

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
(ОСЖД)**

V издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 25-27 августа 2015 г.,
Комитет ОСЖД, г. Варшава, Республика Польша

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 27-30 октября 2015 г.

Комитет ОСЖД, г. Варшава, Республика Польша

Дата вступления в силу: 30 октября 2015 г.

Примечание: Теряют силу:

- IV издание Памятки Р 820 от 28.10.2011 г.;
- II издание Памятки Р 846 от 10.11.2005 г.

Р 820

**ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К СИСТЕМАМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Содержание

	Стр.
1. Область применения	4
2. Нормативные ссылки	4
3. Термины, определения, обозначения и сокращения	5
4. Требования к системам автоматизированного диспетчерского управления	7
4.1. Общие сведения	7
4.2. Характеристика объекта автоматизации	8
4.3. Требования к техническим средствам системы	9
4.4. Требования к функциям	20
4.5. Требования к видам обеспечения	23
4.6. Требования по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению	26
5. Требования к документированию	31

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая Памятка распространяется на все виды систем и устройств, предназначенных для диспетчерского управления движением на участках железных дорог. Памятка устанавливает термины и определения основных понятий и эксплуатационно-технические требования в области автоматизации диспетчерского управления, которые обязательны для применения в проектной и конструкторской документации, научно-технической, учебной и справочной литературе.

Памятка составляет единую методологическую базу к разработке технических заданий на системы автоматизированного диспетчерского управления движением поездов и содержит требования к вновь разрабатываемым и модернизируемым системам на железных дорогах стран – членов ОСЖД.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей Памятке ОСЖД использованы ссылки на следующие межгосударственные документы.

1. МЭК 870-1-1 «Устройства и системы телемеханики. Основные положения. Общие принципы»;
2. ИЕС 61000-4-10 «Электромагнитная совместимость. Методики испытаний и измерений. Испытание на помехоустойчивость к воздействию магнитного поля с затухающими колебаниями»;
3. Памятка ОСЖД Р 807 «Количественные требования и средства контроля обеспечения безопасности систем и устройств СЦБ» (II издание от 22.10.2010 г.);
4. Памятка ОСЖД Р 808 «Условные обозначения на устройствах отображения информации для компьютерных систем СЦБ» (II издание от 23.10.2009 г.);
5. Памятка ОСЖД Р 852 «Требования к устройствам электропитания микропроцессорных комплексов железнодорожной автоматики и телемеханики» (I издание от 23.10.2009 г.);

6. Памятка ОСЖД Р 858 «Основные принципы обеспечения безопасности и безотказности микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики» (I издание от 09.11.2006 г.);

7. Памятка ОСЖД Р 859 «Основные принципы применения внутрисистемных и внешних интерфейсов в микропроцессорных системах железнодорожной автоматики и телемеханики» (I издание от 26.10.2007 г.).

3. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Термин	Определение
Диспетчерская централизация ДЦ	Система автоматики и телемеханики, предназначенная для централизованного диспетчерского управления стрелками, сигналами и другими объектами станций диспетчерского участка
Автоматизированный центр диспетчерский управления АЦДУ	Совокупность технических средств автоматики, телемеханики, вычислительной техники и связи, программного и информационного обеспечения для диспетчерского управления перевозочным процессом на технологически обоснованных полигонах управления железных дорог
Диспетчерское управление ДУ	Вид управления, при котором выработка команды на изменение состояния объектов станций для установки маршрутов и регулирование движением поездов на участке осуществляется поездным диспетчером
Автономное управление АУ	Вид управления, при котором выработка команды на изменение состояния объектов станций для установки маршрутов осуществляется только дежурным по станции с пульта централизации стрелок и сигналов, для открытия выходных светофоров на однопутные перегоны или на главные пути с двухсторонним движением необходимо получить от поездного диспетчера

Сезонное управление СУ	<p>команду телеуправления, разрешающую отправление</p> <p>Вид управления, при котором выработка команды на изменение состояния объектов станций для установки маршрутов и регулирование движением поездов на участке осуществляется поездным диспетчером, а в определенные периоды времени (сезон) - дежурным по станции с пульта централизации стрелок и сигналов, для открытия выходных светофоров на однопутные перегоны или на главные пути с двухсторонним движением необходимо получить от поездного диспетчера команду телеуправления, разрешающую отправление; передача с ДУ на СУ и обратно осуществляется по команде ТУ от поездного диспетчера</p>
Резервное управление РУ	<p>Вид управления, используемый при отказах ДЦ или при проведении работ на станции, при котором управление объектами станции осуществляется дежурным по станции с пульта централизации стрелок и сигналов</p>
Комбинированное управление	<p>Вид управления, при котором движения поездов по главным приемоотправочным путям станции и примыкающей к ним зоне осуществляется диспетчером, а остальными передвижениями на станции руководит дежурный по станции с пульта централизации стрелок и сигналов или АРМ ДСП</p>

АРМ автоматизированное рабочее место

АСОУП автоматизированная система оперативного управления перевозками

АСДУ автоматизированная система диспетчерского управления

АСУ автоматизированная система управления

ДГП	диспетчер направления (района управления)
ДНЦ	поездной диспетчер
ДСП	дежурный по станции
ДУ	диспетчерское управление
ЗИП	запасное имущество и принадлежности
ИВЦ	информационно-вычислительный центр
ИО	информационное обеспечение
ИУВК	информационно-управляющий вычислительный комплекс
КП	контролируемый пункт
МО	математическое обеспечение
НСИ	нормативно-справочная информация
ОП	оперативный персонал
ПО	программное обеспечение
ПУ	пункт управления
ПЭВМ	персональная электронная вычислительная машина
РТУ	ремонтно-технологический участок
САПР	система автоматизированного проектирования
СЖАТ	система железнодорожной автоматики и телемеханики
ТУ, ТС	телеуправление, телесигнализация
УД	управляющая директива
ЭЦ	электрическая централизация

4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

4.1. Общие сведения

4.1.1. Автоматизированные системы диспетчерского управления предназначены для управления эксплуатационной работой участков железных дорог. Для этого в АСДУ должны использоваться средства вычислительной техники, сопряженные с устройствами СЖАТ и линиями связи, которые обеспечивают автоматизацию функций управления и контроля технологического

процесса движения поездов, а также обмен информацией с АСУ железнодорожного транспорта.

