



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»
(ОАО «РЖД»)

РАСПОРЯЖЕНИЕ

«11» февраля 2013 г.

Москва

№ 340р

**Об утверждении Обобщенного частотного плана ОАО «РЖД»
в диапазоне 160 МГц**

В целях установления в ОАО «РЖД» единого порядка использования радиочастотного ресурса при проектировании, строительстве, модернизации и эксплуатации систем технологической радиосвязи, включая беспроводные системы передачи данных, а также радиоэлектронных средств ОАО «РЖД» в радиочастотном диапазоне 160 МГц:

1. Ввести в действие с 1 июня 2013 г. прилагаемый Обобщенный частотный план ОАО «РЖД» в диапазоне 160 МГц.

2. Начальникам департаментов, управлений, дирекций, других филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД» принять к руководству и исполнению Обобщенный частотный план ОАО «РЖД» в диапазоне 160 МГц при подготовке заданий и технических условий на проектирование, при проектировании, строительстве, модернизации и эксплуатации систем технологической радиосвязи, включая беспроводные системы передачи данных, а также радиоэлектронных средств ОАО «РЖД» в радиочастотном диапазоне 160 МГц.

3. Частотный план технологической радиосвязи железнодорожного транспорта, утвержденный МПС России 18 апреля 1989 г., при проектировании, строительстве, модернизации сетей и систем радиосвязи, радиоэлектронных средств ОАО «РЖД» в радиочастотном диапазоне 160 МГц не применять.

Старший вице-президент
ОАО «РЖД»



В.А.Гапанович

Приложение

к распоряжению ОАО «РЖД»

от «11» 02.2013 г. № 340р

ОБОБЩЕННЫЙ ЧАСТОТНЫЙ ПЛАН

ОАО «РЖД» в диапазоне 160 МГц

1. Область применения

Настоящий частотный план устанавливает требования по использованию выделенных ОАО «РЖД» полос радиочастот 151,7125 МГц – 154,0125 МГц и 154,9875 МГц – 156,0125 МГц, которыми следует руководствоваться при организации железнодорожной электросвязи в интересах структурных подразделений и филиалов ОАО «РЖД», дочерних и зависимых предприятий, а также сторонних пользователей в инфраструктуре ОАО «РЖД».

Планирование частот должно осуществляться для условий применения радиоэлектронных средств (далее - РЭС) цифровых систем радиосвязи с шагом сетки частот 12,5 кГц, а в дальнейшем – 6,25 кГц. В переходный период должно обеспечиваться функционирование эксплуатируемых РЭС радиосвязи и передачи данных с шагом сетки частот 25 кГц.

2. Нормативные ссылки

2.1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 21 декабря 2010 г. № 286.

2.2. Таблица распределения полос частот между радиослужбами Российской Федерации. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 июля 2006 г. № 439-23.

2.3. Решение ГКРЧ от 28 апреля 2009 г. № 05-05-05-17 «О выделении полос радиочастот для радиоэлектронных средств системы технологической железнодорожной радиосвязи».

2.4. Решение ГКРЧ от 04 апреля 2005 г. № 09-03-01-1 «О выделении полосы радиочастот 146-174 МГц для использования радиоэлектронными средствами подвижной и фиксированной служб гражданского назначения».

2.5. Правила применения базовых станций и ретрансляторов систем подвижной радиотелефонной связи. Часть III. Правила применения оборудования подсистем базовых станций, использующих аналоговую угловую модуляцию. Приказ Мининформсвязи Российской Федерации от 11 января 2010 г. № 3.

2.6. Правила применения абонентских радиостанций с аналоговой модуляцией сетей подвижной радиосвязи. Приказ Мининформсвязи Российской Федерации от 12 апреля 2007 г. № 46.

2.7. Правила применения базовых станций и ретрансляторов сетей подвижной радиосвязи. Часть IV. Правила применения оборудования подсистем базовых станций сетей подвижной радиосвязи стандарта DMR. Приказ Мининформсвязи Российской Федерации от 05 февраля 2010 г. № 26.

2.8. Правила применения абонентских радиостанций с цифровой модуляцией сетей подвижной радиосвязи стандарта DMR. Приказ Мининформсвязи Российской Федерации от 28 октября 2008 г. № 86.

2.9. ГОСТ Р 53953-2010 Электросвязь железнодорожная. Термины и определения.

2.10. ГОСТ 12252-86 Радиостанции с угловой модуляцией сухопутной подвижной службы. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений.

3. Термины и определения

3.1. **Абонент:** работник железнодорожного транспорта, использующий технологическую радиосвязь.

3.2. **Владелец инфраструктуры (железнодорожного транспорта):** юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, имеющие инфраструктуру железнодорожного транспорта на праве собственности или ином праве и оказывающие услуги по ее использованию на основании соответствующих лицензий и договоров.

3.3. **Выделение полосы радиочастот:** разрешение в письменной форме на использование конкретной полосы радиочастот, в том числе для разработки, модернизации, производства в Российской Федерации и/или ввоза на территорию Российской Федерации радиоэлектронных средств или высокочастотных устройств с определенными техническими характеристиками.

