрения на сети железных дорог устройств ЖАТ нового поколения;

г) контроля за выполнением требований нормативных документов по внедрению, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств ЖАТ;

д) совершенствования системы технического обслуживания, ремонта, повышения надёжности работы устройств и систем ЖАТ;

е) учета и анализа статистических данных о предотказных состояниях работы устройств, необходимых для оценки надёжности и долговечности эксплуатируемых устройств и систем ЖАТ;

ж) определения приоритетных направлений развития технических средств ЖАТ.

6 Технические требования к системе технического диагностирования и мониторинга

6.1 Требования к составу реализуемых функций

СТДМ объектов ЖАТ должна обеспечивать:

а) сбор, первичную обработку и передачу информации о процессах на объектах контроля;

б) автоматическую регистрацию событий изменения параметров или состояния устройств ЖАТ;

в) формирование баз данных (входных и выходных параметров устройств ЖАТ, предотказных состояний, отказов (сбоев) и их возможных причин), прогнозирование по результатам обработки полученной информации тенденций и динамики изменения контролируемых параметров (при наличии требований заказчика);

г) хранение результатов работы системы в архивах (базах данных) с заданной (требуемой) надёжностью и длительностью хранения для дальнейшего её использования;

д) графическое отображение участков контроля, динамическое отображение состояния устройств ЖАТ, сообщений о нарушениях нормальной работы устройств ЖАТ с уровнями детализации;

е) своевременное выявление отказов и предотказных состояний технических средств ЖАТ;

ж) выдачу рекомендаций по устранению выявленных отказов и предотказных состояний (при наличии требований заказчика);

з) прогнозирование технического состояния устройств ЖАТ (при наличии требований заказчика);

и) автоматизацию процесса выполнения технического обслуживания устройств СЦБ (в части измерений) и контроля его выполнения;

к) выполнение функций системы диспетчерского контроля (при наличии требований заказчика);

л) контроль работоспособности, автоматическое тестирование системы и средств технического диагностирования;

м) автоматизированную калибровку измерительных подсистем (при наличии требований заказчика);

н) интеграцию с действующими и создаваемыми системами контроля и управления движением, взаимодействие с комплексами задач АСУ-Ш2, в том числе по передаче результатов измерений, информации по учету ресурса оборудования (при наличии требований заказчика);

о) администрирование системы с возможностью удаленного доступа;

п) исключение несанкционированного доступа к информации;

р) разграничение прав доступа пользователей к ресурсам системы.

6.2 Требования к устойчивости реализации функций

6.2.1 При прекращении поступления данных более 10 секунд система должна предупреждать об отсутствии связи с объектом контроля и (при наличии возможности) протоколировать и восстанавливать переданные данные при появлении связи.

6.2.2 СТДМ должна допускать возможность выборочного исключения и подключения в систему линейных пунктов и постов диагностирования с использованием обходных (резервных) каналов.

6.2.3 Используемые для хранения диагностической информации файлы и базы данных на различных уровнях должны быть синхронизированы.

6.2.4 Должна обеспечиваться автономность функционирования диагностических ЛПД при отказе канала связи, накопление диагностической информации и передача ее на ЦПДМ при восстановлении каналов.

6.2.5 Обмен между уровнями системы необходимо реализовать по унифицированному протоколу.

6.3 Требования к временным параметрам реализации функций и задач

Основные требования по временному регламенту основных функций и задач, решаемых в системе технического диагностирования и мониторинга:

а) СТДМ должна быть системой реального времени, синхронизированной на всех уровнях;

б) скорость съема диагностической информации должна обеспечивать достоверность информации (время опроса дискретных датчиков системы не более 200 мс, частота опроса дискретных датчиков средствами ДЦ, МПЦ для реализации функций АРМ-ШН СТДМ не более 250 мс);

в) допустимое время задержки поступления информации на ЛПД не более 10 секунд;

г) допустимое время задержки поступления информации на ЦПДМ не более 15 секунд;

д) допустимое время задержки поступления информации на ЦТДМ не более 20 секунд;

е) время представления оперативному персоналу информации об изменениях контролируемых объектов (включая съем информации, передачу по каналам связи и обработку на ЛПД) должно соответствовать темпу функционирования систем и устройств;

ж) должна обеспечиваться возможность изменения приоритетов представления различных видов информации (определяют проектом);

з) время хранения данных на концентраторе ЛПД не менее 3 суток;

и) время хранения данных на сервере ЦПДМ не менее 12 месяцев.

6.4 Требования по электромагнитной совместимости и защите от внешних воздействий

Элементы системы ТДМ должны соответствовать требованиям электромагнитной совместимости ГОСТ 33436.4-1.

6.5 Требования надежности

6.5.1 Требования надежности и порядок расчета показателей надежности системы устанавливают в соответствии с ГОСТ 27.003.

6.5.2 СТДМ должна обеспечить непрерывное круглосуточное функционирование в соответствии с критерием качества функционирования «В» по ГОСТ 27.003, допускающим временную потерю функции и ее самовосстановление. Сбои в передаче и приеме диагностической информации не должны приводить к прекращению функционирования системы. ПО должно обеспечивать поддержку функционирования системы при длительных перерывах поступления данных от ЛПД, обусловленных нарушением энергоснабжения, отказами ЛПД и каналов передачи данных, при реализации автоматического запуска и перезапуска системы.