4.1.2. АСДУ могут использоваться для:

- автоматизации ДУ движением поездов на участках и направлениях железнодорожных линий;
- организации управления движением поездов в узлах из региональных и дорожных центров;
- концентрации управления на крупных станциях движением поездов по примыкающим станциям и передвижениями в удаленных парках, оборудованных ЭЦ.

4.1.3. Создание АСДУ предполагает достижение следующих целей:

- экономических, за счет сокращения численности ДСП, улучшения организации движения поездов, сокращения потерь в перевозочном процессе и интенсификации использования технических средств автоматики и подвижного состава, улучшения эксплуатационных показателей работы участка;
- социальных, за счет улучшения условий и культуры труда, снижения загрузки диспетчеров.

4.1.4. Критериями достижения цели создания АСДУ являются:

- сокращение занимаемых аппаратурой площадей, объемов и сроков проведения проектных, строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, снижение материало- и энергоемкости оборудования;
- сокращение численности оперативного и обслуживающего персонала, снижение его загрузки и соответствующее увеличение зоны управления;
- оптимизация перевозочного процесса и снижение энергоемкости перевозок;
- улучшение выполнения графика движения поездов и грузовой работы;
- улучшение соотношения парка подвижных единиц и ниток графика.

4.2. Характеристика объектов автоматизации

4.2.1. Перегоны участка или направления железной дороги должны быть оборудованы автоматической блокировкой или полуавтоматической блокировкой, дополненной устройствами контроля прибытия поезда в полном составе.

4.2.2. Станции, обгонные пункты, разъезды участка должны быть оборудованы системой ЭЦ стрелок и сигналов.

4.2.3. Вид управления (ДУ, АУ или комбинированное) каждым отдельным пунктом и протяженность участка определяется разработчиками и согласовывается с заказчиком системы ДЦ путем расчетов загрузки ДСП и ДНЦ.

4.2.4. Системы ДЦ должны разрабатываться с учетом использования линий, систем передачи данных и других средств железнодорожной связи.

4.2.5. Сигналы ТУ и ТС между аппаратурой ПУ и КП могут передаваться по выделенным каналам, каналам тональной частоты типовой аппаратуры связи или волоконно-оптическим каналам с двусторонней передачей данных.

4.2.6. Объем и содержание информации, передаваемой по каналам ТУ и ТС, определяется в процессе проектирования (привязки к конкретному участку железной дороги) и должен обеспечивать выполнение функций системы ДЦ.

4.2.7. В число контролируемых объектов обязательно включаются участки приближения и удаления на прилегающих к станциям перегонах. Для полноты информационного описания рекомендуется включать в число контролируемых объектов все блок-участки на перегоне, а также путевые объекты (стрелки, светофоры, рельсовые цепи) станций автономного управления.

4.2.8. На участках, оборудованных ДЦ, наряду с другими видами оперативно-технологической связи, должна быть предусмотрена поездная радиосвязь, подключаемая к системе поездной диспетчерской связи. На станциях АУ поездная радиосвязь должна быть ориентирована на ДСП, при необходимости подключающего к каналу связи ДНЦ.

4.3. Требования к техническим средствам системы

4.3.1. Требования к системе в целом

4.3.1.1. Требования к структуре системы

Структура АСДУ должна строиться по иерархическому принципу, обеспечивать возможность использования системы на полигонах железных дорог любой конфигурации (линейной, радиальной, сетевой и их сочетаний) с выделением уровней:

- центра управления, где размещается ПУ;
- станций, на которых размещаются КП.

Технические характеристики системы (емкость КП, ПУ) не должны ограничивать ее применение на сети дорог.

Объектами управления и контроля на полигоне железной дороги (участке, направлении, станции, в узле) являются:

- СЖАТ и их элементы, к которым относятся стрелочные приводы, светофоры, рельсовые цепи, шлагбаумы, устройства специальной сигнализации (тоннельной, обвальной, сейсмической), аппаратура контроля подвижного состава и т.п.;

- поезда, вагоны, локомотивы.

4.3.1.2. Техническая структура

4.3.1.2.1. Система состоит из:

- устройств ПУ диспетчерскими участками, устанавливаемых в региональном или дорожном АЦДУ; устройства ПУ могут объединяться в локальную сеть в рамках одного АЦДУ;

- аппаратуры КП, устанавливаемой на постах ЭЦ станций, включаемых в диспетчерскую централизацию;

- каналов передачи данных ТУ и ТС между КП и ПУ;

- каналов передачи данных для объединения АСДУ с другими автоматизированными системами железнодорожного транспорта.

Структура АСДУ должна обеспечивать автономное функционирование каждой системы ДЦ на каждом диспетчерском участке при отказе любых элементов в этих системах, с заданной вероятностью безотказной работы. Функционирование ДЦ должно обеспечиваться для диспетчерского круга на линейном участке, нескольких радиальных линейных участках, на линейных участках с разветвлениями железнодорожных линий, в узле. При этом каналобразующая аппаратура ДЦ должна обеспечивать возможность организации различных структур каналов связи: магистральной, радиальной, радиально-магистральной, древовидной и смещенной.

Связь между ПУ и КП может осуществляться с помощью цифровых сетей передачи данных.

4.3.1.2.2. В состав аппаратуры ПУ входят:

- информационно-управляющий вычислительный комплекс, включая устройства ввода (алфавитно-цифровая или специализированная клавиатура, манипулятор типа «мышь» или специализированный манипулятор) и вывода технологической информации (цветные мониторы, выносные табло, при необходимости печатающее устройство и плоттер);

- каналообразующая аппаратура или аппаратура передачи данных;

- устройства сопряжения информационно-управляющего вычислительного комплекса с другими информационными сетями (локальная сеть, объединяющая АРМ причастных работников, связь с АСОУП и др.);

- вводно-коммутационные устройства, обеспечивающие подключение аппаратуры к линиям связи, источникам питания;

- средства оперативно-технологической связи;

- источники бесперебойного питания.