[ФЗ РФ № 126-ФЗ от 07.07.2003, статья 2]

3.4. **Железнодорожная линия:** комплекс железнодорожных путей, сооружений и устройств, предназначенный для железнодорожных сообщений, включающий функциональные подсистемы: железнодорожного пути, станционную, железнодорожного электроснабжения, железнодорожной автоматики и телемеханики, железнодорожной электросвязи.

3.5. **Зона радиопокрытия:** территория, в пределах которой существует техническая возможность предоставления и использования услуг радиосвязи, подтвержденная эксплуатирующей организацией.

3.6. Зонная сеть железнодорожной радиосвязи: сеть железнодорожной радиосвязи, предназначенная для обмена информацией между стационарными и подвижными абонентами, находящимися на ограниченной территории – зоне железнодорожной станции или перегона.

[ГОСТ Р 53953-2010, статья 47]

3.7. Интероперабельность: способность технических средств, интерфейсы которого полностью открыты, взаимодействовать и функционировать с другими техническими средствами без каких-либо ограничений доступа и реализации.

3.8. Инфраструктура железнодорожного транспорта (далее - инфраструктура): технологический комплекс, включающий в себя железнодорожные пути общего пользования и другие сооружения, железнодорожные станции, устройства электроснабжения, сети связи, системы сигнализации, централизации и блокировки, информационные комплексы и систему управления движением и иные обеспечивающие функционирование этого комплекса здания, строения, сооружения, устройства и оборудование.

[ФЗ РФ № 17-ФЗ от 24.12.2002 г. статья 2]

3.9. Использование радиочастотного спектра: обладание разрешением на пользование и фактическое пользование полосой радиочастот, радиочастотным каналом или радиочастотой для оказания услуг электросвязи и других, не запрещенных федеральными законами или иными нормативно-правовыми актами Российской Федерации, целей.

[ФЗ РФ № 126-ФЗ от 07.07.2003, статья 2]

3.10. Линейная радиосеть: радиосеть, построенная по радиопроводному принципу и обеспечивающая непрерывную связь между стационарными и подвижными абонентами, рассредоточенными вдоль участка железной дороги.

3.11. Линейный канал поездной радиосвязи: канал связи, используемый для соединения, передачи речевых сигналов и сигналов взаимодействия между диспетчерской станцией, находящейся в диспетчерском центре управления, и стационарными радиостанциями, установленными вдоль участка железной дороги.

3.12. Помехоподавляющие устройства: технические средства, устанавливаемые для снижения уровня промышленных помех.

3.13. Радиоэлектронные средства (РЭС): технические средства, предназначенные для передачи и/или приема радиоволн, состоящие из одного или нескольких передающих и/или приемных устройств либо комбинации таких устройств и включающие в себя вспомогательное оборудование.

[ФЗ РФ № 126-ФЗ от 07.07.2003г, статья 2]

3.14.Распределение полос радиочастот: определение предназначения полос радиочастот посредством записей в Таблице распределения полос радиочастот между радиослужбами Российской Федерации, на основании которых выдается разрешение на использование конкретной полосы радиочастот, а также устанавливаются условия такого использования.

[ФЗ РФ № 126-ФЗ от 07.07.2003, статья 2]

3.15.Резервирование: применение дополнительных оборудования и средств (возможностей) с целью сохранения работоспособного состояния объекта при отказе одного или нескольких элементов.

3.16.Сеть железнодорожной радиосвязи: сеть железнодорожной электросвязи, представляющая собой совокупность средств железнодорожной радиосвязи и среды распространения радиоволн, предназначенная для связи между стационарными и подвижными абонентами, участвующими в выполнении технологических процессов и (или) для передач данных информационных и управляющих систем.

[ГОСТ Р 53953-2010, статья 45]

3.17.Система поездной радиосвязи: система железнодорожной радиосвязи для оперативного управления движением поездов, обеспечивающая обмен информацией между машинистами подвижного состава и оперативным диспетчерским персоналом диспетчерских центров управления, дежурными по железнодорожным станциям, машинистами встречных и вслед идущих поездов и другим персоналом, связанным с поездной работой.

[ГОСТ Р 53953-2010, статья 49]

3.18.Система станционной радиосвязи: система железнодорожной радиосвязи для оперативного управления технологическими процессами работы железнодорожной станции, обеспечивающая обмен информацией между диспетчерским оперативным персоналом станции, машинистами подвижного состава и другими работниками, участвующими в обработке составов.

Примечание - Система станционной радиосвязи может включать сети маневровой и горочной радиосвязи, а также радиосети работников, обеспечивающих технологические процессы работы железнодорожной станции, но не участвующих непосредственно в маневровой и горочной работе.

[ГОСТ Р 53953-2010, статья 50]

3.19.Система ремонтно-оперативной (железнодорожной) радиосвязи: система РОРС: Система железнодорожной радиосвязи для оперативного управления проведением ремонтных и восстановительных работ на железных дорогах, обеспечивающая обмен информацией между работниками в пределах фронта работ и с диспетчерским персоналом ремонтных подразделений.

[ГОСТ Р 53953-2010, статья 51]

3.20.Сеть горочной (железнодорожной) радиосвязи: сеть

железнодорожной радиосвязи для управления технологическими операциями по формированию/расформированию поездов на горках сортировочных станций, обеспечивающая обмен информацией между операторами сортировочной горки, машинистами горочных локомотивов, работниками, участвующими в расформировании составов при их роспуске.

