

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования

Уральский государственный университет путей сообщения  
(УрГУПС)

Факультет: Заочный

Кафедра: Путь и железнодорожное строительство

Допускается к защите

Зав. Кафедрой 30.05.16

С.Г. Аккерман доцент, к. т. н.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

Тема: «Организация текущего содержания пути на Челябинской  
дистанции»

270204.037.ПДСЖД-630.02.ПЗ

Разработал студент СЖД-630 В.Ф. Петров 30.05.16 Петров В.Ф.  
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Руководитель инженер ПИИ «Транспромпроект» Е.А. Коксюк 27.05.16 Коксюк Е.А.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Консультант профессор, д.т.н. В.Г. Булаев 27.05-16 Булаев В.Г.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Н. Контролер профессор, д.т.н. Г.Л. Аккерман 30.05.16 Аккерман Г.Л.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Рецензент зам.нач. дистанции пути С.А. Мартынов 30.05.16 Мартынов С.А.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.и.о.)

Екатеринбург

2016

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(УрГУПС)

Факультет заочный

Кафедра пути и железнодорожного строительства

Специальность 270204 «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. Кафедрой

Аккерман С. Г., доцент, д.т.н.

« 24 » 03 2016 г.

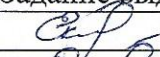
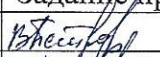

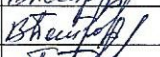

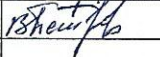
**ЗАДАНИЕ**

на дипломный проект студента-дипломника

**Петров Василий Федорович**

1. Тема проекта «Организация текущего содержания пути на Челябинской дистанции»  
утверждена приказом по университету от «11» 03 2016 г. № 370сз
2. Срок сдачи студентом законченного проекта 01 мая 2016 г.
3. Исходные данные к проекту: Рельсо-шпало-балластная карта, продольный профиль участка, поперечные профили участка.
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):
  - Изучение материала и сбор исходных данных;
  - Анализ существующего состояния дистанции;
  - Анализ состояния кривых участков;
  - Сопоставление существующих и расчетных характеристик дистанции пути;
  - Расчетно-конструкторский раздел;
  - Экономическое сравнение вариантов механизированного и машинизированного текущего содержания;
  - Экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность.
5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):
  - График изменения геометрических параметров в кривых;
  - Неисправности пути;
  - Организационная структура управления на дистанции пути;
  - Техничко-экономическое обоснование
  - Экологичность и безопасность проекта и другие плакаты в достаточном для доклада количестве.

6. Консультанты по ВКР (с указанием относящихся к ним разделов):

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1. Деталь проекта	Коксюк Е.А.		
2. Экономический	Коксюк Е.А.		
3. Безопасность жизнедеятельности	Булаев В.Г.		

7. Дата выдачи задания 20.01.2016

Руководитель проекта 


(подпись)

Задание принял к исполнению студент-дипломник 

(подпись)

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п.п.	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечания
1	Изучение материала и сбор исходных данных;	20.01–10.02.16	10 %
2	Анализ существующего состояния дистанции	10.02–20.02.16	10 %
3	Анализ состояния кривых участков	20.02–06.03.16	16 %
4	Сопоставление существующих и расчетных характеристик дистанции пути	06.03–19.03.16	20 %
5	Расчетно-конструкторский раздел	19.03–02.04.16	16 %
6	Экономическое сравнение вариантов механизированного и машинизированного текущего содержания	02.04–13.04.16	16 %
7	Вопросы охраны труда;	13.04–26.04.16	10 %
8	Оформление проекта	26.04–01.06.16	6 %

Студент-дипломник 

(подпись)

Руководитель проекта 

(подпись)



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФСГО ВО УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ: Зав. Кафедрой

Доцент, к.т.н. Аккерман С.Г. 

« 16 » 03 2016 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на специальный раздел ВКР**

**«Безопасность жизнедеятельности»**

Студент Петров Василий Федорович Группа СЖД-630  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Электробезопасность при сплошной смене рельс  
(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР Организация текущего содержания пути на Челябинской дистанции  
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 11 » марта 2016 г. № 370 сз

Выпускающая кафедра Путь и железнодорожное строительство

Руководитель проекта Коксюк Е.А., инженер ПИИ "Транспромпроект"  
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела Булаев В.Г., доктор технических наук, профессор  
(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные \_\_\_\_\_

4. Срок сдачи студентом законченного раздела \_\_\_\_\_

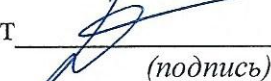
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

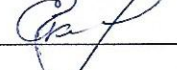
I Электробезопасность при сплошной смене рельс


II Требования охраны труда, промышленной безопасности и экологии

III Экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность

6. Название демонстрационно-графического (их) материала (ов) Схема ограждения места работ при сплошной смене рельс

7. Дата выдачи задания 16.03.16 Консультант  (подпись)

Согласовано:  (дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 16.03.16  (дата и подпись студента-дипломника)

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Анализ существующего состояния дистанции пути.....	6
1.1 Административное деление дистанции пути.....	6
1.2 Техническая характеристика пути.....	6
1.3 Анализ состояния рельсового хозяйства .....	7
1.4 Анализ состояния шпального хозяйства.....	9
1.5 Анализ состояния балластного слоя .....	11
1.6 Анализ состояния стрелочных переводов и переводных брусьев.....	11
1.7 Анализ состояния искусственных сооружений дистанции пути.....	12
1.8 Анализ отказов технических средств .....	13
1.9 Выполнение планово-предупредительных работ на текущем содержании.....	15
1.10 Вывод по разделу «Анализ существующего состояния дистанции пути» .....	20
2 Анализ состояния кривых участков Челябинской дистанции пути.....	21
3 Сопоставление существующих и расчетных характеристик дистанции пути .....	82
3.1 Численность работников дистанции пути.....	82
3.2 Расчёт численности монтеров пути для главных, ПОП, станционных путей и для стрелочных переводов .....	83
4 Определение необходимых объемов путевых работ.....	92
4.1 Определение классов главных путей дистанции пути .....	92
4.2 Определение потребности в путевых работах.....	93
4.3 Срок службы рельсов по предельному износу.....	96
4.4 Срок службы рельсов по одиночному их выходу.....	103
4.5 Определение норм периодичности среднего ремонта пути.....	106
5 Влияние неисправностей верхнего строения пути на движение	

поездов.....	116
5.1 Рельсовое хозяйство.....	116
5.2 Рельсовые опоры .....	119
5.3 Балластный слой.....	122
5.4 Промежуточные рельсовые скрепления.....	124
5.5 Рельсовые стыки и стыковые скрепления.....	125
6 Расчетно-конструкторский раздел.....	126
6.1 Общие положения.....	126
6.2 Накопление неисправностей и расстройств бесстыкового пути.....	127
6.3 Расчет повышений и понижений температуры рельсовых плетей, допустимых по условиям их прочности и устойчивости.....	130
6.4 Расчет интервалов закрепления плетей.....	133
7 Экономическое сравнение вариантов механизированного и машинизированного текущего содержания.....	138
7.1 Основные положения организации работы дистанции пути при участковой системе текущего содержания.....	138
7.2 Организационная структура участковой системы содержания пути....	139
7.3 Выбор структурно-организационных форм машинизированного содержания.....	141
7.4 Перевод на машинизированный способ содержания пути.....	142
7.5 Экономическая оценка эффективности при участковой системе текущего содержания пути.....	144
8 Меры безопасности при текущем содержании пути.....	149
8.1 Электробезопасность при сплошной смене рельс.....	149
9 Разработка расчётно-конструктивных глав согласно охраны труда.....	153
10 Экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность.....	156
11 Вывод.....	172
Заключение.....	173
Список используемой литературы.....	175



# РЕФЕРАТ

**УДК: 625.1**

В дипломном проекте всего: 176 страниц, рисунков – 4, таблиц – 30, чертежей – 5, использованных источников – 17 названий.

Наиболее часто встречающиеся слова и выражения:

дистанция пути, рельсы, кривая, тоннаж, грузонапряженность, монтер пути, бесстыковой путь, зазор, температура закрепления.

В дипломе проведен анализ существующего состояния пути, в том числе кривых участков пути. Разработан проект перехода Челябинской дистанции пути с механизированного на машинизированное текущее содержание. С заменой человеческого труда на работу путевых машин с повышением качества труда и увеличением объемов производимых работ. И с экономией финансовых средств за счет сокращения монтеров пути. Проведено экономическое сравнение механизированного и машинизированного варианта.

Расчетно-конструкторский раздел выполнен в соответствии с нормативами по укладке бесстыкового пути.

В полной мере рассмотрены вопросы безопасности.

Дипломный проект отвечает требованиям экологичности и безопасности.

270204.037.ПД.СЖДт630.02.ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					270204.037.ПД.СЖДт630.02.ПЗ				
Разраб.		Петров В.Ф.	<i>В.Ф. Петров</i>		Организация текущего содержания пути на Челябинской дистанции	Лит.	Лист	Листов	
Пров.		Коксюк Е.А.	<i>Е.А. Коксюк</i>	27.08				2	176
Конс.		Булаев В.Г.	<i>В.Г. Булаев</i>	27.08					
Н. Контр.		Скутцова О.П.	<i>О.П. Скутцова</i>	28.08.16					
Утв.		Аккерман Л.Г.	<i>Л.Г. Аккерман</i>	30.08.16					
						УрГУПС, СФ Кафедра ПУЖЛС			

## ОТЗЫВ

на дипломный проект Петрова Василия Федоровича

на тему: «Организация текущего содержания пути на Челябинской дистанции»

В ходе выполнения дипломного проекта Петров В.Ф. провел анализ существующего состояния дистанции пути.

Определена потребность путевых работ на дистанции пути. Выполнено сравнение фактических объемов ремонтов с расчетными.

В дипломном проекте произведено экономическое сравнение механизированного и машинизированного варианта текущего содержания.

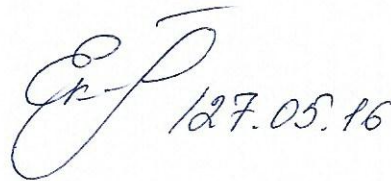
К работе над дипломным проектом Петров В.Ф. приступил своевременно, работал самостоятельно, инициативно, умело пользовалась технической литературой.

Дипломный проект Петров В.Ф. выполнен в соответствии с заданием, в полном объеме, пояснительная записка и чертежи не содержат ошибок.

Дипломный проект заслуживает оценки «отлично», а Петров В.Ф. - присвоения квалификации инженера путей сообщения.

Руководитель дипломного проектирования,

инженер ПИИ «Транспромпроект»



Коксюк Е.А.





**ФИЛИАЛ ОАО «РЖД»  
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ДИРЕКЦИЯ  
ИНФРАСТРУКТУРЫ**

**ЮЖНО-УРАЛЬСКАЯ ДИРЕКЦИЯ  
ИНФРАСТРУКТУРЫ  
ЧЕЛЯБИНСКАЯ ДИСТАНЦИЯ ПУТИ**

ул. Привокзальная, 25 б,  
г. Челябинск, 454005  
Тел.: (351) 268-22-30, факс: (351) 268-79-4

## **РЕЦЕНЗИЯ**

О выпускной квалификационной работе студента на тему «Организация текущего содержания пути на Челябинской дистанции» специальности 270204 «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство» Петрова Василия Фёдоровича.

Рассмотрен дипломный проект Петрова Василия Фёдоровича, посвященный теме «Организация текущего содержания пути на Челябинской дистанции».

Представленная работа соответствует заданию на дипломный проект

Тема и вопросы, рассмотренные в работе, актуальны на сегодняшний день. Поскольку задачей работников путевого хозяйства, является обеспечение состояния пути, его сооружений и устройств, гарантирующее бесперебойное и безопасное движение поездов с установленными скоростями с соблюдением графика движения поездов, которое достигается текущим содержанием пути в пределах установленных норм и допусков.

В дипломе проведен комплексный и глубокий анализ существующего состояния путей на дистанции пути, который основан на документах

технического отдела ПЧ-7, по данному разделу сделан правильный вывод, который соответствует мнению инженерного состава дистанции.

Диплом основан на анализе кривых участков пути различных радиусов. Во втором разделе проанализировано изменение положения кривых с 2013-2015 гг.

В третьем разделе на 99% подтвердилась правильность существующего положения на дистанции по количеству монтеров пути, в отношении расчетного контингента к фактическому.

Объемы путевых работ, рассчитанные в четвертом разделе, вполне соответствуют данным технического отдела ПЧ-7.

Пятый раздел написан на основе влияния неисправностей верхнего строения пути на движение поездов.

Расчетно-конструкторский раздел выполнен в соответствии с нормативами по укладке и обслуживанию бесстыкового пути для Южно-Уральской железной дороги.

Интересен следующий раздел с предложением перехода дистанции с ручного механизированного на механизированный вариант текущего содержания пути. С заменой физического труда на работу путевых машин с повышением качества выполнения работ и увеличением объемов производимых работ. Экономия финансовых средств за счет сокращения монтеров пути. Предлагаемые решения обоснованы экономическими расчетами.

В полной мере рассмотрен раздел вопросов безопасности для описанного вида работ.

Для расчетно-конструкторского раздела вопросы охраны труда соответствуют технологическим картам ПЧ-7.

Грамотно проведена экспертиза проекта на требования норм и правил по охране труда на железнодорожном транспорте.

Из положительных качеств выпускной работы можно отметить высокую степень использования нормативной документации ОАО «РЖД» и конкретно данных, представленных техническим отделом дистанции.

Замечание к работе: небольшой набор графического материала, отражающий тему диплома.

В целом дипломный проект написан и оформлен грамотно, последовательно изложена и раскрыта тема. Рекомендуемая оценка «хорошо».

Рецензент

Заместитель начальника дистанции пути по текущему содержанию  
С.А.Мартынов

Ознакомлен студент В.Ф.Петров

« »

2016г



## **ВВЕДЕНИЕ**

Путевое хозяйство является одной из главнейших отраслей железнодорожного транспорта. На долю путевого хозяйства приходится около 51% всех основных средств железных дороги и более 20% общей численности работников железнодорожного транспорта.

Механизация в путевом хозяйстве развивается с учетом высокой грузонапряженности и интенсивности использования железных дорог. Создаются высокопроизводительные машины, способные выполнять работы с минимальными перерывами в движении поездов.

Поступление на сети дорог большого количества новой путевой техники требует создания новых форм управления машинным парком и стройной системы его эксплуатации, усовершенствования технического обслуживания и ремонта машин для достижения высокого уровня их готовности и производительности.

Внедрение более эффективной системы ремонтов, создающих возможности сокращения работ по текущему содержанию пути вполне реально уже в ближайшее время, поскольку ожидается более полное обеспечение путевого хозяйства материалами верхнего строения пути, техническими средствами и путевыми машинами, которые позволяют значительно повысить темпы и качество ремонтов пути. Однако текущее содержание пути остается по-прежнему важной областью путеремонтных работ.

# **1 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ ДИСТАНЦИИ ПУТИ**

## **1.1 Административное деление дистанции пути**

Челябинская дистанция пути расположена на территории Челябинской области эксплуатационной длиной 366,700 км.

Основные направления железнодорожного пути:

- Челябинск-Курган,
- Челябинск-Самара
- Челябинск-Троицк
- Челябинск-Екатеринбург

Дистанция пути граничит с Чуриловской дистанцией пути (ПЧ-11), Полетаевской дистанцией пути (ПЧ-6).

## **1.2 Техническая характеристика пути**

Развернутая длина главных путей составляет 406,582 км, станционных – 393,508 км, подъездных – 68,244 км, приемо-отправочных-155,507 км

Средняя грузонапряженность за 2015 год составила 27 млн.т.км/брутто в год. Стрелочных переводов всего на дистанции – 1207 шт. в т.ч. на главном пути 283 шт., на станционных путях – 924 шт. . Состояние пути на конец года по данным вагона-путеизмерителя оценено 31 баллов, при плане 30 балла.

Сравнение балловой оценки по стоянию пути по данным вагона-путеизмерителя приведено в табл.1.2.1.

Таблица 1.2.1 – Состояние пути по данным вагона-путеизмерителя за 2014-2015 гг.

Месяц	2014 год				2015 год			
	План	Вып	Кол-во неудов	Кол-во неисправ. 3 степени	План	Вып.	Кол-во неудов	Кол-во неисправ. 3 степени
Январь	25	19	0	4	25	33	1	18
Февраль	25	19	0	2	27	25	0	10
Март	35	35	1	9	28	28	1	2
Апрель	27	34	4	12	34	34	2	10
Май	27	36	4	14	33	39	5	18
Июнь	27	40	2	23	30	41	2	10
Июль	27	36	1	2	34	34	2	7
Август	27	35	1	9	29	27	1	3
Сентябрь	30	27	2	5	35	34	2	7
Октябрь	25	24	0	1	27	36	1	24
Ноябрь	27	25	0	6	27	23	0	2
Декабрь	32	32	2	18	25	22	0	6
За год	28	30	17	105	30	31	17	117

За 2015 год балловая оценка состояния пути улучшилась на 1 балл и составила 31 баллов при плане 30 против 30 баллов при плане 28 балла в 2014 году. Количество неудовлетворительных километров по сравнению с 2009 годом уменьшилось и составило 2 против 10 в 2009 году. Уменьшилось количество неисправностей 3 степени на 18 штук. Повторов неудовлетворительных километров нет.

### 1.3 Анализ состояния рельсового хозяйства

Протяжение рельсов по типам распределилось в сравнении с 2015 годом следующим образом: из 405,065 км главных путей пути рельсов типа Р-65 лежит 381,228 км, Р-50 – 1,646 км, Р-75 лежит 18,991 км, Р-43 лежит 0,092 шт.. На 1 апреля 2016 г. по дистанции на главном пути лежит 36 шт. дефектных рельсов . В одиночном порядке заменено 210 дефектных рельса. В том числе



остродефектных рельсов было выявлено 23 шт.

Произошло увеличение дефектных рельсов по состоянию на 01.01.16 г. на главных путях на 1 штуку. С 49 до 50 штук на 01.01.15 год.

В таблице 1.3.1 показан анализ выхода дефектных рельсов по Челябинской дистанции пути за последние 3 года.

Таблица 1.3.1 Анализ выхода дефектных рельсов за период с 2014 по 2016гг по Челябинской дистанции пути

Параметр, шт	Год		
	2014	2015	2016
Изъято дефектных рельсов, шт	77	77	74
В том числе остродефектных, шт	36	83	57
Количество лежащих в пути дефектных рельсов, шт	51	88	50
Пропущенный тоннаж млн.т.км брутто/км в год	459	486	513

Таблица 1.3.2 Ведомость дефектных рельсов, лежащих в пути на 01.04.16г

Группа	Количество дефектных рельсов	В том числе по рисункам								
		10	11	14	17	18	44	46	47	99
1, 4, 9 группы	418 шт/8,9 км	-	-	32	3	-	-	-	-	1

На дистанции пути произведена сплошная смена рельсов новыми 0 км пути, сплошная смена рельсов старогодными 3,06 км пути, капитальный ремонт на старогодных материалах – 6,302 км.

Перепропущенность тоннажа на 01.01.16 г. составила 337,861 км на главном пути.

Для улучшения состояния рельсового хозяйства по дистанции пути и уменьшения количества дефектных рельсов составлен годовой план замены дефектных рельсов в количестве 70 шт. Запланирована шлифовка рельсов общей протяженностью 55,4 и наплавка рельсов в количестве 45 штук.

#### **1.4 Анализ состояния шпального хозяйства**

На 01.01.16 г в пути лежит 1438,805 тыс. шт. шпал. В том числе на главном пути 744366 тыс. шт. шпал. На станционных путях 587,328 тыс. шт. шпал, на подъездном пути 107,111 тыс. шт. шпал. Из них деревянных 287,387 шт. шпал, в том числе на главных путях 79,105 тыс. шт. шпал, на станционных путях 162,174 тыс. шт. шпал, на подъездном пути 46,108 тыс. шт. шпал.

Анализируя дефектность шпал, рассмотрим количественное изменение дефектных шпал, процент их негодности за последние 2 года (2014-2015гг).

Таблица 1.4.1 Анализ негодности шпал по Челябинской дистанции пути

Год	Общее количество шпал, т.шт	Количество негодных шпал т.шт	% негодности шпал	Число сменных новых деревянных шпал за отчетный период, т.шт
2014	1438,760	8,766	6	5,454
2015	1438,805	9,186	6,38	6,790

Общее количество негодных деревянных шпал по дистанции на 01.01.16 г. 9,186 тыс. шт. шпал (8,766 тыс.шт. в 2014г), что составляет 9%, в т.ч. на главных путях 8,086 тыс. шт. шпал (7,857 тыс. негодных шпал в 2014г), что составляет 9 %, на станционных путях –0,900 тыс. шт. шпал (0,655 тыс. шпал в 2014г), что составляет 8 %, на подъездных путях 0,200 тыс. шт. шпал (0,254 тыс. шт. в 2014г), что составляет 22 % от всех шпал лежащих на подъездном пути. В течение 2015 года было уложено по дистанции пути 6,790 тыс.шт. шпал новых и 3,819 тыс.шт. старогодних шпал.

Выполнение плана смены деревянных шпал по Челябинской дистанции пути за последние 2 года представлено в таблице 1.4.2

Таблица 1.4.2. Выполнение плана смены деревянных шпал по Челябинской дистанции пути за период с 2014 по 2016 год

Год	Новые		Старогодние		% выполнения	
	План	Факт	План	Факт	новые	с/г
2014	5700	5455	4024	1666	96	41
2015	6000	6790	4000	3819	113	95



Для улучшения состояния шпального хозяйства на 2016 г., требуется заменить новыми шпалами 6000 шт., старогодними 4000 шт.

### 1.5 Анализ состояния балластного слоя

Дистанция пути имеет протяжение в главном пути 406,582 км, в т.ч. на щебеночном балласте 394,983 км ( с загрязненностью более 30% - 30,444 ), ,асбестовый балласт 11,599 км ( с загрязненностью более 30% - 5,875 км ). Участки пути с разделительным слоем - протяжение 140,365 км (геотекстиль).

Таблица 1.5.1 Балластный слой

Показатели	Главные пути		Станционные и специальные пути	Подъездные пути
	Длина всего	в т.ч. с загрязненностью более 20%		
1	2	3	4	5
Щебеночный балласт, всего	394,983	30,444	295,477	39,721
в т.ч. с низкой несущей способностью	-	-	-	-
Асбестовый балласт	11,599	5,875	35,924	8,633
Гравийно-песчаный			62,107	19,890
Итого забалластировано	406,582	39,319	393,508	68,244

### 1.6 Анализ состояния стрелочных переводов и переводных брусев

На 01.01.16 г. по дистанции числится 1207 стрелочный перевод, в т.ч. на главных путях 283 стрелочных переводов, на станционных путях 924 комплекта.

Уложено 19 комплекта новых стрелочных перевода, смена железобетонных переводных брусьев – 19 комплект, смена деревянных переводных брусьев – 0 комплект. В отчетном году производилась наплавка крестовин при плане 25 шт. наплавки 55 шт. Количество дефектных стрелок и крестовин по состоянию на 01.01.16 г не изменилось ( на 01.01.15 г.- 12 шт, на 01.01.16 г. – 12 шт).

Состояние по переводному брусу в отчетном году по главному ходу произошло улучшение за счёт замены стрелочных переводов на деревянных брусьях на стрелочные переводы с железобетонными брусьями.

Для улучшения состояния стрелочных переводов и переводных брусьев необходимо: произвести укладку 12 новых стрелочных переводов на железобетонных брусьях.

### 1.7 Анализ состояния искусственных сооружений дистанции пути

На дистанции пути 355 искусственных сооружений, из них 99 мостов общим протяжением 3,0565 км.

Таблица 1.7.1- Водоотводные и укрепительные сооружения земляного полотна

Сооружения	Общее количество	В том числе требуют капитального ремонта
Кюветы, км	114,409	64,570
Нагорные канавы, км	19,311	10,122
Водоотводные канавы, км	93,797	51,403
Лотки продольные, км	10,133	2,004
Трубы, шт	223	95
Контрбанкеты бермы, пог. м	2808	1016

Таблица 1.7.2 - Путепроводы и мосты

Наименование сооружения	Всего	В том числе	
		Ж/б	Металл.
Путепроводы железнодорожные через автомобильные дороги, шт	21	21	-
Пешеходные мосты и тоннели шт	12	12	-

## 1.8 Анализ отказов технических средств

Анализ отказов технических средств на Челябинской дистанции за 2013-2015 годы по видам

За 12 месяцев 2014 г.

Всего отказов 1-ой, 2-ой, 3-ей категории, ед.		Продолжительность, час		отказы в работе рельсовых цепей		отказы из-за снега и дождя		ОДР и деф.рельсы		излом		разрывы и растянутые зазоры		по содержанию рельсовой колеи		земляное полотно	
2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
143	268	367,4	689,0	8	17	0	2	93	119	0	2	6	24	29	94	6	9

Общая продолжительность отказов за 12 месяцев 2014 г. в целом по дистанции пути увеличилась на 321,6 ч. (2014 г. – 689,0 ч., 2013 г. – 367,4 ч).

**Задержано поездов за 12 месяцев**

Всего, ед.		Продолжительность, час		Пассажирских, ед		Продолжительность, час		Пригородных, ед		Продолжительность, час		Грузовых, ед		Продолжительность, час	
2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
61	50	31,6	32,1	8	5	0,6	0,2	6	9	1	2,1	47	36	29,9	29,7

### За 12 месяцев 2015 г.

Всего отказов 1-ой, 2-ой, 3-ей категории, ед.		Продолжительность, час		отказы в работе рельсовых цепей		отказы из-за снега и дождя		ОДР и деф.рельсы		излом		разрывы и растянутые зазоры		по содержанию рельсовой колес		земляное полотно	
2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
168	263	689	1146	17	9	2	1	119	103	2	0	24	8	94	114	9	22

Общая продолжительность отказов за 12 месяцев 2015 г. в целом по дистанции пути увеличилась на 457 ч. (2015 г. – 1146,0 ч., 2014 г. – 689 ч).

### Задержано поездов за 12 месяцев

Всего, ед.		Продолжительность, час		Пассажирских, ед		Продолжительность, час		Пригородных, ед		Продолжительность, час		Грузовых, ед		Продолжительность, час	
2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
50	20	32,1	6,2	5	4	0,2	0,2	9	1	2,1	0,3	36	15	29,7	5,6

## 1.9 Выполнение планово-предупредительных работ на текущем содержании

Выполнение планово-предупредительных работ на текущем содержании за 2014-2015 гг. показано в таблице 1.9.1.