6.5.3 Сохранность информации обеспечивают хранением одной и той же информации на разных уровнях и резервных серверах того же уровня. Данные резервируют (хранят в резервном архиве) на сменных носителях информации. Базы данных ЦПДМ и ЛПД должны быть энергонезависимы и защищены от воздействий при отказах и сбоях устройств энергоснабжения.

6.5.4 Критерием состояния отказа СТДМ является такое состояние системы при одиночном отказе технических средств, которое приводит к невыполнению любой из функций пунктов 6.1, 6.2 и невыполнения требований к временным параметрам реализации этих функций в пункте 6.3.

6.5.5 Классификация СТДМ по признакам, определяющим выбор показателей надёжности по ГОСТ 27.003;

- а) по режиму функционирования - к классу изделий непрерывного длительного применения;
- б) по возможности восстановления - к классу восстанавливаемой на месте применения методом замены;
- в) по числу возможных состояний - к изделиям вида II;
- г) по возможным последствиям отказов - к изделиям, не относящимся к классу особо ответственных, отказ или переход в предельное состояние которых не приводит к последствиям катастрофического характера;
- д) по возможности и необходимости контроля при применении по назначению - к контролируемым перед применением;
- е) по характеру основных процессов, определяющих переход в предельное состояние - к физически стареющим и изнашиваемым изделиям.

6.5.6 Номенклатура задаваемых показателей надёжности:

- а) средняя наработка на отказ одного канала для каждой функции не менее 40 000 часов. При этом СТДМ должна обеспечить среднюю наработку на отказ при выполнении всех определенных проектом функций для каждого уровня не менее 10 000 часов;
- б) среднее время восстановления работоспособного состояния устройств системы не более 15 минут (без учета времени прибытия ремонтного персонала на ЛПД, поиска и анализа неисправности);
- в) средний срок службы до списания (полный) технических средств СТДМ не менее 15 лет с момента ввода в эксплуатацию;

6.5.7 Гарантийный срок эксплуатации технических средств СТДМ не менее 5 лет.

6.5.8 Значения показателей надежности уточняют на всех стадиях жизненного цикла системы при выполнении испытаний, по результатам анализа статистических данных эксплуатации аналогов и анализа

СТО РЖД 11.011-2017

Системы технического диагностирования и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.
Технические требования.

статистических данных по результатам подконтрольной эксплуатации системы с периодичностью подтверждения установленной в 6.5.6 наработки на отказ не реже одного раза за 3 года в соответствии с ГОСТ 26.205.

6.6 Требования к возможности расширения и модернизации СТДМ

Развитие и модернизацию системы обеспечивают:

- а) использованием серийно выпускаемых аппаратных средств;
- б) модульностью структуры технических средств;
- в) формализацией описания объектов управления и контроля;
- г) модульной реализацией программных подсистем;
- д) наличием внутренних протоколов для межсистемного обмена информацией;
- е) использованием внутренних протоколов и хранением информации в унифицированных файлах и базах данных, позволяющих быстро вносить изменения при развитии системы по требованиям заказчика;
- ж) использованием языков программирования высокого уровня;
- з) использованием унифицированных интерфейсов обмена с другими системами различных иерархических уровней;
- и) возможностью модернизации при увеличении количества контролируемых объектов (в случаях изменения путевого развития, установки новых объектов СЦБ и т.п.).

6.7 Требования к встроенным средствам технического диагностирования (устройств и систем ЖАТ)

6.7.1 Создаваемые устройства и системы ЖАТ должны иметь средства встроенной самодиагностики. Контроль работоспособности должен осуществляться непрерывно во время функционирования устройства или системы ЖАТ.

6.7.2 Средства встроенной самодиагностики должны обеспечивать идентификацию состояния, как отдельных сменяемых плат, модулей, блоков, так и устройства в целом и предоставлять информацию о видах состояния контролируемых компонентов устройств в СТДМ.

6.7.3 Программируемые устройства на микропроцессорной элементной базе должны обеспечивать возможность тестирования программно-аппаратных средств и предоставлять информацию о состоянии контролируемых программ.

6.7.4 Скорость передачи диагностической информации системе ТДМ должна соответствовать темпу контролируемых процессов.

6.8 Требования контролепригодности устройств и систем ЖАТ

Для решения задач контролепригодности устройств и систем ЖАТ, не имеющих встроенных средств самодиагностики, системы ЖАТ должны иметь:

- а) достаточное количество точек контроля для однозначного определения состояния системы;
- б) свободные контакты реле (“сухие” контакты) или другие точки подключения для безопасного съема дискретной информации для получения состояния данного устройства (например, подключение к соответствующим контактам пульт-табло);
- в) точки и/или стыки подключения для съема аналоговой информации;
- г) место для размещения контроллеров системы ТДМ (по требованию заказчика).

6.9 Требования к показателям надежности диагностической информации

СТДМ обеспечивают:

- а) заданную достоверность контроля (P_d) на уровне не менее $P_d=0,98$;
- б) величину вероятности не выявления достоверной информации не более 0,01;
- в) величину уровня ложного отказа (P_{lo}) контролируемых устройств ЖАТ принимают на уровне $P_{lo}=0,019$.