[ГОСТ Р 53953-2010, статья 52]

3.21.Сеть маневровой (железнодорожной) радиосвязи: сеть железнодорожной радиосвязи для оперативного управления технологическими процессами на станциях, обеспечивающая обмен информацией между маневровыми диспетчерами, машинистами маневровых локомотивов, составителями поездов, дежурными по паркам приема, формирования и отправления.

[ГОСТ Р 53953-2010, статья 53]

3.22.Система передачи данных по радиоканалу (железнодорожной радиосвязи): система железнодорожной радиосвязи для обмена данными между устройствами различных информационных и управляющих систем железнодорожного транспорта.

[ГОСТ Р 53953-2010, статья 54]

3.23.Система передачи данных для управления маневровыми локомотивами: система железнодорожной радиосвязи, предназначенная для передачи управляющих сигналов между устройствами маневровой автоматической локомотивной сигнализации и маневровыми локомотивами в пределах железнодорожной станции.

3.24.Частотоприсвоение: разрешение, выданное радиочастотным органом юридическому (физическому) лицу на использование радиочастоты (радиоканала) конкретным радиоэлектронным средством, на конкретной территории и при соблюдении определенных условий.

3.25.Цифровая сеть радиосвязи: сеть радиосвязи, характеризующаяся использованием только цифровых стандартов и сигналов для представления, передачи и распределения всех сообщений.

3.26.Эксплуатация РЭС: целевое использование радиоэлектронных средств в соответствии с предназначением, включающее предоставление услуг, техническое обслуживание и ремонт.

4. Обозначения и сокращения

ГКРЧ	–	Государственная комиссия по радиочастотам;
ДНЦ	–	диспетчер поездной;
ДСП	–	дежурный по железнодорожной станции;
МВ	–	метровые радиоволны (частотный диапазон);
НУ	–	нормальные условия (эксплуатации, измерений);
ПРС-С	–	поездная радиосвязь, построенная на аналоговой аппаратуре;
ПРС-Ц	–	поездная радиосвязь, построенная на аппаратуре цифровых стандартов;
РВ	–	радиостанция возимая (локомотивная);
РН	–	радиостанция носимая;
РОРС-С	–	ремонтно-оперативная радиосвязь, построенная на аналоговой аппаратуре;
РОРС-Ц	–	ремонтно-оперативная радиосвязь, построенная на аппаратуре цифровых стандартов;
РС	–	радиостанция стационарная;
РСПД	–	Радиосеть передачи данных (РСПД-Л – линейные; РСПД-С – станционные; РСПД-П – внутрипоездные);
РЭС	–	радиоэлектронное средство;
СРС-С	–	станционная радиосвязь, построенная на аналоговой аппаратуре;
СРС-Ц	–	станционная радиосвязь, построенная на аппаратуре цифровых стандартов;
ТЧМ	–	машинист локомотива, моторвагонного поезда, специального самоходного подвижного состава;
ФЗ РФ	–	Федеральный закон Российской Федерации;
ЧТП	–	частотно-территориальный план;
ЭМС	–	электромагнитная совместимость;
DMR	–	открытый стандарт цифровой мобильной радиосвязи

5. Основные положения

Частотный ресурс ОАО «РЖД» в диапазоне 160 МГц может использоваться следующими радиоэлектронными средствами:

- 1) РЭС железнодорожной радиотелефонной связи;
- 2) РЭС железнодорожной системы передачи данных.

Железнодорожная радиотелефонная связь включает в себя:

- 1) поездную радиосвязь (линейные и зонные сети);
- 2) станционную радиосвязь;
- 3) ремонтно-оперативную радиосвязь.

Железнодорожная система передачи данных включает в себя:

- 1) линейные сети передачи данных;
- 2) станционные сети передачи данных;
- 3) внутрипоездные сети передачи данных.

5.1. Поездная радиосвязь

Система поездной радиосвязи реализуется с использованием аналоговых, цифровых и сочетания аналоговых и цифровых видов радиосвязи и включает в себя линейные и зонные радиосети.

В линейных сетях поездной радиосвязи стационарные радиостанции (базовые станции, ретрансляторы), распределенные вдоль диспетчерского участка железной дороги, соединяются с диспетчерской станцией (коммутационным оборудованием) с помощью линейного канала.

Зонные сети поездной радиосвязи организуются на ограниченной территории железнодорожной линии (на железнодорожной станции) без подключения стационарных радиостанций к диспетчерской станции (коммутационному оборудованию).

5.2. Станционная радиосвязь

Станционная радиосвязь должна обеспечивать двустороннюю связь в границах станции для ведения служебных переговоров между дежурными по железнодорожным станциям, операторами сортировочных горок, диспетчерами маневровых районов железнодорожных станций, машинистами маневровых локомотивов и другими работниками, участвующими в приеме, отправлении, формировании и расформировании поездов и во всех маневровых передвижениях на станциях.

5.3. Ремонтно-оперативная радиосвязь

Ремонтно-оперативная радиосвязь должна обеспечивать двустороннюю связь внутри ремонтных подразделений с руководителем работ, руководителей работ с машинистами локомотивов хозяйственных поездов, с машинистами

специального самоходного подвижного состава, участвующими в ремонтных работах, и с дежурным аппаратом соответствующих подразделений (служб).