Таблица 1.9.1 Выполнение планово-предупредительных работ на текущем содержании на Челябинской дистанции пути

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	2014 год		2015 год		2016 год
			план	выполнение	план	выполнение	план
1	2	3	4	5	6	7	10
1	Планово-предупредительный ремонт пути комплексами машин	км	217	213,93	95,2	128,12	76
2	в т.ч. с применением технологии "ВПИ-Навигатор"	км	37	21,9	12	32,7	32,7
3	Выправка пути одиночными машинами	км	27	30,2	6	11,01	9
4	ППР стрелочных переводов	штук	65	115	69	113	88
5	приведение кривых к расчетным параметрам	штук	13	19	16	26	21
6	Усиление переводных кривых	штук	30	30	4	4	0
7	Усиление закрестовинных кривых	штук	5	5	0	0	0
8	Усиление кривых малого радиуса	штук	11	11	4	6	2
9	в т.ч. R-350	штук			2	2	1
10	Закрепление пути ПМГ	км	138	118,4	94,4	149,81	101,4
11	Закрепление моторными гайковертами (КШГ)	км	40	57,8	45	59	45
12	Снижение дефектности рельсов:						
13	При выполнении кап. работ (Р, Кн, Крс, РС, С, РИК)	штук			0	0	0
14	наплавка рельсов. концов	штук рельсов	46	48	0	0	45



Продолжение табл. 1.9.1

15	одиночная смена деф.рельсов	штук	63	88	70	136	70
16	переукладка рельсов	км нити	0,2	0,2	1,8	3,06	0
17	в т.ч. со сменой раб.канта	км нити	0,2	0,2	1,8	3,06	0
18	Шлифовка рельсов	км проходов	34,5	10	68	68	55,4
19	Снижение дефектности стрелочных переводов:						
20	Наплавка крестовин	штук	60	62	0	55	60
21	Науглероживание крестовин	штук	0	0	0	0	0
22	Шлифовка стрелочных переводов	штук	50	50	50	101	64
23	Замена ремкомплектов:						
24	новых	штук	52	71	52	76	52
25	старогодных	штук	18	17	19	23	19
26	Замена крестовин:						
27	новых	штук	45	51	45	44	45
28	старогодных	штук	20	29	20	41	20
29	Количество мест временного восстановления	мест	23	23	82	82	233
30	Количество несваренных стыков	стык	0	0	0	0	0
31	Сварка рельсовых плетей: ПРСМ (всего),	стыков штук	53	14	31	31	33
32	в т.ч. мест временного восстановления плетей	стыков штук	53	14	31	31	29
33	Алюминотермитным способом (всего),	стыков штук	32	32	103	103	367
34	в т.ч. мест временного восстановления плетей	стыков штук	32	32	103	103	353
35	смена новых деревянных шпал	т.штук	5,7	5,454	6	6,79	6
36	смена с/г деревянных шпал	т.штук	4,024	1,666	4	3,819	4
37	смена новых ж/б шпал	т.штук	0	0	0	0	0

Продолжение табл. 1.9.1

38	смена с/г ж/б шпал	т.штук	0,18	0,202	0,16	0,204	0,13
39	расход щебня	тыс.м3					
40	Устранение локальных выплесков	мест	0	0	0	0	11
41	Устранение локальных выплесков	км	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
42	<b>Кол-во комплексов (всего),</b>	штук					
43	в т.ч. с ведущей машиной Дуоматик	штук					
	<b>Выполнение работ на решающих станциях:</b>						
44	капитальный ремонт пути	км	5,377	5,377	6,302	6,302	3,324
45	средний ремонт пути	км	0	0	5	5	0
46	подъемочный ремонт пути		0	0	0	0	0
47	смена рельсов с/г	км нити	0	0	0	0	0
48	смена стр.переводов	компл	5	5	19	19	12
49	смена дер.пер.брусьев	компл	0	0	0	0	0
50	выправка профилей	км	19,953	19,953	16,064	16,064	5
51	ремонт водоотводов	км	0	0	0	0	0
	<b>Выполнение противоаварийных мероприятий :</b>						
51	усиление переводных кривых	кривых штук	30	21	4	4	0
52	усиление закрестовинных кривых	кривых штук	5	5	0	0	0
53	усиление кривых малого радиуса	кривых штук	11	11	4	6	2
54	приведение кривых к расчетным параметрам	штук	13	19	16	26	21
55	перекладка рельсов в кривых	км нити	0,2	0,2	1,8	3,06	0
56	в т.ч. со сменой раб.канта	км нити	0,2	0,2	1,8	3,06	0
57	Замена стрелочных переводов Р50 и легче	штук	0	0	7	7	5
58	Замена рельсов Р50 и легче (ликвидация деревянных вставок)	штук					

Продолжение табл. 1.9.1

59	ликвидация деревянных вставок	км					
60	в том числе при текущем содержании	км					
	<b>Реализация программы по повышению безопасности движения на ж.д. переездах:</b>						
61	оборудование переездов АПС	пер. шт	0	0	0	0	0
62	оборудование УЗП	пер. шт	0	0	0	0	0
63	кап.ремонт переездов	пер. шт	0	0	1	1	3
64	в т.ч.:		0	0	0	0	0
65	асфальтировка проезжей части, укладка настилов	пер. шт	0	0	1	1	3
66	укладка резино-технического настила	пер. шт	0	0	0	0	0
67	капитальный ремонт УЗП	пер. шт	0	0	0	0	0
68	стр-во путепроводов	пер. шт	0	0	0	0	0
69	закрытие переездов	пер. шт	0	0	0	0	0
70	модернизация АПС	пер. шт	0	0	0	0	0
71	капитальный ремонт УЗП	пер. шт	0	0	0	0	0
72	укладка резинотех.настила	пер. шт	0	0	0	0	0
73	оборудование шлагбаумами ПАШ	пер. шт	0	0	0	0	0
74	модернизация АПС	пер. шт	0	0	0	0	0
75	внедрение светоф.головок на светоизлуч. диодах	пер. шт	0	0	0	0	0
76	оборудование телеф.связью с ГИБДД	пер. шт	0	0	0	0	0
77	улучш. электроснабжения	пер. шт	0	0	0	0	0
78	улучш. электроосвещения	пер. шт	0	0	0	0	0

Продолжение табл. 1.9.1

	<b>Профилактические мероприятия по повышению надежности в работе рельсовых цепей:</b>						
79	укладка изолирующих стыков с композитными и металло-композитными накладками, а также других с улучшенными характеристиками	т.штук	20	20	50	25	200
80	укладка бесстыкового пути	км	0,00	0,00	0,00	0,00	12,45
81	подрезка балласта	км	0,00	0,00	8,40	8,40	3
82	установка дублирующих соединителей	т.штук					
83	приварка соединителей, всего в т.ч. :	т.штук	2,96	2,96	0,80	0,80	2,7
84	медных	т.штук	0,87	0,87	0,10	0,10	0,5
85	стальных	т.штук	2,09	2,09	0,70	0,70	2,2
86	установка тарельчатых шайб	т.штук			3,40	3,40	4,34
87	установка пружинных соединителей	т.штук	0,00	0,00	4,00	4,00	0
88	установка соединителей рельсовых пружинных (СРСИ)	т.штук	1,02	1,02	1,30	1,15	2,12
89	комплексная проверка изостыков	т.штук	3,39	3,39	3,39	3,39	3,39
90	обработка путей гербицидами всего,	км	170,3	170,3	78,6	78,6	270,15
91	в т.ч. главных	км	170,3	170,3	2,7	2,7	270,15
92	станционных	км	0	0	75,9	75,9	
93	подъездных	км	0	0	0	0	
94	Вырубка ДКР с уборкой порубочных остатков	км	124	12,4	3,9	3,9	25,4
95	Опашка защитных лесонасаждений, обновление минполосы	км	119,25	119,25			
96	Уборка старогодных шпал	тыс.шт	13	13	10,65	10,65	10

## **1.10 Вывод по разделу «Анализ существующего состояния дистанции пути»**

Анализ балловой оценки состояния пути за 2014 г. и 2015 г. показал:

- количество неудовлетворительных километров осталось без изменения.
- значение неисправностей 3 степени увеличилось на 12.
- значение неисправностей 2 степени, близкой к 3 степени увеличилось на 89 .
- не допущено повторяемости неудовлетворительных километров и неисправностей 3 степени.

Количество дефектных рельсов, лежащих в пути уменьшилось на 38 шт., выход остро-дефектных рельсов за период с 01.01.2015 и первый квартал 2016 года уменьшился на 22 шт., за счет выполнения силами ПМС и ПЧ-7 различных видов ремонта пути.

Снизилось количество отказов в работе рельсовых цепей в 2015г. На 5 отказа по сравнению с количеством отказов в 2014г. ( 263 против 268) Снижение отказов в работе рельсовых цепей, объясняется выполнением профилактических мероприятий по предотвращению отказов. Это своевременное выявление отсутствующих приварных рельсовых соединителей и принятие мер по приварке и установке дублирующих рельсовых соединителей. А также своевременным выполнением плановой переборки изоляционных стыков.

Произошло уменьшение отказов технических средств по причине наличия дефектных и остро-дефектных рельсов 13 случаев в 2015г против 92 в 2014 г.



## 2. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ КРИВЫХ УЧАСТКОВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ДИСТАНЦИИ ПУТИ

На Челябинской дистанции пути имеется много кривых различных радиусов. В таблице 2.1.1 представлены кривые и сумма длин этих кривых по радиусам, из этой таблицы видно, что на дистанции пути преобладают кривые с радиусами более 501-650 метров.

Таблица 2.1.1 Перечень кривых Челябинской дистанции пути

Радиусы кривых, м.	км
299 и менее	10,252
300-350	8,097
351-500	23,381
501-650	58,642
651-800	8,585
801-1000	14,227
1001-1200	14,042
Более 1200	16,385
Итого	153,611

Таблица 2.2.1 Геометрические параметры кривых по Челябинской дистанции пути в 2013 году

Перегон	Путь	Начало кривой		Конец кривой		Радиус, R м	Длина кривой, м	Длины элементов кривой, м		
		км	м	км	м			L пер.1	L круг	L пер.2
1	2		4	5	6	7	8	9	10	11
Самара-Челябинск	1	2093	430	2094	60	626	631	101	419	111
Самара-Челябинск	1	2100	485	2100	604	1430	120	31	89	
Самара-Челябинск	1	2100	605	2100	670	470	66	21	19	26
Самара-Челябинск	1	2100	850	2100	884	513	35	11	24	
Самара-Челябинск	1	2100	885	2100	985	2543	101	11	59	31
Самара-Челябинск	1	2101	55	2101	140	440	86	31	19	36
Самара-Челябинск	1Б	2094	522	2094	560	352	38	8	19	11
Самара-Челябинск	1Б	2094	590	2094	920	570	331	101	109	121

Продолжение табл. 2.2.1.

Самара-Челябинск	1Б	2095	530	2095	660	1385	131	31	69	31
Самара-Челябинск	1Б	2095	710	2095	780	1641	71	21	19	31
Самара-Челябинск	1Б	2095	1000	2096	90	1407	99	29	39	31
Самара-Челябинск	1Б	2096	380	2096	580	1345	201	31	139	31
Самара-Челябинск	1Б	2096	620	2096	760	1208	141	31	79	31
Самара-Челябинск	1Б	2097	510	2097	605	811	96	31	65	
Самара-Челябинск	1Б	2097	606	2097	719	1148	114	20	94	
Самара-Челябинск	1Б	2097	720	2097	919	955	200	21	179	
Самара-Челябинск	1Б	2097	920	2097	969	1127	50	21	29	
Самара-Челябинск	1Б	2097	970	2098	89	975	119	16	103	
Самара-Челябинск	1Б	2098	90	2098	149	1118	60	21	39	
Самара-Челябинск	1Б	2098	150	2098	199	790	50	21	29	
Самара-Челябинск	1Б	2098	200	2098	254	1194	55	21	34	
Самара-Челябинск	1Б	2098	255	2098	395	1040	141	21	54	66
Самара-Челябинск	1Б	2098	400	2098	530	925	131	81	24	26
Самара-Челябинск	1Б	2098	540	2098	619	662	80	51	29	
Самара-Челябинск	1Б	2098	620	2098	659	1961	40	31	9	
Самара-Челябинск	1Б	2098	660	2098	690	317	31	11	9	11
Самара-Челябинск	1Б	2098	694	2098	699	640	5	5	0	
Самара-Челябинск	1Б	2098	800	2098	880	3247	81	21	24	36
Самара-Челябинск	1Б	2099	50	2099	390	2015	341	111	159	71
Самара-Челябинск	1Б	2099	950	2100	50	683	111	41	29	41
Самара-Челябинск	1Б	2101	1	2101	39	237	39	30	9	
Самара-Челябинск	1Б	2101	40	2101	100	225	61	41	9	11
Самара-Челябинск	1Б	2101	150	2101	299	304	150	31	19	100
Самара-Челябинск	2	2093	1	2093	180	568	180	40	39	101
Самара-Челябинск	2	2093	450	2094	80	630	631	91	439	101
Самара-Челябинск	2	2095	680	2095	830	4000	151	31	79	41
Самара-Челябинск	2	2096	870	2096	970	2784	101	51	29	21
Самара-Челябинск	2	2096	975	2097	110	4511	136	21	89	26
Самара-Челябинск	2	2099	870	2100	55	2497	178	86	41	51

Продолжение табл. 2.2.1.

Самара-Челябинск	2	2100	60	2100	150	961	91	21	9	61
Самара-Челябинск	2	2100	170	2100	240	1014	71	21	9	41
Самара-Челябинск	2	2100	245	2100	289	1298	45	21	24	
Самара-Челябинск	2	2100	290	2100	395	2813	106	21	59	26
Самара-Челябинск	2	2100	560	2100	589	345	30	11	19	
Самара-Челябинск	2	2100	590	2100	690	1654	101	11	59	31
Самара-Челябинск	2	2101	73	2101	88	7000	16	7	9	
Самара-Челябинск	2	2101	89	2101	259	1219	171	21	109	41
Самара-Челябинск	2Г	2094	405	2094	440	357	36	6	9	21
Самара-Челябинск	2Г	2094	445	2094	540	1350	96	6	39	51
Самара-Челябинск	2Г	2094	545	2095	600	605	1062	76	915	71
Самара-Челябинск	2Г	2096	690	2097	580	590	891	111	659	121
Самара-Челябинск	2Г	2097	665	2098	220	609	556	91	374	91
Самара-Челябинск	2Г	2100	600	2100	640	244	41	11	9	21
Самара-Челябинск	2Г	2100	645	2100	690	245	46	16	9	21
Самара-Челябинск	2Г	2100	940	2100	980	241	41	21	9	11
Самара-Челябинск	2Г	2101	20	2101	119	213	100	71	29	
Самара-Челябинск	2Г	2101	120	2101	250	445	131	11	49	71
Самара-Челябинск	2Г	2101	370	2101	479	513	110	51	59	
Самара-Челябинск	2Г	2101	480	2101	529	350	50	21	29	
Самара-Челябинск	2Г	2101	530	2101	640	452	111	31	59	21
Самара-Челябинск	2Г	2101	790	2101	830	240	41	11	9	21
Самара-Челябинск	2Г	2101	990	2102	130	599	141	51	19	71
Самара-Челябинск	2Г	2102	140	2102	229	936	90	41	49	
Самара-Челябинск	2Г	2102	230	2102	340	1758	111	31	49	31
Челябинск-Карбышево	1	2101	110	2101	220	260	111	41	19	51
Челябинск-Карбышево	1	2101	220	2101	270	277	50	10	19	21
Челябинск-Карбышево	1	2101	360	2101	400	192	41	21	9	11
Челябинск-Карбышево	1	2101	590	2101	699	655	110	71	39	
Челябинск-Карбышево	1	2101	700	2101	820	315	121	41	19	61
Челябинск-Карбышево	1	2101	920	2102	30	792	142	61	29	52

Продолжение табл. 2.2.1.

Челябинск-Карбышево	1	2102	570	2102	930	295	361	101	209	51
Челябинск-Карбышево	1	2103	100	2103	359	506	260	71	189	
Челябинск-Карбышево	1	2103	360	2103	549	394	190	101	89	
Челябинск-Карбышево	1	2103	550	2103	800	345	251	41	119	91
Челябинск-Карбышево	2	2101	215	2101	300	565	86	56	9	21
Челябинск-Карбышево	2	2101	350	2101	390	547	41	25	5	11
Челябинск-Карбышево	2	2101	470	2101	530	392	61	11	9	41
Челябинск-Карбышево	2	2101	710	2101	749	764	40	11	29	
Челябинск-Карбышево	2	2101	750	2101	779	2770	30	21	9	
Челябинск-Карбышево	2	2101	780	2101	920	420	141	31	99	11
Челябинск-Карбышево	2	2101	1060	2102	90	846	115	45	39	31
Челябинск-Карбышево	2	2102	650	2102	970	278	321	81	189	51
Челябинск-Карбышево	2	2103	110	2103	750	446	641	41	509	91
Челябинск-Карбышево	2	2104	120	2104	200	255	81	71	10	
Челябинск-Чурилово	1	2102	130	2102	175	292	46	21	4	21
Челябинск-Чурилово	1	2102	185	2102	219	376	35	16	19	
Челябинск-Чурилово	1	2102	220	2102	259	463	40	6	34	
Челябинск-Чурилово	1	2102	260	2102	305	2216	46	21	25	
Челябинск-Чурилово	1	2102	305	2102	345	284	40	15	9	16
Челябинск-Чурилово	1	2102	480	2102	520	300	41	16	4	21
Челябинск-Чурилово	1	2102	575	2102	640	252	66	26	14	26
Челябинск-Чурилово	1	2102	860	2103	300	387	505	71	373	61
Челябинск-Чурилово	2	2102	1	2102	50	351	50		50	
Челябинск-Чурилово	2	2102	55	2102	89	310	35	21	14	
Челябинск-Чурилово	2	2102	90	2102	139	1500	50	21	29	
Челябинск-Чурилово	2	2102	140	2102	185	300	46	11	9	26
Челябинск-Чурилово	2	2102	290	2102	340	302	51	16	14	21
Челябинск-Чурилово	2	2102	355	2102	400	286	46	16	9	21
Челябинск-Чурилово	2	2102	485	2102	610	300	126	46	9	71
Челябинск-Чурилово	2	2102	800	2103	340	387	541	111	329	101
Челябинск Груз-Челябинск	одн	2096	758	2096	820	1023	63	13	29	21

Продолжение табл. 2.2.1.

Челябинск Груз- Челябинск	одн	2096	980	2097	39	3525	119	31	88	
Челябинск Груз- Челябинск	одн	2097	40	2097	79	746	40	21	19	
Челябинск Груз- Челябинск	Од	2097	80	2097	145	289	66	51	4	11
Челябинск- Исаковский	Од	10	910	11	0	657	68	68	0	
Серозак- Пост 10км.	1	5	180	5	380	2138	201	51	99	51
Серозак- Пост 10км.	1	7	500	7	630	1940	131	41	39	51
Серозак- Пост 10км.	1	7	690	7	810	1787	121	41	39	41
Серозак- Пост 10км.	1	10	80	10	165	5499	86	21	19	46
Серозак- Пост 10км.	1	10	175	10	300	3351	126	56	9	61
Серозак- Пост 10км.	1	10	820	11	549	493	749	131	618	
Серозак- Пост 10км.	1	11	550	11	556	530	7	7	0	
Серозак- Шершни	1	5	901	6	150	280	248	70	78	100
Серозак- Шершни	1	6	220	6	300	570	81	41	19	21
Серозак- Шершни	1	6	345	6	385	265	41	16	19	6
ПаркА- Тракторострой	Од	2	706	3	50	248	345	55	209	81
ПаркА- Тракторострой	Од	3	160	3	469	391	310	61	249	
ПаркА- Тракторострой	Од	3	470	3	580	310	111	41	24	46
ПаркА- Тракторострой	Од	3	645	3	675	291	31	11	14	6
ПаркА- Тракторострой	Од	3	740	3	850	306	111	21	59	31
ПаркА- Тракторострой	Од	3	980	4	54	242	74	40	34	
ПаркА- Тракторострой	Од	4	55	4	109	345	55	16	39	
ПаркА- Тракторострой	Од	4	110	4	210	240	101	21	29	51
Шарташ- Челябинск	Од	61	1	61	50	2607	50		6	44
Шарташ- Челябинск	Од	61	270	61	610	1043	341	41	229	71
Шарташ- Челябинск	Од	61	620	61	940	997	321	91	139	91
Шарташ- Челябинск	Од	62	470	62	960	1038	491	61	379	51
Шарташ- Челябинск	Од	62	980	63	300	905	318	68	159	91
Шарташ- Челябинск	Од	64	200	64	630	498	431	111	219	101
Шарташ- Челябинск	Од	64	990	65	530	985	542	102	309	131
Шарташ- Челябинск	Од	67	600	67	840	443	241	71	69	101

Продолжение табл. 2.2.1.

Шарташ-Челябинск	Од	68	510	68	840	2017	331	71	179	81
Шарташ-Челябинск	Од	70	360	70	610	1008	251	61	139	51
Шарташ-Челябинск	Од	71	370	71	620	580	251	71	109	71
Шарташ-Челябинск	Од	71	700	72	150	493	451	161	199	91
Шарташ-Челябинск	Од	72	310	72	560	510	251	71	99	81
Шарташ-Челябинск	Од	72	790	73	30	1060	237	131	39	67
Шарташ-Челябинск	Од	73	560	74	1	541	453	111	239	103
Шарташ-Челябинск	Од	74	480	74	780	624	301	71	119	111
Шарташ-Челябинск	Од	75	660	75	789	1130	130	51	79	
Шарташ-Челябинск	Од	75	790	75	859	850	70	21	49	
Шарташ-Челябинск	Од	75	860	75	970	1150	111	26	24	61
Шарташ-Челябинск	Од	75	990	76	0	275	33	21	12	
Шарташ-Челябинск	Од	76	1	76	180	1266	180	10	109	61
Шарташ-Челябинск	Од	77	140	77	610	2463	471	71	309	91
Шарташ-Челябинск	Од	77	860	78	100	512	243	71	131	41
Шарташ-Челябинск	Од	78	100	78	470	514	370	40	209	121
Шарташ-Челябинск	Од	78	810	79	150	545	341	91	189	61
Шарташ-Челябинск	Од	79	340	80	130	560	794	91	627	76
Шарташ-Челябинск	Од	80	250	81	460	541	1208	91	1016	101
Шарташ-Челябинск	Од	81	690	82	200	520	511	91	309	111
Шарташ-Челябинск	Од	82	530	82	910	520	381	81	209	91
Шарташ-Челябинск	Од	83	10	83	390	521	381	81	169	131
Шарташ-Челябинск	Од	84	690	84	900	811	211	61	79	71
Шарташ-Челябинск	Од	85	30	85	530	1007	501	131	293	77
Шарташ-Челябинск	Од	86	830	87	430	534	582	111	350	121
Шарташ-Челябинск	Од	87	470	87	890	534	421	111	209	101
Шарташ-Челябинск	Од	87	920	89	20	540	1098	131	849	118
Шарташ-Челябинск	Од	89	150	89	700	540	551	121	359	71
Шарташ-Челябинск	Од	89	705	89	990	479	286	76	89	121
Шарташ-Челябинск	Од	90	500	90	755	470	256	101	69	86
Шарташ-Челябинск	Од	90	920	91	705	520	786	86	634	66
Шарташ-Челябинск	Од	91	705	92	180	520	475	75	309	91



Продолжение табл. 2.2.1.

Шарташ-Челябинск	Од	92	590	93	39	1050	450	121	219	110
Шарташ-Челябинск	Од	93	240	93	339	1380	100	51	49	
Шарташ-Челябинск	Од	93	340	93	438	958	99	31	68	
Шарташ-Челябинск	Од	93	439	93	515	1169	77	20	57	
Шарташ-Челябинск	Од	93	516	93	740	961	225	21	103	101
Шарташ-Челябинск	Од	93	950	94	610	1108	661	81	459	121
Шарташ-Челябинск	Од	95	210	95	510	990	301	51	159	91
Шарташ-Челябинск	Од	95	720	96	230	1031	506	131	314	61
Шарташ-Челябинск	Од	96	970	97	250	970	280	100	54	126
Шарташ-Челябинск	Од	97	560	97	830	1430	271	121	69	81
Шарташ-Челябинск	Од	99	470	99	710	752	241	91	89	61
Шарташ-Челябинск	Од	99	715	100	55	386	341	106	149	86
Шарташ-Челябинск	Од	100	60	100	370	542	311	61	189	61
Шарташ-Челябинск	Од	100	375	100	560	519	186	61	84	41
Шарташ-Челябинск	Од	100	565	100	835	449	271	56	159	56
Шарташ-Челябинск	Од	100	840	101	120	531	289	46	152	91
Шарташ-Челябинск	Од	101	160	101	420	1310	261	81	119	61
Шарташ-Челябинск	Од	101	950	102	340	1166	392	102	239	51
Шарташ-Челябинск	Од	102	370	102	820	426	451	71	299	81
Шарташ-Челябинск	Од	102	860	103	160	424	301	101	119	81
Шарташ-Челябинск	Од	103	340	103	630	686	291	121	89	81
Шарташ-Челябинск	Од	103	720	103	940	1166	221	61	89	71
Шарташ-Челябинск	Од	104	160	104	469	439	310	91	219	
Шарташ-Челябинск	Од	104	470	104	690	393	221	81	59	81
Шарташ-Челябинск	Од	104	690	104	970	369	280	90	69	121
Шарташ-Челябинск	Од	105	140	105	350	527	211	81	49	81
Шарташ-Челябинск	Од	105	470	105	820	529	351	91	159	101
Шарташ-Челябинск	Од	105	860	106	140	810	282	101	110	71
Шарташ-Челябинск	Од	106	410	106	690	573	281	71	119	91
Шарташ-Челябинск	Од	107	500	107	529	304	30	21	9	
Шарташ-Челябинск	Од	107	530	107	574	513	45	11	34	
Шарташ-Челябинск	Од	107	575	107	910	403	336	51	134	151

Продолжение табл. 2.2.1.

Шарташ-Челябинск	Од	108	460	108	569	633	110	51	59	
Шарташ-Челябинск	Од	108	570	108	719	1642	150	101	49	
Шарташ-Челябинск	Од	108	720	108	940	642	221	51	89	81
Шарташ-Челябинск	Од	108	970	109	420	609	451	141	189	121
Шарташ-Челябинск	Од	109	480	109	760	1070	281	101	119	61
Шарташ-Челябинск	Од	109	960	110	600	426	643	93	489	61
Шарташ-Челябинск	Од	110	605	110	780	587	176	46	59	71
Шарташ-Челябинск	Од	110	880	111	39	390	159	81	78	
Шарташ-Челябинск	Од	111	40	111	309	443	270	41	229	
Шарташ-Челябинск	Од	111	310	111	449	2216	140	81	59	
Шарташ-Челябинск	Од	111	450	111	900	528	451	81	309	61
Шарташ-Челябинск	Од	111	910	112	330	528	418	81	276	61
Шарташ-Челябинск	Од	112	335	112	990	653	656	76	469	111
Шарташ-Челябинск	Од	113	190	113	639	418	450	111	339	
Шарташ-Челябинск	Од	113	640	113	789	1847	150	71	79	
Шарташ-Челябинск	Од	113	790	114	80	310	292	71	129	92
Шарташ-Челябинск	Од	114	390	114	540	596	151	51	49	51
Шарташ-Челябинск	Од	115	1	115	550	426	550	80	369	101
Шарташ-Челябинск	Од	115	710	116	160	545	453	71	301	81
Шарташ-Челябинск	Од	116	260	116	640	409	381	111	129	141
Шарташ-Челябинск	Од	116	730	117	365	423	636	81	439	116
Шарташ-Челябинск	Од	117	370	117	679	514	310	81	229	
Шарташ-Челябинск	Од	117	680	118	159	570	483	41	442	
Шарташ-Челябинск	Од	118	160	118	279	787	120	61	59	
Шарташ-Челябинск	Од	118	280	118	740	432	461	41	329	91
Шарташ-Челябинск	Од	118	750	119	350	320	601	131	389	81
Шарташ-Челябинск	Од	119	355	119	800	2163	446	36	309	101
Шарташ-Челябинск	Од	120	400	120	669	1228	270	101	169	
Шарташ-Челябинск	Од	120	670	121	170	995	502	156	185	161
Шарташ-Челябинск	Од	121	380	121	745	563	366	81	209	76
Шарташ-Челябинск	Од	121	750	121	879	567	130	71	59	
Шарташ-Челябинск	Од	121	880	122	0	927	123	71	52	

Продолжение табл. 2.2.1.

Шарташ-Челябинск	Од	122	1	122	480	520	480	100	329	51
Шарташ-Челябинск	Од	122	485	122	750	522	266	56	99	111
Шарташ-Челябинск	Од	122	900	123	269	510	373	105	268	
Шарташ-Челябинск	Од	123	270	123	419	2436	150	91	59	
Шарташ-Челябинск	Од	123	420	124	680	1055	1258	31	1186	41
Шарташ-Челябинск	Од	124	685	125	320	1015	636	45	430	161
Шарташ-Челябинск	Од	125	420	125	760	661	341	81	169	91
Шарташ-Челябинск	Од	125	850	126	105	451	260	101	83	76
Шарташ-Челябинск	Од	126	110	126	390	1102	281	31	169	81
Шарташ-Челябинск	Од	126	510	126	770	475	261	111	79	71
Шарташ-Челябинск	Од	126	840	127	110	274	270	35	94	141
Шарташ-Челябинск	Од	127	170	127	645	506	476	101	319	56
Шарташ-Челябинск	Од	127	650	127	880	452	231	71	99	61
Шарташ-Челябинск	Од	127	890	128	310	518	427	61	305	61
Шарташ-Челябинск	Од	128	315	128	760	512	446	56	309	81
Шарташ-Челябинск	Од	128	765	129	160	516	396	76	219	101
Шарташ-Челябинск	Од	129	360	129	730	470	371	171	69	131
Шарташ-Челябинск	Од	129	910	130	265	528	356	92	218	46
Шарташ-Челябинск	Од	130	270	130	359	533	90	41	49	
Шарташ-Челябинск	Од	130	360	130	434	600	75	36	39	
Шарташ-Челябинск	Од	130	435	130	544	520	110	21	89	
Шарташ-Челябинск	Од	130	545	130	710	660	166	51	49	66
Шарташ-Челябинск	Од	130	900	131	220	539	323	104	108	111
Шарташ-Челябинск	Од	131	370	131	550	957	181	51	59	71
Шарташ-Челябинск	Од	131	640	131	905	536	266	91	89	86
Шарташ-Челябинск	Од	131	910	132	89	491	160	101	59	
Шарташ-Челябинск	Од	132	90	132	299	2210	140	71	69	
Шарташ-Челябинск	Од	132	230	132	299	496	70	41	29	
Шарташ-Челябинск	Од	132	300	132	425	4017	126	51	69	6
Шарташ-Челябинск	Од	132	430	132	665	550	236	51	139	46
Шарташ-Челябинск	Од	132	670	132	885	425	216	61	59	96
Шарташ-Челябинск	Од	132	890	133	250	503	331	82	168	81

Продолжение табл. 2.2.1.