6.10 Требования по стандартизации, унификации и взаимозаменяемости

6.10.1 Оборудование ЛПД комплектуют из стандартных промышленных устройств.

6.10.2 Оборудование ЦПДМ базируют на серийно выпускаемых средствах вычислительной техники промышленного типа.

6.10.3 В СТДМ обеспечивают взаимозаменяемость аппаратных средств одной номенклатуры.

6.10.4 Диагностическую информацию о состоянии контролируемых объектов и поездном положении отображают в АРМ в виде мнемосхем и других элементов, функционально повторяющих имеющееся состояние объектов контроля на пультах станций и схемах перегонов.

6.10.5 Наименование и обозначение контролируемых объектов должны соответствовать терминам, принятым на железнодорожном транспорте.

СТО РЖД 11.011-2017

Системы технического диагностирования и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.
Технические требования.

Состояния контролируемых объектов отображают в виде таблиц, графиков и диаграмм.

6.10.6 Информация о предотказном состоянии, неисправности устройств, технологических ситуациях, протоколы работ системы должны быть классифицированы и представлены в виде таблиц и списков, где каждый тип информации сопровождается соответствующей индикацией.

6.10.7 Выводы о текущем и прогнозируемом состоянии контролируемых объектов, и информационные диаграммы поиска неисправностей должны иметь вид текстовых рекомендаций и графиков.

6.11 Требования к электропитанию

Устройства СТДМ на всех уровнях обеспечивают электропитанием как потребителей электроэнергии систем и устройств ЖАТ, существующих на конкретном объекте.

Устройства электропитания аппаратуры ЛПД, ЦПДМ, ЦДМ должны обеспечивать бесперебойное питание при переключениях фидеров питания или паузах подачи электроэнергии не менее 10 минут.

7 Требования к измерительным подсистемам

7.1 Общие требования

7.1.1 Измерительные подсистемы СТДМ должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 8.596.

7.1.2 Измерительные подсистемы СТДМ должны обеспечивать:

- а) получение информации о состоянии объекта с помощью измерительных преобразований;
- б) машинную обработку результатов измерений;
- в) регистрацию и индикацию результатов измерений и результатов их машинной обработки;
- г) преобразование этих данных в выходные сигналы системы;
- д) возможность интеграции в автоматизированные системы контроля и управления устройствами ЖАТ для выполнения измерительных функций;
- е) возможность интеграции в системы верхнего уровня для информационного обмена;
- ж) взаимозаменяемость однотипных датчиков и измерительных преобразователей (информационную, конструктивную, метрологическую);
- з) возможность модернизации, наращивания и реконфигурирования.

7.1.3 Измерительные преобразователи или измерительная подсистема СТДМ должны иметь свидетельства об утверждении типа средства измерения, выданные Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

7.1.4 Измерительные преобразователи или измерительная подсистема СТДМ должны быть зарегистрированы в отраслевом реестре средств измерений в соответствии с установленным в ОАО «РЖД» порядком.

7.1.5 Измерительные подсистемы СТДМ должны быть обеспечены методиками калибровки (поверки) измерительных каналов и/или измерительных компонентов подсистемы (датчиков, измерительных преобразователей, встроенных средств измерений и др.).

7.1.6 Измерительные подсистемы в составе СТДМ, должны предусматривать:

- а) задание, нормирование и подтверждение метрологических характеристик измерительных каналов и/или измерительных компонентов подсистемы (датчиков, измерительных преобразователей, встроенных средств измерений и др.);
- б) методики поверки (калибровки) измерительных каналов и/или измерительных компонентов подсистемы (датчиков, измерительных

преобразователей, встроенных средств измерений и др.) при производстве, после ремонта, после монтажа на объекте и в процессе эксплуатации.

7.1.7 Датчики и измерительные преобразователи должны быть несобслуживаемыми в пределах срока службы измерительной подсистемы.

7.1.8 Проекты технических заданий, программ и методик испытаний (заводских, эксплуатационных, приемочных), методик поверки (калибровки), методик выполнения измерений, технических условий на системы технического диагностирования подлежат метрологической экспертизе.

7.1.9 Методики калибровки измерительных подсистем и/или измерительных каналов согласовывают и утверждают соответствующие базовые организации метрологической службы ОАО «РЖД».

7.2 Требования к классификации измерительных каналов

7.2.1 Измерительные каналы разделяются на два типа: основные и вспомогательные.

7.2.2 К основным относят измерительные каналы, обеспечивающие измерения нормированных параметров, выполняемых в соответствии с технологией обслуживания устройств СЦБ.

7.2.3 К вспомогательным относят измерительные каналы, обеспечивающие измерение параметров, которые необходимы для дополнительной диагностики устройств СЦБ и не регламентируемых технологией обслуживания соответствующих устройств.

7.3 Требования к обеспечению достоверности результатов измерений

7.3.1 Достоверность данных, получаемых от всех измерительных каналов, проверяют при проведении пуско-наладочных работ, выполняемым согласно типовым методикам испытаний соответствующих СТДМ при их вводе в эксплуатацию.