5.4. Система передачи данных

Система передачи данных может строиться с использованием общего комплекса инфраструктуры с цифровыми системами железнодорожной радиосвязи (поездной, станционной или ремонтно-оперативной) или с использованием отдельных специализированных РЭС.

Линейные сети передачи данных обеспечивают передачу информации между стационарным(-ми) пунктом(-ами) и подвижными объектами, находящимся на перегонах и станциях участка железной дороги.

Станционные сети передачи данных обеспечивают передачу информации между стационарным пунктом и подвижными объектами на территории станции.

Внутрипоездные сети передачи данных обеспечивают передачу информации между объектами, находящимися в составе одного поезда.

5.5. Требования к радиоэлектронным средствам, используемым для организации железнодорожной радиосвязи

5.5.1. Для организации железнодорожной радиосвязи и передачи данных могут использоваться аналоговые и цифровые радиоэлектронные средства, технические характеристики которых соответствуют принятым в Российской Федерации для РЭС подвижной и фиксированной служб гражданского назначения диапазона 160 МГц, а также техническим характеристикам, определенным в решениях государственных радиочастотных органов применительно к РЭС ОАО «РЖД».

5.5.2. Радиоэлектронные средства, применяемые для построения аналоговых систем и сетей, должны соответствовать техническим требованиям, изложенным в Правилах применения базовых станций и ретрансляторов систем подвижной радиотелефонной связи. Часть III. Правила применения оборудования подсистем базовых станций, использующих аналоговую угловую модуляцию [2.5] и Правилах применения абонентских радиостанций с аналоговой модуляцией сетей подвижной радиосвязи [2.6]. Все РЭС должны иметь соответствующие сертификационные документы. Основные характеристики радиоэлектронных средств аналоговых сетей радиосвязи приведены в Приложении А.

5.5.3. Радиоэлектронные средства, применяемые для построения систем и сетей цифровой железнодорожной радиосвязи, должны соответствовать техническим требованиям, изложенным в Правилах применения базовых станций и ретрансляторов систем подвижной радиотелефонной связи. Часть IV. Правила применения оборудования подсистем базовых станций сетей подвижной радиосвязи стандарта DMR и Правилах применения абонентских

радиостанций с цифровой модуляцией сетей подвижной радиосвязи стандарта DMR. Все РЭС должны иметь соответствующие сертификационные документы. Основные характеристики радиоэлектронных средств цифровых сетей радиосвязи стандарта DMR приведены в Приложении Б.

5.5.4. Радиоэлектронные средства, применяемые в эксплуатируемых системах и сетях аналоговой поездной, станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи, должны соответствовать требованиям ГОСТ 12252 «Радиостанции с угловой модуляцией сухопутной подвижной службы. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений».

5.5.5. Радиоэлектронные средства, применяемые в эксплуатируемых системах и сетях аналоговой поездной, станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи, должны соответствовать требованиям ГОСТ 12252 «Радиостанции с угловой модуляцией сухопутной подвижной службы. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений».

6. Условия распределения радиочастот

6.1. Каждый вид сетей радиосвязи и передачи данных должен использовать установленную полосу частот в пределах используемых ОАО «РЖД» полос частот - 151,7125 МГц – 154,0125 МГц; 154,9875 МГц – 156,0125 МГц.

При планировании цифровых сетей радиосвязи и передачи данных шаг сетки частот должен составлять 12,5 кГц, а в перспективе – 6,25 кГц.

6.2. Для работы эксплуатируемых аналоговых систем и сетей радиосвязи в переходный период должен использоваться шаг сетки частот 25 кГц, а при модернизации и строительстве новых аналоговых систем и сетей – 12,5 кГц.

6.3. Аналоговые РЭС систем и сетей радиосвязи и эксплуатируемые РЭС передачи данных до модернизации должны работать в симплексном режиме с использованием одной и той же частоты для приема и передачи.

6.4. Цифровые РЭС систем и сетей радиосвязи и РЭС передачи данных при использовании общей инфраструктуры (стационарных/базовых станций, ретрансляторов) должны работать в режиме двухчастотного симплекса или дуплекса. При этом на каждом физическом канале (рабочей частоте) организуется два логических канала. Разнос между частотами приема и передачи может составлять 1 – 2 МГц или 2 – 4 МГц. Величина разноса определяется типом используемых фильтрующих устройств (дуплексных фильтров). Вне общей инфраструктуры РЭС передачи данных могут работать в режиме одночастотного симплекса.

6.5. Для построения систем и сетей радиосвязи и передачи данных могут использоваться одно- и многоканальные стационарные (базовые) станции

цифровых систем радиосвязи. Для минимизации взаимных мешающих влияний между сетями различного назначения на одной стационарной (базовой) станции не должны использоваться номиналы частот соседних радиочастотных каналов (при шаге сетки частот 12,5 или 6,25 кГц).

При выборе номиналов рабочих частот для многоканальных стационарных (базовых станций) должны быть исключены наборы частот, вызывающие интермодуляционные влияния вида $2 \cdot F_1 - F_2 = F_3$ (вид А). При высокой интенсивности использования радиоканалов и высокой плотности установки РЭС, что особенно важно на крупных станциях и в узлах, при частотном планировании дополнительно может быть применено условие исключения частот, вызывающих влияния вида $F_1 + F_2 - F_3 = F_4$ (вид В).

