ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДИСТАНЦИИ

СИГНАЛИЗАЦИИ И СВЯЗИ

Задание на курсовую работу

с методическими указаниями

для студентов VI курса

специальности

190402.65 АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА И СВЯЗЬ

НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

(специализации: Системы передачи и распределения информации на железнодорожном транспорте,

Волоконно-оптические системы передачи и сети связи)

Целью курсовой работы является систематизация, расширение и закрепление теоретических знаний, получение практических навыков самостоятельного выполнения расчетов в области организации производства регионального центра связи (РЦС) и анализа качества технической эксплуатации устройств электросвязи на основе индивидуального задания.

**ЗАДАНИЕ**

1. Определить основные показатели размера РЦС (конфигурацию, протяженность, максимальное плечо управления, средний радиус управления). Представить анализ рассчитанных показателей размера РЦС с точки зрения его управляемости.

2. В соответствии с исходными данными по технической оснащенности рассчитать штат работников РЦС, обслуживающих устройства связи. Организовать производственные участки, бригады и другие подразделения РЦС. Построить организационную структуру РЦС.

3. Определить группу РЦС.

4. Оценить качество технической эксплуатации устройств электросвязи РЦС. Разработать предложения по повышению качества технической эксплуатации устройств и оценить их эффективность.

**Оформление курсовой работы**

Курсовая работа оформляется в виде расчетно-пояснительной записки и схем в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД по выполнению текстовых и графических документов, а также согласно [4].

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Курсовая работа должна содержать следующие разделы:

Введение

1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗМЕРА РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА СВЯЗИ

2 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА СВЯЗИ

2.1 Расчет технического и эксплуатационного штата, обслуживающего устройства проводной связи

2.1.1 Бригада по обслуживанию устройств линейно-аппаратного зала и автоматической телефонной станции

2.1.2 Бригада по обслуживанию устройств телеграфной связи

2.1.3 Бригада по обслуживанию устройств линейно-производственного участка

2.1.4 Бригада по обслуживанию и централизованной замене устройств проводной связи

2.1.5 Бригада по ремонту аппаратуры проводной связи

2.1.6 Бригада по проверке и ремонту измерительных приборов

2.1.7 Бригада измерения и ремонта кабеля и монтажа кабельных муфт

2.2 Расчет эксплуатационного штата телефонной станции при наличии АРМ

2.3 Расчет технического штата, обслуживающего устройства поездной и станционной радиосвязи

2.3.1 Бригада по обслуживанию устройств поездной радиосвязи

2.3.2 Бригада по обслуживанию устройств станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи

2.3.3 Бригада ремонта и замены аппаратуры радиосвязи (КРП)

2.4 Расчет технического штата бригады аварийно-восстановительной летучки

2.5 Расчет технического штата бригады механизации и автотранспорта

2.6 Расчет штата группы технической документации и паспортизации устройств связи

2.7 Расчет штата блока управления

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА СВЯЗИ

4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

4.1 Расчет показателя качества технической эксплуатации устройств электросвязи

4.2 Расчет частных показателей качества технической эксплуатации, характеризующих надежность устройств электросвязи и исполнительскую дисциплину персонала

4.3 Разработка предложений по повышению качества технической эксплуатации устройств электросвязи и оценка их эффективности

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

Вариант конфигурации РЦС определяется по последней цифре шифра студента. Если цифра нечетная, то вариант конфигурации РЦС представлен на рисунке 1, если четная – на рисунке 2.

Исходные данные выбираются студентом из таблиц 1 и 2 по последней цифре шифра студента: если последняя цифра нечетная – из таблицы 1, если четная – из таблицы 2. Техническая оснащенность участков определяется по предпоследней цифре; техническая оснащенность станций по последней цифре шифра соответствующей таблицы.

Вид, число отказов устройств электросвязи и нарушений правил их технической эксплуатации, а также плановое задание качества технической эксплуатации устройств электросвязи (*БП*) определяются по предпоследней цифре шифра из таблицы 3.

Данные для расчета показателя качества технической эксплуатации устройств электросвязи определяются по последней цифре шифра из   
таблицы 4.

#### A

##### Б

##### В

##### Г

##### Е

##### Д

##### Ж

Рисунок 1 – Конфигурация РЦС (первый вариант)

#### A

##### Б

##### В

##### Г

##### Д

##### Е

##### Ж

Рисунок 2 – Конфигурация РЦС (второй вариант)

Таблица 1 – Исходные данные по технической оснащенности участков и станций (первый вариант)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участки и  станции | Номер варианта | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| А-Б-Г-Е  (двухпутный) | 164-180-68 км, ТАБ/1,8, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/80, ВОЛС | 169-175-80 км, ЧАБ/1,5, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/90, ВОЛС | 174-170-60 км, ТАБ/1,6, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/105, ВОЛС | 179-152-74 км, ЧАБ/1,4, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/85, ВОЛС | 184-146-72 км, ТАБ/1,7, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/70, ВОЛС |
| Б-В  (однопутный) | 120 км,  ПАБ, ЛС/14 | 160 км,  ПАБ, ЛС/16 | 164 км,  ПАБ, ЛС/20 | 168 км,  ПАБ, ЛС/14 | 74 км,  ПАБ, ЛС/12 |
| Г-Ж  (однопутный) | 150 км  ПАБ, ЛС/14 | 154 км  ПАБ, ЛС/20 | 148 км  ПАБ, ЛС/22 | 170 км  ПАБ, ЛС/26 | 157 км  ПАБ, ЛС/22 |
| Г-Д  (однопутный) | 60 км,  ДЦ/1,4, МК/7 | 50 км,  ДЦ/1,5, МК/7 | 64 км,  ДЦ/1,6, МК/7 | 58 км,  ДЦ/1,5, МК/7 | 48 км,  ДЦ/1,7, МК/7 |
| Ст. А | УС, АТС/800, ТС/5, ГС | - | - | - | УС, АТС/900, ТС/9, ГС |
| Ст. Б | ТФ, ОД, АТС/2000, ЛАЗ/1620 (ПЦИ), ИС/14, АСС, ТКС, ТС/7, СР/80,80, ГС | ТФ, ОД, АТС/1800, ЛАЗ/2400 (ПЦИ), ИС/17, АСС, ТКС, ТС/15, СР/140,80, ГС | ТФ, ОД, АТС/1700, ЛАЗ/2560 (ПЦИ), ИС/12, АСС, ТКС, ТС/8, СР/150,160, ГС | ТФ, ОД, АТС/2100, ЛАЗ/3360 (ПЦИ), ИС/20, АСС, ТКС, ТС/10, СР/100,80, ГС | ТФ, ОД, АТС/1900, ЛАЗ/2300 (ПЦИ), ИС/10, АСС, ТКС, ТС/12, СР/120,80, ГС |
| Ст. В | - | УС, АТС/600, ТС/2, ГС | - | УС, АТС/1200, ТС/2, ГС | - |
| Ст. Д | - | - | УС, АТС/1300, ТС/2, ГС | - | - |

Продолжение таблицы 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участки и  станции | Номер варианта | | | | |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| А-Б-Г-Е (двухпутный) | 80-165-160 км, ЧАБ/1,4, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/108, ВОЛС | 85-170-162 км,  ТАБ/2, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/120, ВОЛС | 164-162-76 км, ЧАБ/1,3, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/100, ВОЛС | 140-90-132 км, ТАБ/1,4, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/120, ВОЛС | 58-132-130 км, ЧАБ/1,7, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/110, ВОЛС |
| Б-В  (однопутный) | 98 км,  ПАБ, ЛС/22 | 90 км,  ПАБ, ЛС/26 | 170 км,  ПАБ, ЛС/22 | 150 км, ПАБ, ЛС/20 | 180 км,  ПАБ, ЛС/14 |
| Г-Ж  (однопутный) | 72 км  ПАБ, ЛС/12 | 150 км,  ПАБ, ЛС/14 | 56 км,  ПАБ, ЛС/20 | 75 км,  ПАБ, ЛС/16 | 68 км,  ПАБ, ЛС/14 |
| Г-Д  (однопутный) | 40 км,  ДЦ/1,4, МК/4 | 72 км,  ДЦ/1,5, МК/4 | 80 км,  ДЦ/1,8, МК/4 | 40 км,  ДЦ/1,6, МК/4 | 50 км,  ДЦ/1,7, МК/4 |
| Ст. А | - | - | - | УС, АТС/900, ТС/4, ГС | - |
| Ст. Б | ТФ, ОД, АТС/2500, ЛАЗ/224 (СЦИ), ИС/8, АСС, ТКС, ТС/9, СР/100,160, ГС | ТФ, ОД, АТС/1850, ЛАЗ/310 (СЦИ), ИС/24, АСС, ТКС, ТС/11, СР/120,80, ГС | ТФ, ОД, АТС/2100, ЛАЗ/260 (СЦИ), ИС/18, АСС, ТКС, ТС/10, СР/120,160, ГС | ТФ, ОД, АТС/1700, ЛАЗ/420 (СЦИ), ИС/26, АСС, ТКС, ТС/12, СР/140,160, ГС | ТФ, ОД, АТС/1500, ЛАЗ/200 (СЦИ), ИС/10, АСС, ТКС, ТС/4, СР/90,80, ГС |
| Ст. В | УС, АТС/800, ТС/4, ГС | - | УС, АТС/750, ТС/3, ГС | - | - |
| Ст. Д | - | УС, АТС/1500, ТС/4, ГС | - | - | УС, АТС/850, ТС/4, ГС |