7.3.2 Первичную калибровку основных измерительных каналов производят в следующих случаях:

- при вводе в эксплуатацию новых СТДМ;
- при подготовке к введению автоматизированного контроля параметров - устройств СЦБ и/или при переходе к обслуживанию устройств СЦБ по их состоянию (для находящихся в эксплуатации СТДМ).

7.3.3 Основные измерительные каналы, используемые для автоматизированного контроля параметров устройств СЦБ и/или обслуживания устройств СЦБ по их состоянию, подлежат периодической калибровке в процессе эксплуатации.

7.3.4 Периодические калибровки вспомогательных измерительных каналов не проводят.

7.3.5 Вспомогательные измерительные каналы могут переводиться в разряд основных после проведения их калибровки.

7.3.6 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов может осуществляться как при проведении комплектной калибровки, при которой контролируют метрологические характеристики измерительных каналов в целом (от входа до выхода канала), так и методом покомпонентной (поэлементной) калибровки, при которой: демонтированные первичные измерительные преобразователи (датчики) проверяют в лабораторных условиях; вторичная часть - комплексный компонент, включая линии связи, - на месте установки измерительной системы при одновременном контроле всех влияющих факторов, действующих на отдельные компоненты.

7.3.7 При введении на объекте (участке) автоматизированного контроля параметров устройств СЦБ и/или при переходе к обслуживанию устройств СЦБ по их состоянию по согласованию с Управлением автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» калибровку соответствующих основных измерительных каналов производят в случаях выявления расхождения в результатах измерения средствами СТДМ и штатным измерительным прибором. Периодическую калибровку при этом не производят.

7.4 Использование результатов измерений

7.4.1 Данные, получаемые от измерительных каналов, прошедших процедуру калибровки (до окончания действия сертификата о калибровке), являются легитимными и могут использоваться для ведения соответствующих журналов (таблиц) при традиционной системе технического обслуживания, как и результаты, полученные с помощью штатных измерительных приборов.

7.4.2 Результаты измерений, получаемые от основных измерительных каналов могут использоваться для автоматизированного контроля параметров устройств СЦБ и/или при переходе к обслуживанию устройств СЦБ «по состоянию», а также для дополнительной (комплексной) диагностики состояния устройств, статистики, прогнозирования и прочих задач, решаемых СТДМ.

7.4.3 Результаты измерений, получаемые от вспомогательных измерительных каналов, могут использоваться для дополнительной (комплексной) диагностики состояния устройств, статистики, прогнозирования и прочих задач, решаемых СТДМ.

7.5 Требования к нормируемым метрологическим характеристикам

7.5.1 Для измерительных подсистем нормируют МХ измерительных каналов измерительных подсистем (ИК) или МХ входящих в состав ИК компонентов.

7.5.2 Комплекс нормированных метрологических характеристик ИК выбирают из следующего перечня:

а) выходной код, число разрядов кода, номинальная цена единицы наименьшего разряда кода для ИК, выдающих результат измерения в цифровом коде;

б) предел допускаемого значения погрешности измерительного канала в рабочих условиях применения ИК;

в) входное сопротивление, емкость, другие характеристики, отражающие взаимодействие ИК с объектом измерений и взаимодействие компонентов ИК;

г) выходные параметры для ИК с измерительным преобразователем на выходе;

д) время установления показаний или выходного сигнала ИК;

е) время установления показаний или выходного сигнала измерительного канала ИС при заданном характере изменения влияющей величины во времени;

ж) наибольшее допускаемое изменение МХ, вызванное отклонением внешних влияющих величин и неинформативных параметров от номинальных значений в рабочих условиях применения;

з) характеристики линий связи, если они появляются как компонент ИК только при монтаже. (Указываются параметры линий связи, при которых гарантируются МХ измерительного канала).

7.5.3 Требования к калибровке ИК (условия, перечень проверяемых характеристик, количество точек контроля в диапазоне измерений и продолжительность контроля, математическая обработка результатов) устанавливаются в методиках калибровки на разрабатываемые измерительные подсистемы.

7.5.4 Предел допускаемого значения основной относительной погрешности ИК в рабочих условиях применения не должен превышать:

а) для напряжения и силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока синусоидальной формы - 2,5 %;

б) для напряжения и силы импульсного тока, напряжения и силы переменного тока сложной формы - 5 %;

в) для сопротивления постоянному току - 2,5%;

г) для частоты - 0,2 %;

д) для временных параметров - 1%.

8 Требования к сети передачи данных системы ТДМ

8.1 Все средства и способы связи между компонентами системы ТДМ должны обеспечивать максимальную надежность и достоверность передачи информации на основе применения стандартных протоколов передачи и помехоустойчивого кодирования информации.

8.2 Каналы передачи данных, используемые в системах ТДМ, должны обеспечивать необходимую пропускную способность и достоверность для решения задач диагностирования. В системе ТДМ должно быть реализовано автоматическое переключение на резервные связи.

8.3 Для сбора диагностической информации используют в качестве среды передачи существующие и перспективные каналы передачи данных: специально выделенная физическая пара, медный кабель связи, волоконно-оптический кабель и радиоканал. Для сбора данных на перегонных объектах эксплуатируемых систем ТДМ возможно использование выделенных физических и уплотняемых линий, например, ДСН.