Примечание. Условие возникновения влияния вида А – сумма уровней сигналов с частотами F_1 и F_2 на входе приемника (частота приема F_3) должна быть больше удвоенного значения интермодуляционной избирательности приемника; условие возникновения влияния вида В – уровень каждого из сигналов с частотами F_1 , F_2 и F_3 на входе приемника превышает его интермодуляционную избирательность (частота приема F_4).

6.6. Максимально допустимое число приемопередающих устройств в составе одной стационарной (базовой) станции должно определяться техническими характеристиками применяемой аппаратуры.

6.7. При использовании более одного приемопередающего устройства для организации антенно-фидерного тракта передатчиков должны применяться комбайнеры, а тракта приемников – распределительные панели. Допустимый разнос частот между частотами передатчиков на одной стационарной (базовой станции) определяется типом применяемых комбайнеров – при гибридных комбайнерах – не менее 25 кГц (при шаге сетки частот 12,5 кГц), а при резонаторных – в соответствии с техническими характеристиками на применяемое устройство (ориентировочно 150 – 200 кГц). Выбор типа комбайнера должен определяться допустимой величиной затухания в антенно-фидерном тракте. При построении многоканальных стационарных (базовых станций) для снижения величины затухания в антенно-фидерном тракте передатчиков возможно использование комбинаций из гибридных и резонаторных комбайнеров.

6.8. На переходный период должна быть обеспечена работа сетей передачи речи и данных с шагом сетки частот 25 кГц.

7. Частотно-территориальный план

7.1. Частотно-территориальный план составлен для применения на всей сети железных дорог ОАО «РЖД» и представляет собой распределение полос

радиочастот между сетями радиосвязи и передачи данных, определенными в п. 5.1.

Распределение полос радиочастот для сетей радиосвязи и передачи данных при использовании систем радиосвязи, работающих с использованием частотного разноса между каналами приема и передачи, приведено в таблице 7.1 и Приложении В.

Таблица 7.1

Наименование сети радиосвязи и передачи данных	Обозначение сети	1-й этап внедрения		2-й этап внедрения	
		Полоса частот, МГц		Полоса частот, МГц	
		Нижняя	Верхняя	Нижняя	Верхняя
Поездная радиосвязь цифровая и линейные сети передачи данных	ПРС-Ц; РСПД-Л	151,7125 – 152,150 *	155,500 – 156,000*	151,7125 – 152,150	155,500 – 156,000
Поездная радиосвязь цифровая и линейные сети передачи данных на участках с крупными железнодорожными узлами (дополнительные полосы частот)				152,150 – 152,500	153,100 – 153,450
Станционная радиосвязь цифровая; станционные сети передачи данных	СРС-Ц РСПД-С	152,850 – 153,000	153,850 – 154,000	152,675 – 153,000 **	153,675 – 154,000 **
Ремонтно-оперативная радиосвязь цифровая	РОРС-Ц	152,500 – 152,675	153,450 – 153,675	152,500 – 152,675	153,450 – 153,675
Станционная радиосвязь цифровая; ремонтно-оперативная радиосвязь цифровая и станционные сети передачи данных на участках железных дорог, не включающих крупные узлы	СРС-Ц РСПД-С РОРС-Ц			152,150 – 152,500	153,100 – 153,450
Внутрипоездные сети передачи данных.	РСПД-Л	155,000 – 155,500		155,000 – 155,500	
Поездная радиосвязь аналоговая	ПРС-С	151,775; 151,825; 151,875 ***		151,775; 151,825; 151,875 ***	
Станционная радиосвязь аналоговая	СРС-С	152,850- 154,000; 155,000- 156,000		152,850- 154,000; 155,000- 156,000***	

Наименование сети радиосвязи и передачи данных	Обозначение сети	1-й этап внедрения		2-й этап внедрения	
		Полоса частот, МГц		Полоса частот, МГц	
		Нижняя	Верхняя	Нижняя	Верхняя
Ремонтно-оперативная радиосвязь	РОРС-С	151,950 – 152,800 (отдельные номиналы частот)		151,950 – 152,800 (отдельные номиналы частот) ***	
Примечание: * на участке внедрения цифровых сетей поездной радиосвязи используются свободные номиналы радиочастот при сохранении частотоприсвоений аналоговой поездной радиосвязи ПРС-С до полного оснащения локомотивного парка РЭС цифровой радиосвязи; ** полосы частот 152,675-152,800 и 153,675-153,850 МГц используются для организации СРС-Ц и каналов передачи данных на участках, где организованы выделенные сети связи РОРС-Ц для абонентов сетей РОРС; *** частоты используются для работы аналоговых сетей поездной ПРС-С и станционной СРС-С радиосвязи до полного оснащения локомотивного парка РЭС цифровой радиосвязи.					