Средства отображения, управления и оконечная аппаратура диспетчерской связи должны размещаться непосредственно на рабочем месте ДНЦ. Место расположения других устройств выбирается при проектировании, исходя из удобства их обслуживания.

4.3.1.2.3. В состав аппаратуры КП входят:

- программно-аппаратный комплекс;

- устройство сопряжения с ЭЦ;

- каналообразующая аппаратура или аппаратура передачи данных;

- вводно-коммутационные устройства;

- средства оперативно-технологической связи.

4.3.1.2.4. В состав АСДУ должны входить следующие сервисные комплексы:

- стационарный комплекс контроля и обслуживания ПУ;

- мобильный комплекс контроля и обслуживания КП;

- контроля, обслуживания и ремонта специализированных технических средств ДЦ;

- контроля и обслуживания программных средств и НСИ системы;

- работы с протоколами.

4.3.1.2.5. При разработке АСДУ должны создаваться средства автоматизации изготовления, проектирования, отладки и тестирования программного и информационного обеспечения системы.

4.3.1.2.6. При разработке АСДУ должна предусматриваться возможность развития и модернизации системы, наращивание ее функциональных возможностей, для чего необходимо обеспечивать:

- модульность структуры технических средств и программного обеспечения;
- формализацию описания объектов управления и контроля;
- использование языков программирования высокого уровня;
- использованием серийно выпускаемых аппаратных средств;
- использованием стандартных интерфейсов обмена информацией.

4.3.1.3. Органы управления и контроля

4.3.1.3.1. Ввод команд управления ОП должен осуществляться с помощью стандартных технических средств вычислительной техники (алфавитно-цифровой клавиатуры АРМ, манипуляторов "мышь", трекбол и др.) или специализированного манипулятора.

Действия ДНЦ по установке маршрутов должны быть одинаковыми независимо от типа систем ЭЦ на станциях.

4.3.1.3.2. Управляющими воздействиями ДНЦ могут быть:

- ввод команды ТУ объектами на станциях участка;
- задание режима представления информации, выводимой на экраны мониторов;

- ввод в систему данных, не получаемых автоматически.

4.3.1.3.3. Формирование команд ТУ возможно в режиме:

- индивидуального управления объектами системы;
- маршрутного управления объектами ЭЦ с указанием начала и конца маршрута;
- автоматизированного предложения маршрутных заданий, реализуемых по согласию диспетчера;
- автоматического управления.

4.3.1.3.4. Порядок взаимодействия ОП с АСДУ должен осуществляться в соответствии с требованиями, устанавливаемыми администрациями железных

дорог.

4.3.1.3.5. Дальность действия АСДУ не должна быть ограничена.

Оперативная связь ДНЦ с ДСП и машинистами поездов должна обеспечиваться на всем участке ДЦ.

Информационный обмен между компонентами системы должен базироваться на стандартных протоколах вычислительных систем и локальных сетей.

Способ передачи данных между КП и ПУ может быть циклическим, асинхронно-циклическим и спорадическим. При спорадическом способе передачи необходимо контролировать работоспособность КП.

ПУ должен обеспечивать совместимость с существующими КП ранее разработанных систем ДЦ.

Устройства АСДУ должны быть совместимы с:

- информационными системами дорожного вычислительного центра;
- системами автоматизированной выдачи предупреждений;
- вышестоящими системами долгосрочного планирования дорожного уровня (АРМ дорожных диспетчеров ДГП).

4.3.1.4. Требования к режимам функционирования системы

4.3.1.4.1. Основной режим работы АСДУ должен обеспечивать:

- централизованный контроль состояния объектов ЭЦ на станциях, путевой блокировки на перегонах, автоматизированных средств контроля подвижного состава и централизованное управление этими объектами;
- централизованный контроль состояния объектов зон крупных станций (участковых, пассажирских, технических, сортировочных) с нужной степенью детализации информации;
- централизованный контроль и местное управление объектами ЭЦ;
- комбинированное управление и централизованный контроль объектов ЭЦ;
- автоматическую запись исполненного графика движения.

Управление процессом перевозок в основном режиме должен осуществлять ДНЦ.

4.3.1.4.2. Вспомогательный режим реализуется в АСДУ при возникновении отказов в устройствах СЖАТ путем передачи на КП "ответственных" команд,

исполняемых без проверки условий безопасности и посылаемых ДНЦ с соблюдением определенного регламента.

К таким командам могут относиться:

- включение вспомогательного режима смены направления движения на перегоне, оборудованном двухсторонней автоблокировкой;
- вспомогательного режим дачи прибытия поезда в полном составе на участках с полуавтоматической блокировкой;
- вспомогательный перевод стрелок при ложной занятости стрелочного путевого участка;
- искусственное размыкание замкнутых в маршруте путевых и стрелочных участков;
- открытие переезда, расположенного в пределах станции.

Пользование ответственными командами допускается после проверки фактического состояния соответствующих объектов (стрелочного перевода, путевых стрелочных участков, станционных путей и т.д.).

4.3.1.4.3. Аварийный режим используется при выходе из строя канала передачи данных, оборудования АСДУ и повреждениях устройств СЖАТ. При этом на станциях осуществляется РУ. Централизованный контроль (передача информации ТС) при этом может сохраняться.

РУ станций, входящих в диспетчерский круг, возможно только ДСП непосредственно с пульта ЭЦ. Переход на РУ и обратно на станции должен осуществлять ДСП по распоряжению ДНЦ поворотом ключа на пульте управления (набором специальной команды на АРМ ДСП) с учетом установленных административных мер национальных железных дорог.