Шарташ-Челябинск	Од	133	255	133	455	408	201	106	59	36
Шарташ-Челябинск	Од	133	460	133	539	687	80	31	49	
Шарташ-Челябинск	Од	133	540	133	670	453	131	31	49	51
Шарташ-Челябинск	Од	133	675	133	880	445	206	56	49	101
Шарташ-Челябинск	Од	134	210	134	450	550	241	111	59	71
Шарташ-Челябинск	Од	134	455	134	710	352	256	96	89	71
Шарташ-Челябинск	Од	134	935	135	100	1687	168	88	19	61
Шарташ-Челябинск	Од	135	210	135	410	2117	201	61	59	81
Шарташ-Челябинск	Од	136	90	136	210	1690	121	31	49	41
Шарташ-Челябинск	Од	136	215	136	330	2419	116	36	49	31
Шарташ-Челябинск	Од	136	410	136	850	539	441	71	299	71
Шарташ-Челябинск	Од	136	855	136	969	498	115	66	49	
Шарташ-Челябинск	Од	136	970	137	19	599	52	16	36	
Шарташ-Челябинск	Од	137	20	137	89	487	70	21	49	
Шарташ-Челябинск	Од	137	90	137	189	530	100	21	79	
Шарташ-Челябинск	Од	137	190	137	259	573	70	21	49	
Шарташ-Челябинск	Од	137	260	137	470	486	211	11	69	131
Шарташ-Челябинск	Од	137	480	138	80	550	601	111	349	141
Шарташ-Челябинск	Од	138	110	138	289	548	180	71	109	
Шарташ-Челябинск	Од	138	290	138	419	1105	130	51	79	
Шарташ-Челябинск	Од	138	420	138	620	591	201	41	59	101
Шарташ-Челябинск	Од	138	840	139	170	534	333	71	191	71
Шарташ-Челябинск	Од	139	175	139	540	528	366	56	189	121
Шарташ-Челябинск	Од	139	630	139	920	574	291	91	89	111
Шарташ-Челябинск	Од	140	100	140	209	836	110	61	49	
Шарташ-Челябинск	Од	140	210	140	325	439	116	41	29	46
Шарташ-Челябинск	Од	140	330	140	660	530	331	51	179	101
Шарташ-Челябинск	Од	141	450	141	769	1069	320	81	239	
Шарташ-Челябинск	Од	141	770	142	9	1704	241	71	170	
Шарташ-Челябинск	Од	142	10	142	430	510	421	61	229	131
Шарташ-Челябинск	Од	142	600	142	920	529	321	81	139	101
Шарташ-Челябинск	Од	143	120	143	550	495	431	141	139	151

Продолжение табл. 2.2.1.

Шарташ-Челябинск	Од	143	810	144	230	533	420	71	248	101
Шарташ-Челябинск	Од	144	240	144	519	531	280	101	179	
Шарташ-Челябинск	Од	144	520	144	720	503	201	21	99	81
Шарташ-Челябинск	Од	144	725	144	944	502	220	76	144	
Шарташ-Челябинск	Од	144	945	145	110	568	166	21	74	71
Шарташ-Челябинск	Од	145	310	145	660	534	351	111	179	61
Шарташ-Челябинск	Од	146	100	146	440	1083	341	121	99	121
Шарташ-Челябинск	Од	146	700	146	1050	562	351	111	159	81
Шарташ-Челябинск	Од	147	600	148	95	536	496	81	249	166
Шарташ-Челябинск	Од	148	100	148	620	953	521	91	329	101
Шарташ-Челябинск	Од	148	810	149	20	523	211	91	49	71
Шарташ-Челябинск	Од	149	150	149	465	473	316	171	79	66
Шарташ-Челябинск	Од	149	470	149	750	521	281	61	129	91
Шарташ-Челябинск	Од	149	830	150	20	993	191	61	89	41
Шарташ-Челябинск	Од	150	25	150	180	939	156	56	79	21
Шарташ-Челябинск	Од	150	185	150	520	521	336	51	224	61
Шарташ-Челябинск	Од	150	525	150	950	523	426	66	324	36
Шарташ-Челябинск	Од	150	955	151	220	496	263	143	39	81
Шарташ-Челябинск	Од	151	840	152	255	531	416	91	279	46
Шарташ-Челябинск	Од	152	260	152	469	851	210	31	179	
Шарташ-Челябинск	Од	152	470	152	629	1258	160	101	59	
Шарташ-Челябинск	Од	152	630	152	730	840	101	31	39	31
Шарташ-Челябинск	Од	152	870	153	79	615	212	111	101	
Шарташ-Челябинск	Од	153	80	153	179	467	100	41	59	
Шарташ-Челябинск	Од	153	180	153	289	1029	110	41	69	
Шарташ-Челябинск	Од	153	290	153	590	614	301	41	179	81
Шарташ-Челябинск	Од	153	880	154	20	660	141	51	39	51
Шарташ-Челябинск	Од	154	25	154	160	617	136	56	39	41
Шарташ-Челябинск	Од	154	165	154	249	694	85	46	39	
Шарташ-Челябинск	Од	154	250	154	329	512	80	41	39	
Шарташ-Челябинск	Од	154	330	154	419	2406	90	61	29	
Шарташ-Челябинск	Од	154	420	154	719	535	300	91	209	

Продолжение табл. 2.2.1.

Шарташ-Челябинск	Од	154	720	154	910	450	191	31	59	101
Шарташ-Челябинск	Од	154	960	155	180	543	220	80	140	
Шарташ-Челябинск	Од	155	181	155	460	512	280	21	153	106
Шарташ-Челябинск	Од	155	465	155	655	907	191	61	59	71
Шарташ-Челябинск	Од	156	190	156	340	1808	151	41	19	91
Шарташ-Челябинск	Од	156	600	157	100	527	501	71	389	41
Шарташ-Челябинск	Од	157	105	157	495	310	391	66	279	46
Шарташ-Челябинск	Од	157	505	157	850	315	346	56	209	81
Шарташ-Челябинск	Од	158	23	158	389	466	160	91	69	
Шарташ-Челябинск	Од	158	390	158	561	619	171	41	79	51
Шарташ-Челябинск	Од	159	280	159	319	324	40	26	14	
Шарташ-Челябинск	Од	159	320	159	395	600	76	16	24	36
Шарташ-Челябинск	Од	159	600	159	820	480	221	81	59	81
Шарташ-Челябинск	Од	159	850	160	145	279	296	101	114	81
Шарташ-Челябинск	Од	160	650	160	790	1343	141	51	49	41
Шарташ-Челябинск	Од	161	300	161	540	370	240	40	119	81
Шарташ-Челябинск	Од	161	785	162	60	528	281	71	124	86
Шарташ-Челябинск	Од	162	560	162	780	1088	221	81	79	61
Шарташ-Челябинск	Од	163	40	163	240	840	201	71	49	81
Шарташ-Челябинск	Од	163	370	163	640	576	271	91	59	121
Шарташ-Челябинск	Од	163	690	163	890	778	201	81	49	71
Шарташ-Челябинск	Од	164	390	164	570	1112	181	81	29	71
Шарташ-Челябинск	Од	165	730	166	105	520	369	121	139	109
Шарташ-Челябинск	Од	166	720	166	980	526	261	91	69	101
Шарташ-Челябинск	Од	167	110	167	480	505	371	141	99	131
Шарташ-Челябинск	Од	168	110	168	620	528	511	111	319	81
Шарташ-Челябинск	Од	168	625	169	195	528	566	106	379	81
Шарташ-Челябинск	Од	169	205	169	514	507	310	56	254	
Шарташ-Челябинск	Од	169	515	169	624	4236	110	61	49	
Шарташ-Челябинск	Од	169	625	169	860	498	236	86	89	61
Шарташ-Челябинск	Од	169	870	170	130	502	257	71	125	61
Шарташ-Челябинск	Од	170	135	170	395	593	261	56	139	66



Продолжение табл. 2.2.1.

Шарташ-Челябинск	Од	171	660	171	940	1139	281	121	49	111
Шарташ-Челябинск	Од	172	580	173	30	519	448	141	159	148
Шарташ-Челябинск	Од	173	450	173	660	1515	211	31	59	121
Шарташ-Челябинск	Од	173	770	173	950	1280	181	71	59	51
Шарташ-Челябинск	Од	173	955	174	200	840	244	94	59	91
Шарташ-Челябинск	Од	174	370	174	600	740	231	71	99	61
Шарташ-Челябинск	Од	175	330	175	610	1170	281	101	99	81
Шарташ-Челябинск	Од	179	100	179	300	727	201	61	69	71
Шарташ-Челябинск	Од	182	100	182	260	1222	161	81	39	41
Шарташ-Челябинск	Од	183	620	183	830	1543	211	71	69	71
Шарташ-Челябинск	Од	185	315	185	525	1051	211	81	69	61
Шарташ-Челябинск	Од	186	520	186	820	968	301	131	89	81
Шарташ-Челябинск	Од	189	360	189	640	2521	281	101	79	101
Шарташ-Челябинск	Од	207	695	207	935	960	241	101	59	81
Шарташ-Челябинск	Од	211	150	211	480	939	331	121	149	61
Шарташ-Челябинск	Од	216	800	216	950	1278	151	71	39	41
Шарташ-Челябинск	Од	222	110	222	500	1084	391	91	209	91
Шарташ-Челябинск	Од	222	710	223	40	1007	365	101	169	95
Шарташ-Челябинск	Од	224	840	225	420	1038	584	131	312	141
Шарташ-Челябинск	Од	227	350	227	740	1909	391	81	189	121
Шарташ-Челябинск	Од	235	140	235	270	1929	131	41	49	41
Шарташ-Челябинск	Од	236	790	237	460	854	668	91	486	91
Шарташ-Челябинск	Од	238	40	238	330	951	291	121	49	121
Шарташ-Челябинск	Од	238	610	239	90	616	485	91	323	71
Шарташ-Челябинск	Од	239	120	239	470	763	351	71	169	111
Шарташ-Челябинск	Од	239	800	240	290	592	491	121	269	101
Шарташ-Челябинск	Од	240	910	241	210	1006	312	61	200	51
Шарташ-Челябинск	Од	241	570	242	450	641	873	41	771	61
Шарташ-Челябинск	Од	242	510	242	600	250	91	36	24	31
Шарташ-Челябинск	Од	242	630	242	830	840	201	71	69	61
Шарташ-Челябинск	Од	242	870	243	10	900	141	41	39	61
Шарташ-Челябинск	Од	243	200	243	340	600	141	41	69	31

Продолжение табл. 2.2.1.

Шарташ-Челябинск	Од	243	460	243	530	2199	71	26	19	26
Шарташ-Челябинск	Од	243	590	243	710	594	121	41	29	51
Шарташ-Челябинск	Од	244	575	244	900	600	326	121	64	141
Шарташ-Челябинск	Од	244	905	245	170	600	266	116	49	101
Шарташ-Челябинск	Од	245	360	245	609	650	250	71	179	
Шарташ-Челябинск	Од	245	610	245	880	820	271	116	84	71
Шарташ-Челябинск	Од	246	65	246	375	500	311	91	159	61
Шарташ-Челябинск	Од	246	445	246	565	840	121	26	74	21
Шарташ-Челябинск	Од	246	605	246	799	250	195	96	99	
Шарташ-Челябинск	Од	246	800	246	844	580	45	36	9	
Шарташ-Челябинск	Од	246	845	246	874	281	30	11	19	
Шарташ-Челябинск	Од	246	875	246	914	750	40	11	29	
Шарташ-Челябинск	Од	246	915	246	955	290	41	11	9	21
Шарташ-Челябинск	Од	246	975	247	50	525	99	41	27	31
Шарташ-Челябинск	Од	247	630	247	679	350	50	21	29	
Шарташ-Челябинск	Од	247	680	247	729	4500	50	26	24	
Шарташ-Челябинск	Од	247	730	247	795	470	66	21	9	36
Шарташ-Челябинск	Од	247	885	247	925	285	41	11	24	6
Шарташ-Челябинск	Од	247	969	247	979	990	11	11	0	
Электростанция-Челябинск	Од	1	1	1	70	901	70		4	66
Электростанция-Челябинск	Од	1	190	1	280	869	91	31	29	31
Электростанция-Челябинск	Од	1	430	1	570	580	141	61	49	31
Электростанция-Челябинск	Од	1	690	1	790	2152	101	31	29	41
Электростанция-Челябинск	Од	1	850	1	930	345	81	11	9	61
Электростанция-Челябинск	Од	2	340	2	500	5359	161	51	69	41
Электростанция-Челябинск	Од	2	860	3	160	681	301	61	149	91
Электростанция-Челябинск	Од	3	170	3	400	562	231	111	49	71
Электростанция-Челябинск	Од	3	600	3	859	644	260	111	149	
Электростанция-Челябинск	Од	3	860	4	130	811	271	31	179	61
Электростанция-Челябинск	Од	4	320	4	650	490	331	101	129	101
Электростанция-Челябинск	Од	4	700	5	40	252	361	71	199	91
Электростанция-Челябинск	Од	5	330	5	620	280	291	101	109	81

Продолжение табл. 2.2.1.

Электростанция-Челябинск	Од	5	710	5	929	351	220	71	149	
Электростанция-Челябинск	Од	5	930	6	19	318	61	36	25	
Электростанция-Челябинск	Од	6	20	6	79	430	60	31	29	
Электростанция-Челябинск	Од	6	80	6	179	185	100	61	39	
Электростанция-Челябинск	Од	6	180	6	319	351	140	61	79	
Электростанция-Челябинск	Од	6	320	6	460	300	141	31	39	71
Электростанция-Челябинск	Од	7	20	7	139	439	120	61	59	
Электростанция-Челябинск	Од	7	140	7	209	391	70	26	44	
Электростанция-Челябинск	Од	7	210	7	319	409	110	31	79	
Электростанция-Челябинск	Од	7	320	7	520	381	201	31	99	71
Электростанция-Челябинск	Од	7	580	7	650	420	71	31	19	21
Электростанция-Челябинск	Од	7	660	7	679	360	20	11	9	
Электростанция-Челябинск	Од	7	680	7	692	360	13	6	4	3
Челябинск-Еманж-ск	1	4	360	4	429	943	70	21	49	
Челябинск-Еманж-ск	1	4	430	4	470	294	41	11	14	16
Челябинск-Еманж-ск	1	4	480	4	570	480	91	51	9	31
Челябинск-Еманж-ск	1	4	600	4	640	275	41	11	14	16
Челябинск-Еманж-ск	1	4	670	4	710	264	41	11	9	21
Челябинск-Еманж-ск	1	5	190	5	370	1500	181	51	59	71
Челябинск-Еманж-ск	1	7	480	7	645	3206	166	61	84	21
Челябинск-Еманж-ск	1	7	650	7	775	1931	126	51	39	36
Челябинск-Еманж-ск	1	12	530	12	650	1551	121	61	29	31
Челябинск-Еманж-ск	1	12	660	12	770	1528	111	21	39	51
Челябинск-Еманж-ск	1	13	160	13	340	950	181	61	49	71
Челябинск-Еманж-ск	1	18	270	18	520	954	251	71	59	121
Челябинск-Еманж-ск	1	28	670	29	170	1871	495	101	253	141
Челябинск-Еманж-ск	1	30	440	30	860	1160	421	141	149	131
Челябинск-Еманж-ск	1	36	400	36	820	1149	421	121	169	131
Челябинск-Еманж-ск	1	37	960	38	370	611	411	121	189	101
Челябинск-Еманж-ск	1	38	640	38	880	905	241	81	69	91
Челябинск-Еманж-ск	1ПБ	2	267	2	300	428	34	9	4	21
Челябинск-Еманж-ск	1ПБ	2	320	2	339	281	20	11	9	

Продолжение табл. 2.2.1.

Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	340	2	388	1923	49	13	9	24
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	420	2	520	2500	101	21		51
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	680	2	940	224	261	101	12	91
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	990	3	150	410	178	58	29	71
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	3	240	3	430	2241	191	91	69	81
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	3	560	3	750	764	191	31	49	61
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	3	880	4	129	568	256	61	19	
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	4	130	4	209	2955	80	51	99	
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	4	210	4	320	582	111	61	195	11
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	4	350	4	357	3658	8	8	8	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	1	320	1	530	810	211	101	59	51
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	1	800	1	859	923	60	41	16	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	1	860	1	939	5200	80	31	0	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	1	940	1	980	324	41	11	19	11
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	1	985	2	9	297	25	17	59	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	2	10	2	90	457	81	41	9	31
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	2	120	2	159	382	40	31	49	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	2	160	2	199	232	40	31	9	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	2	200	2	219	360	20	11	9	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	2	220	2	239	236	20	11	9	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	2	240	2	300	256	61	31	9	11
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	3	110	3	179	3166	70	31	39	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	3	180	3	310	943	131	71	9	31
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	3	360	3	450	616	91	21	49	21
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	3	630	3	670	225	41	11	19	11
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	3	760	4	190	2041	431	161	189	81
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	4	390	4	510	751	121	81	29	31
Челябинск-Еманж-ск	2	5	148	5	195	283	47	7	9	31
Челябинск-Еманж-ск	2	5	200	5	259	437	60	51	19	
Челябинск-Еманж-ск	2	5	260	5	390	1807	131	21	59	51
Челябинск-Еманж-ск	2	5	780	5	930	3391	151	21	9	31
Челябинск-Еманж-ск	2	5	940	6	160	5012	328	21	296	11

Продолжение табл. 2.2.1.

Челябинск-Еманж-ск	2	6	170	6	270	2437	101	21	9	31
Челябинск-Еманж-ск	2	7	490	7	620	1266	130	51	29	50
Челябинск-Еманж-ск	2	7	620	7	730	1247	111	41	99	31
Челябинск-Еманж-ск	2	11	30	11	200	2955	171	61	79	31
Челябинск-Еманж-ск	2	11	230	11	340	1583	111	31	49	61
Челябинск-Еманж-ск	2	11	400	11	540	1841	141	61	49	31
Челябинск-Еманж-ск	2	11	540	11	680	2205	140	20	39	61
Челябинск-Еманж-ск	2	13	230	13	380	778	151	61	39	51
Челябинск-Еманж-ск	2	18	230	18	490	1198	261	81	19	61
Челябинск-Еманж-ск	2	23	150	23	270	4488	121	71	24	26
Челябинск-Еманж-ск	2	23	275	23	360	4956	86	26	59	31
Челябинск-Еманж-ск	2	25	15	25	100	3607	86	31	14	41
Челябинск-Еманж-ск	2	25	160	25	280	4444	121	31	119	41
Челябинск-Еманж-ск	2	28	660	29	170	1908	511	91	289	131
Челябинск-Еманж-ск	2	30	480	30	840	1160	361	61	29	91
Челябинск-Еманж-ск	2	36	410	36	830	1167	421	101	169	151
Челябинск-Еманж-ск	2	37	970	38	380	591	411	111	49	141
Челябинск-Еманж-ск	2	38	670	38	930	881	261	81	159	21
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	500	2	540	315	41	11	14	16
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	545	2	590	4585	46	21	159	16
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	630	2	714	1583	85	46	39	
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	715	2	925	233	211	31	70	61
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	980	3	130	390	163	63	39	61
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	3	260	3	420	2500	161	41	14	51
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	3	560	3	740	652	181	41	69	71
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	3	900	3	974	521	75	46	9	
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	3	975	4	220	439	241	66	24	151
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	4	320	4	365	272	46	31	39	11
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	1	1	1	100	351	100		4	96
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	1	310	1	490	1674	181	71	119	31
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	2	370	2	459	289	90	51	39	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	2	460	2	615	682	156	91	39	26

Продолжение табл. 2.2.1.

Челябинск-Еманж-ск	2Ч	2	620	2	820	301	201	66	59	76
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	2	850	2	960	738	111	61	69	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	3	80	3	330	928	251	121	69	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	3	530	3	850	598	321	81	29	131
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	100	4	230	314	131	51	24	31
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	290	4	450	520	161	61	4	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	460	4	479	232	20	11	4	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	480	4	529	1642	50	21	79	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	530	4	574	546	45	31	39	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	575	4	720	953	146	26	39	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	750	4	759	476	10	10	59	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	760	4	766	341	7	7	9	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	766	4	790	227	24	7	89	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	791	4	901	236	111	26	109	76
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	830	5	874	620	45	41	49	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	875	5	919	174	45	26	59	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	920	5	1040	216	121	51	9	61
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	1056	5	1079	233	23	14	29	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	1080	6	29	246	54	35	14	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	6	30	6	80	217	51	21	79	21
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	6	290	6	409	3694	120	31	0	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	6	410	6	690	1182	281	91	0	91
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	6	930	7	550	595	621	121	17	141
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	7	620	7	839	600	220	121	9	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	7	840	8	50	389	211	61	4	111
Маук-Пургино	1	1	1	1	1	762	1		19	1
Маук-Пургино	1	1	110	1	250	3195	141	41	9	31
Маук-Пургино	1	1	350	1	559	249	210	41	9	
Маук-Пургино	1	1	560	1	669	500	110	81	19	
Маук-Пургино	1	1	670	1	870	240	201	51	9	91
Маук-Пургино	1	2	160	2	249	320	90	41	89	
Маук-Пургино	1	2	250	2	329	1720	80	51	99	
Маук-Пургино	1	2	330	2	460	625	131	11	359	101



Продолжение табл. 2.2.1.

Маук-Пургино	1	2	480	2	600	900	121	51	99	51
Маук-Пургино	1	3	70	3	200	548	130	41	39	50
Маук-Пургино	1	3	200	3	340	420	140	41	0	50
Маук-Пургино	1	3	340	3	480	406	141	41	39	61
Маук-Пургино	1	3	650	3	980	285	331	81	69	51
Маук-Пургино	1	4	250	4	400	600	151	51	49	51
Маук-Пургино	1	4	450	4	720	299	271	91	169	91
Маук-Пургино	1	4	730	4	910	287	181	101	39	41
Маук-Пургино	1	4	980	5	250	327	270	51	29	110
Маук-Пургино	1	5	250	5	389	263	140	101	39	
Маук-Пургино	1	5	390	5	670	351	281	111	59	51
Маук-Пургино	1	5	720	5	910	280	191	101	39	51
Маук-Пургино	1	6	100	6	299	233	200	101	49	
Маук-Пургино	1	6	300	6	400	274	101	21	29	51
Маук-Пургино	1	6	420	6	580	260	161	81	29	51
Маук-Пургино	1	6	590	6	739	280	150	111	39	
Маук-Пургино	1	6	740	6	850	400	111	21	19	51
Маук-Пургино	1	7	1	7	170	645	170	80	49	41
Маук-Пургино	1	7	330	7	500	600	171	81	49	41
Маук-Пургино	1	7	690	7	850	408	161	81	39	41
Маук-Пургино	1	8	1	8	119	295	119	80	39	
Маук-Пургино	1	8	120	8	240	269	121	21	39	61
Маук-Пургино	1	8	240	8	400	321	160	70	49	51
Маук-Пургино	1	8	400	8	530	430	130	50	29	51
Маук-Пургино	1	8	820	9	40	380	221	61	39	111
Маук-Пургино	1	9	270	9	480	440	211	101	49	61
Маук-Пургино	1	9	960	10	290	194	331	91	199	81
Маук-Пургино	1	10	440	10	649	280	210	91	119	
Маук-Пургино	1	10	650	10	800	260	151	21	49	41
Маук-Пургино	1	10	840	11	90	200	251	61	139	51
Маук-Пургино	1	11	950	12	180	678	237	87	89	101
Маук-Пургино	1	12	350	12	489	290	140	111	29	
Маук-Пургино	1	12	490	12	650	300	161	11	39	91
Маук-Пургино	1	12	655	13	80	255	426	56	259	111
Маук-Пургино	1	13	460	13	850	348	391	71	109	131

Продолжение табл. 2.2.1.

Кыштым-Пирит	1	2	210	2	240	346	31	11	10	10
Кыштым-Пирит	1	2	250	2	305	376	56	11	39	26
Кыштым-Пирит	1	2	410	2	470	399	61	31	9	21
Кыштым-Пирит	1	2	572	2	920	403	349	89	119	81
Кыштым-Пирит	1	2	1000	3	100	670	142	43	38	61
Кыштым-Пирит	1	3	590	3	820	964	231	61	39	61
Кыштым-Пирит	1	4	130	4	400	633	271	81	109	81
Кыштым-Пирит	1	4	450	4	840	633	391	71	99	71
Кыштым-Пирит	1	5	860	6	180	1055	306	81	94	131
Кыштым-Пирит	1	7	970	8	190	920	221	41	29	71
Кыштым-Пирит	1	8	0	9	530	607	631	101	429	101
Кыштым-Пирит	1	9	980	10	240	624	261	81	29	61
Кыштым-Пирит	1	10	290	10	500	534	211	71	89	51
Кыштым-Пирит	1	10	610	10	850	520	241	91	39	61
Кыштым-Пирит	1	10	900	11	160	530	233	83	69	81
Кыштым-Пирит	1	11	390	11	730	943	341	91	39	81
Кыштым-Пирит	1	12	940	13	310	591	360	110	119	131
Кыштым-Пирит	1	13	540	13	860	652	321	81	49	101
Кыштым-Пирит	1	13	910	14	130	470	211	51	29	131
Кыштым-Пирит	1	14	340	14	730	591	391	121	49	101
Кыштым-Пирит	1	15	510	15	639	487	130	91	39	
Кыштым-Пирит	1	15	640	15	920	633	281	41	39	71
Кыштым-Пирит	1	15	980	16	150	599	171	61	39	71
Кыштым-Пирит	1	16	430	16	810	603	381	91	39	71
Кыштым-Пирит	1	17	540	17	730	650	191	51	49	91
Кыштым-Пирит	1	17	930	18	120	800	191	81	39	71
Кыштым-Пирит	1	18	170	18	430	600	261	111	49	101
Кыштым-Пирит	1	18	740	19	230	600	491	111	279	101
Кыштым-Пирит	1	19	500	19	950	680	451	91	299	61
Кыштым-Пирит	1	19	980	20	215	550	227	52	29	76
Кыштым-Пирит	1	20	435	21	110	600	676	66	509	101
Кыштым-Пирит	1	21	515	21	660	550	146	56	49	41

Продолжение табл. 2.2.1.

Кыштым-Пирит	1	21	700	21	880	440	181	81	39	61
Кыштым-Пирит	1	21	920	22	540	950	621	31	49	81
Кыштым-Пирит	1	22	800	23	10	750	211	91	29	91
Кыштым-Пирит	1	23	20	23	520	605	501	131	159	51
Кыштым-Пирит	1	23	630	24	110	602	481	81	319	81
Кыштым-Пирит	1	24	580	24	900	600	321	81	119	8125
Кыштым-Пирит	1	25	300	25	620	600	321	101	109	111
Кыштым-Пирит	1	25	655	25	910	460	256	126	89	111
Кыштым-Пирит	1	25	990	26	270	1700	281	111	119	51
Кыштым-Пирит	1	26	290	26	460	1300	171	51	139	51
Кыштым-Пирит	1	26	780	27	10	800	231	41	139	51
Кыштым-Пирит	1	27	120	27	440	500	321	41	49	71
Кыштым-Пирит	1	27	480	27	620	650	141	41	39	61
Кыштым-Пирит	1	27	650	27	870	650	221	61	29	81
Кыштым-Пирит	1	27	930	28	500	600	571	91	419	61
Кыштым-Пирит	1	28	580	28	820	620	241	51	59	51
Кыштым-Пирит	1	28	920	29	390	610	471	82	288	101
Кыштым-Пирит	1	29	520	29	760	1200	241	51	259	91
Кыштым-Пирит	1	29	930	30	180	700	238	68	79	91
Кыштым-Пирит	1	30	270	30	510	600	241	101	189	61
Кыштым-Пирит	1	30	610	30	840	850	231	61	109	61
61Кыштым-Пирит	1	31	380	31	590	1000	211	101	19	91
Кыштым-Пирит	1	31	910	32	140	1000	231	61	79	91
Кыштым-Пирит	1	32	230	32	510	650	281	91	119	71
Кыштым-Пирит	1	32	780	33	35	600	256	91	179	86
Кыштым-Пирит	1	33	40	33	260	600	221	31	38	91
Кыштым-Пирит	1	33	330	33	540	650	211	81	109	71
Кыштым-Пирит	1	33	720	33	980	680	261	81	109	31
Кыштым-Пирит	1	34	160	34	440	600	281	91	249	101
Кыштым-Пирит	1	35	970	36	290	1478	321	61	94	71
Кыштым-Пирит	1	36	890	37	210	504	321	101	109	101
Кыштым-Пирит	1	37	800	38	140	300	341	61	429	81

Продолжение табл. 2.2.1.