# Таблица 2 – Исходные данные по технической оснащенности участков и станций (второй вариант)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участки и станции | Номер варианта | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| А-Б-В-Г  (двухпутный) | 58-132-130 км, ЧАБ/1,7, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/110, ВОЛС | 140-50-132 км, ТАБ/1,5, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/90, ВОЛС | 64-162-76 км, ЧАБ/1,4, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/100, ВОЛС | 85-170-162 км, ЧАБ/1,4, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/120, ВОЛС | 80-165-160 км, ЧАБ/1,4 ЭЦ, (АЛС и ПРС)/108, ВОЛС |
| Б-Ж  (однопутный) | 150 км,  ПАБ, ЛС/20 | 170 км,  ПАБ, ЛС/22 | 90 км,  ПАБ, ЛС/26 | 98 км,  ПАБ, ЛС/20 | 74 км,  ПАБ, ЛС/12 |
| Б-Д-Е  (однопутный) | 80-56 км,  ДЦ/1,8, МК/4 | 50-72 км,  ДЦ/1,5, МК/4 | 140-72 км,  ДЦ/1,4, МК/4 | 148-57 км,  ДЦ/1,7, МК/4 | 50-70 км,  ДЦ/1,5, МК/4 |
| Ст. А | - | - | УС, АТС/1300, ЛАЗ/15 | - | - |
| Ст. Б | ТФ, ОД, АТС/2500, ЛАЗ/424 (СЦИ), ИС/14, АСС, ТКС, ТС/9, СР/80,80, ГС | ТФ, ОД, АТС/1800, ЛАЗ/336 (СЦИ), ИС/10, АСС, ТКС, ТС/12, СР/120,80, ГС | ТФ, ОД, АТС/2100, ЛАЗ/236 (СЦИ), ИС/16, АСС, ТКС, ТС/18, СР/150,160, ГС | ТФ, ОД, АТС/1700, ЛАЗ/320 (СЦИ), ИС/20, АСС, ТКС, ТС/10, СР/150,160, ГС | ТФ, ОД, АТС/1600, ЛАЗ/180 (СЦИ), ИС/24, АСС, ТКС, ТС/15, СР/140,80, ГС |
| Ст. В | - | УС, АТС/800, ТС/2, ГС | - | УС, АТС/1300, ТС/2, ГС | - |
| Ст. Д | - | УС, АТС/500, ТС/2, ГС | - | - | УС, АТС/750, ТС/4, ГС |

###### Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участки и  станции | Номер варианта | | | | |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| А-Б-В-Г (двухпутный) | 84-146-172км, ТАБ/1,7, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/70, ВОЛС | 79-152-174 км, ТАБ/1,6, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/80, ВОЛС | 174-160-70 км, ТАБ/1,6, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/105, ВОЛС | 169-175-80 км, ЧАБ/1,5, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/90, ВОЛС | 164-80-168 км, ТАБ/1,8, ЭЦ, (АЛС и ПРС)/80, ВОЛС |
| Б-Ж  (однопутный) | 168 км,  ПАБ, ЛС/14 | 164 км,  ПАБ, ЛС/26 | 160 км,  ПАБ, ЛС/16 | 120 км,  ПАБ, ЛС/14 | 150 км,  ПАБ, ЛС/20 |
| Б-Д-Е  (однопутный) | 148-64 км,  ДЦ/1,6, МК/7 | 150-54 км,  ДЦ/1,5, МК/7 | 150-60 км,  ДЦ/1,4, МК/7 | 140-75 км,  ДЦ/1,6, МК/7 | 80-56 км,  ДЦ/1,8, МК/7 |
| Ст. А | - | УС, АТС/600, ТС/5, ГС | - | - | - |
| Ст. Б | ТФ, ОД, АТС/2000, ЛАЗ/2220 (ПЦИ), ИС/8, АСС, ТКС, ТС/7, СР/80,80, ГС | ТФ, ОД, АТС/1500, ЛАЗ/3200 (ПЦИ), ИС/11, АСС, ТКС, ТС/4, СР/90,80, ГС | ТФ, ОД, АТС/1700, ЛАЗ/1740 (ПЦИ), ИС/16, АСС, ТКС, ТС/12, СР/140,160, ГС | ТФ, ОД, АТС/1800, ЛАЗ/2880 (ПЦИ), ИС/14, АСС, ТКС, ТС/11, СР/120,80, ГС | ТФ, ОД, АТС/1900, ЛАЗ/3540 (ПЦИ), ИС/18, АСС, ТКС, ТС/9, СР/100,160, ГС |
| Ст. В | - | - | УС, АТС/1250, ТС/3, ГС | - | - |
| Ст. Д | - | - | УС, АТС/500, ТС/4, ГС | - | - |

Обозначения: ТФ – территориальный филиал ОАО «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»); ОД - основное депо; УС - участковая станция; ТАБ/1,5 - трехзначная двухпутная автоблокировка / расстояние между сигналами, км; ЧАБ/1,5 - четырехзначная двухпутная автоблокировка / расстояние между сигналами, км; ДЦ/2 - диспетчерская централизация / расстояние между сигналами, км; ЭЦ - электрическая централизация; ПАБ - полуавтоматическая блокировка; ЛС/20 - воздушная линия связи/ число проводов; МК/14 - магистральный кабель / число четверок; (АЛС и ПРС)/70 - автоматическая локомотивная сигнализация и поездная радиосвязь / количество локомотивов, оборудованных АЛС и ПРС; СР/10,16 - станционная радиосвязь / количество радиостанций (локомотивных, переносных); ЛАЗ/3180 (ПЦИ)- линейно-аппаратный зал / число каналов связи плезиохронной иерархии; ЛАЗ/180 (СЦИ)- линейно-аппаратный зал / число мультиплексоров синхронной иерархии; ИС/14 - диспетчерская связь / число станций; АСС - аппаратура связи совещаний, ТКС - цифровой телеграфный коммутационный сервер, ТС/10 - телеграфная связь / число телеграфных аппаратов; АТС/800 - автоматическая телефонная станция / число номеров; ГС - громкоговорящая связь.

Таблица 3 **–** Число отказов устройств электросвязи и нарушений правил их технической эксплуатации по видам, а также плановое задание качества технической эксплуатации устройств электросвязи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид нарушения | Число нарушений | | | | | | | | | |
| Номер варианта | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 4.1 | 1 | 1 | 2 | 1 |  | 2 |  |  | 1 |  |
| 5.6 |  | 1 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  |
| 5.7 |  |  |  |  | 1 |  | 1 | 1 |  | 1 |
| 6.5.1 | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |
| 6.6.1 |  | 1 |  |  |  | 1 |  |  |  |  |
| 6.7.1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |
| 6.7.2 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| 6.8 |  | 1 |  |  | 1 |  |  | 1 |  |  |
| 6.9 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  |  | 1 |
| 6.12 |  |  | 1 |  |  |  | 1 |  |  | 1 |
| 7.1 |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |
| 7.4 | 1 | 1 |  |  | 2 | 1 |  |  | 1 |  |
| 8.1 |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 8.2 |  |  | 1 |  | 1 | 1 |  | 1 |  | 1 |
| 8.3 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |
| 8.4 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |
| 8.5 |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 |
| 8.6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 8.7 | 1 |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 |  |
| 8.8 |  | 1 |  |  | 1 |  | 1 |  |  | 1 |
| 8.9 |  |  | 1 |  |  | 1 |  | 1 |  |  |
| 8.10 | 1 |  |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  |
| 8.11 |  | 1 |  | 1 |  |  |  | 1 | 1 | 1 |
| *БП* | 20 | 40 | 30 | 25 | 40 | 30 | 36 | 24 | 30 | 42 |

###### Таблица 4 – Исходные данные для расчета показателей качества технического эксплуатации устройств электросвязи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дополнительные данные | Номер варианта | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  | 14 | 18 | 22 | 20 | 17 | 16 | 12 | 10 | 9 | 18 |
|  | 10 | 19 | 11 | 8 | 6 | 25 | 15 | 20 | 7 | 11 |
|  | 60 | 70 | 65 | 78 | 40 | 70 | 64 | 85 | 74 | 88 |
|  | 35 | 90 | 40 | 50 | 60 | 45 | 64 | 55 | 84 | 66 |
| , | - 19 | - 5 | - 15 | - 23 | 0 | - 22 | - 25 | - 10 | - 21 | - 25 |
| *КНЧ.Д* | 60 | 73 | 67,5 | 100 | 50 | 57 | 75 | 100 | 72 | 72 |
|  | 90 | 100 | 80 | 89 | 70 | 75 | 96 | 90 | 85 | 90 |
|  | 90 | 50 | 65 | 52 | 85 | 40 | 72 | 50 | 46 | 54 |
|  | 80 | 35 | 50 | 60 | 70 | 45 | 65 | 40 | 38 | 42 |
|  | 75 | 80 | 68 | 86 | 45 | 75 | 38 | 55 | 65 | 80 |
|  | 65 | 70 | 58 | 76 | 85 | 50 | 45 | 55 | 70 | 68 |

**1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗМЕРА РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА СВЯЗИ**

Для существующих границ РЦС необходимо определить: место расположения центра управления и показатели размера РЦС.

Размер РЦС представляет собой комплексную характеристику РЦС, включающую в себя протяженность РЦС, его конфигурацию, техническую оснащенность и численность персонала.

Конфигурация РЦС – это схематический план РЦС, относительно места расположения его центра управления. Основные варианты конфигурации РЦС приведены в таблице А.1 Приложения А.

Протяженность РЦС (*L*РЦС) – это общая длина обслуживаемых РЦС участков железной дороги, за исключением боковых путей и без учёта многопутностей перегонов.

Протяженность РЦС *L*РЦС, км, определяем по формуле:

, (1)

где *Li* – протяженность *i*-го участка, км;

*n* – число участков, входящих в РЦС.

В таблице А.1 Приложения А приведены рекомендуемая протяженность РЦС в зависимости от конфигурации обслуживаемых ими участков.

Максимальное плечо управления РЦС (*Lm*РЦС) – это расстояние от центра управления РЦС до границ наиболее удаленного его участка.

Максимальное плечо управления, км, определяем по формуле:

, (2)

где *n’* – число участков, лежащих на пути к наиболее удаленной границе РЦС, км.

Средний радиус управления РЦС (*P*РЦС) – это среднее расстояние от центра управления РЦС до границ всех его удалённых участков.

Средний радиус управления РЦС, км, определяем по формуле:

, (3)

где *LРi* – расстояние от центра управления до *i*-й границы РЦС (*i*=1 ,…, *P*), км.

Критерием оптимизации протяженности РЦС является выполнение следующих неравенств:

*P*РЦС ≤150 км;

*L*mРЦС ≤ 200 км.