Должны исключаться одновременные управляющие воздействия ДНЦ и ДСП при РУ и ДУ при ЭУ, ДЭУ и ЭСУ.

4.3.1.4.4. Станция может быть переведена на режим СУ с ДЭУ и обратно при выполнении следующих условий:

- а) наличие замка ключей – жезлов отправления хозяйственных поездов;
- б) отсутствия:
 - искусственной разделки изолированных участков;

- включения макета стрелок;
- индивидуального блокирования стрелок;
- блокирования светофоров;
- блокирования изолированных участков;
- закрытия переезда командой;
- разрешения работы монтерам пути;
- передачи на местное управление.

4.3.1.5. Требования к диагностике

Подсистема диагностики должна обеспечивать:

- контроль функционирования АСДУ и исправность устройств СЖАТ с использованием сервисных комплексов;
- информирование ОП об отказах устройств в реальном времени;
- получение диагностической информации на экране дисплея и вывод ее на печатающее устройство;
- время хранения диагностической информации не менее 1 месяца (до распечатки по периодам отчетности).

В АСДУ должен обеспечиваться контроль логических значений дискретных сигналов на основных элементах СЖАТ станций и перегонов участка диспетчерского управления, а также осуществляться диагностика правильности выполнения функций аппаратуры ПУ и КП АСДУ. Для контроля аналоговых значений сигналов на элементах СЖАТ могут использоваться специальные дополнительные устройства контроля.

Подсистема диагностики должна соответствовать требованиям Памятки Р 806.

4.3.2. Требования к численности и квалификации персонала

Численность ОП устанавливаются расчетом его загрузки с учетом автоматизации функций управления и информационного обеспечения при допустимой норме 95 % (включая время на отдых и личные надобности).

Зона полигона железных дорог, управляемого одним ДНЦ, определяется объемом работы участка с учетом нормы загрузки ОП и особенностей технологического процесса.

Аппаратные и программные средства АСДУ должны обеспечивать возможность гибкого изменения границ диспетчерских участков, а, следовательно, и численности персонала, в зависимости от неравномерности перевозочного процесса.

К работе должен допускаться ОП, прошедший профессиональный отбор, обучение пользованием системой и сдавший соответствующий экзамен.

4.3.3. Требования к надежности

Критерием отказа устройств АСДУ является невыполнение любой из ее функций.

4.3.3.1. Аппаратура АСДУ должна обеспечивать круглосуточную эксплуатацию в непрерывном режиме.

4.3.3.2. Аппаратура АСДУ должна быть отказоустойчивой, т.е. при одиночных отказах в аппаратуре ПУ или КП система должна оставаться работоспособной.

Отказоустойчивость устройств АСДУ может обеспечиваться их диагностированием, резервированием, автоматической реконфигурацией и восстановлением при отказе отдельных элементов. Требования отказоустойчивости допускается не предъявлять к аппаратуре КП станций с АУ, на которых используется только режим ТС, т.к. непрерывность перевозочного процесса при отказах аппаратуры КП обеспечивается ОП станции.

4.3.3.3. Динамические модели движения поездов, если они реализуются в АСДУ, должны вестись на основе объективных данных. При отсутствии необходимых технических средств допускается участие ОП в корректировке или вводе данных с их обязательным семантическим контролем устройствами.

4.3.3.4. Средний срок службы аппаратуры АСДУ должен быть не менее 15 лет с момента пуска в эксплуатацию.

4.3.3.5. Средняя наработка на отказ при выполнении всех функций устройств АСДУ – не менее 10000 час, при коэффициенте готовности не менее 99,95 %.

4.3.3.6. Среднее время восстановления: системы не более 15 мин без учета времени до прибытия ремонтного персонала.

4.3.4. Требования безопасности

4.3.4.1. По достоверности передачи сигналов ТУ и ТС и по допустимой вероятности образования ложных сообщений устройства АСДУ должны относиться к телемеханическим комплексам 1 категории. При вероятности искажения элементарного сигнала 10^{-4} и независимых ошибках системы должны обеспечивать:

- вероятность трансформации сигнала ТУ не более 10^{-14} ;
- вероятность трансформации сигнала ТС не более 10^{-8} ;
- вероятность потери информации (допускается повторение до 5 раз) в канале ТУ не более 10^{-10} ;
- то же в канале ТС не более 10^{-8} .

В тех случаях, когда по каналам ТС не передаются данные, связанные с безопасностью движения поездов, допускается снижение требований к достоверности передачи информации до уровня телемеханических комплексов III категории. В этом случае вероятность трансформации сообщений и потери информации не должны превышать соответственно 10^{-6} и 10^{-5} .

4.3.4.2. Порядок формирования ответственных команд для обеспечения безопасности движения поездов определяется требованиями железных дорог стран – членов ОСЖД.

4.3.4.3. Интенсивность опасных отказов аппаратуры передачи и реализации ответственных команд в ПУ и КП должна быть не более $\lambda=3 \cdot 10^{-11}$ 1/ч на одну команду.

4.3.5. Требования к эргономике и технической эстетике

На устройствах отображения информации АРМ ДНЦ должны применяться условные обозначения в соответствии с Памяткой Р 808 с учетом требований национальных железных дорог.

Общий план участка может быть размещен на устройстве отображения как в один, так и в два ряда. Горизонтальная ось схемы участка должна быть на высоте 1,5 ... 1,8 м от пола. Угол зрения при обзоре устройства отображения должен быть не более 120° . Максимальный угол обзора оператора между горизонтальной плоскостью и наивысшей точкой устройства отображения, важной для управления движением, должен быть не более 30 %.

Окраска и освещение устройства отображения, а также яркость и цвета световых индикаторов (отображаемых элементов) должны быть выполнены с учетом наименьшего утомления зрения ОП и исключать возможность отражения различных источников света.