7.2. Данный ЧТП предполагает следующий порядок внедрения:

1) на первом этапе при внедрении цифровых систем радиосвязи сохранение функционирования не модернизируемых аналоговых сетей поездной, станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи и каналов передачи данных с существующими частотными присвоениями;

2) до полного оснащения локомотивного парка, обращающегося на модернизируемом участке железной дороги, должно быть обеспечено сохранение функционирования аналоговых сетей поездной радиосвязи на частотах 151,775; 151,825 и 151,875 МГц (перечень частот может уточняться в зависимости от конкретного участка железной дороги), т.е. при разработке частотных планов цифровых сетей радиосвязи не должны использоваться указанные номиналы частот, а также частоты, отстоящие от указанных менее, чем на 25 кГц. Для минимизации взаимных влияний между цифровыми и аналоговыми сетями радиосвязи при необходимости (при недостаточном частотно-территориальном разноре) дополнительно должны использоваться фильтрующие устройства;

3) должна быть обеспечена замена всех РЭС, используемых в железнодорожной радиосвязи, на РЭС, обеспечивающие работу с шагом сетки частот 12,5 кГц (а в перспективе – на 6,25 кГц);

4) при частотном планировании для всех видов связи должно быть сохранено число и номиналы используемых частот при условии соответствия их п.7.1, таблица 7.1. Эти частоты должны использоваться до внедрения цифровых систем радиосвязи. Частоты с дуплексным разнесом должны находиться в резерве и использоваться на этапе внедрения цифровых систем радиосвязи, в том числе, систем, работающих в режиме двухчастотного симплекса.

7.3. Принципы использования радиочастот

7.3.1. Поездная радиосвязь

Цифровые сети поездной радиосвязи могут строиться с использованием одного рабочего канала (или одной группы частот) на всех промежуточных стационарных (базовых) станциях (ретрансляторах) или с использованием чередования частот.

Число частот в группе должно обеспечивать организацию поездной радиосвязи в соответствии с Правилами технической эксплуатации железных дорог РФ, т.е. в соответствии с алгоритмами работы цифровой системы радиосвязи необходимо предусмотреть использование на каждой стационарной (базовой) станции двухчастотных групп для организации четырех независимых речевых каналов связи с машинистами подвижных объектов на прилегающих перегонах – для ДНЦ и трех ДСП – ДСП

железнодорожной станции, где установлена стационарная (базовая) станция, и ДСП двух соседних железнодорожных станций.

При использовании чередующихся групп частот в цифровых системах радиосвязи (например, стандарт DMR) использование частот одного и того же номинала должно производиться из условия, что разница их уровней на входе приемника абонентской станции должна быть не менее 12 дБ. Учитывая условия распространения радиоволн вдоль линий железной дороги, средние значения расстояний между промежуточными станциями и реализуемые высоты установки стационарных антенн для обеспечения внутрисистемной электромагнитной совместимости на линейных участках железных дорог необходимо использовать не менее трех двухчастотных групп (6 номиналов частот).

На участках, включающих узлы с несколькими направлениями (до 6 направлений), необходимо использовать до девяти двухчастотных групп (18 номиналов частот). Для таких крупных железнодорожных узлов, как Москва и Санкт-Петербург, понадобится до 15 двухчастотных групп (30 номиналов частот). Такое количество частот должно быть выделено в двух полосах частот с дуплексным разносом.

На первом этапе внедрения цифровых сетей ПРС-Ц должны использоваться свободные номиналы частот в полосах 151,7125 – 152,150 МГц (нижняя) и 155,500 – 156,000 МГц (верхняя) при условии сохранения функционирования эксплуатируемых сетей аналоговой ПРС и сетей СРС и РОРС.

На втором этапе внедрения для обеспечения функционирования сетей радиосвязи на участках пересечений железнодорожных линий и на участках с железнодорожными узлами дополнительно должны использоваться полосы частот 152,150 – 152,500 МГц и 153,100 – 153,450 МГц. Результаты расчета минимально необходимого числа номиналов частот приведены в таблице 7.2. Полосы частот увеличены по сравнению с указанным числом номиналов частот для обеспечения группирования частот по критериям, исключающим интермодуляционные влияния (п. 6.5).

Таблица 7.2. Минимально необходимый частотный ресурс (число номиналов частот) для организации цифровых сетей поездной радиосвязи ПРС-Ц на сети железных дорог ОАО «РЖД»

Вид участка железной дороги	Минимально необходимое число групп частот	Минимально необходимое число наборов частот /число групп	Частоты в группе	Требуемое число частот
Линейный участок	1	3/1	Группа 1 – F1, F2; – F3, F4; – F5, F6	6
Железнодорожный узел с четырьмя направлениями	2	6/2	Группа 1 – F1, F2; – F3, F4; – F5, F6	12
			Группа 2 – F7, F8; – F9, F10; – F11, F12	
Московский железнодорожный узел (10 направлений)	5	15/5	Группы 1–5 Частоты F1 – F30	30

Примечание:

1. Приведенное число номиналов частот должно быть выделено в верхней и нижней полосах частот с дуплексным разносом.
2. В одной группе не должны использоваться частоты соседних каналов (с разносом 12,5 кГц).
3. На каждой базовой станции (стационарной радиостанции) может быть организовано до четырех логических каналов передачи речи с использованием двух номиналов частот.