При оценке размера РЦС с точки зрения управляемости следует учесть, что если полученные показатели превышают максимально допустимые значения более 50%, то РЦС считается неуправляемым. В этом случае необходимо создать филиал РЦС.

Итогом выполнения данного раздела является анализ рассчитанных показателей размеров РЦС и вывод об его управляемости.

**2 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА СВЯЗИ**

**2.1 Общие положения**

Технический и эксплуатационный штат для обслуживания устройств связи определяется на основе норм обслуживания, предусмотренных нормативами численности инженерно-технических работников, в зависимости от вида, сложности и количества устройств связи, метода их обслуживания. В данном разделе необходимо выполнить расчет: технического и эксплуатационного штат, обслуживающего устройства проводной связи, бригады аварийно-восстановительной летучки, телефонной станции при наличии АРМ, устройства поездной и станционной радиосвязи и т. д.

По результатам расчетов необходимо организовать производственные участки, бригады технического обслуживания и ремонта устройств связи и другие подразделения РЦС. Результаты должны быть обязательно подтверждены, несмотря на их элементарность, расчетами и обоснованием использованного в каждом случае штатного норматива или нормы времени. Результаты расчетов должны быть оформлены в соответствии с таблицей Б.1 Приложения Б.

Используемые сокращения: РЦСНС – старший электромеханик, РЦСН – электромеханик, РЦСМ – электромонтер связи, РЦСУ – начальник производственного участка, РЦСИС – главный инженер, РЦСИ – инженер.

При введении круглосуточной сменной работы для обслуживания устройств, необходимый штат должен выделяться из общего количества работников, рассчитанных по нормативам.

Например, количество каналов в ЛАЗ при территориальном филиале ОАО «РЖД» – 1950. В ЛАЗ организована круглосуточная сменная работа.

Численность электромехаников составляет: 1950:1590 = 1,23 чел.

Для организации круглосуточной сменной работы добавляется 2,77 чел.

Итого численность электромехаников составляет 4 чел.

**2.2 Расчет технического и эксплуатационного штата, обслуживающего устройства проводной связи**

**2.2.1 Бригада по обслуживанию устройств линейно-аппаратного зала и автоматической телефонной станции**

Для обслуживания аппаратуры уплотнения организуется линейно-аппаратный зал (ЛАЗ). При размещении ЛАЗа в территориальном филиале ОАО «РЖД» назначается сменное дежурство электромехаников, возглавляемых старшим электромехаником.

Для обслуживания аппаратура цифрового оконечного оборудования синхронной иерархии назначаются электромеханики из расчета один электромеханик на 53 мультиплексора, для обслуживания аппаратура цифрового оконечного оборудования плезиохронной иерархии назначаются электромеханики из расчета один электромеханик на 1590 каналов.

Аппаратура распорядительных станций диспетчерской, постанционной и других видов связи обслуживается выделенными для этой цели электромеханиками из расчета один электромеханик на 28 станций. Данная аппаратура размещается на станциях через 10-15 км.

Для сокращения количества расчетов в курсовой работе можно принять; двух электромехаников для обслуживания аппаратуры связи совещаний и видеоконференций.

Для обслуживания устройств автоматических телефонных станций назначаются электромеханики из расчета один на 722 номера с организацией сменного дежурства из четырех электромехаников.

Для руководства участком связи на каждые 56 человек (старших электромехаников, электромехаников, электроников, инженеров, электромонтеров связи и других работников) назначается начальник участка производства.

**2.2.2 Бригада по обслуживанию устройств телеграфной связи**

При размещении телеграфа в территориальном филиале ОАО «РЖД» руководителем бригады по обслуживанию устройств телеграфной связи назначается старший электромеханик.

Для обслуживания цифровых телеграфных коммутационных серверов (ТКС) организуются участки электромехаников из расчета один электромеханик на одну станцию коммутации с организацией сменного дежурства электромехаников.

**2.2.3 Бригада по обслуживанию устройств линейно-производственного участка**

Для обслуживания аппаратуры цифрового оконечного оборудования синхронной иерархии назначаются электромеханики из расчета один электромеханик на 53 мультиплексора, для обслуживания аппаратура цифрового оконечного оборудования плезиохронной иерархии назначаются электромеханики из расчета один электромеханик на 1590 каналов.

Для обслуживания аппаратуры регенерационных пунктов назначаются электромеханики из расчета один электромеханик на 67 регенерационных пунктов. Регенерационные пункты цифрового оборудования синхронной иерархии размещаются через 15-80 км, цифрового оборудования плезиохронной иерархии – через 6-8 км.

Для обслуживания аппаратуры распорядительных станций постанционной связи назначается электромеханик из расчета один электромеханик на 28 станций. Данная аппаратура размещается на станциях через 10-15 км. Оконечная аппаратура распорядительных станций размещается через 200-300 км на крупных станциях.

Для сокращения количества расчетов в курсовой работе можно принять двух электромехаников для обслуживания аппаратуры связи совещаний и видеоконференций.

Для обслуживания устройств автоматических телефонных станций назначаются электромеханики из расчета один на 722 номера.

Для обслуживания телеграфных аппаратов назначаются электромеханики из расчета один электромеханик на 29 аппаратов.

При протяженности линейно-производственного участка (ЛПУ) менее 100 км возглавляет бригаду старший электромеханик, назначаемый на 10 электромехаников. При протяженности ЛПУ свыше 100 км должность старшего электромеханика вводится вне зависимости от количества электромехаников.

**2.2.4 Бригада по обслуживанию и централизованной замене устройств проводной связи**

Состав бригады 10 электромехаников, которую возглавляет старший электромеханик.

Для обслуживания промежуточные пункты избирательной связи назначаются электромеханики из расчета один электромеханик на 163 промежуточных пункта, которые размещаются через 10 - 15 км.

Кабельные линии местной связи обслуживают электромеханики из расчета один на 3760 пар жил-км и электромонтеры связи – один на 5010 пар жил-км. Выполняя расчеты, следует считать, что средняя протяженность кабеля местной связи составляет 6 пар жил⋅км на один телефон, число телефонных аппаратов равно числу номеров АТС.

Кабельные линии магистральной связи обслуживают: электромеханик назначаемый на каждые 3225 пар жил-км, и электромонтер связи назначаемый на каждые 4725 пар жил-км.

Волоконно-оптические линии связи обслуживают электромеханики из расчета один на 235 км и электромонтеры связи – один на 235 км.

Воздушную линию связи обслуживают электромеханики - один на каждые 3610 проводо-км и электромонтеры связи – один на каждые 3460 проводо-км.

Для сокращения количества расчетов в курсовой работе для обслуживания следующих устройств назначить:

- часов – одного электромеханика и одного электромонтера связи;

- телефонных аппаратов оперативно-технологической связи – одного электромеханика;

- коммутаторов междугородных и коммутаторов станционной связи – одного электромеханика;

- цифрового оконечного оборудования ОТС – одного электромеханика;

- устройств электропитания – двух электромехаников, одного электромонтера связи и одного аккумуляторщика;

- персональных вычислительных машин – двух электроников.

**2.2.5 Бригада по ремонту аппаратуры проводной связи**

Бригаду возглавляет старший электромеханик, в состав которой входят 21 электромеханик.

Для ремонта промежуточных пунктов избирательной связи назначаются электромеханики из расчета один электромеханик на 660 промежуточных пунктов.

Для ремонта телеграфных аппаратов назначаются электромеханики из расчета один электромеханик на 160 аппаратов.

Для сокращения количества расчетов в курсовой работе для обслуживания следующих устройств назначить:

- приборов электромеханических – двух электромехаников;

- приборов электронных – одного электромеханика.

**2.2.6 Бригада по проверке и ремонту измерительных приборов**

В состав бригады входят инженер по эксплуатации технических средств, назначаемый один на 1850 измерительных приборов, и электромеханик, назначаемый один на 995 измерительных приборов.

Возглавляет бригаду инженер по эксплуатации технических средств.

При расчете следует принять 2740 измерительных приборов, применяемых для технического обслуживания устройств РЦС.

**2.2.7 Бригада измерения и ремонта кабеля и монтажа кабельных муфт**

В состав бригады входят электромеханики и электромонтеры связи. Возглавляет бригаду старший электромеханик, который назначается из расчета один на трех работников.

Электромеханики назначаются из расчета один на 13000 пар жил-км кабеля и электромонтеры связи – один на 26000 пар жил-км кабеля.

**2.3 Расчет эксплуатационного штата телефонной станции при наличии АРМ**

Междугородные телефонные станции обслуживают телефонисты, штат которых зависит от количества установленных соединений.

Для установления исходящих соединений назначается один телефонист на каждые 7500 соединений в месяц; для установления входящих соединений назначается один телефонист на каждые 8800 соединений в месяц.

Прием заказов на междугородные переговоры производят телефонисты, число которых определяется из расчета один телефонист на каждые 11150 заказов. При наличии в бригаде (смене) 5 и более телефонистов назначается бригадир. Для руководства работой телеграфно-телефонной станции при управлении (отделении) дороги назначается начальник телеграфно-телефонной станции.

Выдачу абонентам АТС справок производит телефонист междугородной станции, назначаемый в том случае, когда требуемое количество справок составляет 24500 в месяц.

Выполняя расчеты, следует принять, что средняя нагрузка на один канал связи составляет 1000 соединений в месяц.

**2.4 Расчет технического штата, обслуживающего устройства поездной и станционной радиосвязи**

**2.4.1 Бригада по обслуживанию устройств поездной радиосвязи**

Техническое обслуживание локомотивных радиостанций ПРС производится на контрольных пунктах при депо. Штат определяется из расчета: один электромеханик на 95 радиостанций на локомотивах, приписанных к депо, обслуживаемому РЦС, и на 38 радиостанций, приписанных к депо, обслуживаемому другими РЦС.

Стационарные радиостанции ПРС устанавливаются, как правило, на каждом раздельном пункте и обслуживаются электромеханиками из расчета один электромеханик на 70 радиостанций.