8.4 В состав оборудования СТДМ должно входить коммутационное оборудование, обеспечивающее сопряжение с сетями передачи данных СПД-ОТН. Схему организации связи определяют проектом.

8.5 Для рассредоточенных удаленных объектов контроля допускается использование радиоканалов, организованных с учетом действующих стандартов и отраслевых нормативных документов на сети передачи данных.

8.6 Каналообразующая аппаратура должна обеспечивать возможность организации различных структур каналов связи. В СТДМ при организации каналов передачи данных по волоконно-оптическому кабелю могут быть использованы мультиплексоры. Мультиплексоры могут включаться по схеме организации связи «кольцо» или «точка-точка».

8.7 Аппаратура передачи данных должна обеспечивать передачу информации в режиме реального времени (циклически, по событию и по запросу).

8.8 Для организации связи в СТДМ на уровне станции используют СПД ОТН. Между остальными уровнями (ЦПДМ, ЦДМ, сетевой центр) используют СПД ОТН или существующие отраслевые сети передачи данных.

8.9 Информационный обмен между компонентами системы базируется на стандартных протоколах и интерфейсах вычислительных систем, локальных сетей.

8.10 Конкретные требования к каналам связи уточняют на этапах разработки и/или проектирования СТДМ.

8.11 По достоверности передачи диагностической информации и по допустимой вероятности образования ложных сообщений СТДМ должны

СТО РЖД 11.011-2017

Системы технического диагностирования и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.
Технические требования.

относится к телемеханическим комплексам III категории по ГОСТ 26.205. При вероятности искажения элементарного сигнала 10^{-4} и независимых ошибках системы ТДМ должны обеспечивать:

- а) вероятность трансформации сигнала не более 10^{-6} ;
- б) вероятность потери информации (допускается повторение до 5 раз) в канале не более 10^{-5} .

9 Требования безопасности

9.1 Требования функциональной безопасности

9.1.1 При выборе методов и схем подключения первичных преобразователей ТДМ к устройствам ЖАТ выполняют условия, исключающие возможность опасного влияния средств ТДМ на функционирование систем ЖАТ. Подключения выполняют в соответствии с утвержденными в установленном порядке Типовыми материалами по проектированию (ТПП) и техническими решениями (ТР) по подключению устройств ТДМ к устройствам ЖАТ.

9.1.2 Средства контроля ТДМ релейной аппаратуры ЖАТ, как правило, подключают к свободным контактам электромагнитных реле, допускается их подключение к цепям индикации пульта-табло через первичные преобразователи (пассивные делители напряжения или токовые шунты).

9.1.3 Средства измерения ТДМ подключают к аппаратуре или электрическим цепям устройств ЖАТ через первичные преобразователи, обеспечивающие безопасные напряжения (токи) в контролируемых цепях или гальваническую развязку по входу/выходу/питанию при напряжении до 2000 В.

9.1.4 Входные цепи первичного преобразователя, подключаемые параллельно или последовательно к элементам контроля, не должны оказывать мешающего и опасного влияния на работу контролируемой цепи – ток и напряжение во входных цепях не должны быть выше допустимых норм - как при нормальной работе устройств, так и при возможных отказах в работе устройств ЖАТ или ТДМ (потеря контакта в обратном проводе, короткое замыкание в цепи и т.п.).

9.1.5 Во входных цепях первичных преобразователей ТДМ устанавливают дополнительные предохранители.

9.1.6 Соединительные провода между контролируемыми устройствами и защитными резисторами преобразователя должны иметь двойную изоляцию и сечение, обеспечивающее перегорание предохранителя при коротком замыкании в цепи. Сопротивление защитных резисторов, устанавливаемых в каждый полюс цепи, выбирают из условия ограничения величины тока через входные цепи первичного преобразователя ТДМ, мощность этих резисторов должна быть не менее 2 Вт.

9.2 Требования информационной безопасности

9.2.1 Требования к информационной безопасности систем ТДМ должны соответствовать ГОСТ Р 50739.

9.2.2 Для реализации требований информационной безопасности систем ТДМ необходимо обеспечить:

- а) аппаратное и/или физическое разделение сетей передачи данных диагностики и мониторинга от других видов глобальных и локальных сетей;
- б) применение безопасных протоколов передачи данных;
- в) использование разработанных для конкретных СТДМ, стандартизированных на железнодорожном транспорте, протоколов канального и сетевого уровня.

9.2.3 В СТДМ должны быть предусмотрены следующие типы защиты: организационная, физическая, защита сети и защита данных.

Организационные меры должны включать в себя отработку правил, отражающих подход к сохранению информации в безопасности. Правила должны содержать сведения о том, как следует управлять диагностической информацией.

Физическую защищенность обеспечивают путем размещения оборудования СТДМ в помещениях, доступ в которые возможен только для обслуживающего и оперативного персонала.

Защищенность сети обеспечивают использованием на стыках СПД ОТН с СПД ОБТН ОАО «РЖД» защищенных узлов межсетевого взаимодействия или других межсетевых экранов, системой паролей, назначением и использованием прав доступа к разделяемым сетевым и локальным ресурсам, а также максимальным использованием стандартных и специальных типов защиты серверов и рабочих станций.