Кыштым-Пирит	1	38	210	38	620	300	411	101	119	81
Кыштым-Пирит	1	38	780	39	0	600	221	91	89	61
Кыштым-Пирит	1	39	260	39	510	520	251	81	89	71
Кыштым-Пирит	1	40	50	40	240	800	191	71	69	41
Кыштым-Пирит	1	40	560	41	20	500	461	91	169	111
Кыштым-Пирит	1	41	630	42	90	530	461	91	119	151
Кыштым-Пирит	1	42	360	42	800	300	441	91	139	81
Кыштым-Пирит	1	42	820	43	120	400	301	71	29	81
Кыштым-Пирит	1	43	280	43	620	500	341	71	169	51
Кыштым-Пирит	1	43	660	43	739	400	80	31	39	
Кыштым-Пирит	1	43	740	44	40	300	301	41	169	101
Кыштым-Пирит	1	44	240	44	650	300	411	71	39	81
Кыштым-Пирит	1	44	690	45	130	300	435	71	219	91
Кыштым-Пирит	1	46	30	46	65	214	36	16	49	11
Бижеляк-Новогорная	1	1	105	1	209	351	105	76	39	
Бижеляк-Новогорная	1	1	210	1	309	580	100	31	49	
Бижеляк-Новогорная	1	1	310	1	750	482	441	36	279	161
Бижеляк-Новогорная	1	2	860	3	330	505	460	111	299	101
Бижеляк-Новогорная	1	3	970	4	700	988	731	71	99	111
Бижеляк-Новогорная	1	5	300	5	860	779	561	81	509	121
Бижеляк-Новогорная	1	6	890	7	59	480	170	111	59	
Бижеляк-Новогорная	1	7	60	7	99	444	40	11	29	
Бижеляк-Новогорная	1	7	100	7	280	480	181	11	79	91
Рзд.18км-Исаковский	одн	0	600	0	630	300	31	6	9	16
Рзд.18км-Исаковский	одн	0	640	0	715	449	76	21	14	41
Рзд.18км-Исаковский	одн	1	30	1	154	1639	125	71	54	
Рзд.18км-Исаковский	одн	1	155	1	295	794	141	31	24	86
Рзд.18км-Исаковский	одн	1	800	2	60	559	277	61	139	77
Рзд.18км-Исаковский	одн	2	400	2	770	1017	371	111	169	91
Рзд.18км-Исаковский	одн	2	800	3	0	2100	281	116	165	

Таблица 2.2.2 Геометрические параметры кривых Челябинской дистанции пути в 2014 году.

Перегон	Путь	Начало кривой		Конец кривой		Радиус, R м	Длина кривой, м	Длины элементов кривой, м		
		км	м	км	м			L пер.1	L круг	L пер.2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Самара-Челябинск	1	2093	1	2093	150	580	150	1	78	71
Самара-Челябинск	1	2093	430	2094	60	626	631	101	419	111
Самара-Челябинск	1	2100	485	2100	604	1430	120	31	89	
Самара-Челябинск	1	2100	605	2100	670	470	66	21	19	26
Самара-Челябинск	1	2100	850	2100	884	513	35	11	24	
Самара-Челябинск	1	2100	885	2100	985	2543	101	11	59	31
Самара-Челябинск	1	2101	55	2101	140	440	86	31	19	36
Самара-Челябинск	1Б	2094	522	2094	560	352	38	8	19	11
Самара-Челябинск	1Б	2094	590	2094	920	570	331	101	311	121
Самара-Челябинск	1Б	2095	530	2095	660	1385	131	31	69	31
Самара-Челябинск	1Б	2095	710	2095	780	1641	71	21	19	31
Самара-Челябинск	1Б	2095	1000	2096	90	1407	99	29	39	31
Самара-Челябинск	1Б	2096	380	2096	580	1345	201	31	139	31
Самара-Челябинск	1Б	2096	620	2096	760	1208	141	31	79	31
Самара-Челябинск	1Б	2097	510	2097	605	811	96	31	65	
Самара-Челябинск	1Б	2097	606	2097	719	1148	114	20	94	
Самара-Челябинск	1Б	2097	720	2097	919	955	200	21	179	
Самара-Челябинск	1Б	2097	920	2097	969	1127	50	21	29	
Самара-Челябинск	1Б	2097	970	2098	89	975	119	16	103	
Самара-Челябинск	1Б	2098	90	2098	149	1118	60	21	39	
Самара-Челябинск	1Б	2098	150	2098	199	790	50	21	29	
Самара-Челябинск	1Б	2098	200	2098	254	1194	55	21	34	
Самара-Челябинск	1Б	2098	255	2098	395	1040	141	21	54	66
Самара-Челябинск	1Б	2098	400	2098	530	925	131	81	76	26
Самара-Челябинск	1Б	2098	540	2098	619	662	80	51	29	
Самара-Челябинск	1Б	2098	620	2098	659	1961	40	31	9	
Самара-Челябинск	1Б	2098	660	2098	690	317	31	11	9	11
Самара-Челябинск	1Б	2098	694	2098	699	640	5	5		
Самара-Челябинск	1Б	2098	800	2098	880	3247	81	21	24	36
Самара-Челябинск	1Б	2099	50	2099	390	2015	341	111	159	71

Продолжение таб.2.2.2.

Самара-Челябинск	1Б	2099	950	2100	50	683	111	41	29	41
Самара-Челябинск	1Б	2101	1	2101	39	237	39	30	9	
Самара-Челябинск	1Б	2101	40	2101	100	225	61	41	9	11
Самара-Челябинск	1Б	2101	150	2101	299	304	150	31	19	100
Самара-Челябинск	2	2093	1	2093	190	557	190	30	59	101
Самара-Челябинск	2	2093	450	2094	80	631	631	91	429	111
Самара-Челябинск	2	2095	680	2095	830	4000	151	31	79	41
Самара-Челябинск	2	2096	870	2096	970	2784	101	51	29	21
Самара-Челябинск	2	2096	975	2097	110	4511	136	21	89	26
Самара-Челябинск	2	2099	870	2100	55	2497	178	86	41	51
Самара-Челябинск	2	2100	60	2100	150	961	91	21	9	61
Самара-Челябинск	2	2100	170	2100	240	1014	71	21	9	41
Самара-Челябинск	2	2100	245	2100	289	1298	45	21	24	
Самара-Челябинск	2	2100	290	2100	395	2813	106	21	59	26
Самара-Челябинск	2	2100	560	2100	589	345	30	11	19	
Самара-Челябинск	2	2100	590	2100	690	1654	101	11	59	31
Самара-Челябинск	2	2101	73	2101	88	7000	16	7	9	
Самара-Челябинск	2	2101	89	2101	259	1219	171	21	109	41
Самара-Челябинск	2Г	2094	405	2094	440	357	36	6	9	21
Самара-Челябинск	2Г	2094	445	2094	540	1350	96	6	36	51
Самара-Челябинск	2Г	2094	545	2095	600	605	1062	76	915	71
Самара-Челябинск	2Г	2096	690	2097	580	590	891	111	659	121
Самара-Челябинск	2Г	2097	665	2098	220	609	556	91	374	91
Самара-Челябинск	2Г	2100	600	2100	640	244	41	11	9	21
Самара-Челябинск	2Г	2100	645	2100	690	245	46	16	9	21
Самара-Челябинск	2Г	2100	940	2100	980	241	41	21	9	11
Самара-Челябинск	2Г	2101	0	2101	99	213	100	71	29	
Самара-Челябинск	2Г	2101	100	2101	230	445	131	11	49	71
Самара-Челябинск	2Г	2101	350	2101	459	513	110	51	59	
Самара-Челябинск	2Г	2101	460	2101	509	350	50	21	29	
Самара-Челябинск	2Г	2101	510	2101	620	452	111	31	59	21
Самара-Челябинск	2Г	2101	770	2101	810	240	41	11	9	21
Самара-Челябинск	2Г	2101	970	2102	130	599	141	51	19	71
Самара-Челябинск	2Г	2102	140	2102	229	936	90	41	49	
Самара-Челябинск	2Г	2102	230	2102	340	1758	111	31	49	31

Продолжение таб.2.2.2.

Челябинск-Карбышево	1	2101	110	2101	220	260	111	41	19	51
Челябинск-Карбышево	1	2101	220	2101	270	277	50	10	19	21
Челябинск-Карбышево	1	2101	360	2101	400	192	41	21	9	11
Челябинск-Карбышево	1	2101	590	2101	699	655	110	71	39	
Челябинск-Карбышево	1	2101	700	2101	820	315	121	41	80	61
Челябинск-Карбышево	1	2101	920	2102	30	792	142	61	29	52
Челябинск-Карбышево	1	2102	570	2102	930	295	361	101	209	51
Челябинск-Карбышево	1	2103	100	2103	359	506	260	71	189	
Челябинск-Карбышево	1	2103	360	2103	549	394	190	101	89	
Челябинск-Карбышево	1	2103	550	2103	800	345	251	41	119	91
Челябинск-Карбышево	2	2101	215	2101	300	565	86	56	9	21
Челябинск-Карбышево	2	2101	350	2101	390	547	41	26	9	6
Челябинск-Карбышево	2	2101	470	2101	530	392	61	11	9	41
Челябинск-Карбышево	2	2101	710	2101	749	764	40	11	29	
Челябинск-Карбышево	2	2101	750	2101	779	2770	30	21	9	
Челябинск-Карбышево	2	2101	780	2101	920	420	141	31	99	11
Челябинск-Карбышево	2	2101	1060	2102	90	846	115	45	39	31
Челябинск-Карбышево	2	2102	650	2102	970	278	321	81	189	51
Челябинск-Карбышево	2	2103	110	2103	750	446	641	41	509	91
Челябинск-Карбышево	2	2104	120	2104	200	255	81	71	10	
Челябинск-Чурилово	1	2102	130	2102	175	292	46	21	4	21
Челябинск-Чурилово	1	2102	185	2102	219	376	35	16	19	
Челябинск-Чурилово	1	2102	220	2102	259	463	40	6	34	
Челябинск-Чурилово	1	2102	260	2102	305	2216	46	21	25	
Челябинск-Чурилово	1	2102	305	2102	345	284	40	15	9	16
Челябинск-Чурилово	1	2102	480	2102	520	300	41	16	4	21
Челябинск-Чурилово	1	2102	575	2102	640	252	66	26	14	26
Челябинск-Чурилово	1	2102	860	2103	300	387	505	71	373	61
Челябинск-Чурилово	2	2102	1	2102	50	351	50		14	36
Челябинск-Чурилово	2	2102	55	2102	89	310	35	21	14	
Челябинск-Чурилово	2	2102	90	2102	139	1500	50	21	29	
Челябинск-Чурилово	2	2102	140	2102	185	300	46	11	9	26
Челябинск-Чурилово	2	2102	290	2102	340	302	51	16	14	21
Челябинск-Чурилово	2	2102	355	2102	400	286	46	16	9	21
Челябинск-Чурилово	2	2102	485	2102	610	300	126	46	9	71



Продолжение таб.2.2.2.

Челябинск-Чурилово	2	2102	800	2103	340	387	541	111	329	101
Челябинск-Груз-Челябинск	одн	2096	758	2096	820	1023	63	13	29	21
Челябинск-Груз-Челябинск	одн	2096	980	2097	39	3525	119	31	88	
Челябинск-Груз-Челябинск	одн	2097	40	2097	79	746	40	21	19	
Челябинск-Груз-Челябинск	Од	2097	80	2097	145	289	66	51	4	11
Челябинск-Исаковский	Од	10	910	11	0	657	68	68		
Серозак-Пост 10км.	1	5	180	5	380	2138	201	51	99	51
Серозак-Пост 10км.	1	7	500	7	630	1940	131	41	39	51
Серозак-Пост 10км.	1	7	690	7	810	1787	121	41	39	41
Серозак-Пост 10км.	1	10	80	10	165	5499	86	21	19	46
Серозак-Пост 10км.	1	10	175	10	300	3351	126	56	9	61
Серозак-Пост 10км.	1	10	820	11	549	493	749	131	618	
Серозак-Пост 10км.	1	11	550	11	556	530	7	7		
Серозак-Шершни	1	5	901	6	150	280	248	70	78	100
Серозак-Шершни	1	6	220	6	300	570	81	41	19	21
Серозак-Шершни	1	6	345	6	385	265	41	16	19	6
ПаркА-Тракторострой	Од	2	706	3	50	248	345	55	209	81
ПаркА-Тракторострой	Од	3	160	3	469	391	310	61	249	
ПаркА-Тракторострой	Од	3	470	3	580	310	111	41	24	46
ПаркА-Тракторострой	Од	3	645	3	675	291	31	11	14	6
ПаркА-Тракторострой	Од	3	740	3	850	306	111	21	59	31
ПаркА-Тракторострой	Од	3	980	4	54	242	74	40	34	
ПаркА-Тракторострой	Од	4	55	4	109	345	55	16	36	
ПаркА-Тракторострой	Од	4	110	4	210	240	101	21	29	51
Шарташ-Челябинск	Од	61	1	61	50	2607	50		6	44
Шарташ-Челябинск	Од	61	270	61	610	1043	341	41	229	71
Шарташ-Челябинск	Од	61	620	61	940	997	321	91	139	91
Шарташ-Челябинск	Од	62	470	62	960	1038	491	61	379	51
Шарташ-Челябинск	Од	62	980	63	300	905	318	68	159	91
Шарташ-Челябинск	Од	64	200	64	630	514	431	111	219	101
Шарташ-Челябинск	Од	64	990	65	530	1009	542	102	309	131
Шарташ-Челябинск	Од	67	600	67	840	445	241	71	69	101
Шарташ-Челябинск	Од	68	510	68	840	2017	331	71	179	81
Шарташ-Челябинск	Од	70	360	70	610	1008	251	61	139	51

Продолжение таб.2.2.2.

Шарташ-Челябинск	Од	71	370	71	620	580	251	71	109	71
Шарташ-Челябинск	Од	71	700	72	150	512	451	161	199	91
Шарташ-Челябинск	Од	72	310	72	560	510	251	71	99	81
Шарташ-Челябинск	Од	72	790	73	30	1060	237	131	39	67
Шарташ-Челябинск	Од	73	560	74	1	531	453	111	239	103
Шарташ-Челябинск	Од	74	480	74	780	636	301	71	119	111
Шарташ-Челябинск	Од	75	660	75	789	1177	130	51	79	
Шарташ-Челябинск	Од	75	790	75	859	883	70	21	49	
Шарташ-Челябинск	Од	75	860	75	970	1207	111	26	24	61
Шарташ-Челябинск	Од	75	990	76	0	275	33	21	12	
Шарташ-Челябинск	Од	76	1	76	180	1266	180	10	109	61
Шарташ-Челябинск	Од	77	140	77	610	2194	471	71	309	91
Шарташ-Челябинск	Од	77	860	78	100	512	243	71	131	41
Шарташ-Челябинск	Од	78	100	78	470	514	370	40	209	121
Шарташ-Челябинск	Од	78	810	79	150	545	341	91	189	61
Шарташ-Челябинск	Од	79	340	80	130	559	794	91	627	76
Шарташ-Челябинск	Од	80	250	81	460	534	1208	91	1016	101
Шарташ-Челябинск	Од	81	690	82	200	525	511	91	309	111
Шарташ-Челябинск	Од	82	530	82	910	525	381	81	209	91
Шарташ-Челябинск	Од	83	10	83	390	518	381	81	169	131
Шарташ-Челябинск	Од	84	690	84	900	811	211	61	79	71
Шарташ-Челябинск	Од	85	30	85	530	993	501	131	293	77
Шарташ-Челябинск	Од	86	830	87	430	523	582	111	350	121
Шарташ-Челябинск	Од	87	470	87	890	506	421	111	209	101
Шарташ-Челябинск	Од	87	920	89	20	531	1098	131	849	118
Шарташ-Челябинск	Од	89	150	89	700	531	551	121	359	71
Шарташ-Челябинск	Од	89	705	89	990	479	286	76	89	121
Шарташ-Челябинск	Од	90	500	90	755	479	256	101	69	86
Шарташ-Челябинск	Од	90	920	91	705	531	786	86	634	66
Шарташ-Челябинск	Од	91	715	92	190	524	476	66	304	106
Шарташ-Челябинск	Од	92	590	93	39	997	450	121	219	110
Шарташ-Челябинск	Од	93	240	93	339	1380	100	51	49	
Шарташ-Челябинск	Од	93	340	93	438	958	99	31	68	
Шарташ-Челябинск	Од	93	439	93	515	1169	77	20	57	
Шарташ-Челябинск	Од	93	516	93	740	961	225	21	103	101

Продолжение таб.2.2.2.

Шарташ-Челябинск	Од	93	950	94	610	1050	661	81	459	121
Шарташ-Челябинск	Од	95	210	95	510	990	301	51	159	91
Шарташ-Челябинск	Од	95	720	96	230	1048	506	131	314	61
Шарташ-Челябинск	Од	96	970	97	250	972	280	100	54	126
Шарташ-Челябинск	Од	97	560	97	830	1397	271	121	69	81
Шарташ-Челябинск	Од	99	470	99	710	752	241	91	89	61
Шарташ-Челябинск	Од	99	715	100	55	392	341	106	149	86
Шарташ-Челябинск	Од	100	60	100	370	542	311	61	189	61
Шарташ-Челябинск	Од	100	375	100	560	519	186	61	84	41
Шарташ-Челябинск	Од	100	565	100	835	424	271	56	159	56
Шарташ-Челябинск	Од	100	840	101	120	531	289	46	152	91
Шарташ-Челябинск	Од	101	160	101	420	1310	261	81	119	61
Шарташ-Челябинск	Од	101	950	102	340	1176	392	102	239	51
Шарташ-Челябинск	Од	102	370	102	820	418	451	71	299	81
Шарташ-Челябинск	Од	102	860	103	160	424	301	101	119	81
Шарташ-Челябинск	Од	103	340	103	630	686	291	121	99	71
Шарташ-Челябинск	Од	103	720	103	940	1109	221	61	89	71
Шарташ-Челябинск	Од	104	160	104	469	437	310	91	219	
Шарташ-Челябинск	Од	104	470	104	685	392	216	81	59	76
Шарташ-Челябинск	Од	104	690	104	965	369	276	86	64	126
Шарташ-Челябинск	Од	105	135	105	350	518	216	81	44	91
Шарташ-Челябинск	Од	105	470	105	820	517	351	86	154	111
Шарташ-Челябинск	Од	105	860	106	145	841	287	86	115	86
Шарташ-Челябинск	Од	106	410	106	690	573	281	71	119	91
Шарташ-Челябинск	Од	107	500	107	529	304	30	21	9	
Шарташ-Челябинск	Од	107	530	107	574	508	45	11	34	
Шарташ-Челябинск	Од	107	575	107	910	395	336	51	134	151
Шарташ-Челябинск	Од	108	460	108	569	625	110	51	59	
Шарташ-Челябинск	Од	108	570	108	719	1573	150	101	49	
Шарташ-Челябинск	Од	108	720	108	940	642	221	51	89	81
Шарташ-Челябинск	Од	108	970	109	420	609	451	141	189	121
Шарташ-Челябинск	Од	109	480	109	760	1065	281	101	119	61
Шарташ-Челябинск	Од	109	960	110	610	429	653	93	489	71
Шарташ-Челябинск	Од	110	615	110	790	587	176	46	59	71
Шарташ-Челябинск	Од	110	900	111	39	398	151	71	80	

Продолжение таб.2.2.2.

Шарташ-Челябинск	Од	111	40	111	309	434	270	41	229	
Шарташ-Челябинск	Од	111	310	111	449	2062	140	81	59	
Шарташ-Челябинск	Од	111	450	111	900	540	451	81	296	51
Шарташ-Челябинск	Од	111	910	112	340	528	428	81	276	71
Шарташ-Челябинск	Од	112	345	112	990	653	646	66	471	111
Шарташ-Челябинск	Од	113	190	113	639	418	450	111	339	
Шарташ-Челябинск	Од	113	640	113	789	1955	150	71	79	
Шарташ-Челябинск	Од	113	790	114	80	310	292	71	129	92
Шарташ-Челябинск	Од	114	390	114	540	596	151	51	49	51
Шарташ-Челябинск	Од	115	1	115	550	419	550	71	378	101
Шарташ-Челябинск	Од	115	710	115	919	329	210	61	149	
Шарташ-Челябинск	Од	116	260	116	640	409	381	111	134	136
Шарташ-Челябинск	Од	116	730	117	365	423	636	91	439	106
Шарташ-Челябинск	Од	117	425	117	704	519	280	71	209	
Шарташ-Челябинск	Од	117	705	118	214	581	513	21	492	
Шарташ-Челябинск	Од	118	215	118	289	2304	75	41	34	
Шарташ-Челябинск	Од	118	290	118	760	435	471	21	349	101
Шарташ-Челябинск	Од	118	765	119	350	320	586	126	374	86
Шарташ-Челябинск	Од	119	355	119	800	2151	446	21	334	91
Шарташ-Челябинск	Од	120	415	120	729	1266	315	91	224	
Шарташ-Челябинск	Од	120	730	121	170	1001	458	31	256	171
Шарташ-Челябинск	Од	121	380	121	745	563	366	76	229	61
Шарташ-Челябинск	Од	121	760	121	899	567	140	51	89	
Шарташ-Челябинск	Од	121	900	122	49	927	152	21	131	
Шарташ-Челябинск	Од	122	50	122	480	533	431	51	339	41
Шарташ-Челябинск	Од	122	485	122	750	522	266	56	99	111
Шарташ-Челябинск	Од	122	900	123	269	525	373	105	268	
Шарташ-Челябинск	Од	123	270	123	419	2436	150	91	59	
Шарташ-Челябинск	Од	123	420	124	680	1055	1258	31	1186	41
Шарташ-Челябинск	Од	124	685	125	320	1005	636	46	429	161
Шарташ-Челябинск	Од	125	420	125	760	672	341	81	199	61
Шарташ-Челябинск	Од	125	850	126	105	452	260	111	88	61
Шарташ-Челябинск	Од	126	110	126	390	1102	281	21	109	41
Шарташ-Челябинск	Од	126	510	126	770	475	261	111	89	61
Шарташ-Челябинск	Од	126	840	127	110	274	271	36	94	141

Продолжение таб.2.2.2.

Шарташ-Челябинск	Од	127	170	127	645	509	476	136	274	66
Шарташ-Челябинск	Од	127	650	127	880	481	231	71	99	61
Шарташ-Челябинск	Од	127	890	128	310	517	427	81	285	61
Шарташ-Челябинск	Од	128	315	128	760	512	446	61	264	121
Шарташ-Челябинск	Од	128	765	129	160	530	396	31	274	91
Шарташ-Челябинск	Од	129	360	129	730	508	371	141	139	91
Шарташ-Челябинск	Од	129	910	130	265	524	356	91	209	56
Шарташ-Челябинск	Од	130	270	130	720	533	451	26	284	141
Шарташ-Челябинск	Од	130	900	131	220	539	323	141	61	121
Шарташ-Челябинск	Од	131	380	131	540	931	161	61	49	51
Шарташ-Челябинск	Од	131	640	131	905	535	266	91	104	71
Шарташ-Челябинск	Од	131	930	132	165	517	216	71	74	71
Шарташ-Челябинск	Од	132	230	132	390	517	161	51	49	61
Шарташ-Челябинск	Од	132	430	132	569	550	140	51	89	
Шарташ-Челябинск	Од	132	570	132	670	801	101	21	49	31
Шарташ-Челябинск	Од	132	675	132	885	453	211	46	104	61
Шарташ-Челябинск	Од	132	890	133	250	503	331	91	164	76
Шарташ-Челябинск	Од	133	255	133	455	433	201	81	69	51
Шарташ-Челябинск	Од	133	465	133	655	481	191	31	109	51
Шарташ-Челябинск	Од	133	685	133	870	375	186	31	14	141
Шарташ-Челябинск	Од	134	210	134	410	552	201	71	109	21
Шарташ-Челябинск	Од	134	425	134	690	370	266	111	104	51
Шарташ-Челябинск	Од	134	935	135	100	1300	168	51	66	51
Шарташ-Челябинск	Од	135	210	135	410	2250	201	51	99	51
Шарташ-Челябинск	Од	136	100	136	210	2063	111	21	69	21
Шарташ-Челябинск	Од	136	215	136	330	2419	116	31	54	31
Шарташ-Челябинск	Од	136	410	136	855	539	446	71	299	76
Шарташ-Челябинск	Од	136	860	137	470	540	613	61	451	101
Шарташ-Челябинск	Од	137	480	138	80	550	601	111	349	141
Шарташ-Челябинск	Од	138	110	138	289	558	150	71	79	
Шарташ-Челябинск	Од	138	260	138	600	591	341	131	149	61
Шарташ-Челябинск	Од	138	840	139	170	547	333	81	191	61
Шарташ-Челябинск	Од	139	175	139	540	557	366	71	204	91
Шарташ-Челябинск	Од	139	630	139	920	569	291	71	119	101
Шарташ-Челябинск	Од	140	100	140	340	549	241	91	104	46

Продолжение таб.2.2.2.

Шарташ-Челябинск	Од	140	345	140	660	530	316	51	184	81
Шарташ-Челябинск	Од	141	450	141	779	1079	320	81	239	
Шарташ-Челябинск	Од	141	780	142	9	1604	231	31	200	
Шарташ-Челябинск	Од	142	10	142	430	529	421	41	279	101
Шарташ-Челябинск	Од	142	600	142	920	516	321	81	159	81
Шарташ-Челябинск	Од	143	120	143	550	523	431	81	249	101
Шарташ-Челябинск	Од	143	810	144	230	533	420	81	258	81
Шарташ-Челябинск	Од	144	240	144	519	541	280	101	179	
Шарташ-Челябинск	Од	144	520	144	720	505	201	21	99	81
Шарташ-Челябинск	Од	144	730	145	115	520	386	61	214	111
Шарташ-Челябинск	Од	145	315	145	665	534	351	111	179	61
Шарташ-Челябинск	Од	146	100	146	440	1083	341	121	99	121
Шарташ-Челябинск	Од	146	700	146	1050	562	351	111	159	81
Шарташ-Челябинск	Од	147	600	148	95	536	496	81	249	166
Шарташ-Челябинск	Од	148	100	148	620	953	521	91	329	101
Шарташ-Челябинск	Од	148	810	149	20	523	211	91	49	71
Шарташ-Челябинск	Од	149	150	149	465	473	316	171	79	66
Шарташ-Челябинск	Од	149	470	149	750	521	281	61	129	91
Шарташ-Челябинск	Од	149	830	150	20	993	191	61	89	41
Шарташ-Челябинск	Од	150	33	150	180	939	156	56	79	21
Шарташ-Челябинск	Од	150	193	150	528	521	336	51	224	61
Шарташ-Челябинск	Од	150	533	150	958	523	426	66	324	36
Шарташ-Челябинск	Од	150	996	151	220	496	263	143	39	81
Шарташ-Челябинск	Од	151	840	152	255	531	416	91	279	46
Шарташ-Челябинск	Од	152	260	152	469	851	210	31	179	
Шарташ-Челябинск	Од	152	470	152	629	1258	160	101	59	
Шарташ-Челябинск	Од	152	630	152	730	840	101	31	39	31
Шарташ-Челябинск	Од	152	870	153	79	615	212	111	101	
Шарташ-Челябинск	Од	153	80	153	179	467	100	41	59	
Шарташ-Челябинск	Од	153	180	153	289	1029	110	41	69	
Шарташ-Челябинск	Од	153	290	153	590	614	301	41	179	81
Шарташ-Челябинск	Од	153	880	154	20	660	141	51	39	51
Шарташ-Челябинск	Од	154	25	154	160	617	136	56	39	41
Шарташ-Челябинск	Од	154	165	154	249	694	85	46	39	
Шарташ-Челябинск	Од	154	250	154	329	512	80	41	39	

Продолжение таб.2.2.2.