Для технического обслуживания распорядительных станций назначается электромеханик из расчета один на 115 станций.

Возглавляет бригаду старший электромеханик, который назначается из расчета один на восемь электромехаников.

**2.4.2 Бригада по обслуживанию устройств станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи**

Возглавляет бригаду старший электромеханик, который назначается из расчета один на восемь электромехаников.

Станционная радиосвязь охватывает следующие виды связи: маневрового диспетчера - с машинистами маневровых локомотивов, горочного оператора - с машинистами горочных локомотивов, дежурного технической конторы - со списчиками вагонов, пунктов технического обслуживания - с осмотрщиками вагонов.

У маневрового диспетчера, горочного оператора, дежурного технической конторы, в пунктах техосмотра вагонов устанавливаются стационарные радиостанции, на локомотивах - локомотивные; списчики и осмотрщики пользуются переносными радиостанциями.

Штат для обслуживания радиостанций станционной радиосвязи (СР) организуется электромеханиками из расчета один электромеханик на 95 локомотивных, 140 стационарных и 1302 переносных радиостанций.

Устройства громкоговорящей связи (ГС) с использованием усилителей мощностью 600 Вт обслуживаются штатом, определяемым из расчета 28 усилителей на одного электромеханика.

При использовании усилителей мощностью 100 Вт один электромеханик обслуживает 60 усилителей, а один электромонтер связи - 136 таких усилителей; при применении усилителей мощностью 50 Вт - соответственно 61 и 172 усилителя.

Выполняя расчеты, можно принять, что на крупных станциях установлено по два усилителя мощностью 600 Вт и по три усилителя мощностью 100 Вт, а на промежуточных станциях - по одному усилителю мощностью 50 Вт.

**2.4.3 Бригада ремонта и замены аппаратуры радиосвязи (КРП)**

Возглавляет бригаду старший электромеханик, который назначается из расчета один старший электромеханик на бригаду из двадцати одного человека (электромеханики и электромонтеры связи).

Для ремонта и замены локомотивных радиостанций ПРС технический штат определяется из расчета: один электромеханик на 130 радиостанций и один электромонтер связи на 150 радиостанций.

Для ремонта и замены стационарных радиостанций ПРС технический штат определяется из расчета: один электромеханик на 242 радиостанций и один электромонтер связи на 326 радиостанций.

Для ремонта распорядительных станций назначается электромеханик из расчета один на 332 станций.

Технический штат для ремонта и замены станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи определяется из расчета: один электромеханик на 225 локомотивных радиостанций; один электромеханик на 200 стационарных радиостанций; один электромеханик на 645 носимых радиостанций.

Для ремонта радиостанций назначается электромеханик из расчета один на 352 станций.

Для ремонта и замены устройств громкоговорящей связи (ГС) технический штат определяется из расчета один электромеханик на 225 усилителей мощностью 600 Вт и на 390 усилителей мощностью 50 Вт и 100 Вт.

**2.5 Расчет технического штата бригады аварийно-восстановительной летучки**

Для выполнения аварийно-восстановительных работ в штат летучки связи назначаются электромеханики из расчета один электромеханик на бригаду из 9 электромонтеров связи. При определении количества бригад необходимо исходить из того, что один электромонтер связи назначается на каждые 2500 проводо-км воздушной линии связи и 6000 пар-жил⋅км магистрального кабеля. Возглавляет аварийно-восстановительную летучку старший электромеханик.

**2.6 Расчет технического штата бригады механизации и автотранспорта**

Для эксплуатации и текущего ремонта средств механизации и автотранспорта назначаются следующие должности: водитель автомобиля, водитель дрезины и его помощник, машинист автомотрисы и его помощник - по одному на каждую единицу техники; механик гаража и тракторист – по одному на РЦС. Возглавляет бригаду механик гаража.

Количество и вид транспортных средств, которыми оснащен РЦС необходимо установить самостоятельно.

**2.7 Расчет штата группы технической документации и паспортизации устройств связи**

Для сокращения количества расчетов в курсовой работе штат группы технической документации и паспортизации устройств связи примем в составе двух инженеров по эксплуатации технических средств железных дорог.

**2.8 Расчет штата блока управления**

Для упрощения выполнения курсовой работы при расчете следует принять, что в состав блока управления РЦС входят: начальник РЦС, заместитель начальника РЦС, главный инженер, заместитель начальника по кадрам и социальным вопросам, делопроизводитель и экономист.

На основании полученных результатов расчетов сделать вывод о численности штата РЦС и построить организационную структуру управления РЦС, с указанием количества РЦСУ, РЦСНС. Примерная организационная структура РЦС представлена на рисунке 3.

Также в соответствии с вариантом расположения участков и станций необходимо нанести схему деления РЦС на участки старших электромехаников и руководителей бригад. Пример схемы деления РЦС на участки старших электромехаников представлен на рисунке 4.



Рисунок 3 – Примерная организационная структура регионального центра связи



Рисунок 4 – Схема деления РЦС на участки старших электромехаников и руководителей бригад

**3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА СВЯЗИ**

Техническая оснащенность РЦС (*В*РЦС)– это выраженное в технических единицах количество имеющихся в РЦС и обслуживаемых средств связи.

Одна техническая единица соответствует объему работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств, выполняемому одним работником в течение месяца.

Техническую оснащенность РЦС *В*РЦС, тех. ед., определяем по формуле:

 (4)

где – величина технических единиц на измеритель *i*-го вида устройств,   
тех. ед.;

*тi* – общее количество измерителей данного вида устройств;

*k* – общее количество отдельных видов технических устройств в РЦС.

При расчете показателя *ВРЦС* учитываются все линейные и станционные устройства связи, обслуживаемые РЦС и перечисленные при описании технической оснащенности.

Для определения технической оснащенности РЦС необходимо заполнить таблицу 5.

По величине технической оснащенности устанавливается группа РЦС, которая определяет необходимый штат аппарата управления РЦС и влияет на размер оплаты труда руководящих работников.

Группа РЦС зависит от суммарной технической оснащенности в технических единицах. РЦС, имеющие сумму технических единиц оснащенности свыше 840, относятся к I группе; от 550 до 840 - ко II группе; 550 и менее - к III группе.

Таблица 5 – Расчет оснащенности РЦС

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование бригад и устройств | | Единица измерения | Величина  тех.ед на измеритель | | Количество измерителей в РЦС | Сумма  тех. ед |
| 1 | | 2 | 3 | | 4 | 5 |
| 1. Устройства проводной связи | | | | | | |
| Аппаратура цифрового оконечного оборудования: |  | | |  |  |  |
| - синхронной иерархии | один мультиплексор | | | 0,02 |  |  |
| один мультиплексор\* | | | 0,07 |  |  |
| - плезиохронной иерархии | 100 каналов | | | 0,06 |  |  |
| 100 каналов\* | | | 0,23 |  |  |
| Распорядительные станции диспетчерской связи (цифровая аппаратура ОТС) | одна станция | | | 0,05 |  |  |
| Аппаратура связи совещаний: |  | | |  |  |  |
| - аналоговая | одна студия | | | 0,17 |  |  |
| - цифровая | одна студия | | | 0,22 |  |  |
| Аппаратура видеоконференций | один комплект | | | 0,15 |  |  |
| Устройства АТС электронные, аналоговые | 100 номеров | | | 0,25 |  |  |
| 100 номеров\* | | | 0,33 |  |  |
| Аппаратура тонального телеграфирования | 10 каналов (аналоговых) | | | 0,13 |  |  |
| Цифровой телеграфный коммутационный сервер (ТКС) | одна станция коммутации\* | | | 5,83 |  |  |
| Аппаратура регенерационных пунктов | регенерационный пункт | | | 0,02 |  |  |
| Распорядительные станции постанционной связи (цифровая аппаратура ОТС) | одна станция | | | 0,05 |  |  |
| Аппаратура связи совещаний промежуточных станций (аналоговая) | один комплект | | | 0,05 |  |  |
| Аппаратура телефонной связи дальнего набора | 10 каналов | | | 0,09 |  |  |
| Телеграфные аппараты: | один аппарат | | | 0,05 |  |  |
| Промежуточные пункты избирательной связи | 10 промежуточных пунктов | | | 0,10 |  |  |
| Кабельные линии связи: |  | | |  |  |  |
| - местной | 100 пар жил-км | | | 0,07 |  |  |
| - магистральной | 100 пар жил-км | | | 0,10 |  |  |
| - волоконно-оптической | 10 км | | | 0,11 |  |  |
| Воздушные линии связи: |  | | |  |  |  |
| - магистральные и дорожные | 100 проводо-км | | | 0,21 |  |  |
| Часы первичные, индикаторные | одни часы | | | 0,02 |  |  |

Продолжение таблицы 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Часы вторичные: |  |  |  |  |
| - наружные | одни часы | 0,07 |  |  |
| - комнатные | одни часы | 0,01 |  |  |
| Телефонные аппараты оперативно-технологической связи (аналоговые) | 100 аппаратов | 0,06 |  |  |
| Коммутатор междугородный (аналоговый) | один коммутатор | 0,07 |  |  |
| Коммутатор станционной связи (аналоговый) | 100 номеров | 0,08 |  |  |
| Цифровое оконечное оборудование ОТС | 10 комплектов | 0,09 |  |  |
| Устройства электропитания |  |  |  |  |
| - выпрямитель | 10 выпрямителей | 0,17 |  |  |
| - аккумулятор | 100 аккумуляторов | 0,02 |  |  |
| - аккумулятор (кислотный, щелочной) | 100 аккумуляторов | 0,13 |  |  |
| Персональная вычислительная машина | 10 машин | 0,11 |  |  |
| Проверка и ремонт измерительных приборов | 100 измерительных приборов | 0,18 |  |  |
| Объем работ телефонной станции при наличии АРМ | 1000 соединений | 0,15 |  |  |
| Устройства поездной радиосвязи |  |  |  |  |
| - радиостанция локомотивная | 10 радиостанций | 0,18 |  |  |
| - радиостанция стационарная | 10 радиостанций | 0,23 |  |  |
| - распорядительная станция | 10 распорядительных станций | 0,15 |  |  |
| Устройства станционной радиосвязи |  |  |  |  |
| - радиостанция локомотивная | 10 радиостанций | 0,18 |  |  |
| - радиостанция стационарная | 10 радиостанций | 0,13 |  |  |
| - радиостанция носимая | 10 радиостанций | 0,05 |  |  |
| Трансляционный усилитель мощности 600, 1000 Вт | 10 усилителей | 0,52 |  |  |
| Усилитель мощности 100 Вт | 10 усилителей | 0,33 |  |  |
| Усилитель мощности 50 Вт | 10 усилителей | 0,31 |  |  |

Примечание – Измерители, отмеченным знаком «\*», применять при организации круглосуточного режима работы.