Обеспечивают конфиденциальность и целостность данных, в ходе их хранения, обработки или передаче по сети.

9.3 Требования к обеспечению безопасной интеграции с системами управления

Интеграцию СТДМ с автоматизированными системами управления ограничивают на уровне получения информации от этих систем.

9.4 Требования электробезопасности

9.4.1 Требования безопасности средств ТДМ при проектировании, выборе электрооборудования, монтаже, наладке и испытаниях обеспечивают в соответствии с комплексом стандартов на электроустановки зданий по ГОСТ Р 50571.

9.4.2 При эксплуатации средств ТДМ должна быть обеспечена защита обслуживающего персонала от следующих видов опасности:

- а) поражения электрическим током;
- б) возникновения пожаров и взрывов;
- в) воздействия вредных веществ, шума;

- г) воздействия электромагнитных полей;
- д) получения ожогов в результате контакта людей с нагретыми до высокой температуры частями оборудования.

9.4.3 Обеспечивают защиту от поражения электрическим током в случае прямого и косвенного прикосновения по ГОСТ Р 50571.3, при этом общие требования к средствам защиты должны соответствовать ГОСТ Р 50571.9, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.030 и ГОСТ 12.1.038. В схемах электропитания должен быть применен трансформатор, обеспечивающий гальваническую развязку цепей питания средств ТДМ от внешней сети переменного тока.

9.4.4 Защиту проводников от сверхтоков, включая ток короткого замыкания, обеспечивают по ГОСТ Р 50571.5. Применение мер защиты от сверхтоков должно удовлетворять требованиям ГОСТ Р 50571.9.

9.4.5 Средства ТДМ не должны повреждаться при понижении, исчезновении и последующем восстановлении напряжения питания, при этом требования по обеспечению безопасности должны соответствовать ГОСТ Р 50571.6.

9.4.6 Безопасность эксплуатации средств ТДМ при обслуживании, ремонтных и профилактических работах, в случае отключений в электрических цепях обеспечивают в соответствии с ГОСТ Р 50571.7.

Безопасность при производстве монтажных работ обеспечивают в соответствии с ГОСТ 12.0.004, ГОСТ 12.3.002 и эксплуатационной документацией на средства ТДМ.

10.1 Эксплуатационная документация на СТДМ должна включать типовую методику (методики) испытаний. Типовую методику испытаний разрабатывает разработчик СТДМ и утверждает Управление автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД». Типовую методику испытаний корректируют при изменении состава входящих в систему подсистем и устройств или их функциональности.

10.2 Технические средства ТДМ должны быть рассчитаны на непрерывную круглосуточную работу, в том числе и при нарушении нормальной работы контролируемых устройств ЖАТ в течение времени, необходимом для фиксации нарушения в их работе.

10.3 Компоненты системы должны быть рассчитаны на техническое обслуживание по их фактическому состоянию, выполняемое на основе анализа данных контроля, измерений, самодиагностики и направленное на сведение к минимуму профилактического технического обслуживания. При разработке технических средств ТДМ предусматривают возможность быстрой замены неисправных плат, блоков или модулей, как правило, без подстройки параметров или корректировки программных средств.

10.4 Для обеспечения требуемого коэффициента готовности СТДМ для сменяемых блоков или модулей, входящих в ее состав, эксплуатационному подразделению поставляют запас, предусмотренный техническими условиями на средства ТДМ.

10.5 Послегарантийный ремонт технических средств ТДМ организуют в сервисных центрах предприятий-изготовителей, в дорожных сервисных центрах (лабораториях) или специализированных подразделениях дистанций СЦБ. Для восстанавливаемых компонентов системы ТДМ разрабатывают:

- а) ремонтную документацию;
- б) устройства функционального контроля с адаптерами для проверяемых компонентов и сервисным программным обеспечением.

10.6 Программные средства ТДМ поставляют потребителям на компакт-дисках или других сменяемых носителях информации. На этикетке носителя и в текстовом файле-описании приводят следующую информацию:

- а) наименование организации-разработчика программного продукта;
- б) обозначение и номер версии программного продукта;
- в) дата записи (год, месяц, день).

10.7 Послегарантийное техническое обслуживание (сопровождение) программных средств ТДМ организуют с привлечением специалистов сервисных центров предприятий-изготовителей (разработчиков), дорожных

сервисных центров (лабораторий) или специализированных подразделений дистанций СЦБ.

В состав работ по техническому обслуживанию программных средств включают:

- а) корректировку программного обеспечения СТДМ и исходных данных (баз данных) установленным порядком;
- б) установку программного обеспечения СТДМ при замене СВТ;
- в) тестирование программного обеспечения и обновление антивирусной защиты.

10.8 Изменения программного обеспечения СТДМ и исходных данных сопровождаются соответствующими испытаниями функционирования СТДМ, корректировками спецификаций и установочных копий. Результаты испытаний оформляют установленном порядке с указанием оснований внесения изменений, даты, фамилий и должностей исполнителей.