Шарташ-Челябинск	Од	154	330	154	419	2406	90	61	29	
Шарташ-Челябинск	Од	154	420	154	719	535	300	91	209	
Шарташ-Челябинск	Од	154	720	154	910	450	191	31	59	101
Шарташ-Челябинск	Од	154	960	155	180	543	220	80	140	
Шарташ-Челябинск	Од	155	181	155	460	512	280	21	153	106
Шарташ-Челябинск	Од	155	465	155	655	907	191	61	59	71
Шарташ-Челябинск	Од	156	190	156	340	1808	151	41	19	91
Шарташ-Челябинск	Од	156	600	157	100	527	501	71	389	41
Шарташ-Челябинск	Од	157	105	157	495	310	391	66	279	46
Шарташ-Челябинск	Од	157	505	157	850	315	346	56	209	81
Шарташ-Челябинск	Од	158	230	158	389	466	160	91	69	
Шарташ-Челябинск	Од	158	390	158	561	619	171	41	79	51
Шарташ-Челябинск	Од	159	280	159	319	324	40	26	14	
Шарташ-Челябинск	Од	159	320	159	395	600	76	16	24	36
Шарташ-Челябинск	Од	159	600	159	820	480	221	81	59	81
Шарташ-Челябинск	Од	159	850	160	145	279	296	101	114	81
Шарташ-Челябинск	Од	160	650	160	790	1343	141	51	49	41
Шарташ-Челябинск	Од	161	300	161	540	370	240	40	119	81
Шарташ-Челябинск	Од	161	785	162	60	528	281	71	124	86
Шарташ-Челябинск	Од	162	560	162	780	1088	221	81	79	61
Шарташ-Челябинск	Од	163	40	163	240	840	201	71	49	81
Шарташ-Челябинск	Од	163	370	163	640	576	271	91	59	121
Шарташ-Челябинск	Од	163	690	163	890	778	201	81	49	71
Шарташ-Челябинск	Од	164	390	164	570	1112	181	81	29	71
Шарташ-Челябинск	Од	165	730	166	105	520	369	121	139	109
Шарташ-Челябинск	Од	166	720	166	980	526	261	91	69	101
Шарташ-Челябинск	Од	167	110	167	480	505	371	141	99	131
Шарташ-Челябинск	Од	168	110	168	620	528	511	111	319	81
Шарташ-Челябинск	Од	168	625	169	195	528	566	106	379	81
Шарташ-Челябинск	Од	169	205	169	514	507	310	56	254	
Шарташ-Челябинск	Од	169	515	169	624	4236	110	61	49	
Шарташ-Челябинск	Од	169	625	169	860	498	236	86	89	61
Шарташ-Челябинск	Од	169	870	170	130	502	257	71	125	61
Шарташ-Челябинск	Од	170	135	170	395	593	261	56	139	66
Шарташ-Челябинск	Од	171	660	171	940	1139	281	121	49	111

Продолжение таб.2.2.2.

Шарташ-Челябинск	Од	172	580	173	30	519	448	141	159	148
Шарташ-Челябинск	Од	173	450	173	640	1750	191	31	79	81
Шарташ-Челябинск	Од	173	770	173	950	1320	181	51	79	51
Шарташ-Челябинск	Од	173	955	174	190	850	234	61	92	81
Шарташ-Челябинск	Од	174	370	174	600	740	231	71	89	71
Шарташ-Челябинск	Од	175	330	175	610	1170	281	81	109	91
Шарташ-Челябинск	Од	179	100	179	300	727	201	61	69	71
Шарташ-Челябинск	Од	182	100	182	260	1222	161	81	39	41
Шарташ-Челябинск	Од	183	620	183	830	1543	211	71	69	71
Шарташ-Челябинск	Од	185	315	185	525	1051	211	81	69	61
Шарташ-Челябинск	Од	186	520	186	820	968	301	131	89	81
Шарташ-Челябинск	Од	189	360	189	640	2521	281	101	79	101
Шарташ-Челябинск	Од	207	695	207	935	1000	241	101	59	81
Шарташ-Челябинск	Од	211	150	211	480	950	331	91	169	71
Шарташ-Челябинск	Од	216	800	216	950	1400	151	71	39	41
Шарташ-Челябинск	Од	222	110	222	500	1080	391	91	209	91
Шарташ-Челябинск	Од	222	710	223	40	1000	365	101	169	95
Шарташ-Челябинск	Од	224	840	225	420	1050	584	131	312	141
Шарташ-Челябинск	Од	227	350	227	740	1909	391	81	189	121
Шарташ-Челябинск	Од	235	140	235	270	1929	131	41	49	41
Шарташ-Челябинск	Од	236	790	237	460	854	668	91	486	91
Шарташ-Челябинск	Од	238	40	238	330	951	291	121	49	121
Шарташ-Челябинск	Од	238	610	239	90	616	485	91	323	71
Шарташ-Челябинск	Од	239	120	239	470	763	351	71	169	111
Шарташ-Челябинск	Од	239	800	240	290	592	491	121	269	101
Шарташ-Челябинск	Од	240	910	241	210	1006	312	61	200	51
Шарташ-Челябинск	Од	241	570	242	450	641	873	41	771	61
Шарташ-Челябинск	Од	242	510	242	600	250	91	36	24	31
Шарташ-Челябинск	Од	242	630	242	830	840	201	71	69	61
Шарташ-Челябинск	Од	242	870	243	10	900	141	41	39	61
Шарташ-Челябинск	Од	243	200	243	340	600	141	41	69	31
Шарташ-Челябинск	Од	243	460	243	530	2199	71	26	19	26
Шарташ-Челябинск	Од	243	590	243	710	594	121	41	29	51
Шарташ-Челябинск	Од	244	575	244	900	600	326	121	64	141
Шарташ-Челябинск	Од	244	905	245	170	600	266	116	49	101



Продолжение таб.2.2.2.

Шарташ-Челябинск	Од	245	360	245	609	650	250	71	179	
Шарташ-Челябинск	Од	245	610	245	880	820	271	116	84	71
Шарташ-Челябинск	Од	246	65	246	375	500	311	91	159	61
Шарташ-Челябинск	Од	246	445	246	565	840	121	26	74	21
Шарташ-Челябинск	Од	246	605	246	799	250	195	96	99	
Шарташ-Челябинск	Од	246	800	246	844	580	45	36	9	
Шарташ-Челябинск	Од	246	845	246	874	281	30	11	19	
Шарташ-Челябинск	Од	246	875	246	914	750	40	11	29	
Шарташ-Челябинск	Од	246	915	246	955	290	41	11	9	21
Шарташ-Челябинск	Од	246	975	247	50	525	99	41	27	31
Шарташ-Челябинск	Од	247	630	247	679	350	50	21	29	
Шарташ-Челябинск	Од	247	680	247	729	4500	50	26	24	
Шарташ-Челябинск	Од	247	730	247	795	470	66	21	9	36
Шарташ-Челябинск	Од	247	885	247	925	285	41	11	24	6
Шарташ-Челябинск	Од	247	969	247	979	990	11	11		
Электростанция-Челябинск	Од	1	1	1	70	901	70		4	66
Электростанция-Челябинск	Од	1	190	1	280	869	91	31	29	31
Электростанция-Челябинск	Од	1	430	1	570	580	141	61	49	31
Электростанция-Челябинск	Од	1	690	1	790	2152	101	31	29	41
Электростанция-Челябинск	Од	1	850	1	930	345	81	11	9	61
Электростанция-Челябинск	Од	2	340	2	500	5359	161	51	69	41
Электростанция-Челябинск	Од	2	860	3	160	681	301	61	149	91
Электростанция-Челябинск	Од	3	170	3	400	562	231	111	49	71
Электростанция-Челябинск	Од	3	600	3	859	644	260	111	149	
Электростанция-Челябинск	Од	3	860	4	130	811	271	31	179	61
Электростанция-Челябинск	Од	4	320	4	650	490	331	101	129	101
Электростанция-Челябинск	Од	4	700	5	40	252	361	71	199	91
Электростанция-Челябинск	Од	5	330	5	620	280	291	101	109	81
Электростанция-Челябинск	Од	5	710	5	929	351	220	71	149	
Электростанция-Челябинск	Од	5	930	6	19	318	61	36	25	
Электростанция-Челябинск	Од	6	20	6	79	430	60	31	29	
Электростанция-Челябинск	Од	6	80	6	179	185	100	61	39	
Электростанция-Челябинск	Од	6	180	6	319	351	140	61	79	

Продолжение таб.2.2.2.

Электростанция-Челябинск	Од	6	320	6	460	300	141	31	40	71
Электростанция-Челябинск	Од	7	20	7	139	439	120	61	59	
Электростанция-Челябинск	Од	7	140	7	209	391	70	26	44	
Электростанция-Челябинск	Од	7	210	7	319	409	110	31	79	
Электростанция-Челябинск	Од	7	320	7	520	381	201	31	99	71
Электростанция-Челябинск	Од	7	580	7	650	420	71	31	19	21
Электростанция-Челябинск	Од	7	660	7	679	360	20	11	9	
Электростанция-Челябинск	Од	7	680	7	692	360	13	6	4	3
Челябинск-Еманж-ск	1	4	464	4	470	673	7		7	
Челябинск-Еманж-ск	1	4	480	4	570	480	91	51	9	31
Челябинск-Еманж-ск	1	4	600	4	640	275	41	11	14	16
Челябинск-Еманж-ск	1	4	670	4	710	264	41	11	9	21
Челябинск-Еманж-ск	1	5	190	5	370	1500	181	51	59	71
Челябинск-Еманж-ск	1	7	480	7	645	3206	166	61	8439	21
Челябинск-Еманж-ск	1	7	650	7	775	1931	126	51	39	36
Челябинск-Еманж-ск	1	12	530	12	650	1551	121	61	29	31
Челябинск-Еманж-ск	1	12	660	12	770	1528	111	21	39	51
Челябинск-Еманж-ск	1	13	160	13	340	950	181	61	49	71
Челябинск-Еманж-ск	1	18	270	18	520	954	251	71	32	121
Челябинск-Еманж-ск	1	28	670	29	170	1880	495	81	293	121
Челябинск-Еманж-ск	1	30	450	30	870	1160	421	131	159	131
Челябинск-Еманж-ск	1	36	410	36	810	1170	401	101	199	101
Челябинск-Еманж-ск	1	37	960	38	390	610	431	121	189	121
Челябинск-Еманж-ск	1	38	640	38	900	800	261	111	39	111
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	267	2	300	428	34	9	4	21
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	320	2	339	281	20	11	9	
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	340	2	388	1923	49	13	13	24
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	420	2	520	2500	101	21	29	51
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	680	2	940	224	261	101	69	91
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	990	3	150	410	178	58	49	71
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	3	240	3	430	2241	191	91	19	81
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	3	555	3	710	600	156	41	74	41
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	3	830	3	905	1000	76	21	34	21
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	3	950	4	40	2000	97	21	55	21

Продолжение таб.2.2.2.

Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	4	180	4	460	350	281	31	219	31
Челябинск-Еманж-ск	1ПБ	4	510	4	640	350	131	51	29	51
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	1	320	1	550	810	231	101	59	71
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	1	800	1	859	923	60	41	19	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	1	860	1	939	5200	80	31	49	
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	1	940	1	980	324	41	11	19	11
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	1	985	2	9	297	25	17	8	
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	2	10	2	90	457	81	41	9	31
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	2	120	2	159	382	40	31	9	
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	2	160	2	199	232	40	31	9	
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	2	200	2	219	360	20	11	9	
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	2	220	2	239	236	20	11	9	
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	2	240	2	300	256	61	31	19	11
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	3	110	3	179	3166	70	31	39	
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	3	180	3	310	943	131	71	29	31
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	3	360	3	450	616	91	21	49	21
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	3	630	3	670	225	41	11	19	11
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	3	765	4	180	2041	416	156	144	116
Челябинск-Еманж-ск	1Ч	4	390	4	510	751	121	81	9	31
Челябинск-Еманж-ск	2	5	148	5	195	283	47	7		31
Челябинск-Еманж-ск	2	5	200	5	259	437	60	51	9	
Челябинск-Еманж-ск	2	5	260	5	390	1807	131	21	59	51
Челябинск-Еманж-ск	2	5	780	5	930	3391	151	21	99	31
Челябинск-Еманж-ск	2	5	940	6	160	5012	328	21	296	11
Челябинск-Еманж-ск	2	6	170	6	270	2437	101	21	49	31
Челябинск-Еманж-ск	2	7	490	7	620	1266	130	51	29	50
Челябинск-Еманж-ск	2	7	620	7	730	1247	111	41	39	31
Челябинск-Еманж-ск	2	11	30	11	200	2955	171	61	79	31
Челябинск-Еманж-ск	2	11	230	11	340	1583	111	31	19	61
Челябинск-Еманж-ск	2	11	400	11	540	1841	141	61	49	31
Челябинск-Еманж-ск	2	11	540	11	680	2205	140	20	59	61
Челябинск-Еманж-ск	2	13	230	13	380	778	151	61	39	51
Челябинск-Еманж-ск	2	18	230	18	490	1198	261	81	119	61
Челябинск-Еманж-ск	2	23	180	23	250	4000	121	71	24	26
Челябинск-Еманж-ск	2	23	280	23	360	4000	81	21	39	21

Продолжение таб.2.2.2.

Челябинск-Еманж-ск	2	25	30	25	120	3000	91	11	59	21
Челябинск-Еманж-ск	2	25	160	25	280	5000	121	21	79	21
Челябинск-Еманж-ск	2	28	680	29	170	1940	491	41	319	131
Челябинск-Еманж-ск	2	30	480	30	840	1150	361	61	239	61
Челябинск-Еманж-ск	2	36	410	36	820	1200	411	101	179	131
Челябинск-Еманж-ск	2	37	970	38	380	580	411	111	149	151
Челябинск-Еманж-ск	2	38	670	38	930	881	261	81	59	121
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	400	2	490	588	91	21	64	6
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	495	2	535	300	41	6	29	6
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	625	2	709	1401	85	41	44	
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	710	2	920	230	211	41	104	66
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	970	3	135	389	166	61	39	66
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	3	265	3	415	3000	151	31	89	31
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	3	540	3	700	600	161	41	79	41
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	4	280	4	580	350	301	31	239	31
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	4	640	4	770	350	131	51	29	51
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	4	865	4	990	1500	126	41	44	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	1	1	1	100	351	100		4	96
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	1	340	1	490	1674	181	71	79	31
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	2	370	2	459	289	90	51	39	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	2	460	2	615	682	156	91	39	26
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	2	620	2	820	301	201	66	59	76
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	2	850	2	960	738	111	61	9	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	3	80	3	330	928	251	121	89	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	3	530	3	850	598	321	81	109	131
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	100	4	230	314	131	51	49	31
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	290	4	450	520	161	61	59	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	460	4	479	232	20	11	9	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	480	4	529	1642	50	21	29	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	530	4	574	546	45	31	14	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	575	4	720	953	146	26	79	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	750	4	759	476	10	10		
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	760	4	766	341	7	7		
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	766	4	790	227	24	7	17	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	791	4	901	236	111	26	59	76

Продолжение таб.2.2.2.

Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	830	5	874	620	45	41	4	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	875	5	919	174	45	26	19	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	920	5	1040	216	121	51	9	61
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	1056	5	1079	233	23	14	9	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	1080	6	29	246	54	35	19	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	6	30	6	80	217	51	21	9	21
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	6	290	6	409	3694	120	31	89	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	6	410	6	690	1182	281	91	99	91
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	6	930	7	550	595	621	121	359	141
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	7	620	7	839	600	220	121	99	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	7	840	8	50	389	211	61	39	111
Маук-Пургино	1	1	1	1	1	762	1			1
Маук-Пургино	1	1	110	1	250	3195	141	41	69	31
Маук-Пургино	1	1	350	1	559	249	210	41	169	
Маук-Пургино	1	1	560	1	669	500	110	81	29	
Маук-Пургино	1	1	670	1	870	240	201	51	59	91
Маук-Пургино	1	2	160	2	249	320	90	41	49	
Маук-Пургино	1	2	250	2	329	1720	80	51	29	
Маук-Пургино	1	2	330	2	460	625	131	11	19	101
Маук-Пургино	1	2	480	2	600	900	121	51	19	51
Маук-Пургино	1	3	70	3	200	548	130	41	39	50
Маук-Пургино	1	3	200	3	340	420	140	41	49	50
Маук-Пургино	1	3	340	3	480	406	141	41	39	61
Маук-Пургино	1	3	650	3	980	285	331	81	199	51
Маук-Пургино	1	4	250	4	400	600	151	51	49	51
Маук-Пургино	1	4	450	4	720	299	271	91	89	91
Маук-Пургино	1	4	730	4	910	287	181	101	39	41
Маук-Пургино	1	4	980	5	250	327	270	51	109	110
Маук-Пургино	1	5	250	5	389	263	140	101	39	
Маук-Пургино	1	5	390	5	670	351	281	111	119	51
Маук-Пургино	1	5	720	5	910	280	191	101	39	51
Маук-Пургино	1	6	100	6	299	233	200	101	99	
Маук-Пургино	1	6	300	6	400	274	101	21	29	51
Маук-Пургино	1	6	420	6	580	260	161	81	29	51
Маук-Пургино	1	6	590	6	739	280	150	111	49	

Продолжение таб.2.2.2.

Маук-Пургино	1	6	740	6	850	400	111	21	39	51
Маук-Пургино	1	7	1	7	170	645	170	80	49	41
Маук-Пургино	1	7	330	7	500	600	171	81	49	41
Маук-Пургино	1	7	690	7	850	408	161	81	39	41
Маук-Пургино	1	8	1	8	119	295	119	80	29	
Маук-Пургино	1	8	120	8	240	269	121	21	39	61
Маук-Пургино	1	8	240	8	400	321	160	70	39	51
Маук-Пургино	1	8	400	8	530	430	130	50	29	51
Маук-Пургино	1	8	820	9	40	380	221	61	49	111
Маук-Пургино	1	9	270	9	480	440	211	101	49	61
Маук-Пургино	1	9	960	10	290	194	331	91	159	81
Маук-Пургино	1	10	440	10	649	280	210	91	119	
Маук-Пургино	1	10	650	10	800	260	151	21	89	41
Маук-Пургино	1	10	840	11	90	200	251	61	139	51
Маук-Пургино	1	11	950	12	180	678	237	87	49	101
Маук-Пургино	1	12	350	12	489	290	140	111	39	
Маук-Пургино	1	12	490	12	650	300	161	11	59	91
Маук-Пургино	1	12	655	13	80	255	426	56	259	111
Маук-Пургино	1	13	440	13	840	348	401	71	219	111
Кыштым-Пирит	1	2	210	2	240	346	31	11	10	10
Кыштым-Пирит	1	2	250	2	305	376	56	11	19	26
Кыштым-Пирит	1	2	410	2	470	399	61	31	9	21
Кыштым-Пирит	1	2	572	2	920	403	349	89	179	81
Кыштым-Пирит	1	2	1000	3	100	670	142	43	38	61
Кыштым-Пирит	1	3	590	3	820	964	231	61	109	61
Кыштым-Пирит	1	4	130	4	400	633	271	81	109	81
Кыштым-Пирит	1	4	450	4	840	633	391	71	249	71
Кыштым-Пирит	1	5	860	6	180	1055	306	81	94	131
Кыштым-Пирит	1	7	970	8	190	920	221	41	109	71
Кыштым-Пирит	1	8	900	9	530	607	631	101	429	101
Кыштым-Пирит	1	9	980	10	240	624	261	81	119	61
Кыштым-Пирит	1	10	290	10	500	534	211	71	89	51
Кыштым-Пирит	1	10	610	10	850	520	241	91	89	61
Кыштым-Пирит	1	10	900	11	160	530	233	83	69	81
Кыштым-Пирит	1	11	390	11	730	943	341	91	169	81

Продолжение таб.2.2.2.

Кыштым-Пирит	1	12	940	13	310	591	360	110	119	131
Кыштым-Пирит	1	13	540	13	860	652	321	81	139	101
Кыштым-Пирит	1	13	910	14	130	470	211	51	29	131
Кыштым-Пирит	1	14	340	14	730	591	391	121	169	101
Кыштым-Пирит	1	15	510	15	639	487	130	91	39	
Кыштым-Пирит	1	15	640	15	920	633	281	41	169	71
Кыштым-Пирит	1	15	980	16	150	599	171	61	39	71
Кыштым-Пирит	1	16	430	16	810	603	381	91	219	71
Кыштым-Пирит	1	17	540	17	730	650	191	51	49	91
Кыштым-Пирит	1	17	930	18	120	800	191	81	39	71
Кыштым-Пирит	1	18	170	18	430	600	261	111	49	101
Кыштым-Пирит	1	18	740	19	230	600	491	111	279	101
Кыштым-Пирит	1	19	500	19	950	680	451	91	299	61
Кыштым-Пирит	1	19	980	20	215	550	227	52	99	76
Кыштым-Пирит	1	20	435	21	110	600	676	66	509	101
Кыштым-Пирит	1	21	515	21	660	550	146	56	49	41
Кыштым-Пирит	1	21	700	21	880	440	181	81	39	61
Кыштым-Пирит	1	21	920	22	540	950	621	31	509	81
Кыштым-Пирит	1	22	800	23	10	750	211	91	568	91
Кыштым-Пирит	1	23	20	23	520	605	501	131	319	51
Кыштым-Пирит	1	23	630	24	110	602	481	81	319	81
Кыштым-Пирит	1	24	580	24	900	600	321	81	159	81
Кыштым-Пирит	1	25	300	25	620	600	321	101	109	111
Кыштым-Пирит	1	25	655	25	910	460	256	126	19	111
Кыштым-Пирит	1	25	990	26	270	1700	281	111	119	51
Кыштым-Пирит	1	26	290	26	460	1300	171	51	69	51
Кыштым-Пирит	1	26	780	27	10	800	231	41	139	51
Кыштым-Пирит	1	27	120	27	440	500	321	41	209	71
Кыштым-Пирит	1	27	480	27	620	650	141	41	39	61
Кыштым-Пирит	1	27	650	27	870	650	221	61	79	81
Кыштым-Пирит	1	27	930	28	500	600	571	91	419	61
Кыштым-Пирит	1	28	580	28	820	620	241	51	139	51
Кыштым-Пирит	1	28	920	29	390	610	471	82	288	101
Кыштым-Пирит	1	29	520	29	760	1200	241	51	99	91
Кыштым-Пирит	1	29	930	30	180	700	238	68	79	91

Продолжение таб.2.2.2.

Кыштым-Пирит	1	30	270	30	510	600	241	101	79	61
Кыштым-Пирит	1	30	610	30	840	850	231	61	109	61
61Кыштым-Пирит	1	31	380	31	590	1000	211	101	19	91
Кыштым-Пирит	1	31	910	32	140	1000	231	61	79	91
Кыштым-Пирит	1	32	230	32	510	650	281	91	119	71
Кыштым-Пирит	1	32	780	33	35	600	256	91	79	86
Кыштым-Пирит	1	33	40	33	260	600	221	31	99	91
Кыштым-Пирит	1	33	330	33	540	650	211	81	59	71
Кыштым-Пирит	1	33	720	33	980	680	261	81	149	31
Кыштым-Пирит	1	34	160	34	440	600	281	91	89	101
Кыштым-Пирит	1	35	970	36	290	1478	321	61	189	71
Кыштым-Пирит	1	36	890	37	210	504	321	101	119	101
Кыштым-Пирит	1	37	800	38	140	300	341	61	199	81
Кыштым-Пирит	1	38	210	38	620	300	411	101	229	81
Кыштым-Пирит	1	38	780	39	0	600	221	91	69	61
Кыштым-Пирит	1	39	260	39	510	520	251	81	99	71
Кыштым-Пирит	1	40	50	40	240	800	191	71	79	41
Кыштым-Пирит	1	40	560	41	20	500	461	91	259	111
Кыштым-Пирит	1	41	630	42	90	530	461	91	219	151
Кыштым-Пирит	1	42	360	42	800	300	441	91	269	81
Кыштым-Пирит	1	42	820	43	120	400	301	71	149	81
Кыштым-Пирит	1	43	280	43	620	500	341	71	219	51
Кыштым-Пирит	1	43	660	43	739	400	80	31	49	
Кыштым-Пирит	1	43	740	44	40	300	301	41	159	101
Кыштым-Пирит	1	44	240	44	650	300	411	71	259	81
Кыштым-Пирит	1	44	690	45	130	300	435	71	273	91
Кыштым-Пирит	1	46	30	46	65	214	36	16	9	11
Бижеляк-Новогорная	1	1	105	1	209	351	105	76	29	
Бижеляк-Новогорная	1	1	210	1	309	580	100	31	69	
Бижеляк-Новогорная	1	1	310	1	750	482	441	36	244	161
Бижеляк-Новогорная	1	2	860	3	330	505	460	111	248	101
Бижеляк-Новогорная	1	3	970	4	700	988	731	71	549	111
Бижеляк-Новогорная	1	5	300	5	860	779	561	81	359	121
Бижеляк-Новогорная	1	6	890	7	59	480	170	111	59	
Бижеляк-Новогорная	1	7	60	7	99	444	40	11	29	



Продолжение таб.2.2.2.

Бижеляк-Новогорная	1	7	100	7	280	480	181	11	79	91
Рзд.18км-Исаковский	одн	0	600	0	630	300	31	6	9	16
Рзд.18км-Исаковский	одн	0	640	0	715	449	76	21	14	41
Рзд.18км-Исаковский	одн	1	30	1	154	1639	125	71	54	
Рзд.18км-Исаковский	одн	1	155	1	295	794	141	31	24	86
Рзд.18км-Исаковский	одн	1	800	2	60	559	277	61	139	77
Рзд.18км-Исаковский	одн	2	400	2	770	1017	371	111	169	91
Рзд.18км-Исаковский	одн	2	800	3	0	2100	281	116	165	

Таблица 2.2.3. Геометрические параметры кривых Челябинской дистанции пути в 2015 году

Перегон	Путь	Начало кривой		Конец кривой		Радиус, R м	Длина кривой (в целом), м	Длины элементов кривой, м		
		км	м	км	м			L пер.1	L круг	L пер.2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Самара-Челябинск	1	2093	1	2093	150	580	150	1	78	71
Самара-Челябинск	1	2093	430	2094	60	626	631	101	419	111
Самара-Челябинск	1	2100	485	2100	604	1430	120	31	89	
Самара-Челябинск	1	2100	605	2100	670	470	66	21	19	26
Самара-Челябинск	1	2100	850	2100	884	513	35	11	24	
Самара-Челябинск	1	2100	885	2100	985	2543	101	11	59	31
Самара-Челябинск	1	2101	55	2101	140	440	86	31	19	36
Самара-Челябинск	1Б	2094	522	2094	560	352	38	8	19	11
Самара-Челябинск	1Б	2094	590	2094	920	570	331	101	311	121
Самара-Челябинск	1Б	2095	530	2095	660	1385	131	31	69	31
Самара-Челябинск	1Б	2095	710	2095	780	1641	71	21	19	31
Самара-Челябинск	1Б	2095	1000	2096	90	1407	99	29	39	31
Самара-Челябинск	1Б	2096	380	2096	580	1345	201	31	139	31
Самара-Челябинск	1Б	2096	620	2096	760	1208	141	31	79	31
Самара-Челябинск	1Б	2097	510	2097	605	811	96	31	65	
Самара-Челябинск	1Б	2097	606	2097	719	1148	114	20	94	
Самара-Челябинск	1Б	2097	720	2097	919	955	200	21	179	
Самара-Челябинск	1Б	2097	920	2097	969	1127	50	21	29	
Самара-Челябинск	1Б	2097	970	2098	89	975	119	16	103	
Самара-Челябинск	1Б	2098	90	2098	149	1118	60	21	39	

Продолжение таб.2.2.3.

Самара-Челябинск	1Б	2098	150	2098	199	790	50	21	29	
Самара-Челябинск	1Б	2098	200	2098	254	1194	55	21	34	
Самара-Челябинск	1Б	2098	255	2098	395	1040	141	21	54	66
Самара-Челябинск	1Б	2098	400	2098	530	925	131	81	76	26
Самара-Челябинск	1Б	2098	540	2098	619	662	80	51	29	
Самара-Челябинск	1Б	2098	620	2098	659	1961	40	31	9	
Самара-Челябинск	1Б	2098	660	2098	690	317	31	11	9	11
Самара-Челябинск	1Б	2098	694	2098	699	640	5	5		
Самара-Челябинск	1Б	2098	800	2098	880	3247	81	21	24	36
Самара-Челябинск	1Б	2099	50	2099	390	2015	341	111	159	71
Самара-Челябинск	1Б	2099	950	2100	50	683	111	41	29	41
Самара-Челябинск	1Б	2101	1	2101	39	237	39	30	9	
Самара-Челябинск	1Б	2101	40	2101	100	225	61	41	9	11
Самара-Челябинск	1Б	2101	150	2101	299	304	150	31	19	100
Самара-Челябинск	2	2093	1	2093	190	557	190	30	59	101
Самара-Челябинск	2	2093	450	2094	80	631	631	91	429	111
Самара-Челябинск	2	2095	680	2095	830	4000	151	31	79	41
Самара-Челябинск	2	2096	870	2096	970	2784	101	51	29	21
Самара-Челябинск	2	2096	975	2097	110	4511	136	21	89	26
Самара-Челябинск	2	2099	870	2100	55	2497	178	86	41	51
Самара-Челябинск	2	2100	60	2100	150	961	91	21	9	61
Самара-Челябинск	2	2100	170	2100	240	1014	71	21	9	41
Самара-Челябинск	2	2100	245	2100	289	1298	45	21	24	
Самара-Челябинск	2	2100	290	2100	395	2813	106	21	59	26
Самара-Челябинск	2	2100	560	2100	589	345	30	11	19	
Самара-Челябинск	2	2100	590	2100	690	1654	101	11	59	31
Самара-Челябинск	2	2101	73	2101	88	7000	16	7	9	
Самара-Челябинск	2	2101	89	2101	259	1219	171	21	109	41
Самара-Челябинск	2Г	2094	405	2094	440	357	36	6	9	21
Самара-Челябинск	2Г	2094	445	2094	540	1350	96	6	36	51
Самара-Челябинск	2Г	2094	545	2095	600	605	1062	76	915	71
Самара-Челябинск	2Г	2096	690	2097	580	590	891	111	659	121
Самара-Челябинск	2Г	2097	665	2098	220	609	556	91	374	91
Самара-Челябинск	2Г	2100	600	2100	640	244	41	11	9	21
Самара-Челябинск	2Г	2100	645	2100	690	245	46	16	9	21

Продолжение таб.2.2.3.