**4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ**

**4.1 Общие положения**

При оценке качества технической эксплуатации устройств электросвязи должны учитываться отказы устройств и нарушения правил их эксплуатации, которые привели или могли привести к нарушениям безопасности или бесперебойности движения поездов, отнесенные в установленном порядке к РЦС.

При оценке качества технической эксплуатации устройств электросвязи необходимо принимать во внимание следующие факторы, влияющие на их надежность: средний срок службы устройств электросвязи в РЦС; интенсивность движения поездов на участках дороги, обслуживаемых РЦС; климатические условия эксплуатации устройств; степень обеспеченности РЦС ресурсами, необходимыми для выполнения регламентированных технологических процессов по техническому обслуживанию при эксплуатации и ремонту устройств; наличие автомобильных дорог, ведущих к участкам технического обслуживания эксплуатируемых устройств электросвязи.

Факторы, влияющие на качество технической эксплуатации устройств, учитываются путем введения соответствующих поправочных коэффициентов в расчеты числа баллов, начисленных РЦС как за отказы устройств электросвязи, так и за нарушения правил их эксплуатации.

Результатом выполнения данного задания является расчет показателей качества работы РЦС и разработка предложений по повышению качества содержания устройств связи.

# 4.2 Расчет показателя качества технической эксплуатации устройств электросвязи

Расчет показателя качества технической эксплуатации устройств электрической связи *БЭС* выполняем в два этапа.

На первом этапе определяем сумму штрафных баллов , начисленных РЦС за отказы устройств электросвязи и за нарушения правил их технической эксплуатации.

Для этого необходимо определить вид и число нарушений, допущенных РЦС при эксплуатации устройств электросвязи, соответствующие им штрафные баллы, а также значения показателей  и  согласно исходных данных варианта и таблицы В.1 Приложения В.

В таблице В.1 Приложения В приведена классификация видов нарушений безопасности движения поездов, отказов устройств и нарушений правил их технической эксплуатации, раскрыто их содержание, а также дана балльная оценка этих событий.

В том случае, если отказы устройств или (и) нарушения правил их технической эксплуатации привели к нарушениям безопасности и бесперебойности движения поездов, классифицируемым как случай брака, случай особого брака, авария или крушение, то при подсчете значения  учитываются только последствия этих отказов и нарушений.

Полученные результаты оформляются в соответствии с таблицей 6.

Сумму баллов , баллов, рассчитываем по формуле:

 (5)

где *ОЭС* – число отказов устройств электросвязи, произошедших по вине РЦС;

*НЭС* – число нарушений правил технической эксплуатации устройств электросвязи;

 – число баллов, начисленное за отказ устройства вида "*i*" в соответствии с его классификацией;

– число баллов, начисленных за нарушение правил технической эксплуатации устройства вида *j*;

*ВЭС* – техническая оснащенность РЦС устройствами электросвязи,   
тех. ед.

Таблица 6 – Виды и число нарушений, допущенных РЦС при эксплуатации устройств электросвязи, соответствующие им штрафные баллы, значения показателей  и 

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид нарушения | 4.1 | 6.5.1 | 6.9 | 8.2 | 8.7 | 8.11 |
| Число нарушений | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Число штрафных баллов | 40\*2=80 | 8\*2=16 | 8 | 4 | 4 | 2\*2=4 |
| Итого |  | | |  | | |

На втором этапе определяем показатель *БЭС* , баллов, по формуле:

 (6)

где  – коэффициент, учитывающие средний срок службы устройств электрической связи в РЦС по сравнению с аналогичными средними показателями по службе НИС дороги;

 – коэффициент, учитывающий интенсивность движения поездов по обслуживаемому участку железной дороги;

 – коэффициент, учитывающий среднемесячную температуру в зимний период;

 – коэффициент, учитывающий численность персонала, обслуживающего устройства электросвязи по сравнению с аналогичными средними показателями по службе НИС дороги;

 – коэффициент, учитывающий оснащенность РЦС транспортными средствами, выделенными для обслуживания устройств электросвязи по сравнению с аналогичными средними показателями по службе НИС дороги;

 – коэффициент, учитывающий удельный вес участков их обслуживания, имеющих подъезды по автодорогам, по сравнению с аналогичными средними показателями по службе НИС дороги.

В таблице В.2 Приложения В перечислены факторы, влияющие на показатели качества технической эксплуатации устройств, значения соответствующих им коэффициентов корректировки, а также приведены формулы для расчета вышеуказанных коэффициентов.

Пример 1 – Расчет показателя *БЭС* .

Для расчета в качестве исходных данных используем значения, представленные в таблице 6, а также следующие показатели:

* техническая оснащенность РЦС устройствами связи - 360 тех. ед.;
* плановый показатель *БП* = 23,1 балла;
* средние сроки службы устройств: в РЦС  = 18 лет, в службе НИС =16 лет;

- среднее число пар поездов, проходящих по участкам: в РЦС  =60, в службе НИС  = 85;

- среднемесячная температура в районе дислокации РЦС - 19º С;

- коэффициенты нормативной численности: *КНЧ.Д* = 70 %,  *=* 80 %;

- удельная оснащенность транспортными средствами: в РЦС   
*аД* =70 км/тр. ср-во, в службе НИС = 50 км/тр. ср-во;

- удельный вес линейных участков, имеющих подъезды: в РЦС *****=* 70 %, в службе НИС = 60 %.

Определим в соответствии с таблицей В.2 Приложения В значения соответствующих коэффициентов. Получим: К1=0,975; К2=1,025;   
К3 = 0,925; К4 = 0,95; К5 = 0,9; К6 = 1,05. В курсовой работе выбор вышеуказанных коэффициентов необходимо подтвердить соответствующими неравенствами.

Рассчитаем величину

.

Результаты расчета величины *БЭС* приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Расчет величины *БЭС*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| К1 | К2 | К3 | К4 | К5 | К6 | , баллов | *БЭС* , баллов |
| 0,975 | 1,025 | 0,95 | 0,95 | 0,9 | 1,05 | 32,2 | 26,7 |

По результатам расчетов определяем категорию качества технической эксплуатации устройств электросвязи РЦС.

Установлено четыре категории качества технической эксплуатации устройств электросвязи с учетом выполнения планового задания *БП*, представленные в таблице 8.

Если отказ устройств электросвязи или нарушение безопасности движения поездов привели к последствиям, которые в установленном порядке классифицируются как крушение или авария, то качество технической эксплуатации устройств признается неудовлетворительным.

Таблица 8 – Категории качества технической эксплуатации устройств

|  |  |
| --- | --- |
| Значение интегрального показателя качества  Б, баллов | Категория качества |
| 0 – 10.0 | Отлично |
| 10.1 – *БП* (включительно) | Хорошо |
| *БП* (исключительно) – 100 | Удовлетворительно |
| Свыше 100 | Неудовлетворительно |

**4.3 Расчет частных показателей качества технической эксплуатации, характеризующих надежность устройств электросвязи и исполнительскую дисциплину персонала**

Показатель, характеризующий надежность устройств электросвязи , баллов/тех.ед., рассчитываем по формуле:

 (7)

Показатель, характеризующий исполнительскую дисциплину персонала, обслуживающего устройства электросвязи , баллов/чел., рассчитываем по формуле:

 (8)

где *ЧЭСф* – общая фактическая численность работников РЦС, обслуживающих устройства электросвязи.

**4.4** **Разработка предложений по повышению качества технической эксплуатации устройств электросвязи и оценка их эффективности**

При разработке предложений будем считать, что показатель *БЭС* был рассчитан за достаточно длительный период, например, за календарный год, то есть он объективно характеризует качество технической эксплуатации устройств электросвязи в РЦС.

Повышение качества содержания устройств электросвязи, то есть получение РЦС оценки «удовлетворительно» вместо «неудовлетворительно», «хорошо» вместо «удовлетворительно» или «отлично» вместо «хорошо», в данном случае можно достигнуть следующими организационно-техническими методами:

* путем модернизации наиболее старых устройств;
* путем увеличения численности работников РЦС;
* путем выделения РЦС дополнительных транспортных средств;
* путем различного сочетания этих мероприятий.

Метод повышения качества содержания устройств электросвязи в основном определяется, на основе анализа величин коэффициентов *К1, К4* и *К5*, характеризующих РЦС, с учетом следующих обстоятельств:

* значительное отклонение от средних значений «регулируемых» величин  (в меньшую сторону), *КНЧ.Д* и *аД* (в большую сторону) от соответствующих им средних значений величин , и не рационально, так как создает для данного РЦС неоправданные преимущества по сравнению с другими РЦС той же железной дороги;
* при невозможности повысить оценку качества технической эксплуатации устройств электросвязи с помощью предложенных организационно-технических методов необходимо использовать административные методы (улучшить управляемость РЦС, усилить кадровый потенциал руководителей, организовать обучение работников линейных производственных участков и т.д.).

В случае, если с помощью перечисленных мер не удастся повысить оценку качества технической эксплуатации устройств связи, должно быть пересмотрено значение планового показателя *БП.*

С целью упрощения расчета нового показателя качества содержания устройств электросвязи ****, принимаются следующие допущения:

- увеличение коэффициента *К1* на одну позицию вызывает уменьшение величины  на 5%;

- увеличение коэффициента *К4* на одну позицию вызывает уменьшение величины  на 10%, а величины  на 5%;

- увеличение коэффициента *K5* на одну позицию вызывает уменьшение величины  на 10%;

- изменение средних показателей, характеризующих условия эксплуатации устройств электросвязи в службе НИС дороги вследствие уменьшения среднего срока службы устройств электросвязи в РЦС при их частичной модернизации, увеличения численности производственного персонала и количества транспортных средств в РЦС, будут крайне незначительными и при расчетах могут не учитываться.