Система ТДМ должна быть обеспечена сервисными средствами функционального контроля и тестирования аппаратных и программных средств ЦТДМ, ЦПДМ, ЛПД.

11 Требования к видам обеспечения

11.1 Требования к математическому обеспечению

Математическое обеспечение включает математические методы и алгоритмы, обеспечивающие выполнение функций и задач СТДМ с заданным качеством, исходя из возможностей используемых технических средств.

Математическое обеспечение СТДМ должно удовлетворять следующим требованиям:

- а) должно быть ориентированным на автоматизированное проектирование системы для конкретного полигона;
- б) должно обеспечивать увязку программ, решающих задачи разных подсистем;
- в) должно быть направлено на решение задачи обеспечения заданной точности измерений путем математической обработки результатов измерений и корректировки систематических составляющих погрешности средств измерений.

11.2 Требования к информационному обеспечению

Информационное обеспечение СТДМ должно обеспечивать заданные параметры для проектирования.

Исходными данными являются:

- а) точность представления данных (точность представления параметров в процессе измерения);
- б) уровень достоверности, необнаруженного и ложного отказов;
- в) методика оценки достоверности в проектируемой СТДМ, с целью определения параметров измерительной части СТДМ и выбора математических методов обработки информации, для исследованных уровней помех и полезного сигнала;
- г) уровень глубины результата диагностической ситуации.

Конкретные значения исходных данных устанавливают на этапе проектирования в техническом задании на конкретную систему

Состав информации, используемый на каждом уровне системы определяют в соответствии с составом программных модулей, эксплуатируемых на этих уровнях.

11.3 Требования к лингвистическому обеспечению

11.3.1 Лингвистическое обеспечение устанавливает правила по организации диалога между эксплуатационным персоналом и СТДМ.

Ввод управляющих СТДМ команд осуществляют в два этапа:

- а) набор или выбор команды с индикацией ее текста на экране;
- б) выполнение ввода команды в систему с программной проверкой, которая должна включать форматный, грамматический и логический контроль.

Форматный контроль должен проверять соответствие числа символов установленным ограничениям.

При обнаружении ошибки результат контроля должен отображаться на экране в сопровождении звукового сигнала.

Допускается корректировка ошибочного текста путем восстановления последней команды.

Диалог между эксплуатационным персоналом и системой по видам информации должен осуществляться с помощью систем соответствующих меню и/или "горячих" клавиш с возможной последующей выдачей системой на экран монитора соответствующих сообщений.

11.3.2 Приоритет в последовательности представления информации и иерархию меню определяют на основе анализа деятельности эксплуатационного персонала и экспертного опроса пользователей.

11.3.3 В системе обеспечивают интуитивный интерфейс с пользователем при возникновении системных ошибок и сбоях в работе.

11.3.4 Правила взаимодействия эксплуатационного персонала с системой отражают в Руководстве по эксплуатации.

11.4 Требования к программному обеспечению

11.4.1 ПО СТДМ должно состоять из системного и прикладного ПО уровней ЛПД, ЦПДМ, ЦТДМ, а также инструментального ПО. Системное и прикладное ПО должно иметь базовую и адаптируемую части. Базовые части ПО реализуют все функции СТДМ, независимые от конкретных характеристик полигонов железных дорог, а адаптируемые части выполняют объектно-ориентированными.

11.4.2 Прикладное ПО уровней ЦПДМ и выше разрабатывают на объектно-ориентированных и других современных языках программирования высокого уровня для функционирования в среде современных промышленных операционных систем.

11.4.3 Прикладное ПО должно обеспечивать работу программно-технических средств и реализацию всех функций системы в реальном времени. Инструментальная часть ПО должна включать средства автоматизации

СТО РЖД 11.011-2017

Системы технического диагностирования и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.
Технические требования.

проектирования системы для конкретных объектов, средства конфигурирования системы, средства стационарного тестирования и диагностики технических средств системы и т.д.

К инструментальной части относят следующие подсистемы:

а) подсистема проектирования и конфигурирования, позволяющая из набора технических и программных объектов в соответствии с заданными требованиями сформировать (сгенерировать, сконфигурировать) исполнительную подсистему для конкретных условий функционирования;

б) подсистема построения моделей функционирования объектов. Определение текущего состояния возможно на основе информации, полученной по измерительным каналам, и определенной модели данного объекта;

в) подсистема построения (описания) алгоритмов диагностирования (с описанием алгоритма поиска неисправностей) и мониторинга.

11.4.4 Структура комплекса программных средств ПО СТДМ должна обеспечивать решение функциональных задач в соответствии с целевым назначением ПО:

а) предпусковой и периодический контроль состояния технических средств системы;

б) контроль целостности программ и данных в памяти;

в) протоколирование состояния программно-технических средств системы, результатов контроля;

г) автоматический перезапуск системы (после восстановления электропитания) в случае «зависания» системы или потери электропитания;

д) устойчивость при некорректных входных данных;

е) конфигурационное управление версиями, включающее учет создания версий с внесенными изменениями, а также учет тиражирования версий;

ж) возможность расширения функциональных возможностей системы;

з) защищенность от несанкционированного доступа и потери информации;

и) информационного взаимодействия с МПСУ ЖАТ;

к) сбор данных о техническом состоянии устройств ЖАТ;

л) информационного взаимодействия с автоматизированными системами управления хозяйств ОАО «РЖД».