Самара-Челябинск	2Г	2100	940	2100	980	241	41	21	9	11
Самара-Челябинск	2Г	2101	0	2101	99	213	100	71	29	
Самара-Челябинск	2Г	2101	100	2101	230	445	131	11	49	71
Самара-Челябинск	2Г	2101	350	2101	459	513	110	51	59	
Самара-Челябинск	2Г	2101	460	2101	509	350	50	21	29	
Самара-Челябинск	2Г	2101	510	2101	620	452	111	31	59	21
Самара-Челябинск	2Г	2101	770	2101	810	240	41	11	9	21
Самара-Челябинск	2Г	2101	970	2102	130	599	141	51	19	71
Самара-Челябинск	2Г	2102	140	2102	229	936	90	41	49	
Самара-Челябинск	2Г	2102	230	2102	340	1758	111	31	49	31
Челябинск-Карбышево	1	2101	110	2101	220	260	111	41	19	51
Челябинск-Карбышев	1	2101	220	2101	270	277	50	10	19	21
Челябинск-Карбышев	1	2101	360	2101	400	192	41	21	9	11
Челябинск-Карбышев	1	2101	590	2101	699	655	110	71	39	
Челябинск-Карбышев	1	2101	700	2101	820	315	121	41	80	61
Челябинск-Карбышев	1	2101	920	2102	30	792	142	61	29	52
Челябинск-Карбышев	1	2102	570	2102	930	295	361	101	209	51
Челябинск-Карбышев	1	2103	100	2103	359	506	260	71	189	
Челябинск-Карбышев	1	2103	360	2103	549	394	190	101	89	
Челябинск-Карбышев	1	2103	550	2103	800	345	251	41	119	91
Челябинск-Карбышев	2	2101	215	2101	300	565	86	56	9	21
Челябинск-Карбышев	2	2101	350	2101	390	547	41	26	9	6
Челябинск-Карбышев	2	2101	470	2101	530	392	61	11	9	41
Челябинск-Карбышев	2	2101	710	2101	749	764	40	11	29	
Челябинск-Карбышев	2	2101	750	2101	779	2770	30	21	9	
Челябинск-Карбышев	2	2101	780	2101	920	420	141	31	99	11
Челябинск-Карбышев	2	2101	1060	2102	90	846	115	45	39	31
Челябинск-Карбышев	2	2102	650	2102	970	278	321	81	189	51
Челябинск-Карбышев	2	2103	110	2103	750	446	641	41	509	91
Челябинск-Карбышев	2	2104	120	2104	200	255	81	71	10	
Челябинск-Чурилово	1	2102	130	2102	175	292	46	21	4	21
Челябинск-Чурилово	1	2102	185	2102	219	376	35	16	19	
Челябинск-Чурилово	1	2102	220	2102	259	463	40	6	34	
Челябинск-Чурилово	1	2102	260	2102	305	2216	46	21	25	
Челябинск-Чурилово	1	2102	305	2102	345	284	40	15	9	16

Продолжение таб.2.2.3.

Челябинск-Чурилово	1	2102	480	2102	520	300	41	16	4	21
Челябинск-Чурилово	1	2102	575	2102	640	252	66	26	14	26
Челябинск-Чурилово	1	2102	860	2103	300	387	505	71	373	61
Челябинск-Чурилово	2	2102	1	2102	50	351	50		14	36
Челябинск-Чурилово	2	2102	55	2102	89	310	35	21	14	
Челябинск-Чурилово	2	2102	90	2102	139	1500	50	21	29	
Челябинск-Чурилово	2	2102	140	2102	185	300	46	11	9	26
Челябинск-Чурилово	2	2102	290	2102	340	302	51	16	14	21
Челябинск-Чурилово	2	2102	355	2102	400	286	46	16	9	21
Челябинск-Чурилово	2	2102	485	2102	610	300	126	46	9	71
Челябинск-Чурилово	2	2102	800	2103	340	387	541	111	329	101
Челябинск-Груз-Челябинск	Одн	2096	758	2096	820	1023	63	13	29	21
Челябинск-Груз-Челябинск	Одн	2096	980	2097	39	3525	119	31	88	
Челябинск-Груз-Челябинск	Одн	2097	40	2097	79	746	40	21	19	
Челябинск-Груз-Челябинск	Одн	2097	80	2097	145	289	66	51	4	11
Челябинск-Исаковский	Одн	10	910	11	0	657	68	68		
Серозак-Пост 10км.	1	5	180	5	380	2138	201	51	99	51
Серозак-Пост 10км.	1	7	500	7	630	1940	131	41	39	51
Серозак-Пост 10км.	1	7	690	7	810	1787	121	41	39	41
Серозак-Пост 10км.	1	10	80	10	165	5499	86	21	19	46
Серозак-Пост 10км.	1	10	175	10	300	3351	126	56	9	61
Серозак-Пост 10км.	1	10	820	11	549	493	749	131	618	
Серозак-Пост 10км.	1	11	550	11	556	530	7	7		
Серозак-Шершни	1	5	901	6	150	280	248	70	78	100
Серозак-Шершни	1	6	220	6	300	570	81	41	19	21
Серозак-Шершни	1	6	345	6	385	265	41	16	19	6
Парк<А>-Тракторострой	Одн	2	706	3	50	248	345	55	209	81
Парк<А>-Тракторострой	Одн	3	160	3	469	391	310	61	249	
Парк<А>-Тракторострой	Одн	3	470	3	580	310	111	41	24	46
Парк<А>-Тракторострой	Одн	3	645	3	675	291	31	11	14	6
ПаркА-Тракторострой	Одн	3	740	3	850	306	111	21	59	31
Парк<А>-Тракторострой	Одн	3	980	4	54	242	74	40	34	
Парк<А>-Тракторострой	Одн	4	55	4	109	345	55	16	36	
Парк<А>-Тракторострой	Одн	4	110	4	210	240	101	21	29	51

Продолжение таб.2.2.3.

Шарташ-Челябинск	Одн	61	1	61	50	2607	50		6	44
Шарташ-Челябинск	Одн	61	270	61	610	1043	341	41	229	71
Шарташ-Челябинск	Одн	61	620	61	940	997	321	91	139	91
Шарташ-Челябинск	Одн	62	470	62	960	1038	491	61	379	51
Шарташ-Челябинск	Одн	62	980	63	300	905	318	68	159	91
Шарташ-Челябинск	Одн	64	200	64	630	514	431	111	219	101
Шарташ-Челябинск	Одн	64	990	65	530	1009	542	102	309	131
Шарташ-Челябинск	Одн	67	600	67	840	445	241	71	69	101
Шарташ-Челябинск	Одн	68	510	68	840	2017	331	71	179	81
Шарташ-Челябинск	Одн	70	360	70	610	1008	251	61	139	51
Шарташ-Челябинск	Одн	71	370	71	620	580	251	71	109	71
Шарташ-Челябинск	Одн	71	700	72	150	512	451	161	199	91
Шарташ-Челябинск	Одн	72	310	72	560	510	251	71	99	81
Шарташ-Челябинск	Одн	72	790	73	30	1060	237	131	39	67
Шарташ-Челябинск	Одн	73	560	74	1	531	453	111	239	103
Шарташ-Челябинск	Одн	74	480	74	780	636	301	71	119	111
Шарташ-Челябинск	Одн	75	660	75	789	1177	130	51	79	
Шарташ-Челябинск	Одн	75	790	75	859	883	70	21	49	
Шарташ-Челябинск	Одн	75	860	75	970	1207	111	26	24	61
Шарташ-Челябинск	Одн	75	990	76	0	275	33	21	12	
Шарташ-Челябинск	Одн	76	1	76	180	1266	180	10	109	61
Шарташ-Челябинск	Одн	77	140	77	610	2194	471	71	309	91
Шарташ-Челябинск	Одн	77	860	78	100	512	243	71	131	41
Шарташ-Челябинск	Одн	78	100	78	470	514	370	40	209	121
Шарташ-Челябинск	Одн	78	810	79	150	545	341	91	189	61
Шарташ-Челябинск	Одн	79	340	80	130	559	794	91	627	76
Шарташ-Челябинск	Одн	80	250	81	460	534	1208	91	1016	101
Шарташ-Челябинск	Одн	81	690	82	200	525	511	91	309	111
Шарташ-Челябинск	Одн	82	530	82	910	525	381	81	209	91
Шарташ-Челябинск	Одн	83	10	83	390	518	381	81	169	131
Шарташ-Челябинск	Одн	84	690	84	900	811	211	61	79	71
Шарташ-Челябинск	Одн	85	30	85	530	993	501	131	293	77
Шарташ-Челябинск	Одн	86	830	87	430	523	582	111	350	121
Шарташ-Челябинск	Одн	87	470	87	890	506	421	111	209	101
Шарташ-Челябинск	Одн	87	920	89	20	531	1098	131	849	118

Продолжение таб.2.2.3.

Шарташ-Челябинск	Одн	89	150	89	700	531	551	121	359	71
Шарташ-Челябинск	Одн	89	705	89	990	479	286	76	89	121
Шарташ-Челябинск	Одн	90	500	90	755	479	256	101	69	86
Шарташ-Челябинск	Одн	90	920	91	705	531	786	86	634	66
Шарташ-Челябинск	Одн	91	715	92	190	524	476	66	304	106
Шарташ-Челябинск	Однн	92	590	93	39	997	450	121	219	110
Шарташ-Челябинск	Однн	93	240	93	339	1380	100	51	49	
Шарташ-Челябинск	Однн	93	340	93	438	958	99	31	68	
Шарташ-Челябинск	Однн	93	439	93	515	1169	77	20	57	
Шарташ-Челябинск	Однн	93	516	93	740	961	225	21	103	101
Шарташ-Челябинск	Однн	93	950	94	610	1050	661	81	459	121
Шарташ-Челябинск	Однн	95	210	95	510	990	301	51	159	91
Шарташ-Челябинск	Однн	95	720	96	230	1048	506	131	314	61
Шарташ-Челябинск	Однн	96	970	97	250	972	280	100	54	126
Шарташ-Челябинск	Однн	97	560	97	830	1397	271	121	69	81
Шарташ-Челябинск	Однн	99	470	99	710	752	241	91	89	61
Шарташ-Челябинск	Одн	99	715	100	55	392	341	106	149	86
Шарташ-Челябинск	Одн	100	60	100	370	542	311	61	189	61
Шарташ-Челябинск	Одн	100	375	100	560	519	186	61	84	41
Шарташ-Челябинск	Одн	100	565	100	835	424	271	56	159	56
Шарташ-Челябинск	Одн	100	840	101	120	531	289	46	152	91
Шарташ-Челябинск	Одн	101	160	101	420	1310	261	81	119	61
Шарташ-Челябинск	Одн	101	950	102	340	1176	392	102	239	51
Шарташ-Челябинск	Одн	102	370	102	820	418	451	71	299	81
Шарташ-Челябинск	Одн	102	860	103	160	424	301	101	119	81
Шарташ-Челябинск	Одн	103	340	103	630	686	291	121	99	71
Шарташ-Челябинск	Одн	103	720	103	940	1109	221	61	89	71
Шарташ-Челябинск	Одн	104	160	104	469	437	310	91	219	
Шарташ-Челябинск	Одн	104	470	104	685	392	216	81	59	76
Шарташ-Челябинск	Одн	104	690	104	965	369	276	86	64	126
Шарташ-Челябинск	Одн	105	135	105	350	518	216	81	44	91
Шарташ-Челябинск	Одн	105	470	105	820	517	351	86	154	111
Шарташ-Челябинск	Одн	105	860	106	145	841	287	86	115	86
Шарташ-Челябинск	Одн	106	410	106	690	573	281	71	119	91
Шарташ-Челябинск	Одн	107	500	107	529	304	30	21	9	

Продолжение таб.2.2.3.

Шарташ-Челябинск	Одн	107	530	107	574	508	45	11	34	
Шарташ-Челябинск	Одн	107	575	107	910	395	336	51	134	151
Шарташ-Челябинск	Одн	108	460	108	569	625	110	51	59	
Шарташ-Челябинск	Одн	108	570	108	719	1573	150	101	49	
Шарташ-Челябинск	Одн	108	720	108	940	642	221	51	89	81
Шарташ-Челябинск	Одн	108	970	109	420	609	451	141	189	121
Шарташ-Челябинск	Одн	109	480	109	760	1065	281	101	119	61
Шарташ-Челябинск	Одн	109	960	110	610	429	653	93	489	71
Шарташ-Челябинск	Одн	110	615	110	790	587	176	46	59	71
Шарташ-Челябинск	Одн	110	900	111	39	398	151	71	80	
Шарташ-Челябинск	Одн	111	40	111	309	434	270	41	229	
Шарташ-Челябинск	Одн	111	310	111	449	2062	140	81	59	
Шарташ-Челябинск	Одн	111	450	111	900	540	451	81	296	51
Шарташ-Челябинск	Одн	111	910	112	340	528	428	81	276	71
Шарташ-Челябинск	Одн	112	345	112	990	653	646	66	471	111
Шарташ-Челябинск	Одн	113	190	113	639	418	450	111	339	
Шарташ-Челябинск	Одн	113	640	113	789	1955	150	71	79	
Шарташ-Челябинск	Одн	113	790	114	80	310	292	71	129	92
Шарташ-Челябинск	Одн	114	390	114	540	596	151	51	49	51
Шарташ-Челябинск	Одн	115	1	115	550	419	550	71	378	101
Шарташ-Челябинск	Одн	115	710	115	919	329	210	61	149	
Шарташ-Челябинск	Одн	116	260	116	640	409	381	111	134	136
Шарташ-Челябинск	Одн	116	730	117	365	423	636	91	439	106
Шарташ-Челябинск	Одн	117	425	117	704	519	280	71	209	
Шарташ-Челябинск	Одн	117	705	118	214	581	513	21	492	
Шарташ-Челябинск	Одн	118	215	118	289	2304	75	41	34	
Шарташ-Челябинск	Одн	118	290	118	760	435	471	21	349	101
Шарташ-Челябинск	Одн	118	765	119	350	320	586	126	374	86
Шарташ-Челябинск	Одн	119	355	119	800	2151	446	21	334	91
Шарташ-Челябинск	Одн	120	415	120	729	1266	315	91	224	
Шарташ-Челябинск	Одн	120	730	121	170	1001	458	31	256	171
Шарташ-Челябинск	Одн	121	380	121	745	563	366	76	229	61
Шарташ-Челябинск	Одн	121	760	121	899	567	140	51	89	
Шарташ-Челябинск	Одн	121	900	122	49	927	152	21	131	
Шарташ-Челябинск	Одн	122	50	122	480	533	431	51	339	41

Продолжение таб.2.2.3.

Шарташ-Челябинск	Одн	122	485	122	750	522	266	56	99	111
Шарташ-Челябинск	Одн	122	900	123	269	525	373	105	268	
Шарташ-Челябинск	Одн	123	270	123	419	2436	150	91	59	
Шарташ-Челябинск	Одн	123	420	124	680	1055	1258	31	1186	41
Шарташ-Челябинск	Одн	124	685	125	320	1005	636	46	429	161
Шарташ-Челябинск	Одн	125	420	125	760	672	341	81	199	61
Шарташ-Челябинск	Одн	125	850	126	105	452	260	111	88	61
Шарташ-Челябинск	Одн	126	110	126	390	1102	281	21	109	41
Шарташ-Челябинск	Одн	126	510	126	770	475	261	111	89	61
Шарташ-Челябинск	Одн	126	840	127	110	274	271	36	94	141
Шарташ-Челябинск	Одн	127	170	127	645	509	476	136	274	66
Шарташ-Челябинск	Одн	127	650	127	880	481	231	71	99	61
Шарташ-Челябинск	Одн	127	890	128	310	517	427	81	285	61
Шарташ-Челябинск	Одн	128	315	128	760	512	446	61	264	121
Шарташ-Челябинск	Одн	128	765	129	160	530	396	31	274	91
Шарташ-Челябинск	Одн	129	360	129	730	508	371	141	139	91
Шарташ-Челябинск	Одн	129	910	130	265	524	356	91	209	56
Шарташ-Челябинск	Одн	130	270	130	720	533	451	26	284	141
Шарташ-Челябинск	Одн	130	900	131	220	539	323	141	61	121
Шарташ-Челябинск	Одн	131	380	131	540	931	161	61	49	51
Шарташ-Челябинск	Одн	131	640	131	905	535	266	91	104	71
Шарташ-Челябинск	Одн	131	930	132	165	517	216	71	74	71
Шарташ-Челябинск	Одн	132	230	132	390	517	161	51	49	61
Шарташ-Челябинск	Одн	132	430	132	569	550	140	51	89	
Шарташ-Челябинск	Одн	132	570	132	670	801	101	21	49	31
Шарташ-Челябинск	Одн	132	675	132	885	453	211	46	104	61
Шарташ-Челябинск	Одн	132	890	133	250	503	331	91	164	76
Шарташ-Челябинск	Одн	133	255	133	455	433	201	81	69	51
Шарташ-Челябинск	Одн	133	465	133	655	481	191	31	109	51
Шарташ-Челябинск	Одн	133	685	133	870	375	186	31	14	141
Шарташ-Челябинск	Одн	134	210	134	410	552	201	71	109	21
Шарташ-Челябинск	Одн	134	425	134	690	370	266	111	104	51
Шарташ-Челябинск	Одн	134	935	135	100	1300	168	51	66	51
Шарташ-Челябинск	Одн	135	210	135	410	2250	201	51	99	51
Шарташ-Челябинск	Одн	136	100	136	210	2063	111	21	69	21



Продолжение таб.2.2.3.

Шарташ-Челябинск	Одн	136	215	136	330	2419	116	31	54	31
Шарташ-Челябинск	Одн	136	410	136	855	539	446	71	299	76
Шарташ-Челябинск	Одн	136	860	137	470	540	613	61	451	101
Шарташ-Челябинск	Одн	137	480	138	80	550	601	111	349	141
Шарташ-Челябинск	Одн	138	110	138	289	558	150	71	79	
Шарташ-Челябинск	Одн	138	260	138	600	591	341	131	149	61
Шарташ-Челябинск	Одн	138	840	139	170	547	333	81	191	61
Шарташ-Челябинск	Одн	139	175	139	540	557	366	71	204	91
Шарташ-Челябинск	Одн	139	630	139	920	569	291	71	119	101
Шарташ-Челябинск	Одн	140	100	140	340	549	241	91	104	46
Шарташ-Челябинск	Одн	140	345	140	660	530	316	51	184	81
Шарташ-Челябинск	Одн	141	450	141	779	1079	320	81	239	
Шарташ-Челябинск	Одн	141	780	142	9	1604	231	31	200	
Шарташ-Челябинск	Одн	142	10	142	430	529	421	41	279	101
Шарташ-Челябинск	Одн	142	600	142	920	516	321	81	159	81
Шарташ-Челябинск	Одн	143	120	143	550	523	431	81	249	101
Шарташ-Челябинск	Одн	143	810	144	230	533	420	81	258	81
Шарташ-Челябинск	Одн	144	240	144	519	541	280	101	179	
Шарташ-Челябинск	Одн	144	520	144	720	505	201	21	99	81
Шарташ-Челябинск	Одн	144	730	145	115	520	386	61	214	111
Шарташ-Челябинск	Одн	145	315	145	665	534	351	111	179	61
Шарташ-Челябинск	Одн	146	100	146	440	1083	341	121	99	121
Шарташ-Челябинск	Одн	146	700	146	1050	562	351	111	159	81
Шарташ-Челябинск	Одн	147	600	148	95	536	496	81	249	166
Шарташ-Челябинск	Одн	148	100	148	620	953	521	91	329	101
Шарташ-Челябинск	Одн	148	810	149	20	523	211	91	49	71
Шарташ-Челябинск	Одн	149	150	149	465	473	316	171	79	66
Шарташ-Челябинск	Одн	149	470	149	750	521	281	61	129	91
Шарташ-Челябинск	Одн	149	830	150	20	993	191	61	89	41
Шарташ-Челябинск	Одн	150	33	150	180	939	156	56	79	21
Шарташ-Челябинск	Одн	150	193	150	528	521	336	51	224	61
Шарташ-Челябинск	Одн	150	533	150	958	523	426	66	324	36
Шарташ-Челябинск	Одн	150	996	151	220	496	263	143	39	81
Шарташ-Челябинск	Одн	151	840	152	255	531	416	91	279	46
Шарташ-Челябинск	Одн	152	260	152	469	851	210	31	179	

Продолжение таб.2.2.3.

Шарташ-Челябинск	Одн	152	470	152	629	1258	160	101	59	
Шарташ-Челябинск	Одн	152	630	152	730	840	101	31	39	31
Шарташ-Челябинск	Одн	152	870	153	79	615	212	111	101	
Шарташ-Челябинск	Одн	153	80	153	179	467	100	41	59	
Шарташ-Челябинск	Одн	153	180	153	289	1029	110	41	69	
Шарташ-Челябинск	Одн	153	290	153	590	614	301	41	179	81
Шарташ-Челябинск	Одн	153	880	154	20	660	141	51	39	51
Шарташ-Челябинск	Одн	154	25	154	160	617	136	56	39	41
Шарташ-Челябинск	Одн	154	165	154	249	694	85	46	39	
Шарташ-Челябинск	Одн	154	250	154	329	512	80	41	39	
Шарташ-Челябинск	Одн	154	330	154	419	2406	90	61	29	
Шарташ-Челябинск	Одн	154	420	154	719	535	300	91	209	
Шарташ-Челябинск	Одн	154	720	154	910	450	191	31	59	101
Шарташ-Челябинск	Одн	154	960	155	180	543	220	80	140	
Шарташ-Челябинск	Одн	155	181	155	460	512	280	21	153	106
Шарташ-Челябинск	Одн	155	465	155	655	907	191	61	59	71
Шарташ-Челябинск	Одн	156	190	156	340	1808	151	41	19	91
Шарташ-Челябинск	Одн	156	600	157	100	527	501	71	389	41
Шарташ-Челябинск	Одн	157	105	157	495	310	391	66	279	46
Шарташ-Челябинск	Одн	157	505	157	850	315	346	56	209	81
Шарташ-Челябинск	Одн	158	230	158	389	466	160	91	69	
Шарташ-Челябинск	Одн	158	390	158	561	619	171	41	79	51
Шарташ-Челябинск	Одн	159	280	159	319	324	40	26	14	
Шарташ-Челябинск	Одн	159	320	159	395	600	76	16	24	36
Шарташ-Челябинск	Одн	159	600	159	820	480	221	81	59	81
Шарташ-Челябинск	Одн	159	850	160	145	279	296	101	114	81
Шарташ-Челябинск	Одн	160	650	160	790	1343	141	51	49	41
Шарташ-Челябинск	Одн	161	300	161	540	370	240	40	119	81
Шарташ-Челябинск	Одн	161	785	162	60	528	281	71	124	86
Шарташ-Челябинск	Одн	162	560	162	780	1088	221	81	79	61
Шарташ-Челябинск	Одн	163	40	163	240	840	201	71	49	81
Шарташ-Челябинск	Одн	163	370	163	640	576	271	91	59	121
Шарташ-Челябинск	Одн	163	690	163	890	778	201	81	49	71
Шарташ-Челябинск	Одн	164	390	164	570	1112	181	81	29	71
Шарташ-Челябинск	Одн	165	730	166	105	520	369	121	139	109

Продолжение таб.2.2.3.

Шарташ-Челябинск	Одн	166	720	166	980	526	261	91	69	101
Шарташ-Челябинск	Одн	167	110	167	480	505	371	141	99	131
Шарташ-Челябинск	Одн	168	110	168	620	528	511	111	319	81
Шарташ-Челябинск	Одн	168	625	169	195	528	566	106	379	81
Шарташ-Челябинск	Одн	169	205	169	514	507	310	56	254	
Шарташ-Челябинск	Одн	169	515	169	624	4236	110	61	49	
Шарташ-Челябинск	Одн	169	625	169	860	498	236	86	89	61
Шарташ-Челябинск	Одн	169	870	170	130	502	257	71	125	61
Шарташ-Челябинск	Одн	170	135	170	395	593	261	56	139	66
Шарташ-Челябинск	Одн	171	660	171	940	1139	281	121	49	111
Шарташ-Челябинск	Одн	172	580	173	30	519	448	141	159	148
Шарташ-Челябинск	Одн	173	450	173	640	1750	191	31	79	81
Шарташ-Челябинск	Одн	173	770	173	950	1320	181	51	79	51
Шарташ-Челябинск	Одн	173	955	174	190	850	234	61	92	81
Шарташ-Челябинск	Одн	174	370	174	600	740	231	71	89	71
Шарташ-Челябинск	Одн	175	330	175	610	1170	281	81	109	91
Шарташ-Челябинск	Одн	179	100	179	300	727	201	61	69	71
Шарташ-Челябинск	Одн	182	100	182	260	1222	161	81	39	41
Шарташ-Челябинск	Одн	183	620	183	830	1543	211	71	69	71
Шарташ-Челябинск	Одн	185	315	185	525	1051	211	81	69	61
Шарташ-Челябинск	Одн	186	520	186	820	968	301	131	89	81
Шарташ-Челябинск	Одн	189	360	189	640	2521	281	101	79	101
Шарташ-Челябинск	Одн	207	695	207	935	1000	241	101	59	81
Шарташ-Челябинск	Одн	211	150	211	480	950	331	91	169	71
Шарташ-Челябинск	Одн	216	800	216	950	1400	151	71	39	41
Шарташ-Челябинск	Одн	222	110	222	500	1080	391	91	209	91
Шарташ-Челябинск	Одн	222	710	223	40	1000	365	101	169	95
Шарташ-Челябинск	Одн	224	840	225	420	1050	584	131	312	141
Шарташ-Челябинск	Одн	227	350	227	740	1909	391	81	189	121
Шарташ-Челябинск	Одн	235	140	235	270	1929	131	41	49	41
Шарташ-Челябинск	Одн	236	790	237	460	854	668	91	486	91
Шарташ-Челябинск	Одн	238	40	238	330	951	291	121	49	121
Шарташ-Челябинск	Одн	238	610	239	90	616	485	91	323	71
Шарташ-Челябинск	Одн	239	120	239	470	763	351	71	169	111
Шарташ-Челябинск	Одн	239	800	240	290	592	491	121	269	101

Продолжение таб.2.2.3.

Шарташ-Челябинск	Одн	240	910	241	210	1006	312	61	200	51
Шарташ-Челябинск	Одн	241	570	242	450	641	873	41	771	61
Шарташ-Челябинск	Одн	242	510	242	600	250	91	36	24	31
Шарташ-Челябинск	Одн	242	630	242	830	840	201	71	69	61
Шарташ-Челябинск	Одн	242	870	243	10	900	141	41	39	61
Шарташ-Челябинск	Одн	243	200	243	340	600	141	41	69	31
Шарташ-Челябинск	Одн	243	460	243	530	2199	71	26	19	26
Шарташ-Челябинск	Одн	243	590	243	710	594	121	41	29	51
Шарташ-Челябинск	Одн	244	575	244	900	600	326	121	64	141
Шарташ-Челябинск	Одн	244	905	245	170	600	266	116	49	101
Шарташ-Челябинск	Одн	245	360	245	609	650	250	71	179	
Шарташ-Челябинск	Одн	245	610	245	880	820	271	116	84	71
Шарташ-Челябинск	Одн	246	65	246	375	500	311	91	159	61
Шарташ-Челябинск	Одн	246	445	246	565	840	121	26	74	21
Шарташ-Челябинск	Одн	246	605	246	799	250	195	96	99	
Шарташ-Челябинск	Одн	246	800	246	844	580	45	36	9	
Шарташ-Челябинск	Одн	246	845	246	874	281	30	11	19	
Шарташ-Челябинск	Одн	246	875	246	914	750	40	11	29	
Шарташ-Челябинск	Одн	246	915	246	955	290	41	11	9	21
Шарташ-Челябинск	Одн	246	975	247	50	525	99	41	27	31
Шарташ-Челябинск	Одн	247	630	247	679	350	50	21	29	
Шарташ-Челябинск	Одн	247	680	247	729	4500	50	26	24	
Шарташ-Челябинск	Одн	247	730	247	795	470	66	21	9	36
Шарташ-Челябинск	Одн	247	885	247	925	285	41	11	24	6
Шарташ-Челябинск	Одн	247	969	247	979	990	11	11		
Электростанция-Челябинск	Одн	1	1	1	70	901	70		4	66
Электростанция-Челябинск	Одн	1	190	1	280	869	91	31	29	31
Электростанция-Челябинск	Одн	1	430	1	570	580	141	61	49	31
Электростанция-Челябинск	Одн	1	690	1	790	2152	101	31	29	41
Электростанция-Челябинск	Одн	1	850	1	930	345	81	11	9	61
Электростанция-Челябинск	Одн	2	340	2	500	5359	161	51	69	41
Электростанция-Челябинск	Одн	2	860	3	160	681	301	61	149	91
Электростанция-Челябинск	Одн	3	170	3	400	562	231	111	49	71
Электростанция-Челябинск	Одн	3	600	3	859	644	260	111	149	

Продолжение таб.2.2.3.