Расчет нового показателя качества *БHЭС* производится по тем же формулам (5) и (6), что и расчет показателя *БЭС..*

Пример 2 – Разработка предложений по повышению качества технической эксплуатации устройств связи РЦС

Так как данный РЦС недостаточно, по сравнению с другими РЦС службы НИС, оснащен транспортными средствами (*К5* = 0,9), а условия подъезда к устройствам электросвязи в нем лучше, чем в среднем по службе НИС (*К6* > 1), то попытаемся повысить оценку качества технической эксплуатации устройств электросвязи путем увеличения числа транспортных средств, последовательно повышая значение коэффициента *К5.*

Пусть *К5* = 0,95. Тогда БО= 0,9\*104 = 93,6; БН= 12;

.

Тогда *БНЭС* = 25,7(таблица 9).

Так как *БНЭС > БП* (25,7 *>* 23,1), то еще раз увеличим в РЦС количество транспортных средств, доведя их относительную численность до средних по дороге значений.

Тогда *К5* = 1; БО= 0,9\*93,6 = 84,24; БН= 12;

; *БНЭС* = 24,6

Вновь получили *БНЭС > БП* (24,6 *>* 23,1). Таким образом, как первая, так и вторая попытки повысить оценку качества технической эксплуатации устройств электросвязи в РЦС путем увеличения в ней числа транспортных средств не дали искомых результатов. Дальнейшее увеличение транспортных средств в РЦС не рационально. Рассмотрим другие методы.

Вторым по минимальности в данном РЦС является коэффициент *К4* (*К4*=0,95), характеризующий численность производственного персонала. Поэтому попытаемся повысить оценку качества технической эксплуатации устройств электросвязи в данном РЦС путем увеличения в ней численности работников, то есть увеличим значение *К4* на одну позицию, доведя до среднего по службе НИС дороги значения.

Тогда: *К4* = 1; БО = 0,9\*84,24 = 75,8; БН= 0,95\*12 = 11,4;

;

*БНЭС* = 23,5.

Вновь получили *БНЭС > БП* (23,5 *>* 23,1). Дальнейшее увеличение численности работников в РЦС не рационально. Используем другой метод.

Проведем выборочную модернизацию устройств электросвязи, после которой средний срок службы устройств в РЦС будет равен среднему сроку службы устройств связи в службе НИС дороги, то есть увеличим значение *K1* на одну позицию (*K1* = 1).

Тогда: БО= 0,95\*75,8 = 72,01; БН=11,4;

;

*БНЭС* =23,1.

Результаты расчетов сведем в таблицу 9.

Таблица 9 – Расчет величины *БНЭС*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***К1*** | К2 | К3 | ***К4*** | ***К5*** | К6 | , баллов | *БЭС* , баллов |
| 0,975 | 1,025 | 0,925 | 0,95 | ***0,95*** | 1,05 | 29,3 | 25,7 |
| 0,975 | 1,025 | 0,925 | 0,95 | ***1*** | 1,05 | 26,7 | 24,6 |
| 0,975 | 1,025 | 0,925 | ***1*** | 1 | 1,05 | 24,2 | 23,5 |
| ***1*** | 1,025 | 0,925 | 1 | 1 | 1,05 | 23,2 | 23,1 |

Таким образом, после реализации предложенных мероприятий   
*БНЭС = БП*  (23,1 = 23,1) и качество технической эксплуатации устройств электросвязи РЦС соответствует оценке «ХОРОШО».

Приложение А

Основные варианты конфигурации РЦС

Таблица А.1

|  |  |
| --- | --- |
| Основные варианты конфигураций | Рекомендуемая протяженность Lд, км |
| 1. Радиальная:   с расположением ЦУ в географическом центре обслуживаемого участка  ЦУ  ЦУ  с расположением ЦУ на одном из ответвлений обслуживаемого участка  ЦУ  ЦУ  ЦУ | 400…600  350…450  250…350  250…350  300…350 |

Продолжение таблицы А.1

|  |  |
| --- | --- |
| Основные варианты конфигураций | Рекомендуемая протяженность Lд, км |
| 1. Линейная:   С расположением ЦУ в географическом центре обслуживаемого участка  ЦУ  С расположением ЦУ на границе обслуживаемого участка  ЦУ | 300…350  200…250 |
| 1. Древовидная   С расположением ЦУ в географическом центре обслуживаемого участка  ЦУ  С расположением ЦУ на одном из ответвлений обслуживаемого участка  ЦУ | 400…600  250…350 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Расчет технического и эксплуатационного штата регионального центра связи

Таблица Б.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование бригад и устройств | Должность, профессия | Измеритель | Норма обслужива-ния | Норматив численности на измеритель, человек | Оснащен-ность РЦС | Контингент расчетный, чел. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. Устройства проводной связи | | | | | | |
| Бригада по обслуживанию устройств линейно-аппаратного зала (ЛАЗ) и автоматической телефонной станции (АТС) | старший электромеханик | ЛАЗ и АТС при территориальном филиале ОАО «РЖД» | 1 | 1\* |  |  |
| - аппаратура цифрового оконечного оборудования: |  |  |  |  |  |  |
| синхронной иерархии | электромеханик | мультиплексор | 53 | 1\* |  |  |
| плезиохронной иерархии | электромеханик | канал | 1590 | 1\* |  |  |
| - распорядительные станции диспетчерской связи (цифровая аппаратура ОТС) | электромеханик | станция | 28 | 1 |  |  |
| - аппаратура связи совещаний: |  |  |  |  |  |  |
| аналоговая | электромеханик | студия | 8 | 1 |  |  |
| цифровая | электромеханик | студия | 6 | 1 |  |  |
| - аппаратура видеоконференций | электромеханик | комплект | 9 | 1 |  |  |
| - устройства АТС электронные, аналоговые | электромеханик | номер | 722 | 1\* |  |  |
| Бригада по обслуживанию устройств телеграфной связи | старший электромеханик | телеграф при территориальном филиале ОАО «РЖД» | 1 | 1 |  |  |

Продолжение таблицы Б.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| - аппаратура тонального телеграфирования | электромеханик | канал (аналоговый) | 179 | 1 |  |  |
| - цифровой телеграфный коммутационный сервер (ТКС) | электромеханик | станция коммутации | 1 | 1\* |  |  |
| Бригада по обслуживанию устройств линейно-производственного участка | старший электромеханик | участок электромеханика | 10 | 1 |  |  |
| - аппаратура цифрового оконечного оборудования: |  |  |  |  |  |  |
| синхронной иерархии | электромеханик | мультиплексор | 53 | 1\* |  |  |
| плезиохронной иерархии | электромеханик | канал | 1590 | 1\* |  |  |
| - аппаратура регенерационных пунктов | электромеханик | регенерационный пункт | 67 | 1 |  |  |
| - распорядительные станции постанционной связи (цифровая аппаратура ОТС) | электромеханик | станция | 28 | 1 |  |  |
| - аппаратура связи совещаний промежуточных станций (аналоговая) | электромеханик | комплект | 26 | 1 |  |  |
| - аппаратура телефонной связи дальнего набора | электромеханик | канал | 139 | 1 |  |  |
| - устройства АТС электронные, аналоговые | электромеханик | номер | 722 | 1\* |  |  |
| - телеграфные аппараты: | электромеханик | аппарат | 29 | 1 |  |  |
| Бригада по обслуживанию и централизованной замене устройств проводной связи | старший электромеханик | участок электромеханика | 10 | 1 |  |  |
| - промежуточные пункты избирательной связи | электромеханик | промежуточный пункт | 163 | 1 |  |  |
| - кабельные линии связи: |  |  |  |  |  |  |
| местной | электромеханик | пара жил-км | 3760 | 1 |  |  |
| электромонтер связи | пара жил-км | 5010 | 1 |  |  |

Продолжение таблицы Б.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| магистральной | электромеханик | пара жил-км | 3225 | 1 |  |  |
| электромонтер связи | пара жил-км | 4725 | 1 |  |  |
| волоконно-оптической | электромеханик | км | 235 | 1 |  |  |
| электромонтер связи | км | 235 | 1 |  |  |
| - воздушные линии связи: |  |  |  |  |  |  |
| магистральные и дорожные | электромеханик | проводо-км | 3610 | 1 |  |  |
| электромонтер связи | проводо-км | 3460 | 1 |  |  |
| - часы первичные, индикаторные | электромеханик | часы | 53 | 1 |  |  |
| - часы вторичные: |  |  |  |  |  |  |
| наружные | электромонтер связи | часы | 179 | 1 |  |  |
| комнатные | электромонтер связи | часы | 1260 | 1 |  |  |
| - телефонные аппараты оперативно-технологической связи (аналоговые) | электромеханик | аппарат | 2315 | 1 |  |  |
| - коммутатор междугородный (аналоговый) | электромеханик | коммутатор | 18 | 1 |  |  |
| - коммутатор станционной связи (аналоговый) | электромеханик | номер | 1600 | 1 |  |  |
| - цифровое оконечное оборудование ОТС | электромеханик | пульт | 1495 | 1 |  |  |
| - устройства электропитания | электромеханик | выпрямитель | 130 | 1 |  |  |
| электромонтер связи | выпрямитель | 192 | 1 |  |  |
| электромеханик | аккумулятор | 7770 | 1 |  |  |
| аккумуляторщик | аккумулятор (кислотный, щелочной) | 998 | 1 |  |  |
| Продолжение таблицы Б.1 | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| - персональная вычислительная машина | электроник | машина | 115 | 1 |  |  |
| Бригада по ремонту аппаратуры проводной связи | старший электромеханик | участок электромеханика | 21 | 1 |  |  |
| - промежуточных пунктов избирательной связи | электромеханик | промежуточный пункт | 660 | 1 |  |  |
| - телеграфных аппаратов | электромеханик | аппарат | 160 | 1 |  |  |
| - приборов электромеханических | электромеханик | прибор | 1820 | 1 |  |  |
| - приборов электронных | электромеханик | прибор | 992 | 1 |  |  |
| Бригада по проверке и ремонту измерительных приборов | инженер по эксплуатации технических средств | измерительный прибор | 1850 | 1 |  |  |
| электромеханик | измерительный прибор | 995 | 1 |  |  |
| Бригада измерения и ремонта кабеля и монтажа кабельных муфт | старший электромеханик | электромеханик, электромонтер связи (кабельщик-спайщик) | 3 | 1 |  |  |
| электромеханик | пара жил-км | 13000 | 1 |  |  |
| электромонтер связи (кабельщик-спайщик) | пара жил-км | 26000 | 1 |  |  |
| 2. Телефонная станция при наличии АРМ | | | | | | |
| 1. Исходящие соединения (заказная, немедленная система эксплуатации, полуавтоматический способ установления соединения, транзит) | Телефонист междугородной телефонной станции | соединение | 7500 | 1 |  |  |