11.5 Требования к организационному обеспечению

Результаты работ СТДМ отображают ПО, устанавливаемом на автоматизированных рабочих местах. Для пользователей на разных уровнях АРМ реализуют следующие основные функции.

Уровень 1 – электромеханик, старший электромеханик дистанции СЦБ:

- а) отображение технического состояния контролируемых объектов ЖАТ станций (перегонов) в режиме реального времени;
- б) вывод результатов контроля параметров объектов (результаты измерений, предотказное состояние, отказ контролируемого объекта, нарушение работы устройств СТДМ);
- в) выявление отказов, сбоев и повреждений устройств ЖАТ и СТДМ;
- г) автоматизация процесса технического обслуживания;
- д) выдача рекомендаций по поиску неисправностей устройств ЖАТ;
- е) реализация ведения баз нормативной и справочной информации.

Уровень 2 – начальник производственного участка, диспетчерский аппарат, руководители ШЧ, инженер по диагностике и мониторингу ШЧ и инженеры по эксплуатации СТДМ:

- а) отображение поездного положения и технического состояния объектов ШЧ (ЛПУ) в реальном режиме времени;
- б) вывод результатов мониторинга параметров, логического выявления отказов, контроля движения поездов;
- в) фиксация фактов выполнения работ по техническому обслуживанию устройств ЖАТ и передача в ЕК АСУИ;
- г) предоставление информации для анализа условий возникновения отказов устройств ЖАТ;
- д) выдача рекомендаций по поиску неисправностей;
- е) вывод комплексной информации по отказу для принятия решения о регистрации в БД АСУ-Ш2 (учет и анализ отказов);
- ж) вывод результатов самодиагностики системы ТДМ.

Уровень 3 – инженеры по мониторингу службы Ш ДИ, инженер по эксплуатации СТДМ, администраторы СТДМ, диспетчерский аппарат службы Ш ДИ:

- а) представление результатов мониторинга технического состояния устройств ЖАТ и СТДМ дистанций в обобщенном виде для дальнейшего анализа;

б) предоставление информации о фиксации фактов выполнения работ по техническому обслуживанию устройств ЖАТ в ЕК АСУИ;

Уровень 4 – руководители и специалисты ЦШ ЦДИ, ПКБ И, профильные научно-исследовательские центры.

Передаче подлежит следующая информация:

а) информация о поездном положении и состоянии устройств СЦБ по дорогам, в том числе архивная;

б) архивная информация о результатах измерений (по отдельному запросу);

в) предоставление информации о результатах работы СТДМ.

ПО СТДМ должно обладать документированной структурой комплекса программ и межпрограммных связей, обеспечивать удобство отладки, модернизации и сопровождения.

При разработке ПО СТДМ необходимо использовать модульно-иерархический принцип построения структуры, принципы объектно-ориентированного и структурного программирования, унифицированной структуры ПО и стандартизированной технологии его разработки, качественное документирование процесса разработки.

11.6 Требования к методическому обеспечению

Методическое (диагностическое) обеспечение системы основывают на логических, статистических (вероятностных) и метрологических методах.

В состав СТДМ должны входить следующие компоненты диагностического обеспечения:

а) методы диагностирования;

б) общие правила использования методов и средств диагностирования;

в) модели функционирования объектов ЖАТ и таблицы возможных неисправностей для каждой модели;

г) утвержденные Управлением автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД» алгоритмы диагностирования с учетом возможности применения встроенных и (или) внешних средств диагностирования;

д) перечень контролируемых параметров, перечень признаков нарушения нормальной работы устройств;

е) техническая документация на СТДМ.

12 Требования к технико-экономической эффективности

12.1 СТДМ должны обеспечивать комплексное сокращение эксплуатационных расходов железных дорог – филиалов ОАО «РЖД» путем сокращения финансовых, материальных и трудовых затрат на техническое обслуживание и ремонт устройств ЖАТ и сокращение расходов по хозяйствам железных дорог за счет сокращения задержек поездов.

12.2 Внедрение системы диагностирования и мониторинга должно повысить эффективность эксплуатации технических средств за счет:

- а) снижения количества отказов и сбоев в работе устройств ЖАТ, повлекших задержки поездов;
- б) сокращения времени восстановления работоспособности устройств при отказах;
- в) оптимизации режимов работы рельсовых цепей и других устройств с регулируемыми параметрами;
- г) повышения технологической дисциплины путем увеличения степени достоверности данных о состоянии устройств ЖАТ;
- д) снижения трудоемкости управления процессом эксплуатации устройств ЖАТ;
- е) снижения трудоемкости выполнения работ по техническому обслуживанию устройств (в части измерений);
- ж) повышения уровня безопасности движения;
- з) сокращения времени задержки поездов при возникновении нештатных ситуаций.
- и) создания резервов пропускной способности и повышения участковой скорости, за счет сокращения потерь из-за простоя поездов;
- к) улучшения условий и повышения культуры труда в хозяйстве СЦБ;
- л) развития информатизации хозяйства СЦБ.