Электростанция-Челябинск	Одн	3	860	4	130	811	271	31	179	61
Электростанция-Челябинск	Одн	4	320	4	650	490	331	101	129	101
Электростанция-Челябинск	Одн	4	700	5	40	252	361	71	199	91
Электростанция-Челябинск	Одн	5	330	5	620	280	291	101	109	81
Электростанция-Челябинск	Одн	5	710	5	929	351	220	71	149	
Электростанция-Челябинск	Одн	5	930	6	19	318	61	36	25	
Электростанция-Челябинск	Одн	6	20	6	79	430	60	31	29	
Электростанция-Челябинск	Одн	6	80	6	179	185	100	61	39	
Электростанция-Челябинск	Одн	6	180	6	319	351	140	61	79	
Электростанция-Челябинск	Одн	6	320	6	460	300	141	31	40	71
Электростанция-Челябинск	Одн	7	20	7	139	439	120	61	59	
Электростанция-Челябинск	Одн	7	140	7	209	391	70	26	44	
Электростанция-Челябинск	Одн	7	210	7	319	409	110	31	79	
Электростанция-Челябинск	Одн	7	320	7	520	381	201	31	99	71
Электростанция-Челябинск	Одн	7	580	7	650	420	71	31	19	21
Электростанция-Челябинск	Одн	7	660	7	679	360	20	11	9	
Электростанция-Челябинск	Одн	7	680	7	692	360	13	6	4	3
Челябинск-Еманж-ск	1	4	464	4	470	673	7		7	
Челябинск-Еманж-ск	1	4	480	4	570	480	91	51	9	31
Челябинск-Еманж-ск	1	4	600	4	640	275	41	11	14	16
Челябинск-Еманж-ск	1	4	670	4	710	264	41	11	9	21
Челябинск-Еманж-ск	1	5	190	5	370	1500	181	51	59	71
Челябинск-Еманж-ск	1	7	480	7	645	3206	166	61	8439	21
Челябинск-Еманж-ск	1	7	650	7	775	1931	126	51	39	36
Челябинск-Еманж-ск	1	12	530	12	650	1551	121	61	29	31
Челябинск-Еманж-ск	1	12	660	12	770	1528	111	21	39	51
Челябинск-Еманж-ск	1	13	160	13	340	950	181	61	49	71
Челябинск-Еманж-ск	1	18	270	18	520	954	251	71	32	121
Челябинск-Еманж-ск	1	28	670	29	170	1880	495	81	293	121
Челябинск-Еманж-ск	1	30	450	30	870	1160	421	131	159	131
Челябинск-Еманж-ск	1	36	410	36	810	1170	401	101	199	101
Челябинск-Еманж-ск	1	37	960	38	390	610	431	121	189	121
Челябинск-Еманж-ск	1	38	640	38	900	800	261	111	39	111

Продолжение таб.2.2.3.

Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	267	2	300	428	34	9	4	21
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	320	2	339	281	20	11	9	
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	340	2	388	1923	49	13	13	24
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	420	2	520	2500	101	21	29	51
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	680	2	940	224	261	101	69	91
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	2	990	3	150	410	178	58	49	71
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	3	240	3	430	2241	191	91	19	81
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	3	555	3	710	600	156	41	74	41
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	3	830	3	905	1000	76	21	34	21
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	3	950	4	40	2000	97	21	55	21
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	4	180	4	460	350	281	31	219	31
Челябинск-Еманж-ск	1 ПБ	4	510	4	640	350	131	51	29	51
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	1	320	1	550	810	231	101	59	71
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	1	800	1	859	923	60	41	19	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	1	860	1	939	5200	80	31	49	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	1	940	1	980	324	41	11	19	11
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	1	985	2	9	297	25	17	8	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	2	10	2	90	457	81	41	9	31
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	2	120	2	159	382	40	31	9	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	2	160	2	199	232	40	31	9	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	2	200	2	219	360	20	11	9	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	2	220	2	239	236	20	11	9	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	2	240	2	300	256	61	31	19	11
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	3	110	3	179	3166	70	31	39	
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	3	180	3	310	943	131	71	29	31
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	3	360	3	450	616	91	21	49	21
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	3	630	3	670	225	41	11	19	11
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	3	765	4	180	2041	416	156	144	116
Челябинск-Еманж-ск	1 Ч	4	390	4	510	751	121	81	9	31
Челябинск-Еманж-ск	2	5	148	5	195	283	47	7		31
Челябинск-Еманж-ск	2	5	200	5	259	437	60	51	9	
Челябинск-Еманж-ск	2	5	260	5	390	1807	131	21	59	51
Челябинск-Еманж-ск	2	5	780	5	930	3391	151	21	99	31
Челябинск-Еманж-ск	2	5	940	6	160	5012	328	21	296	11
Челябинск-Еманж-ск	2	6	170	6	270	2437	101	21	49	31

Продолжение таб.2.2.3.

Челябинск-Еманж-ск	2	7	490	7	620	1266	130	51	29	50
Челябинск-Еманж-ск	2	7	620	7	730	1247	111	41	39	31
Челябинск-Еманж-ск	2	11	30	11	200	2955	171	61	79	31
Челябинск-Еманж-ск	2	11	230	11	340	1583	111	31	19	61
Челябинск-Еманж-ск	2	11	400	11	540	1841	141	61	49	31
Челябинск-Еманж-ск	2	11	540	11	680	2205	140	20	59	61
Челябинск-Еманж-ск	2	13	230	13	380	778	151	61	39	51
Челябинск-Еманж-ск	2	18	230	18	490	1198	261	81	119	61
Челябинск-Еманж-ск	2	23	180	23	250	4000	121	71	24	226
Челябинск-Еманж-ск	2	23	280	23	360	4000	81	21	39	21
Челябинск-Еманж-ск	2	25	30	25	120	3000	91	11	59	21
Челябинск-Еманж-ск	2	25	160	25	280	5000	121	21	79	21
Челябинск-Еманж-ск	2	28	680	29	170	1940	491	41	319	131
Челябинск-Еманж-ск	2	30	480	30	840	1150	361	61	239	61
Челябинск-Еманж-ск	2	36	410	36	820	1200	411	101	179	131
Челябинск-Еманж-ск	2	37	970	38	380	580	411	111	149	151
Челябинск-Еманж-ск	2	38	670	38	930	881	261	81	59	121
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	400	2	490	588	91	21	64	6
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	495	2	535	300	41	6	29	6
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	625	2	709	1401	85	41	44	
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	710	2	920	230	211	41	104	66
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	2	970	3	135	389	166	61	39	66
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	3	265	3	415	3000	151	31	89	31
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	3	540	3	700	600	161	41	79	41
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	4	280	4	580	350	301	31	239	31
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	4	640	4	770	350	131	51	29	51
Челябинск-Еманж-ск	2ПБ	4	865	4	990	1500	126	41	44	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	1	1	1	100	351	100		4	96
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	1	340	1	490	1674	181	71	79	31
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	2	370	2	459	289	90	51	39	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	2	460	2	615	682	156	91	39	26
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	2	620	2	820	301	201	66	59	76
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	2	850	2	960	738	111	61	9	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	3	80	3	330	928	251	121	89	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	3	530	3	850	598	321	81	109	131

Продолжение таб.2.2.3.

Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	100	4	230	314	131	51	49	31
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	290	4	450	520	161	61	59	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	460	4	479	232	20	11	9	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	480	4	529	1642	50	21	29	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	530	4	574	546	45	31	14	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	575	4	720	953	146	26	79	41
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	750	4	759	476	10	10		
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	760	4	766	341	7	7		
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	766	4	790	227	24	7	17	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	4	791	4	901	236	111	26	59	76
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	830	5	874	620	45	41	4	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	875	5	919	174	45	26	19	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	920	5	1040	216	121	51	9	61
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	1056	5	1079	233	23	14	9	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	5	1080	6	29	246	54	35	19	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	6	30	6	80	217	51	21	9	21
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	6	290	6	409	3694	120	31	89	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	6	410	6	690	1182	281	91	99	91
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	6	930	7	550	595	621	121	359	141
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	7	620	7	839	600	220	121	99	
Челябинск-Еманж-ск	2Ч	7	840	8	50	389	211	61	39	111
Маук-Пургино	1	1	1	1	1	762	1			1
Маук-Пургино	1	1	110	1	250	3195	141	41	69	31
Маук-Пургино	1	1	350	1	559	249	210	41	169	
Маук-Пургино	1	1	560	1	669	500	110	81	29	
Маук-Пургино	1	1	670	1	870	240	201	51	59	91
Маук-Пургино	1	2	160	2	249	320	90	41	49	
Маук-Пургино	1	2	250	2	329	1720	80	51	29	
Маук-Пургино	1	2	330	2	460	625	131	11	19	101
Маук-Пургино	1	2	480	2	600	900	121	51	19	51
Маук-Пургино	1	3	70	3	200	548	130	41	39	50
Маук-Пургино	1	3	200	3	340	420	140	41	49	50
Маук-Пургино	1	3	340	3	480	406	141	41	39	61
Маук-Пургино	1	3	650	3	980	285	331	81	199	51
Маук-Пургино	1	4	250	4	400	600	151	51	49	51



Продолжение таб.2.2.3.

Маук-Пургино	1	4	450	4	720	299	271	91	89	91
Маук-Пургино	1	4	730	4	910	287	181	101	39	41
Маук-Пургино	1	4	980	5	250	327	270	51	109	110
Маук-Пургино	1	5	250	5	389	263	140	101	39	
Маук-Пургино	1	5	390	5	670	351	281	111	119	51
Маук-Пургино	1	5	720	5	910	280	191	101	39	51
Маук-Пургино	1	6	100	6	299	233	200	101	99	
Маук-Пургино	1	6	300	6	400	274	101	21	29	51
Маук-Пургино	1	6	420	6	580	260	161	81	29	51
Маук-Пургино	1	6	590	6	739	280	150	111	49	
Маук-Пургино	1	6	740	6	850	400	111	21	39	51
Маук-Пургино	1	7	1	7	170	645	170	80	49	41
Маук-Пургино	1	7	330	7	500	600	171	81	49	41
Маук-Пургино	1	7	690	7	850	408	161	81	39	41
Маук-Пургино	1	8	1	8	119	295	119	80	29	
Маук-Пургино	1	8	120	8	240	269	121	21	39	61
Маук-Пургино	1	8	240	8	400	321	160	70	39	51
Маук-Пургино	1	8	400	8	530	430	130	50	29	51
Маук-Пургино	1	8	820	9	40	380	221	61	49	111
Маук-Пургино	1	9	270	9	480	440	211	101	49	61
Маук-Пургино	1	9	960	10	290	194	331	91	159	81
Маук-Пургино	1	10	440	10	649	280	210	91	119	
Маук-Пургино	1	10	650	10	800	260	151	21	89	41
Маук-Пургино	1	10	840	11	90	200	251	61	139	51
Маук-Пургино	1	11	950	12	180	678	237	87	49	101
Маук-Пургино	1	12	350	12	489	290	140	111	39	
Маук-Пургино	1	12	490	12	650	300	161	11	59	91
Маук-Пургино	1	12	655	13	80	255	426	56	259	111
Маук-Пургино	1	13	440	13	840	348	401	71	219	111
Кыштым-Пирит	1	2	210	2	240	346	31	11	10	10
Кыштым-Пирит	1	2	250	2	305	376	56	11	19	26
Кыштым-Пирит	1	2	410	2	470	399	61	31	9	21
Кыштым-Пирит	1	2	572	2	920	403	349	89	179	81
Кыштым-Пирит	1	2	1000	3	100	670	142	43	38	61
Кыштым-Пирит	1	3	590	3	820	964	231	61	109	61

Продолжение таб.2.2.3.

Кыштым-Пирит	1	4	130	4	400	633	271	81	109	81
Кыштым-Пирит	1	4	450	4	840	633	391	71	249	71
Кыштым-Пирит	1	5	860	6	180	1055	306	81	94	131
Кыштым-Пирит	1	7	970	8	190	920	221	41	109	71
Кыштым-Пирит	1	8	900	9	530	607	631	101	429	101
Кыштым-Пирит	1	9	980	10	240	624	261	81	119	61
Кыштым-Пирит	1	10	290	10	500	534	211	71	89	51
Кыштым-Пирит	1	10	610	10	850	520	241	91	89	61
Кыштым-Пирит	1	10	900	11	160	530	233	83	69	81
Кыштым-Пирит	1	11	390	11	730	943	341	91	169	81
Кыштым-Пирит	1	12	940	13	310	591	360	110	119	131
Кыштым-Пирит	1	13	540	13	860	652	321	81	139	101
Кыштым-Пирит	1	13	910	14	130	470	211	51	29	131
Кыштым-Пирит	1	14	340	14	730	591	391	121	169	101
Кыштым-Пирит	1	15	510	15	639	487	130	91	39	
Кыштым-Пирит	1	15	640	15	920	633	281	41	169	71
Кыштым-Пирит	1	15	980	16	150	599	171	61	39	71
Кыштым-Пирит	1	16	430	16	810	603	381	91	219	71
Кыштым-Пирит	1	17	540	17	730	650	191	51	49	91
Кыштым-Пирит	1	17	930	18	120	800	191	81	39	71
Кыштым-Пирит	1	18	170	18	430	600	261	111	49	101
Кыштым-Пирит	1	18	740	19	230	600	491	111	279	101
Кыштым-Пирит	1	19	500	19	950	680	451	91	299	61
Кыштым-Пирит	1	19	980	20	215	550	227	52	99	76
Кыштым-Пирит	1	20	435	21	110	600	676	66	509	101
Кыштым-Пирит	1	21	515	21	660	550	146	56	49	41
Кыштым-Пирит	1	21	700	21	880	440	181	81	39	61
Кыштым-Пирит	1	21	920	22	540	950	621	31	509	81
Кыштым-Пирит	1	22	800	23	10	750	211	91	568	91
Кыштым-Пирит	1	23	20	23	520	605	501	131	319	51
Кыштым-Пирит	1	23	630	24	110	602	481	81	319	81
Кыштым-Пирит	1	24	580	24	900	600	321	81	159	8125
Кыштым-Пирит	1	25	300	25	620	600	321	101	109	111
Кыштым-Пирит	1	25	655	25	910	460	256	126	19	111
Кыштым-Пирит	1	25	990	26	270	1700	281	111	119	51

Продолжение таб.2.2.3.

Кыштым-Пирит	1	26	290	26	460	1300	171	51	69	51
Кыштым-Пирит	1	26	780	27	10	800	231	41	139	51
Кыштым-Пирит	1	27	120	27	440	500	321	41	209	71
Кыштым-Пирит	1	27	480	27	620	650	141	41	39	61
Кыштым-Пирит	1	27	650	27	870	650	221	61	79	81
Кыштым-Пирит	1	27	930	28	500	600	571	91	419	61
Кыштым-Пирит	1	28	580	28	820	620	241	51	139	51
Кыштым-Пирит	1	28	920	29	390	610	471	82	288	101
Кыштым-Пирит	1	29	520	29	760	1200	241	51	99	91
Кыштым-Пирит	1	29	930	30	180	700	238	68	79	91
Кыштым-Пирит	1	30	270	30	510	600	241	101	79	61
Кыштым-Пирит	1	30	610	30	840	850	231	61	109	61
61Кыштым-Пирит	1	31	380	31	590	1000	211	101	19	91
Кыштым-Пирит	1	31	910	32	140	1000	231	61	79	91
Кыштым-Пирит	1	32	230	32	510	650	281	91	119	71
Кыштым-Пирит	1	32	780	33	35	600	256	91	79	86
Кыштым-Пирит	1	33	40	33	260	600	221	31	99	91
Кыштым-Пирит	1	33	330	33	540	650	211	81	59	71
Кыштым-Пирит	1	33	720	33	980	680	261	81	149	31
Кыштым-Пирит	1	34	160	34	440	600	281	91	89	101
Кыштым-Пирит	1	35	970	36	290	1478	321	61	189	71
Кыштым-Пирит	1	36	890	37	210	504	321	101	119	101
Кыштым-Пирит	1	37	800	38	140	300	341	61	199	81
Кыштым-Пирит	1	38	210	38	620	300	411	101	229	81
Кыштым-Пирит	1	38	780	39	0	600	221	91	69	61
Кыштым-Пирит	1	39	260	39	510	520	251	81	99	71
Кыштым-Пирит	1	40	50	40	240	800	191	71	79	41
Кыштым-Пирит	1	40	560	41	20	500	461	91	259	111
Кыштым-Пирит	1	41	630	42	90	530	461	91	219	151
Кыштым-Пирит	1	42	360	42	800	300	441	91	269	81
Кыштым-Пирит	1	42	820	43	120	400	301	71	149	81
Кыштым-Пирит	1	43	280	43	620	500	341	71	219	51
Кыштым-Пирит	1	43	660	43	739	400	80	31	49	
Кыштым-Пирит	1	43	740	44	40	300	301	41	159	101
Кыштым-Пирит	1	44	240	44	650	300	411	71	259	81

Продолжение таб.2.2.3.

Кыштым-Пирит	1	44	690	45	130	300	435	71	273	91
Кыштым-Пирит	1	46	30	46	65	214	36	16	9	11
Бижеляк-Новогорная	1	1	105	1	209	351	105	76	29	
Бижеляк-Новогорная	1	1	210	1	309	580	100	31	69	
Бижеляк-Новогорная	1	1	310	1	750	482	441	36	244	161
Бижеляк-Новогорная	1	2	860	3	330	505	460	111	248	101
Бижеляк-Новогорная	1	3	970	4	700	988	731	71	549	111
Бижеляк-Новогорная	1	5	300	5	860	779	561	81	359	121
Бижеляк-Новогорная	1	6	890	7	59	480	170	111	59	
Бижеляк-Новогорная	1	7	60	7	99	444	40	11	29	
Бижеляк-Новогорная	1	7	100	7	280	480	181	11	79	91
Рзд.18км-Исаковский	Одн	0	600	0	630	300	31	6	9	16
Рзд.18км-Исаковский	Одн	0	640	0	715	449	76	21	14	41
Рзд.18км-Исаковский	Одн	1	30	1	154	1639	125	71	54	
Рзд.18км-Исаковский	Одн	1	155	1	295	794	141	31	24	86
Рзд.18км-Исаковский	Одн	1	800	2	60	559	277	61	139	77
Рзд.18км-Исаковский	Одн	2	400	2	770	1017	371	111	169	91
Рзд.18км-Исаковский	Одн	2	800	3	0	2100	281	116	165	

**Закключение.** Проанализировав данные таблиц, можно сделать вывод, что в 70% радиус кривых в период с 01.01.2014 по 01.01.16 гг. увеличился, длина переходных кривых уменьшилась в 65%, длина круговых кривых увеличилась в 85%.

## 3 СОПОСТАВЛЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ И РАСЧЁТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИСТАНЦИИ ПУТИ

### 3.1 Численность работников дистанции пути

Численность монтеров пути Челябинской дистанции пути на 01.04.2016 г. составляет – 383 чел. Дистанция пути разделена на 7 участков. Состав участков представлен в таблице 3.1.1

Таблица 3.1.1 Состав участков

Участок	ПЧУ	ПД	ПДБ	М.П.	Контролер	Техник
ПУ-1	1	3	8	68	2	1
ПУ-2	1	3	6	55	2	1
ПД-3	1	3	6	55	2	1
ПД-4	1	4	7	49	2	1
ПД-5	1	3	4	34		1
ПД-6	1	3	6	36	3	3
ПД-7	1	4	5	35	3	3

Качественный состав кадров. На руководящих должностях в дистанции пути работает 68 человека, в т.ч.:

- с высшим образованием – 22 чел.
- со средним техническим образованием – 36 чел.
- практики – 10 чел.

Таблица 3.1.2 Укомплектованность по профессиям

Должности	2016 год	
	План	Факт
Начальник участка	7	7
Дорожные мастера	26	26
Бригадиры пути	44	44
Монтеры пути	383	369
Операторы дефектоскопных средств	35	32

Причины текучести кадров.

Основными причинами текучести кадров являются:

- смена места жительства;
- тяжелые условия труда;
- отсутствие служебного жилья

### 3.2. Расчёт численности монтеров пути для главных, ПОП, станционных путей и для стрелочных переводов

Таблица 3.2 Краткая характеристика дистанции пути

Направление	Путь	Скорость, пасс/груз км/ч	Грозонапряженность, млн. ткм.бр. на 1 км в год	Длина, км	ВСП
Челябинск-Еманжелинск	1	100/80	48,2	40,569	Щебень, Р-65, плети Шпалы-ЖБ
Челябинск-Еманжелинск	2	100/80	37,9	46,295	Щебень, Р-65, плети Шпалы-ЖБ
Самара-Челябинск	1	60/60	48,2	15,340	Щебень, Р-65, плети Шпалы-ЖБ
Самара-Челябинск	2	60/60	49,6	17,549	Щебень, Р-65, плети Шпалы-ЖБ
Челябинск-Полевской	одн	80/80	3,6	180,094	Щебень, Р-65, плети Шпалы-ЖБ
Челябинск-Карабышево	1	55/55	112,3	3,110	Щебень, Р-65, плети Шпалы-ЖБ
Челябинск-Карабышево	2	55/45	44,0	5,110	Щебень, Р-65, плети Шпалы-ЖБ
Развернутая длина ст.путей,км				393,508	
в т.ч. приемо-отправочные, км				155,507	
подъездные пути,км				68,244	
Всего стрелочных переводов, шт				1207	

Рассчитываем численность монтеров пути для главных путей:

$$P_{эл} = \sum_{i=1}^n N_{гп} \cdot l_i \cdot K_9^i, \text{ чел,}$$

(3.2.1)

где  $H_{гп}$ -норма на содержание 1 км  $i$ -го участка, чел/км в год [1];

$l_i$  - длина  $i$ -го участка, км;

$i$  - номер участка, характеризующийся следующими показателями  $\Gamma$ ,  $V$ , тип рельсов, шпалы, балласт .

Грузонапряженность отличается от табличного значения, поэтому расчет ведем по формулам:

$$H_{зв.п}^{гл.п} = (0,0033 \cdot \Gamma + 0,2181) \cdot K_T, \quad (3.2.2)$$

$$H_{бесст.п}^{гл.п} = (0,0045 \cdot \Gamma + 0,1743) \cdot K_T, \quad (3.2.3)$$

где  $\Gamma$  - грузонапряженность,

$K_T$  - коэффициент на пропущенный тоннаж ( при пропущенном тоннаже более 700 млн.т.км бр.  $K_T=1,23$ )

$l_i$  - длина  $i$ -го участка, км;

$i$  - номер участка, характеризующийся следующими показателями :  $\Gamma$ ,  $V$ , тип рельсов, шпалы, балласт;

$n$ - количество участков на дистанции;

$K_9^i$ -поправочный коэффициент:

$$K_9^i = 1 + \frac{\sum l_i (K_i^9 - 1)}{l_{участка}} \quad (3.2.4)$$

где:  $l_i$ - длина участка с индивидуальными условиями,

$K_i^9$ -поправочный коэффициент на особые условия эксплуатации.

1) Для участка Челябинск-Еманжелинск, нечетный путь (протяженность участка 40,569 км, ВСП: бесстыковой Р65, щебень,  $\Gamma=48,2$  млн.т. км брутто/км в год, протяженность кривых участков радиусом 850-650 м -0,126, радиусом 650-350 м – 0,728 км, пропущенный тоннаж 1235,5 млн.т.км брутто)

Определяем класс пути: 2В3;

Определяем межремонтный тоннаж: 700 млн.т.км бр.;

Выписываем последовательность ремонтного цикла:  $K_n$ -П-П-С-П-П- $K_n$ ;

Определяем  $H_{эн}^{36/n}$  норма затрат главного пути по формуле:

$$H_{эн}^{зб/n} = (0,0045 \cdot \Gamma + 0,1743) \cdot K_T$$

где:  $K_T = 1,23$

$$H_{эн}^{зб/n} = (0,0045 \cdot 48,2 + 0,1743) \cdot 1,23 = 0,481 \text{ чел/км в год};$$

Учитываем коэффициент:

на перепропущенный тоннаж  $700:6=116,6$  млн.т км брутто;

Для капитального ремонта  $T=1235,5-700=535,5$  млн.т км брутто;

Для выправочного  $T_{В1}=535,5-116,6=418,9$  млн.т км брутто;

Для среднего  $T=418,9-116,6=302,3$  млн.т км брутто;

Для выправочного  $T=302,3-11,6=185,7$  млн.т км брутто;

$$K^{\text{натоннаж}} = 1 + 535,5 \cdot 0,0005 + 418,9 \cdot 0,0005 + 302,3 \cdot 0,0005 + 185,7 \cdot 0,0005 = 1,72$$

на участки пути с кривыми на бесстыковом пути радиусом

850-650 м  $-K_i^э = 1,10$ .; радиусом 650-350-1,15

Тогда поправочный коэффициент  $K_s$  равен:

$$K_s = 1 + \frac{0,83 \cdot (1,72 - 1) + 0,126 \cdot (1,05 - 1) + 0,728 \cdot (1,15 - 1) + 40,565 \cdot (1 - 1)}{40,565} = 1,62 .$$

2)Для участка Челябинск-Еманжелинск, четный путь (протяженность участка 46,295 км, ВСП: бесстыковой путь, Р65, щебень,  $\Gamma=37,9$ млн.т. км брутто/км в год, протяженность кривых участков радиусом 850-650 м -0,150км, радиусом 650-350м-0,469км., пропущенный тоннаж 573 млн.т.км брутто)

Определяем класс пути: 2В2;

Определяем межремонтный тоннаж: 700 млн.т.км.брутто;

Выписываем последовательность ремонтного цикла:

$K_n$ -П-П-С-П-П- $K_n$ [12]

Определяем  $H_{эн}^{\delta/n}$  норма затрат главного пути по формуле:

$$H_{эн}^{\delta/n} = (0,0045 \cdot \Gamma + 0,1743) \cdot K_T$$

где:  $K_T = 1,23$

$$H_{эн}^{\delta/n} = (0,0045 \cdot 39,1 + 0,1743) \cdot 1,23 = 0,431 \text{ чел/км в год};$$

на участки пути с кривыми на бесстыковом пути с железобетонными



шпалами радиусом 850-650 м - $K_i^3 = 1,05$ ., 650-350 м- $K_i^3=1,15$

на длину плети на данном участке: при длине плети 800м  $K_i^3 = 1,0$ .

Тогда поправочный коэффициент  $K_3$  равен:

$$K_3 = 1 + \frac{0,15 \cdot (1,05 - 1) + 0,469 \cdot (1,15 - 1) + 46,29 \cdot (1 - 1)}{46,295} = 1,0$$

3) Для участка Самара-Челябинск, нечетный путь (протяженность участка 15,340 км, ВСП: бесстыковой путь, Р65, щебень,  $\Gamma=48,2$ млн.т. км брутто/км в год, протяженность кривых участков радиусом 850-650 м-0,246 км, радиусом 650-350 м-1,416 км, пропущенный тоннаж 286,8 млн.т.км брутто)

Определяем класс пути: 2В5;

Определяем межремонтный тоннаж: 700 млн.т.км.брутто;

Выписываем последовательность ремонтного цикла:  $K_H$ -П-П-С-П-П- $K_H$  ;

Определяем  $H_{эн}^{\delta/n}$  норма затрат главного пути по формуле:

$$H_{эн}^{\delta/n} = (0,0045 \cdot \Gamma + 0,1743) \cdot K_T$$

где:  $K_T = 1,23$

$$H_{эн}^{\delta/n} = (0,0045 \cdot 48,2 + 0,1743) \cdot 1,23 = 0,48 \text{ чел/км в год};$$

на участки пути с кривыми на бесстыковом пути с железобетонными шпалами R-850-650 м- $K_i^3 = 1,05$ ; R-650-350 м- $K_i^3=1,15$

на длину плети на данном участке: при длине плети 800 м.  $K_i^3 = 1,0$ .