Продолжение таблицы Б.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2. Входящие соединения | Телефонист междугородной телефонной станции | соединение | 8800 | 1 |  |  |
| 3. Прием заказов на междугородние переговоры | Телефонист междугородной телефонной станции | заказ | 11150 | 1 |  |  |
| 4. Выдача абонентам справок | Телефонист междугородной телефонной станции | справка | 24500 | 1 |  |  |
| 3. Устройства поездной и станционной радиосвязи | | | | | | |
| Бригада по обслуживанию устройств поездной радиосвязи | старший электромеханик | участок электромеханика | 8 | 1 |  |  |
|  | электромеханик | Радиостанция локомотивная | 95 | 1\* |  |  |
|  | электромеханик | Радиостанция стационарная | 70 | 1 |  |  |
|  | электромеханик | Распорядительная станция | 115 | 1 |  |  |
| Бригада по обслуживанию устройств станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи | старший электромеханик | участок электромеханика | 8 | 1 |  |  |
|  | электромеханик | радиостанция локомотивная | 95 | 1 |  |  |
|  | электромеханик | радиостанция стационарная | 140 | 1 |  |  |
|  | электромеханик | радиостанция носимая | 1302 | 1 |  |  |

Продолжение таблицы Б.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  | электромеханик | трансляционный усилитель мощности 600, 1000 Вт | 28 | 1\* |  |  |
|  | электромеханик | усилитель мощности 100 Вт | 60 | 1 |  |  |
|  | электромонтер связи | усилитель мощности 100 Вт | 136 | 1 |  |  |
|  | электромеханик | усилитель мощности 50 Вт | 61 | 1 |  |  |
|  | электромонтер связи | усилитель мощности 50 Вт | 172 | 1 |  |  |
| Бригада ремонта и замены аппаратуры радиосвязи (КРП) | старший электромеханик | участок электромеханика, электромонтера связи | 21 | 1 |  |  |
| поездная радиосвязь | электромеханик | Радиостанция локомотивная | 130 | 1 |  |  |
| электромонтер связи | Радиостанция локомотивная | 150 | 1 |  |  |
| электромеханик | Радиостанция стационарная | 242 | 1 |  |  |
| электромонтер связи | Радиостанция стационарная | 326 | 1 |  |  |
| распорядительная станция | электромеханик | Распорядительная станция | 332 | 1 |  |  |
| станционная и ремонтно-оперативная радиосвязь | электромеханик | радиостанция локомотивная | 225 | 1 |  |  |
| электромеханик | радиостанция стационарная | 200 | 1 |  |  |
| электромеханик | трансляционный усилитель мощности 600, 1000 Вт | 225 | 1 |  |  |

Продолжение таблицы Б.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  | электромеханик | усилитель мощности 50, 100 Вт | 390 | 1 |  |  |
| 4. Бригада аварийно-восстановительной летучки | | | | | | |
| Бригада аварийно-восстановительной летучки | старший электромеханик | летучка связи | 1 | 1 |  |  |
| электромеханик | электромонтер связи | 9 | 1 |  |  |
| электромонтер связи | проводо-км воздушной линии связи | 2500 | 1 |  |  |
| электромонтер связи | пара-жил км магистрального кабеля | 6000 | 1 |  |  |
| 5. Бригада механизации и автотранспорта | | | | | | |
|  | механик гаража | РЦС | 1 | 1 |  |  |
|  | тракторист | РЦС | 1 | 1 |  |  |
|  | водитель дрезины | дрезина | 1 | 1 |  |  |
|  | помощник водителя дрезины | дрезина типа ДГКу, АГМу | 1 | 1 |  |  |
|  | машинист автомотрисы | автомотриса | 1 | 1 |  |  |
|  | помощник машиниста автомотрисы | автомотриса | 1 | 1 |  |  |
|  | водитель автомобиля | РЦС | 1 | 1 |  |  |
| 6. Группа технической документации и паспортизации устройств связи | | | | | | |
|  | инженер по эксплуатации технических средств железных дорог | паспорт узла связи | 30 | 1 |  |  |

Продолжение таблицы Б.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **Итого расчетный контингент** | Х | Х | Х | Х | Х |  |
| в том числе: |  |  |  |  |  |  |
| старших электромехаников | Х | Х | Х | Х | Х |  |
| электромехаников | Х | Х | Х | Х | Х |  |
| электроников | Х | Х | Х | Х | Х |  |
| инженеров по эксплуатации технических средств | Х | Х | Х | Х | Х |  |

Примечание – По позициям Нормативов численности, отмеченным знаком «\*», Центральная станция связи ОАО «РЖД» может устанавливать сменное дежурство.

**Приложение В**

Оценка качества технической эксплуатации устройств электросвязи

Таблица В.1 – Классификация видов нарушений безопасности движения поездов, отказов устройств и нарушений правил их технической эксплуатации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Виды нарушений безопасности движения поездов, отказов устройств СЦБ, электро- и радиосвязи и нарушений правил их эксплуатации | Содержание нарушений безопасности движения поездов, последствия отказов устройств и нарушений правил их эксплуатации | Оценка нарушений безопасности движения, отказов устройств и нарушений правил их эксплуатации Б, баллов |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Крушения поездов | Столкновения пассажирских или грузовых поездов с другими поездами или подвижным составом, сходы подвижного состава в пассажирских или грузовых поездах на перегонах и станциях, в результате которых погибли или получили тяжкие телесные повреждения люди либо повреждены локомотивы или вагоны до степени исключения их из инвентаря | – |
| 2 | Аварии | 2.1 Столкновения пассажирских поездов с другими поездами или подвижным составом, сходы подвижного состава в пассажирских поездах на перегонах и станциях, не имеющие последствий, указанных в п.1, но в результате которых повреждены локомотивы или вагоны соответственно в объемах ремонта ТР-2 и деповского или более сложных ремонтов | – |
| 2.2 Столкновения грузовых поездов с другими грузовыми поездами или подвижным составом, сходы подвижного состава в грузовых поездах на перегонах и станциях, не имеющие последствий, указанных в п.1, но в результате которых допущено повреждение локомотивов или вагонов в объеме капитального ремонта | – |
| 2.3 Столкновения и сходы подвижного состава при маневрах, экипировке и других передвижениях, в результате которых погибли или получили тяжкие телесные повреждения люди либо повреждены локомотивы или вагоны до степени исключения их из инвентаря. | – |
| 3 | Особые случаи брака в работе | 3.1 Столкновения пассажирских или грузовых поездов с другими поездами или подвижным составом, сходы подвижного состава в пассажирских или грузовых поездах на перегонах и станциях, не классифицируемые как крушения или аварии | 80 |

Продолжение таблицы В.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | Особые случаи брака в работе | 3.2 Прием поезда на занятый путь. Случай, когда прибывающий поезд проследовал (хотя бы частью локомотива) открытый входной (маршрутный) светофор при маршруте, приготовленном на путь, занятый поездом или подвижным составом | 80 |
| 3.3 Отправление поезда на занятый перегон. Случай, когда при открытом выходном светофоре поезд отправился (или проследовал без остановки) и проехал выходной светофор с данного пути хотя бы частью локомотива, в то время как впереди расположенный перегон занят поездом любого направления или подвижным составом | 80 |
| 3.4 Прием поезда по неготовому маршруту. Случай, когда прибывающий поезд проследовал открытый входной светофор при неправильно приготовленном или не готовом маршруте, ведущем на путь, не занятый подвижным составом, а также, когда поезду с электрической тягой приготовлен маршрут на неэлектрифицированный путь или по неэлектрифицированному съезду на путь с другим родом тока или на путь со снятым напряжением в контактном проводе. | 80 |
| 3.5 Отправление поезда по неготовому маршруту. Случай, когда при открытом выходном светофоре поезд отправился и проехал выходной светофор с данного пути хотя бы частью локомотива при неготовом или неправильно приготовленном маршруте, ведущем на свободный перегон (блок-участок), а также, когда поезду с электрической тягой приготовлен маршрут на неэлектрифицированный путь, на путь со снятым напряжением в контактном проводе или с другим родом тока. | 80 |
| 3.6 Проезд запрещающего движение сигнала (светофора) | 80 |
| 3.7 Перевод стрелки под составом | 80 |
| 3.8 Излом оси, осевой шейки или колеса | 80 |
| 3.9 Ложное появление на напольном светофоре разрешающего движение показания сигнала вместо запрещающего или появление более разрешающего показания светофора | 80 |
| 3.10 Столкновение поезда с автотранспортным средством или другой самоходной машиной, допущенное по вине железнодорожников | 80 |
| 3.11 Переключение разрешающего показания сигнала на запрещающее, вызвавшее проезд запрещающего сигнала (на станции) | 80 |
| 4 | Случаи брака в работе | 4.1 Неисправности устройств СЦБ и связи, в результате которых допущена задержка поезда на перегоне хотя бы по одному из путей или на станции сверх времени, установленного графиком движения, на 1 час и более. | 40 |
| 5 | Отказы I группы | 5.1 Отказы устройств автоблокировки, в результате которых была допущена задержка поезда сверх времени, установленного графиком движения поездов, менее чем на 1 час | 24 |