4.3.6. Требования к защите информации от несанкционированного доступа

В АСДУ должен исключаться несанкционированный доступ к информации, передаваемой по каналам связи, хранящейся в средствах памяти и обрабатываемой в системе при реализации ее функций. С этой целью должны использоваться методы защиты информации, специальные способы построения и защиты программного обеспечения и организационные меры. Так, несанкционированный доступ к системе может исключаться вводом паролей и/или применением дополнительных индивидуальных аппаратных средств (ключей), блокирующих работу устройств КП, ЦП, АРМ. Должен ограничиваться доступ посторонних лиц в помещения, в которых установлена аппаратура КП и ЦП.

4.3.7. Требования по сохранности информации при авариях

Сохранность информации в устройствах АСДУ обеспечивается резервированием технических средств ее хранения.

Данные ПУ и КП должны быть защищены от разрушений при отказах и сбоях устройств энергоснабжения.

Программное обеспечение АСДУ должно обеспечивать поддержку функционирования системы в режиме ручного ввода информации при длительных перерывах поступления данных от КП, обусловленных длительными перерывами энергоснабжения, отказами КП и каналов передачи данных, при автоматическом запуске и перезапуске устройств.

Сбои в передаче и приеме сигналов ТУ и ТС не должны приводить к прекращению функционирования системы.

4.3.8. Требования к защите от влияния внешних воздействий

4.3.8.1. Аппаратура АСДУ должна соответствовать требованиям устойчивости к помехам в соответствии с памяткой ОСЖД – «Электромагнитная совместимость микроэлектронных устройств СЦБ» Р 809 и ИЕС 61000-4-10.

Степень жесткости испытаний на помехоустойчивость, амплитуда испытательного воздействия, критерий качества функционирования приведены в табл. 1.

Таблица 1

Вид помехи	Степень жесткости испытаний	Амплитуда испытательного воздействия	Критерии качества функционирования
Наносекундные помехи в цепях электропитания и ввода-вывода	3	2 кВ* 1 кВ**	В
Микросекундные импульсные помехи большой энергии в цепях электропитания	3	2 кВ	В
Динамические изменения напряжения сети электропитания: провалы напряжения	3	0,3 U _н (длительность 25 периодов/1000мс)	В
прерывания напряжения***	3	1.0 U _н (длительность 10 периодов/200мс)	В
выбросы напряжения	3	0,2 U _н (длительность 50 периодов/1000мс)	В
Электростатические разряды	3	6 кВ (контактный разряд) 8 кВ (воздушный разряд)	В

Примечание:

1. U_н - номинальное напряжение электропитания;
2. * - амплитуда испытательного воздействия при подаче помехи на цепь электропитания;
3. ** - амплитуда испытательного воздействия при подаче помехи на цепь ввода-вывода;
4. *** - помехи, значения испытательного воздействия которых устанавливаются национальными железными дорогами.

4.3.8.2. Для обеспечения требований защиты от электромагнитных помех необходимо предусмотреть:

- использование адаптеров ввода-вывода с гальванической развязкой устройств системы и линии связи;
- применение сетевых фильтров в входных и выходных цепях источника питания;

- разработку и применение дополнительных мероприятий с учетом реальной электромагнитной обстановки;
- средства ввода информации о состоянии объектов СЖАТ должны быть защищены от кратковременных помех в цепях их подключения, от дребезга контактов реле и других возмущений.

4.3.9. Требования по стандартизации и унификации

4.3.9.1. Оборудование ПУ АСДУ должно базироваться на серийно выпускаемых средствах вычислительной техники, имеющих стандартизированные интерфейсы.

4.3.9.2. Для оборудования КП должны максимально использоваться стандартные промышленные конструкционные решения (шкафы, блоки, крейты и т.д.), обеспечивающие минимальный объем средств, производство которых требует освоения.

4.3.9.3. При проектировании средств АСДУ для конкретных полигонов должны использоваться САПР, при этом основной объем проектных работ должен ограничиваться вводом исходных данных. Для этого должны разрабатываться и применяться типовые системное и прикладное программные обеспечения устройств АСДУ, не зависящее от конкретного полигона.

4.3.9.4. Оборудование участка устройствами АСДУ не должно требовать реконструкции и строительства зданий и сооружений.

4.3.9.5. Увязка устройств КП с действующими элементами СЖАТ должна быть простой и не нарушать безопасность их действия.

4.3.9.6. Устройства АСДУ должны допускать возможность выборочного исключения и обратного включения в систему КП.

4.3.9.7. Аппаратура ПУ и КП АСДУ должна иметь открытые интерфейсы для увязки с другими системами. Внешние и внутренние интерфейсы системы должны соответствовать требованиям Памятки Р 859.

4.3.10. Требования к устройствам электропитания

Устройства АСДУ должны относиться к потребителям электроэнергии особой группы I категории и должны быть рассчитаны на электропитание от сети переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 230 В с допуском

+5 % и -10 %. Устройства электропитания аппаратуры должны обеспечивать бесперебойное питание при переключениях фидеров питания или паузах подачи электроэнергии до 6 часов.

Устройства электропитания аппаратуры ПУ и КП должны соответствовать требованиям Памятки Р 852.

4.4. Требования к функциям

4.4.1. Функции АСДУ

4.4.1.1. В АСДУ можно различать шесть основных функциональных подсистем:

- диалоговую;
- управления и контроля состояния объектов СЖАТ (система телемеханики в узком смысле слова по МЭК 870-1-1);
- моделирования, прогноза и отображения хода технологического процесса, включая график движения, поездную, вагонную и локомотивную модели;
- нормативно-справочной информации;
- самоконтроля и диагностики системы и напольного оборудования;
- протоколирования работы системы.

4.4.1.2. Диалоговая подсистема должна обеспечивать отображение информации и взаимодействие оперативного персонала:

- с ДЦ данного участка;
- с ДЦ соседних полигонов управления (диспетчерских участков, узлов и крупных сортировочных, участковых и пассажирских станций);
- с другими информационно-управляющими системами (системой выдачи предупреждений об ограничениях скорости, системами телемеханики энергоснабжения и др.);
- с вышестоящими системами и ИВЦ дороги.