7.3.2. Линейные сети передачи данных

Для организации линейных сетей передачи данных, которые строятся на единой инфраструктуре с цифровыми сетями поездной радиосвязи, должен быть выделен такой же по числу номиналов частотный ресурс (таблица 2), т.е. на каждой стационарной (базовой) станции должны устанавливаться двухчастотные РЭС. При этом будет обеспечена организация каналов передачи данных для систем управления движением на перегонах.

Линейные сети передачи данных должны быть организованы в тех же полосах частот, что и сети цифровой поездной радиосвязи (таблица 1).

7.3.3. Станционная радиосвязь (маневровая и горочная) и станционные сети передачи данных

На первом этапе внедрения цифровые сети станционной радиосвязи должны организовываться в полосах частот 152,850 – 153,000 МГц и 153,850 – 154,000 МГц (дуплексный разнос > 1 МГц). В этих полосах частот наиболее интенсивно используется частотный ресурс для организации аналоговых сетей станционной радиосвязи. В связи с этим при переходе к цифровым сетям может быть частично сохранено использование частотного ресурса.

По мере внедрения сетей СРС-Ц (кроме маневровой и горочной) и РОРС-Ц сети СРС-Ц (маневровой и горочной радиосвязи) и станционные сети передачи данных РСПД-С могут организовываться также в полосах частот 152,6875 – 152,850 и 153,6875 – 153,850 МГц.

7.3.4. Ремонтно-оперативная радиосвязь

Для организации ремонтно-оперативной радиосвязи на участках железных дорог наиболее целесообразным является создание выделенных сетей связи общего пользования.

С целью наиболее полного использования существующего частотного ресурса сетей РОРС сети РОРС-Ц следует организовывать в полосах частот 152,500 – 152,675 и 153,450 – 153,675 МГц.

На участках железных дорог, не включающих крупные железнодорожные узлы, могут дополнительно использоваться полосы частот 152,150 – 152,500 и 153,100 – 153,450 МГц.

Отдельные сети ремонтно-оперативной радиосвязи могут работать с использованием выделенных номиналов частот в пределах указанной полосы частот.

7.3.5. Внутрипоездные сети передачи данных

С целью сохранения частотоприсвоений существующих сетей передачи данных целесообразно использовать полосу частот 154,9875 – 155,5125 МГц. Сети могут работать как на определенной частоте, так и в режиме выбора «лучшей частоты» в пределах указанной полосы частот. При переходе на РЭС с шагом сетки частот 12,5 кГц должна быть сохранена возможность функционирования РЭС (радиомодемы передачи данных) с шагом сетки частот 25 кГц.

Приложение А.

Основные характеристики радиоэлектронных средств аналоговых сетей радиосвязи

Радиоэлектронные средства аналоговых сетей радиосвязи должны соответствовать требованиям «Правил применения базовых станций и ретрансляторов сетей подвижной радиосвязи. Часть III. Правила применения оборудования подсистем базовых станций, использующих аналоговую угловую модуляцию, сетей подвижной радиосвязи» (Приказ Мининформсвязи от 11 января 2010 г. № 3).

Основные характеристики РЭС приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование	Базовые станции	Абонентские станции
Разнос частот между соседними каналами, Гц	12,5; 25	
Мощность несущей передатчика, Вт	40	10 (возимая)
		2 (носимая)
Девияция частоты, кГц, не более:		
разнос частот 12,5 кГц	±2,5	
разнос частот 25 кГц	±5,0	
Максимальная модулирующая частота, Гц		
разнос частот 12,5 кГц	2550	
разнос частот 25 кГц	3000	
Приемник:		
Избирательность приемника по соседнему каналу при НУ, дБ, не менее		
разнос частот 12,5 кГц	60	-
разнос частот 25 кГц	70	-
Избирательность приемника по побочным каналам приема при НУ, дБ, не менее (для любой частоты, отстоящей от номинальной частоты приемника более чем на величину разнеса частот между соседними каналами)	70	-
Интермодуляционная избирательность приемника при НУ, дБ, не менее (для сигналов помехи на частотах $f_0 + 50\text{Гц}$ и $f_0 + 100\text{ Гц}$ либо $f_0 - 50\text{Гц}$ и $f_0 - 100\text{ Гц}$)	70	-

Приложение Б.

Основные характеристики радиоэлектронных средств цифровых сетей радиосвязи стандарта DMR

Радиоэлектронные средства цифровых сетей радиосвязи стандарта DMR должны соответствовать требованиям «Правил применения базовых станций и ретрансляторов сетей подвижной радиосвязи. Часть IV. Правила применения оборудования подсистем базовых станций сетей подвижной радиосвязи стандарта DMR» (Приказ Мининформсвязи от 05 февраля 2010 г. № 26).