Продолжение таблицы В.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
| --- | --- | --- | --- |
| 5 | Отказы I группы | 5.2 Отказы устройств электрической централизации, в результате которых была допущена задержка поезда сверх времени, установленного графиком движения поездов, менее чем на 1 час:  по всей станции  в одном районе станции | 24  12 |
| 5.3 Отказы устройств полуавтоматической блокировки, в результате которых была допущена задержка поезда сверх времени, установленного графиком движения поездов, менее чем на 1 час | 24 |
| 5.4 Отказы путевых устройств АЛС в системах АЛСО, в результате которых была допущена задержка поезда сверх времени, установленного графиком движения поездов, менее чем на 1 час | 24 |
| 5.5 Отказы устройств диспетчерской централизации или диспетчерского контроля, в результате которых была допущена задержка поезда сверх времени, установленного графиком движения поездов, менее чем на 1 час | 24 |
| 5.6 Неисправности линейных устройств связи, вызывающие перерыв действия всех видов связи на участке железной дороги или перерыв связи, оформленный телеграммой по адресу 23 | 24 |
| 5.7 Неисправности устройств связи, вызывающие перерыв действия связи министерских и дорожных совещаний и усиление речи | 24 |
| 6 | Отказы и нарушения II группы | 6.1 Неисправности устройств СЦБ, вызвавшие самопроизвольное включение на путевом светофоре запрещающего движение показания, но без проезда светофора | 8 |
| 6.2 Неисправности путевых устройств САУТ, вызвавшие необходимость экстренного торможения, но без проезда запрещающего движение сигнала | 8 |
| 6.3 Неисправности устройств электрической централизации, вследствие которых прием и отправление поездов производятся по пригласительным сигналам или с помощью радиосвязи, или с проводником, но без задержки сверх установленного графиком движения времени | 8 |
| 6.4 Неисправности устройств механизации и автоматизации сортировочных горок, вызывающие прекращение роспуска состава при которых происходит бой вагонов, порча грузов или имеются другие материальные потери, не классифицируемые как случаи особого брака | 12 |
| 6.5 Неисправности станционных устройств связи, вызывающие перерыв действия поездной диспетчерской, энергодиспетчерской, межстанционной поездной радиосвязи:  6.5.1 сопровождаемые задержкой поездов, но не сверх установленного графиком движения времени  6.5.2 не сопровождаемые задержками поездов | 8  4 |

Продолжение таблицы В.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6 | Отказы и нарушения II группы | 6.6 Неисправности станционных устройств связи, вызвавшие перерыв действия каналов магистральной, дорожной, телефонной, телеграфной связи, связи дальнего набора, радиорелейной и радиосвязи, связи вспомогательного хозяйства:  6.6.1 сопровождаемые задержкой поездов, но не сверх установленного графиком движения времени  6.6.2 не сопровождаемые задержками поездов | 8  4 |
| 6.7 Несвоевременная организация или некачественная связь с местом аварийно-восстановительных работ, в том числе:  6.7.1 связь с поездным диспетчером  6.7.2 связь с управлением дороги и МПС | 8  8 |
| 6.8 Неисправности воздушных и кабельных линий связи, вследствие которых произошел перерыв действия цепей ВЧ и избирательных связей | 8 |
| 6.9 Неисправность станционных устройств связи, вследствие которых возник перерыв в действии поездной радиосвязи | 8 |
| 6.10 Отказы устройств электрожезловой системы, в результате которых произошла задержка поезда сверх установленного графиком движения времени менее чем на 1 час | 8 |
| 6.11 Неисправности устройств ограждения переезда, вызывающие неоткрытие переезда для движения автотранспорта после освобождения поездом переезда или самопроизвольное закрытие переезда для движения автотранспорта при отсутствии поезда на участке приближения к переезду | 8 |
| 6.12 Неисправность устройств телеконтроля (теледиагностики), в результате которой не был предотвращен отказ контролируемых ими устройств СЦБ, электро- или радиосвязи | 8 |
| 7 | Отказы и нарушения III группы | 7.1 Случай нарушения ПТЭ или Инструкции по техническому обслуживанию устройств СЦБ или Инструкции по организации системы технического обслуживания устройств проводной связи на железнодорожном транспорте ЦШ-3417, Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ ЦШ-530, а также других аналогичных нормативных документов, зафиксированный по результатам ревизии дистанции | 6 |
| 7.2 Неисправности устройств СЦБ, вследствие которых невозможен перевод стрелки на станционных или горочных путях, не вызывающий, однако, задержку поездов или прекращение роспуска состава | 6 |
| 7.3 Неисправности устройств СЦБ, вследствие которых невозможно включение разрешающего показания на станционном светофоре, не вызывающее задержку движения поездов | 6 |
| 7.4 Неисправности устройств пассажирской или информационной связи на вокзале | 6 |
| 7.5 Неисправность станционных и локомотивных устройств маневровой радиосвязи:  вызвавшие задержку поездов на время, не превышающее 1 час к времени, предусмотренному графиком движения  не вызвавшие задержку поездов | 8  4 |

Продолжение таблицы В.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 8 | Отказы и нарушения IV группы | 8.1 Отказы устройств СЦБ, электро- и радиосвязи, не отнесенные к 5,6 или 7 группам отказов, но повлиявшие на регулярность процесса перевозок, или способные повлиять на безопасность движения поездов | 4 | |
| 8.2 Случай нарушения установленной технологии обслуживания и содержания устройств СЦБ, электро- и радиосвязи, зафиксированный по результатам ревизии, но не повлекший отказа соответствующего устройства (отклонения контролируемых параметров от нормы в кабелях и т.д.) | 4 | |
| 8.3 Неисправность кабеля, вызвавшая перерыв местной телефонной связи | 4 | |
| 8.4 Отказы приборов и аппаратов телефонных и телеграфных станций, за каждые 2% отказавших аппаратов | 4 | |
| 8.5 Неправильные показания вторичных часов: за каждый процент неправильно действующего оборудования | 4 | |
| 8.6 Искажение или несвоевременная передача разрядной телеграммы | 4 | |
| 8.7 Неудовлетворительное знание разделов ПТЭ и инструкций, предусмотренных соответствующими должностными обязанностями, работником дистанции, а также неудовлетворительное знание собственных должностных обязанностей, зафиксированное по результатам ревизии дистанции | 4 | |
| 8.8 Случай сокрытия или несвоевременного информирования об отказах устройств | 4 |
| 8.9 Случай нарушения технологии хранения устройств | 4 |
| 8.10 Случай нарушения технологии транспортирования устройств | 4 |
| 8.11 Случай нарушения технологии ведения технической документации | 2 |

Таблица В.2 – Факторы, влияющие на показатели качества технической эксплуатации устройств электросвязи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Факторы, влияющие на величину показателя Б | Коэффициенты, учитывающие степень влияния факторов | Примечания |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Средний срок службы устройств в РЦС , лет: | К1 = 1,1 | лет,  где *Тi* – срок службы *i*-го устройства;  *S* – число устройств, эксплуатируемых в РЦС.  Средний срок службы устройств в службе НИС дороги  лет,  где *М* – число РЦС на дороге |
|  | К1 = 1,05 |
|  | К1 = 1,025 |
|  | К1 = 1,0 |
|  | К1 = 0,975 |
|  | К1 = 0,95 |
|  | К1 = 0,9 |
| 2 | Среднее число пар поездов в сутки, проходящих по участкам РЦС, : | К2 = 1,05 | – среднее число пар поездов в сутки, проходящее через один РЦС,  пар поездов/сутки |
|  | К2 = 1,025 |
|  | К2 = 1,0 |
|  |  | К2 = 0,975 |
|  | К2 = 0,95 |

Продолжение таблицы В.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | Среднемесячная отрицательная температура в зимний период в районе РЦС , *0С*: | К3 = 1,125 | 0°С  -8°С  -18°С |
|  | К3 = 1,0 |
|  | К3 = 0,925 |
| 4 | Коэффициент нормативной численности персонала РЦС *КНЧ.Д*, % | К4 = 0,9 | где *ЧН* и *ЧФ* – соответственно нормативная и фактическая численность работников РЦС  Средний коэффициент нормативной численности РЦС службы НИС |
|  | К4 = 0,95 |
|  | К4 = 1,0 |
|  | К4 = 1,05 |
|  | К4 = 1,1 |

Продолжение таблицы В.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Удельная оснащенность РЦС транспортными средствами *аД*,км/тр. средство | К5 = 1,1 | км/тр.ср-во  где *LД* – протяженность РЦС, км;  *ААМ* и *АДР*– число автомашин и мотодрезин в РЦС соответственно.  Средняя удельная оснащенность РЦС транспортными средствами  км/тр.ср-во |
|  | К5 = 1,05 |
|  | К5 = 1,0 |
|  | К5 = 0,95 |
|  | К5 = 0,9 |
| 6 | Удельный вес линейных участков технического обслуживания устройств в РЦС, имеющих подъезды по автомобильной дороге, | К6 = 0,9 | где  – общее число линейных участков технического обслуживания РЦС.  Средний удельный вес линейных участков РЦС службы НИС, имеющих подъезды по автомобильной дороге |
|  | К6 = 0,95 |
|  | К6 = 1,0 |
|  | К6 = 1,05 |
|  | К6 = 1,1 |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лабецкая Г.П., Анисимов Н.К., Берндт А.Н. Организация, планирование и управление в хозяйстве сигнализации и связи. М, Маршрут, 2004.
2. Вл.В. Сапожников и др. Техническая эксплуатация устройств и систем ЖАТ. М.:Маршрут, 2003
3. Организация обслуживания и ремонта технических средств ж.д. автоматики и телемеханики. Типовой проект. – Санкт-Петербург, 2003.
4. Кистанова И.Ю., Грачикова Н.А. Единые требования по оформлению курсовых и дипломных проектов (работ). Методические указания для студентов 4 курса всех специальностей. М.: РГОТУПС, 2004.