4.4.1.3. Подсистема управления и контроля состояния объектов СЖАТ должна обеспечивать выполнение функций ТУ и ТС с целью обеспечения требуемой пропускной способности, а также, совместно с другими подсистемами, автоматическое управление маршрутами на основе прогнозного графика после

согласия ОП или по задаваемой ОП программе пропуска поездов.

АСДУ должна обеспечивать возможность безопасного предварительного задания маршрута при установленном враждебном маршруте. Предварительно заданный маршрут должен устанавливаться автоматически с выдержкой времени не менее 5 с после размыкания установленного враждебного маршрута. Предварительно заданные маршруты должны визуальнo контролироваться ДНЦ.

4.4.1.4. Подсистема моделирования, прогноза и отображения хода технологического процесса на полигоне должна обеспечивать отображение номера поезда на экране монитора, предоставлять информацию о подходах и вступлении поездов в зону полигона управления, о дислокации поездов, локомотивов и вагонов на полигоне, готовности и резерве времени локомотивных бригад, исполненном графике движения поездов. Динамические модели (вагонная, локомотивная и поездная) должны вестись на основе объективных данных, полученных техническими средствами в режиме реального времени. Информация о состоянии стационарных путевых объектов должна обновляться в ритме реального перевозочного процесса. Результаты моделирования являются основой для отображения прогнозного графика и своевременного информирования ОП о предстоящих технологических операциях.

4.4.1.5. Подсистема нормативно-справочной информации должна содержать данные двух видов: постоянные и условно-постоянные. К постоянным данным относятся характеристики полигона управления: профиль участка, пути пропуска и остановки поездов с опасными и негабаритными грузами на станциях, длина приемоотправочных путей в условных вагонах и т.п. Условно-постоянной является информация, которая остается постоянной в течение продолжительного времени, например, ограничения скорости на участке, "окна" для выполнения профилактических и ремонтных работ, натурный лист состава, места выхода ремонтных бригад.

4.4.1.6. Подсистема диагностики должна обеспечивать поддержание параметров надежности и достоверности устройств АСДУ на заданном уровне, а также осуществлять контроль состояния устройств СЦБ.

4.4.1.7. Подсистема протоколирования работы АСДУ должна обеспечивать фиксацию управляющих воздействий ОП и поездной обстановки, сбоев

функционирования, результатов регламентных проверок и диагностирования после восстановления работоспособности.

4.4.2. Временной регламент реализации функции АСДУ

4.4.2.1. АСДУ является системой реального времени.

4.4.2.2. Время представления ОП информации об изменениях контролируемых объектов (включая съем информации устройствами КП, передачу по каналам связи и ее обработку в устройствах ПУ) не должно превышать 6 сек.

4.4.2.3. Допустимое время реакции устройств АСДУ на органы управления АРМ не должно быть более 0,5 сек.

4.4.2.4. Время передачи команд ТУ от ПУ на КП не должно превышать 1 сек.

4.4.2.5. При прекращении поступления сигналов ТС из линии устройства ПУ должны исключать представление устаревшей информации ОП по истечении времени не более 1 мин. после последнего получения ТС от КП с индикацией состояния отсутствия связи с КП.

4.4.3. Требования к информации

4.4.3.1. При проектировании АСДУ для конкретного участка должна иметься возможность изменения последовательности (приоритета) представления различных видов информации.

4.4.3.2. Обработка информации должна производиться в соответствии с функциональными задачами в общей базе данных, основу которой составляет информация о состоянии путевых объектов устройств СЖАТ, характеристики подвижных средств и т.д.

4.4.3.3. Хранение оперативной информации регламентируется ее функциональным назначением. Информация по динамическим моделям стационарных путевых объектов, поездного, локомотивного и вагонного положений должна обновляться в реальном времени прохождения процесса движения подвижных средств. Для повышения достоверности данных и контроля

работы канала связи должно использоваться циклическое обновление информации по инициативе ПУ.

4.5. Требования к видам обеспечения

4.5.1. Требования к математическому обеспечению

4.5.1.1. МО включает алгоритмы и программы выполнения функций и задач АСДУ.

4.5.1.2. МО не должно зависеть от конфигурации и особенностей полигона.

4.5.1.3. МО должно быть ориентированным на применение САПР для конкретного применения АСДУ.

4.5.1.4. МО должно обеспечивать взаимную совместимость программ, решающих задачи разных подсистем.

4.5.2. Требования к информационному обеспечению

4.5.2.1. ИО должно обеспечивать адаптацию устройств АСДУ при их проектировании к полигону железных дорог (участку, направлению, станции, узлу). ИО представляется в виде совокупности массивов в памяти ИУВК ПУ, содержащей постоянную и переменную информацию о характеристиках полигона управления (таблицах ТС, командах ТУ, формах представления информации и т.п.) и управляемого перевозочного процесса (поездную, вагонную, локомотивную модели, графики движения поездов и т.п.).

4.5.2.2. ИО должно быть достаточным для выполнения всех функций системы.

4.5.2.3. ИО должно обеспечивать решение следующих задач:

- идентификацию объектов управления и событий;
- формализацию представления данных;
- распределение данных между массивами и внутри их;
- поиск и получение данных.

4.5.2.4. ИО должно обеспечивать совместимость с другими АСУ железнодорожного транспорта данного и смежных иерархических уровней.

4.5.2.5. ИО должно предусматривать возможность расширения массивов информации с учетом этапности внедрения АСДУ.

4.5.2.6. Внесение изменений в постоянную информацию ИО должно быть санкционировано и производиться с использованием сервисных комплексов, поставляемых в составе АСДУ и обеспечивающих корректность и внесения изменений.

4.5.3. Требования к лингвистическому обеспечению

4.5.3.1. Требования к лингвистическому обеспечению определяют организацию диалога между ОП и устройствами АСДУ (АРМ ДНЦ).

4.5.3.2. Ввод УД должен осуществляться с помощью алфавитно-цифровой или функциональной клавиатуры, манипуляторов трекбол или "мышь" в два этапа:

1. Набор или выбор УД с индикацией ее текста на экране;
2. Ввод УД в систему с ее программной проверкой, включающей форматный, грамматический и логический контроль.