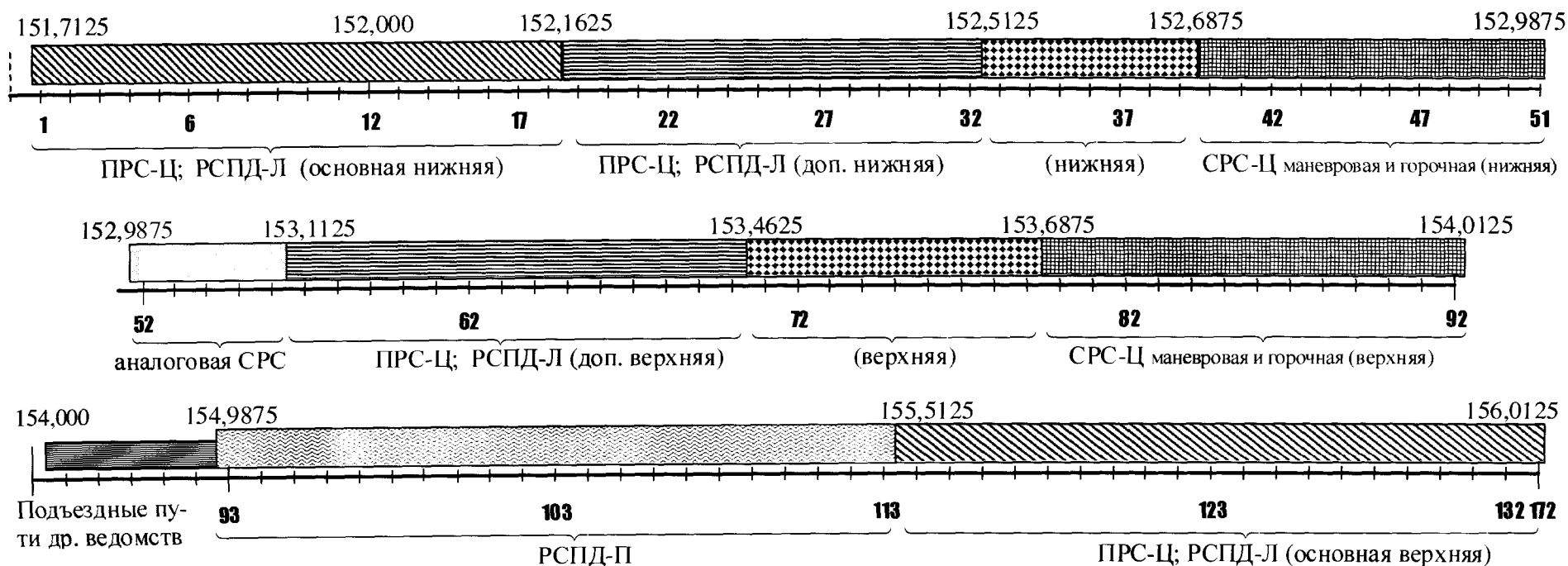
Основные характеристики РЭС приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

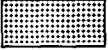
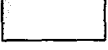
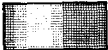
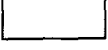
Наименование	Базовые станции	Абонентские станции
Параметры радиointерфейса:		
разнос частот между соседними каналами, кГц	12,5	
тип модуляции несущей	4FSK(четырёхуровневая частотная манипуляция)	
передача информации в радиоканале	Цифровая	
метод уплотнения каналов на одной несущей	TDMA(многостанционный доступ с временным разделением каналов)	
число временных каналов на одной несущей (число слотов в кадре)	2	
скорость цифрового потока в радиоканале, кбит/с	9,6	
способ разделения каналов	частотно-временной	
Мощность несущей передатчика (на эквиваленте антенны), Вт	40	10 (возимая)
		2 (носимая)
Приемник:		
чувствительность, дБмкВ, соответствующая $BER = 10^{-2}$, при нормальных условиях (НУ) не хуже значения электродвижущей силы (э.д.с.)	3	
избирательность по соседним каналам, дБ, соответствующая $BER = 10^{-2}$ при НУ не менее	60	
избирательность по побочным каналам приема, дБ, при НУ, соответствующая $BER = 10^{-2}$, не менее (для любой частоты, отстоящей от номинальной частоты приемника, более чем на величину двух разносов частот между соседними каналами)	70	
интермодуляционная избирательность, дБ, соответствующая $BER = 10^{-2}$ при НУ, не менее (для сигналов помехи на частотах $f + 50$ кГц и $f + 100$ кГц либо $f - 50$ кГц и $f - 100$ кГц)	70	-

Приложение В Распределение полос частот железнодорожной радиосвязи

Полосы частот 151,7125-154,0125 МГц, 154,9875-156,0125 МГц



Сокращения:

- | | |
|--|--|
|  ПРС-Ц; РСПД-Л – цифровые сети поездной радиосвязи и передачи данных (основная полоса); |  РОРС-Ц, СРС-Ц – цифровые сети ремонтно-оперативной и станционной радиосвязи (без маневровой и горочной); |
|  ПРС-Ц; РСПД-Л – цифровые сети поездной радиосвязи и передачи данных (дополнительная полоса); |  РСПД-П – радиосети передачи данных внутри поезда; |
|  СРС-Ц – цифровые сети станционной радиосвязи (маневровая и горочная), |  Сети аналоговой СРС. |

Примечание: Номера каналов приведены для существующего ЧТП с шагом сетки частот 25 кГц.

Содержание

1. Область применения	1
2. Нормативные ссылки	1
3. Термины и определения	2
4. Обозначения и сокращения	6
5. Основные положения	7
6. Условия распределения частот	9
7. Частотно-территориальный план	10
Приложение А. Основные характеристики радиоэлектронных средств аналоговых сетей радиосвязи	18
Приложение Б. Основные характеристики радиоэлектронных средств цифровых сетей радиосвязи стандарта DMR.....	19
Приложение В. Распределение полос частот железнодорожной радиосвязи....	20