4.5.3.3. Обнаруженная ошибка ввода (набора) УД при контроле должна отображаться на экране монитора и сопровождаться звуковым сигналом.

4.5.3.4. Диалог между ОП и АРМ ДНЦ по видам информации должен осуществляться с помощью систем, соответствующих меню и/или "горячих" клавиш путем выдачи системой на экран монитора соответствующих сообщений.

4.5.3.5. Приоритет в последовательности представления информации и иерархия меню должна определяться на основе анализа деятельности ОП, экспертного опроса диспетчеров и действующих нормативов.

4.5.3.6. Средства АСДУ должны обеспечивать дружелюбный интерфейс с ОП, в том числе при возникновении системных ошибок и сбоях в работе.

4.5.3.7. Правила взаимодействия ОП с устройствами АСДУ должны быть отражены в Руководстве по эксплуатации системы.

4.5.4. Требования к программному обеспечению

4.5.4.1. ПО АСДУ состоит из ПО устройств КП и ПО устройств ПУ. ПО должно состоять из типовых программных изделий, обеспечивающих реализацию всех функций АСДУ и независящих от характеристик полигонов железных дорог.

4.5.4.2. Структура комплекса ПО АСДУ должна обеспечивать:

- решение функциональных задач в соответствии с целевым назначением ПО;

- предпусковой и периодический контроль состояния технических средств системы и результатов контроля;
- контроль целостности программ и данных в памяти;
- протоколирование состояния технических средств системы и результатов контроля;
- автоматический перезапуск системы в случае зависания системы или потери ее электропитания;
- конфигурационное управление версиями, включающее учет создания версий с внесенными изменениями, а также учет тиражирования версий;
- открытость для расширения функциональных возможностей системы;
- защищенность от несанкционированного доступа и потери информации.

4.5.4.3. ПО АСДУ должно обладать обозримой структурой комплекса программ и межпрограммных связей, обеспечивать удобство отладки, модернизации и сопровождения. В связи с этим при разработке ПО необходимо использовать модульно-иерархический принцип его построения, принципы структурного программирования, унификацию ПО и стандартизованные технологии его разработки, качественное документирование процесса разработки.

4.5.4.4. Элементы ПО, критичные к безопасности, должны учитывать обеспечение безопасного поведения системы при сбоях и отказах аппаратных средств.

4.5.4.5. Процесс создания ПО АСДУ должен сопровождаться документами, содержащими сведения, необходимые и достаточные для разработки, изготовления, сертификации, сопровождения и эксплуатации на весь период функционирования системы. Информация, содержащаяся в документах, должна быть ясной, непротиворечивой и полной.

4.5.5. Требования к техническому обеспечению

4.5.5.1. Надежность, технические, эксплуатационные и функциональные характеристики технических средств АСДУ должны удовлетворять соответствующим пунктам настоящей памятки.

4.5.5.2. Устройства АСДУ должны иметь возможность работы в телемеханической сети радиальной, магистральной или транзитной структуры. Передача информации должна производиться в дуплексном режиме. Скорость

передачи информации устанавливается с помощью программной настройки.

4.5.5.3. Аппаратура КП и ПУ должна иметь возможность работы с цифровыми, в том числе волоконнооптическими каналами передачи информации, а также с кабельными цепями при четырех- или двухпроводной схемах связи, с каналами тональной частоты и физическими цепями для организации каналов ТУ и ТС.

4.5.6. Требования к организационному обеспечению

4.5.6.1. Организационное обеспечение должно основываться на Руководстве по пользованию системой, отражающем структуру и функции подразделений, правила взаимодействия персонала с техническими средствами АСДУ и информацией на средствах отображения.

4.5.6.2. Защита от ошибочных действий ОП должна обеспечиваться алгоритмами функционирования системы.

4.6. Требования по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению

4.6.1. Требования по эксплуатации и техническому обслуживанию относятся к устройствам АСДУ, а именно:

- аппаратуре ПУ с устройствами регистрация графика движения поездов, передачи номера поезда, автоматической установки маршрута и т.д.);
- каналам передачи данных (управления, контроля и измерений);
- аппаратуре КП.

К устройствам ЭЦ на станциях и путевой блокировки на перегонах данные требования не относятся.

4.6.2. Содержание устройств АСДУ включает обслуживание и ремонт: устройств ПУ; средств вычислительной техники; устройств КП; контроллеров и модемов КП. Обслуживание включает в себя профилактические работы и измерения в устройствах и периодическую замену приборов (отдельных узлов). Под ремонтом подразумеваются работы, которые необходимо выполнить на ПУ и КП АСДУ для их восстановления после выхода из строя.

4.6.3. Описание технологии профилактических работ оформляется в виде методических указаний и технологических карт для практического применения.

Работы по профилактике устройств АСДУ можно группировать, например, логические устройства и устройства увязки с ЭЦ, каналобразующая аппаратура (модемы, фильтры, усилители), средства вычислительной техники, средства отображения и ввода информации и др.

Все работы по профилактическому обслуживанию и ремонту устройств АСДУ проводятся с разрешения поездного диспетчера с соблюдением установленных мер национальных железных дорог (регистрацией в журнале, в протоколе работы устройств и др.).

При проведении профилактических работ необходимо проверять прохождение сигналов ТУ и ТС, измерять уровни сигналов и их характеристики. При измерениях и содержании каналов передачи информации должны участвовать специалисты по связи.

После окончания профилактических работ необходимо проверить работоспособность устройств ПУ и КП с соблюдением установленных мер национальных железных дорог (регистрацией в журнале, в протоколе работы устройств и др.).

При определении общего времени, требуемого на профилактические работы, необходимо учитывать добавочное время, например, ожидание проходящих поездов; устранение неисправностей; проведение соответствующих записей и составление отчетов.

4.6.4. Организация проведения профилактических работ

Периодичность работ зависит от надежности и количества составных элементов всей аппаратуры, срока службы устройств и условий их эксплуатации, а также от интенсивности движения поездов на участке.

При планировании профилактических работ составляются месячные и годовые графики технического обслуживания.

Для текущего содержания устройств ПУ организуется специальная бригада, численный состав которой определяется по нормам времени или по техническим единицам устройств. Для текущего содержания устройств КП целесообразно использовать комплексные бригады, обслуживающие станционные и перегонные устройства автоматики.

Для выполнения основных ремонтных работ могут создаваться специальные

лаборатории, контрольно-ремонтные пункты, сервисные или фирменные центры, которые снабжены необходимыми контрольными, измерительными и диагностическими средствами.

Отдельные виды ремонтных работ могут выполняться бригадами технического обслуживания центрального поста.

Проведение профилактических работ на ПУ допускается в одну смену, но при высокой интенсивности движения поездов на участке и круглосуточном дежурстве ОП целесообразно проводить профилактические работы во всех сменах.

Обслуживание технических и программных средств АСДУ состоит из периодического обслуживания специализированных технических средств на ПУ и на КП и централизованный ремонт съемных модулей и блоков с использованием сервисных комплексов системы.

Сопровождение ПО могут осуществлять разработчик или проектировщик системы, сервисные или фирменные центры.

Профилактические работы по содержанию средств вычислительной техники в составе устройств АСДУ должны осуществляться специально подготовленным персоналом или выполняться совместно с работниками специализированных подразделений, занимающихся содержанием вычислительной техники.

4.6.5. Организация устранения повреждений

Для обеспечения нормальной круглосуточной работы устройств АСДУ рекомендуется круглосуточное дежурство обслуживающего персонала на ПУ.

Все неисправности устройств АСДУ фиксируются в специальном журнале. Обслуживающим персоналом ежедневно необходимо проводить анализ причин неисправностей и намечать меры по их предупреждению. Результаты сбора данных об отказах обрабатываются с использованием статистических методов.

Для ускорения устранения неисправностей для всех устройств ПУ и КП целесообразно иметь перечень характерных неисправностей и порядок их устранения, проводить протоколирование и архивацию результатов электрических измерений и отказов, просматривать архивы в реальном масштабе времени на рабочем месте обслуживающего персонала. В устройствах ПУ и КП должны быть встраиваемые средства диагностики.

Неисправности устройств устраняются путем ремонта или замены

неисправного на исправный элемент или блока, включением резервного устройства, перезапуском устройств. После устранения неисправности должна проверяться правильность функционирования устройств.

Методами оценки повышения эксплуатационной надежности и качества технического содержания являются анализ надежности устройств и плановые или внеплановые проверки их состояния.

Эффективность профилактического обслуживания устройств АСДУ определяется сокращением времени задержки поездов вследствие неисправности устройств, затрат на организацию движения поездов, снижением эксплуатационных расходов на техническое содержание устройств.

Критериями оценки эффективности являются: уменьшение интенсивности отказов аппаратуры, сокращение времени поиска и устранения неисправностей, снижение затрат на техническое обслуживание, сокращение численности обслуживающего персонала и сокращение времени выполнения отдельных операций.

4.6.6. Технические средства АСДУ должны обеспечивать непрерывную круглосуточную работу и эксплуатироваться в помещениях с соблюдением эргономических требований и требований, содержащихся в технической и эксплуатационной документации на устанавливаемое оборудование.

4.6.7. Требования к площадям для размещения технических средств АСДУ: оборудование ПУ и КП размещается в зданиях с соблюдением требований, содержащихся в технической и эксплуатационной документации на них; аппаратура ПУ должна устанавливаться на существующих рабочих местах и легко переносится на новые.

4.6.8. Обслуживание технических средств АСДУ может быть двух видов:

- периодическое обслуживание технических средств ПУ и КП и централизованный ремонт сменных модулей и блоков с использованием сервисных комплексов системы;

- фирменное сервисное обслуживание технических средств ПУ и КП и вычислительной техники ПУ.

4.6.9. Периодичность и трудоемкость технического обслуживания и ремонта

Техническое обслуживание устройств ДЦ должно осуществляться специально подготовленным персоналом.

Периодичность технического обслуживания, а также допустимое время с момента обнаружения неисправности до ее устранения должны обеспечивать заданный коэффициент готовности.

4.6.10. Количественные показатели периодичности и трудоемкости, а также количество и квалификация обслуживающего персонала должны быть определены на этапе опытной эксплуатации.

4.6.11. Система должна быть снабжена ЗИП, позволяющим обеспечить ее работоспособность в течение гарантированного срока эксплуатации с вероятностью достаточности не менее 0,9. При хранении ЗИП должно обеспечиваться его исправное состояние в течение гарантированного срока и возможность его немедленного использования при необходимости.

4.6.12. Требования по обеспечению эксплуатации

Обслуживание и ремонт специализированных технических средств АСДУ должны осуществляться в РТУ с использованием сервисных комплексов, поставляемых в составе системы. Обслуживание и ремонт типовых средств вычислительной техники может осуществляться на специализированных предприятиях. Сервисная аппаратура и стенды должны обеспечивать высокую достоверность проверок технических средств и их частей.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

5.1. В состав документации на АСДУ должны входить:

- техническое задание на систему;
- типовые технические решения на систему;
- конструкторская документация на разработанные технические средства АСДУ;
- программная документация на прикладное ПО, установленное в составе системы;
- документация по проектированию устройств АСДУ на данном полигоне;

- доказательство безопасности при формировании, передаче и приеме команд и реализации функций системы в соответствии с Памяткой Р 807.

5.2. На объекты внедрения АСДУ должна поставляться следующая эксплуатационная документация:

- проект;
- техническая документация на технические средства, поставляемые заводом;
- техническое описание на систему в целом;
- руководство пользователя;
- программа и методика испытаний;
- инструкция по обслуживанию системы;
- инструкция по инсталляции прикладного ПО.