Тогда поправочный коэффициент  $K_3$  равен:

$$K_3 = 1 + \frac{0,2460 \cdot (1,05 - 1) + 1,416 \cdot (1,15 - 1) + 15,34 \cdot (1 - 1)}{15,34} = 1,01$$

4) Для участка Самара-Челябинск, четный путь (протяженность участка 17,549 км, ВСП: бесстыковой путь, Р65, щебень, 49,6млн.т. км брутто/км в год, протяженность кривых участков радиусом 650-350-3,877км, пропущенный тоннаж 933,7 млн.т.км брутто)

Определяем класс пути: 2В5;

Определяем межремонтный тоннаж: 700 млн.т.км.брутто;

Выписываем последовательность ремонтного цикла:;  $K_H$ -П-П-С-П-П- $K_H$

Определяем  $H_{zn}^{\delta/n}$  норма затрат главного пути по формуле:

$$H_{zn}^{\delta/n} = (0,0045 \cdot \Gamma + 0,1743) \cdot K_T$$

где:  $K_T = 1,23$

$$H_{zn}^{\delta/n} = (0,0045 \cdot 49,6 + 0,1743) \cdot 1,23 = 0,49 \text{ чел/км в год};$$

Учитываем коэффициент:

на перепропущенный тоннаж  $700:6=116,6$  млн.т км брутто;

Для капитального ремонта  $T=933,7-700=233,7$  млн.т км брутто;

Для выправочного  $T_{B1}=233,7-116,6=117,1$  млн.т км брутто;

$$K^{\text{на тоннаж}} = 1 + 233,7 \cdot 0,0005 + 117,1 \cdot 0,0005 = 1,16;$$

на участки пути с кривыми на бесстыковом пути с железобетонными шпалами радиусом 850-650 м - $K_i^{\circ} = 1,05$ .

на длину плети на данном участке: при длине плети 800 м  $K_i^{\circ} = 1,0$ .

Тогда поправочный коэффициент  $K_s$  равен:

$$K_s = 1 + \frac{2,744 \cdot (1,16 - 1) + 3,877 \cdot (1,15 - 1) + 17,549 \cdot (1 - 1)}{17,549} = 1,02.$$

5) Для однопутного участка Челябинск-Полевской, (протяженность участка 187,094 км, ВСП: бесстыковой путь Р65, щебень,  $\Gamma=3,6$  млн.т. км брутто)

Определяем класс пути: 3Е3;

Определяем межремонтные сроки-35 лет

Выписываем последовательность ремонтного цикла: $K_{pc}$ -П-П-С-П-П- $K_{pc}$ ;

Определяем  $H_{zn}^{\delta/n}$  норма затрат главного пути по формуле:

$$H_{zn}^{\delta/n} = (0,0045 \cdot \Gamma + 0,1743) \cdot K_T$$

где:  $K_T = 1,23$

$$H_{zn}^{\delta/n} = (0,0045 \cdot 3,6 + 0,1743) \cdot 1,23 = 0,119 \text{ чел/км в год};$$

Учитываем коэффициент:

на участки пути с кривыми на бесстыковом пути с железобетонными шпалами  $R=850-650$  м - $K_i^3=1,05$ ;

$$R=650-350 \text{ м} -K_i^3=1,15$$

$$R=349-300 \text{ м} -K_i^3=1,2.$$

$$K_s = 1 + \frac{3,131 \cdot (1,05 - 1) + 49,448 \cdot (1,15 - 1) + 2,052 \cdot (1 - 1) + 187,094 \cdot (1 - 1)}{187,094} = 1,04.$$

б) Для участка Челябинск-Карабышево нечетный , (протяженность участка 3,110 км, ВСП: бесстыковой путь Р65, щебень,  $\Gamma=112,3$  млн.т. км брутто)

Определяем класс пути: 2А5;

Определяем межремонтные сроки: 700 млн.т.км.брутто;

Выписываем последовательность ремонтного цикла:  $K_n$ -П-С-П- $K_n$ ;

Определяем  $H_{zn}^{36/n}$  норма затрат главного пути по формуле:

$$H_{zn}^{36/n} = (0,0045 \cdot \Gamma + 0,1743) \cdot K_T$$

где:  $K_T=1,23$

$$H_{zn}^{36/n} = (0,0045 \cdot 112,3 + 0,1743) \cdot 1,23 = 0,83 \text{ чел/км в год};$$

Учитываем коэффициент:

на участки пути с кривыми на бесстыковом пути с железобетонными шпалами  $R=850-650$  м - $K_i^3=1,05$ ;

$$R=650-350 \text{ м} -K_i^3=1,15$$

$$K_s = 1 + \frac{0,273 \cdot (1,05 - 1) + 0,448 \cdot (1,15 - 1) + 3,110 \cdot (1 - 1)}{3,110} = 1,02$$

7) Для участка Челябинск-Карабышево четный , (протяженность участка 5,110 км, ВСП: бесстыковой путь Р65, щебень,  $\Gamma=44,0$  млн.т. км брутто)

Определяем класс пути: 2В5;

Определяем межремонтные сроки: 700 млн.т.км.брутто;

Выписываем последовательность ремонтного цикла:  $K_n$ -П-П-С-П-П- $K_n$ ;

Определяем  $H_{zn}^{36/n}$  норма затрат главного пути по формуле:

$$H_{zn}^{36/n} = (0,0045 \cdot \Gamma + 0,1743) \cdot K_T$$

где:  $K_T = 1,23$

$$H_{zn}^{36/n} = (0,0045 \cdot 44,0 + 0,1743) \cdot 1,23 = 0,46 \text{ чел/км в год};$$

Учитываем коэффициент:

на участки пути с кривыми на бесстыковом пути с железобетонными шпалами  $R = 850-650$  м -  $K_i^3 = 1,05$ ;

$R = 650-350$  м -  $K_i^3 = 1,15$

$$K_s = 1 + \frac{0,299 \cdot (1,05 - 1) + 1,078 \cdot (1,15 - 1) + 5,110 \cdot (1 - 1)}{5,110} = 1,03$$

Тогда расчетный контингент монтеров пути на содержание главного пути

$$P = 0,481 \cdot 40,568 \cdot 1,62 + 0,42 \cdot 46,295 \cdot 1 + 0,48 \cdot 15,34 \cdot 1,01 + 0,49 \cdot 17,549 \cdot 1,02 + 0,119 \cdot 187,094 \cdot 1,04 + 0,83 \cdot 3,110 \cdot 1,02 + 0,46 \cdot 5,11 \cdot 1,03 = 95 \text{ человек}$$

Расчетный контингент монтеров пути на содержание приемо-отправочных путей:

$$P_{non} = \sum_{i=1}^n N_{pop} \cdot l_i \cdot K_s^{non}, \text{ чел}, \quad (3.2.5)[5]$$

Где:  $N_{pop}$  - норма на содержание 1 км  $i$ -го участка, чел/км в год [1] табл.3, для Р-65 на деревянных шпалах, звеньевой путь  $N_{pop} = 0,227$  чел.км/год, Р-50 на деревянных шпалах, звеньевой путь  $N_{pop} = 0,266$ , Р-65 на железобетонных шпалах  $N_{pop} = 0,196$ ;

При длине приемо-отправочных путей Р65 деревянных шпалах 36,533 км

На Р-65 железобетонном основании 114,217 км

На Р-50 деревянное основание 3,327 км

$l_i$  - длина  $i$ -го участка, км,

$i$  - номер участка, характеризующийся следующими показателями

$\Gamma, V$ , тип рельсов, шпалы, балласт ,

$K_{\text{э}}^{\text{non}}$  - поправочный коэффициент ( $K_{\text{э}}^{\text{non}}=1$ ).

$$P_{\text{non}} = 0,196 \cdot 114,217 \cdot 1,05 + 0,227 \cdot 36,533 \cdot 1 + 0,266 \cdot 3,327 \cdot 1 = 33 \text{ чел.}$$

Количество монтеров пути на содержание станционных путей:

$$P_{\text{ст.п.}} = \sum_{i=1}^n H_i^{\text{ст.п.}} \cdot L_i^{\text{ст.п.}} \cdot K_i^{\text{ст.п.}} \quad (\text{чел}) \quad (3.2.6)$$

где:  $H_i^{\text{ст.п.}}$  - норма затрат труда на содержание 1 км станционного пути (чел/км в год), для Р50 на деревянных шпалах, звеньевой путь,  $H_i^{\text{ст.п.}}=0,257$ ; для Р65 на деревянных шпалах, звеньевой путь,  $H_i^{\text{ст.п.}}=0,219$ ; для Р65 на железобетонных шпалах, бесстыковой путь,  $H_i^{\text{ст.п.}}=0,186 \cdot 0,75=0,130$  для Р-65 на железобетонных шпалах, звеньевой путь,  $H_i^{\text{ст.п.}}=0,173$

$L_i^{\text{ст.п.}}$  - длина участка станционного пути с  $i$ -ой характеристикой (км),

$i$  - характеристика станционных путей (шпалы, тип рельсов),

$K_{\text{э}}^{\text{ст.п.}}$  - поправочный коэффициент ( $K_{\text{э}}^{\text{ст.п.}}=1$ ).

$$P_{\text{ст.п.}} = 0,173 \cdot 243,142 \cdot 1,05 + 0,13 \cdot 23,655 \cdot 1 + 0,206 \cdot 7,056 \cdot 1,05 + 0,219 \cdot 93,962 \cdot 1 + 0,257 \cdot 23,91 \cdot 1 = 76 \text{ человек}$$

Численность монтеров пути для стрелочных переводов:

$$P_{\text{ст.пер}} = \sum_i^m H_{\text{ст.пер}}^i \cdot \Pi_i \cdot K_{\text{э}}, \text{ чел} \quad (3.2.7)$$

Где:  $H_{\text{ст.пер}}^i$  - норма на содержание стрелочных переводов, чел/стрелку в год [1] табл.5, принимаем на главных путях при  $\Gamma=(25-50)$  млн т.бр/км в год 0,196 чел/стр.пер в год, на ПОП централизованных стрелочных переводах и на станционных путях -  $H_{\text{ст.пер}}^i=0,5$  чел/стр. в год., на стрелочных переводах на железобетонных брусьях -  $H_{\text{ст.пер}}^i=1,15$  чел/стр. в год., перекрестные стрелочные переводы -  $H_{\text{ст.пер}}^i=1,45$  чел/стр. в год

$\Pi_i$  - количество стрелок  $i$ -го вида;

$i$  – характеристика стрелочных переводов ( $V, \Gamma$ , тип рельсов);

$K_3$  – поправочный коэффициент.

$$P_{стр.пер.} = (0,196 \cdot 283 \cdot 1,15) + (0,196 \cdot 732 \cdot 0,5) + (0,196 \cdot 170 \cdot 1,8) + (0,196 \cdot 22 \cdot 1,45) = 200 чел$$

Контингент монтеров пути на дистанции:

$$P = 200 + 33 + 76 + 76 = 385 чел$$

Как видно по расчетам на Челябинской дистанции пути на 2 монтера пути больше нормы, что позволяет выполнять работы в соответствии с разработанными правилами и технологиями согласно с ЦПТ-52. При существующей укомплектованности бригады в полном объеме могут выполнять такие виды работ, как погрузочно-разгрузочные, исправление пути на пучинах, работу по смене шпалам. Для выполнения наиболее трудоемких работ не приходится объединять малочисленные бригады, что лучше сказывается на качестве текущего содержания пути, для их выполнения не приходится нарушать технологию работ, выполняя их меньшим числом монтеров пути, что ухудшает качество проводимых работ, а в ряде случаев приводит к нарушению техники безопасности.

## **4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМЫХ ОБЪЁМОВ ПУТЕВЫХ РАБОТ**

### **4.1 Определение классов главных путей дистанции пути**

Необходимость в ремонте пути появляется вследствие износа его элементов, накопления остаточных деформаций и загрязнения балластного слоя. Объем работ, их характер, а также трудовые затраты и расходы материалов при текущем содержании пути зависят от своевременности, объема и качества проводимых ремонтов. Правильный подбор и укладка материалов верхнего строения пути при строительстве и ремонтах могут существенно увеличить его однородность, снизить динамические воздействия подвижного состава на путь, и, таким образом, существенно уменьшить расходы по текущему содержанию.

Поэтому вопросы выбора конструкции пути, способы его укладки, содержания и ремонта должны рассматриваться комплексно, в единой и неразрывной связи между собой. В основе планирования и организации по ремонту и текущему содержанию пути лежат:

- типизация верхнего строения пути;
- классификация путевых работ;
- межремонтные сроки;
- паспортизация;
- структура управления;

Типизация верхнего строения пути – определяет границы рационального применения каждого типа в зависимости от эксплуатационных условий работы участка железной дороги.

Классификация путевых работ – определяет систему ремонтов, набор, объем и стоимость путевых работ, а так же принципы ведения текущего содержания пути.

Межремонтные сроки – зависят от вида верхнего строения пути и расстояния до места погрузки сыпучих грузов.

Паспортизация – отражает техническую вооруженность путевого хозяйства дистанции пути, количественные и качественные изменения состояния каждого вида и пути в целом по километрам и позволяет планировать ремонты.

Железнодорожные пути классифицируются в зависимости от сочетания грузонапряженности и максимальных допускаемых скоростей движения пассажирских и грузовых поездов. Классы путей Челябинской дистанции пути определим согласно приложению к «Положению о системе ведения путевого хозяйства ОАО «РЖД»[2]

Таблица 4.1.1 Определение классов главных путей дистанции пути

Направление	Путь	Скорость, пасс/груз км/ч	Грузонапряженность, млн. ткм.бр. на 1 км в год	Класс, группа, категория
Челябинск-Еманжелинск	1	100/80	48,2	2В3
Челябинск-Еманжелинск	2	100/80	37,9	2В3
Самара-Челябинск	1	60/60	48,2	3В5
Самара-Челябинск	2	60/60	49,6	3В5
Челябинск-Полевской	одн	80/80	3,6	3Е4
Челябинск-Карабышево	1	55/55	112,3	2А5
Челябинск-Карабышево	2	55/45	44,0	3В5

## 4.2 Определение потребности в путевых работах

Нормативная потребность работ по УК и капитальному ремонту пути для каждого участка с грузонапряженностью и установленными скоростями движения поездов, определяющие класс пути, рассчитывается по формуле [3]:

$$l = L \cdot \frac{\Gamma}{T} \cdot f_i = \frac{L}{N} \cdot f_i,$$

(4.2.1)



где  $l$  - нормативная потребность работ по УКР (км.);

$T$  - тоннаж в млн. брутто соответствующий нормативному периоду между УКР;

$N$  - количество лет соответствующее нормативному периоду между УКР;

$G$  - грузонапряженность на участке пути, млн .т. км. брутто/км в год;

$L$  - развернутая длина пути участка данного класса, км;

$f_i$  - коэффициент, учитывающий дополнительные эксплуатационные факторы ( $f_i = 1$ );

Потребный объем путевых работ разных видов ( $l_i$ ) по участкам определяется по формуле (4.2.2) [3]:

$$l_i = l \cdot n_i$$

(4.2.2)

где  $l_i$  - потребность промежуточных видов работ на участке;

$l$  - нормативная потребность работ по усиленному капитальному (или капитальному) ремонту пути на участке;

$n_i$  - количество повторений работ данного вида за период между усиленными капитальными (капитальными) ремонтами пути.

Таблица 4.2.2 Объем путевых работ по данным службы пути Южно-Уральской железной дороги на Челябинской дистанции пути, запланированный на 2016 год

Путь	направление	Длина	Нормативная периодичность работ		Схемы путевых работ	Потребность путевых работ, км				
			Т, млн.т	Н, лет		УК	С	П	К <sub>рс</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Челябинск-Емажелинск	40,569	700		К <sub>н</sub> ЛПСППК <sub>н</sub>	2,79	2,79	8,37		
2	Челябинск-Емажелинск	46,295	700		К <sub>н</sub> ЛПСППК <sub>н</sub>	2,51	2,51	7,53		
Одн	Челябинск-Полевской	180,094		35	К <sub>рс</sub> ЛПСППК <sub>рс</sub>		4,5	13,5	4,5	
1	Челябинск-Самара	15,340	700		К <sub>н</sub> ЛПСППК <sub>н</sub>	1,1	1,1	3,3		
2	Челябинск-Самара	17,549	700		К <sub>н</sub> ЛПСППК <sub>н</sub>	1,24	1,24	3,72		
1	Челябинск-Карабышево	3,110	700		К <sub>н</sub> ЛПСППК <sub>н</sub>	0,500	0,500	1,0		
2	Челябинск-Карабышево	5,110	700		К <sub>н</sub> ЛПСППК <sub>н</sub>	0,32	0,32	0,96		

### 4.3 Срок службы рельсов по предельному износу

Расчетный срок службы рельсов в пропущенном тоннаже определяется по зависимости [3]:

$$T_p = \frac{\omega_{\text{доп}}}{\beta_{-p}}, \quad (4.3.1)$$

где  $\omega_{\text{доп}}$  - допускаемая в  $\text{мм}^2$  площадь поперечного сечения головки рельса по предельной величине приведенного износа, равная:

$$\omega_{\text{доп}} = b \cdot z_0 - \Delta, \quad (4.3.2)$$

где  $b$  - ширина головки рельса поверху, мм;

$z_0$  - предельный нормативный износ головки рельса, мм.

$\Delta = 70 \text{ мм}^2$  - разница очертания изношенной части головки рельса от расчетного прямоугольника ( $b \cdot z_0$ )

Согласно ПТЭ на участках, где обращаются грузовые поезда со скоростью свыше 90 км/ч предельный износ равен для Р65 и тяжелее - 9 мм; для Р50 - 7 мм.

Таблица 4.3.1 Определение значений  $\omega_{\text{доп}}$ ,  $\text{мм}^2$

Тип рельсов	b, мм	При V до 120 км/ч	
		Z <sub>доп</sub> , мм	W <sub>доп</sub> , $\text{мм}^2$
Р50	72	10	650
Р65	75	12	830

Средний по рассматриваемому участку удельный износ  $\beta_p$  в  $\text{мм}^2$  от прохода 1 млн.т.брутто груза определяется по выражению:

$$\beta_{-p} = \frac{\sum \beta_i \cdot l_i}{\sum l_i} = \frac{\beta_1 \cdot l_1 + \beta_2 \cdot l_2 + \dots + \beta_n \cdot l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}, \text{ мм}^2/\text{млн.т.бр} \quad (4.3.3)$$

где  $\beta_i$  - удельный износ в зависимости от радиуса кривых участков пути;

$l_i$  - протяжение кривых с соответствующим радиусом, км

Начиная со второго года, ежегодная фактическая грузонапряженность определяется по выражению [3]:

$$T_{0-i} = (1 + \alpha)^{t-1} \cdot T_0, \quad (4.3.4)$$

где  $\alpha = 0,05$  - заданная грузонапряженность первого года;

Таблица 4.3.2 Расчетные значения срока службы рельсов по износу

Направление	Путь	Участок	Тип рельс.	bi / li при радиусах R, м											Доп. площ. Износа	Сред. удельн. износ	Проп. тонн млн.т.б	Срок службы рельсов
				300	400	500	600	700	800	900	1000	1000	прям					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18		
					2,86	2,08	1,62	1,17	0,93	0,85	0,8	0,8	0,87	954	15			
Челябинск-Троицк	1	Челябинск-Еманжелинск	P65	3,87	0,21	0,21	0,655	0,126	0,126	1,144	0,84	36,808	830	0,82	1012	18		
		Еманжелинск		3,87	2,08	1,62	1,17	0,93	0,85	0,8	0,8	830						
Челябинск-Шарташ	2	Челябинск-Еманжелинск	P65	0,110	0,112	0,66	0,15	0,15	0,26	1,030	43,711	830	1,11	588	46			
		Еманжелинск		3,87	2,86	1,62	1,17	0,93	0,85	0,8	830							
Челябинск-Москва	1	Самара-Челябинск	P65	2,052	5,800	6,999	36,649	1,54	1,57	8,333	10,486	113,665	830	0,65	1276	18		
		Челябинск		3,87	2,86	2,08	1,62	1,17	0,93	0,85	0,8	830						
Челябинск-Омск	2	Самара-Челябинск	P65	0,13	0,129	0,129	1,158	0,123	0,123	0,567	0,406	12,578	830	1,03	805	13		
		Челябинск		3,87	2,86	2,08	1,62	1,17	0,93	0,85	0,8	830						
Челябинск-Омск	1	Челябинск-Карабышево	P65	0,157	0,274	0	3,763	0	0	0,179	0,070	13,106	830	1,3	617	5		
		Карабышево		3,87	2,86	2,08	1,62	1,17	0,93	0,85	0,8	830						
Челябинск-Омск	2	Челябинск-Карабышево	P65	0,37	0,10	0,089	0,259	0,273	0	0	0	2,019	830	1,22	680	12		
		Карабышево		3,87	2,86	2,08	1,62	1,17	0,93	0,85	0,8	830						
				0,25	0,189	0,640	0,249	0,11	0,189	0	0	3,483						

Таблица 4.3.3 Определение суммарного тоннажа по годам

Направление	Путь	Участок	Вид грузонапр.	Грузонапряженность участка, млн.т.км/ км брутто в год по годам t										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Челябинск-Троицк	1	Войновка-	факт	48,2	50,61	53,14	55,8	58,59	61,52	64,6	67,83	71,22	74,78	78,52
		Тобольск	итог	48,2	98,81	151,95	207,74	266,3	327,84	392,44	460,27	531,5	606,27	684,79
Троицк	2	Войновка-	факт	37,9	39,8	41,79	43,87	46,06	48,36	50,78	53,32	55,99	58,79	61,73
		Тобольск	итог	37,9	77,7	119,49	163,37	209,4	257,79	308,57	361,89	417,9	476,66	538,39
Челябинск-Троицк	1	Участок	Вид грузонапр.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
		Войновка-	факт	82,45	86,57	90,86	95,403							
Троицк	1	Тобольск	итог	767,24	853,81	944,7	1040,1							
		Войновка-	факт	64,82	68,061	71,47	75,05	78,8	82,74	86,88				
Троицк	2	Тобольск	итог	603,21	671,21	742,67	817,71	896,5	979,25	1066,1				









#### 4.4 Срок службы рельсов по одиночному их выходу

Расчетный срок службы рельсов по одиночному их выходу определяется по интегральным кривым, исходя из нарастания одиночного изъятия рельсов по различным порокам и повреждениям (дефектам).

Допускаемый суммарный одиночный выход рельсов на прямых участках пути: для типа Р50 - 5 шт на 1 км; Р65 и Р75 - 4 шт на 1 км.

$$T_{P50} = 334,6 \text{ млн.т.брутто}$$

$$T_{P65} = 415,4 \text{ млн.т.брутто}$$

$$T_{P75} = 553 \text{ млн.т.брутто}$$

Найденный тоннаж  $T'$ , учитывая наличие закаленных рельсов, увеличивается в 1,5 раза и принимается за расчетный срок их службы по тоннажу для прямого участка каждого направления, то есть:

$$T'_{m(m50)} = 1,5 \cdot T'_{m50} = 1,5 \cdot 334,6 = 501,9 \text{ млн.т.брутто}$$

$$T'_{m(m65)} = 1,5 \cdot T'_{m65} = 1,5 \cdot 415,4 = 623,1 \text{ млн.т.брутто}$$

$$T'_{m(m75)} = 1,5 \cdot T'_{m75} = 1,5 \cdot 553 = 829,5 \text{ млн.т.брутто}$$

Фактический срок службы рельсов определяется с учетом параметра влияния радиуса кривых на износ по зависимости:

$$\lambda_{..i} = \frac{900}{R_i} + \frac{100000}{R_i^2}, \quad (4.4.1)$$

где  $R_i$  - радиусы заданных кривых участков пути, м;

Средневзвешенное значение параметра влияния радиуса кривых на износ рельсов по участку определяется:

$$\lambda_{..-p} = \frac{\sum \lambda_{..i} \cdot l_i}{\sum l_i}, \quad (4.4.2)$$

Предельный расчетный тоннаж:

$$T'_{p..} = \frac{T'_p}{\lambda_{..-p}}, \quad (4.4.3)$$

Эта величина прошедшего груза и будет межремонтной нормой периодичности для капитального ремонта пути.

Срок службы рельсов  $t'_p$  в годах находится по значениям предельного

$T'_{р.п.}$  и расчетного  $T_p^{табл}$  тоннажа, приведенного в табл. 4.3.3. При этом соблюдается условие, когда  $T'_{р.п.} \leq T_p^{табл}$ . Сопоставив  $t_p$  из табл. 4.3.2 и  $t'_p$  из табл. 4.4, принимается наименьший срок службы рельсов, который и определяет на участие периодичность капитального ремонта пути в годах [3].

Таблица 4.3.3 Определение суммарного тоннажа по годам

Направление	Путь	Участок	Вид грузонапр.	Грузонапряженность участка, млн.т.км/ км брутто в год по годам t										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Челябинск-Троицк	1	Войновка-	факт	48,2	50,61	53,14	55,8	58,59	61,52	64,6	67,83	71,22	74,78	78,52
		Тобольск	итог	48,2	98,81	151,95	207,74	266,3	327,84	392,44	460,27	531,5	606,27	684,79
Троицк	2	Войновка-	факт	37,9	39,8	41,79	43,87	46,06	48,36	50,78	53,32	55,99	58,79	61,73
		Тобольск	итог	37,9	77,7	119,49	163,37	209,4	257,79	308,57	361,89	417,9	476,66	538,39
Челябинск-Троицк	1	Участок	Вид грузонапр.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
		Войновка-	факт	82,45	86,57	90,86	95,403							
Троицк	1	Тобольск	итог	767,24	853,81	944,7	1040,1							
		Войновка-	факт	64,82	68,061	71,47	75,05	78,8	82,74	86,88				
Троицк	2	Тобольск	итог	603,21	671,21	742,67	817,71	896,5	979,25	1066,1				

#### 4.5 Определение норм периодичности среднего ремонта пути

Периодичность среднего ремонта пути устанавливается по сроку службы балласта (щебеночный, асбестовый).

Срок службы балласта определяется из условий пропущенного тоннажа по зависимости [3]:

$$T = \frac{D-d}{C}, \quad (4.5)$$

где  $D$  - максимальная допускаемая норма загрязнения балласта перед очисткой или заменой в % по весу

$d$  - начальная загрязненность балласта при укладке в путь, % по весу

$C$  - интенсивность загрязнения балласта в % по весу от пропуска по пути, 1 млн.т груза брутто.

Таблица 4.5.1 Срок службы балласта

Род балласта, тип рельсов, эюра шпал – 1840 шт/км	$D$	$d$	$C$	$T_6$
Щебень, Р65	40	5	0,38	92

#### 4.6 Периодичность выполнения планово-предупредительной ремонта пути

Планово-предупредительный ремонт пути проводится как промежуточный вид ремонта между усиленными капитальными (капитальными) и средним ремонтами пути .

Планово-предупредительный ремонт пути производится с применением комплекса машин и предназначена для сплошной выправки пути и расположенных на нем стрелочных переводов с подбивкой шпал с целью создания необходимой равноупругости подшпального основания.

#### 4.7 Сопоставление полученных местных норм периодичности ремонтов пути по сравнению со среднесетевыми нормами

Таблица 4.7.1 Нормы периодичности по видам ремонтов

Путь	Направление	Вид ремонта	Среднесе т. нормы, млн.т.бр	Местные нормы, млн.т.бр	Обоснование решений, (выполнение ремонтов в годах	Принятые нормы периодичн., млн.т.бр
1	Челябинск- Еманжелинск	План. пред. ркмонт (П)	150		4	
		Средний ремонт (С)	350	283,2	5	303,14
		Усил. капит. ремонт (УК)	700	566,4	10	606,27
2	Челябинск- Еманжелинск	План. пред. ремонт (П)	150		4	
		Средний ремонт (С)	350	296,7	6	301,64
		Усил. капит. ремонт (УК)	700	593,4	12	603,27
Одн	Челябинск- Полевской	План. пред. ремонт (П)			10	
		Средний ремонт (С)		239,65	20	219,43
		.Капит. ремонт(Крс)		479,3	40	438,85
1	Челябинск- Самара	План. пред. ремонт (П)	150		4	
		Средний ремонт (С)	350	278,15	5	303,15
		Усил. капит. ремонт (УК)	700	556,3	10	606,3
2	Челябинск- Самара	План. пред. ремонт (П)	150		4	
		Средний ремонт (С)	350	253,15	5	273,45
		Усил. капит. ремонт (УК)	700	506,3	9	546,9
1	Челябинск- Карбышево	План. пред. ремонт (П)	150		2	
		Средний ремонт (С)	350	201	2	242,03
		Усил. капит. (УК)	700	402	4	484,05
2	Челябинск- Карбышево	План. пред. ремонт (П)	150		4	
		Средний ремонт (С)	350	366,6	6	350,21
		Усил. капит. ремонт	700	733,1	12	700,42

Таблица 4.7.2 Виды ремонтов на Челябинской дистанции пути

Участки	Пропущенный тоннаж, млн.т.бр.	Фактический вид ремонта	Год ремонта
<b>Челябинск-Еманжелинск, нечетный путь</b>			
0+00-0+900	507,5	Ус. капитальный ремонт (УК)	04
0+900-0+985	1235,5	капитальный ремонт (К)	07
0+985-2+460	405,6	капитальный ремонт (К)	07
2+460-2+700	1235,5	капитальный ремонт (УК)	07
2+700-2+910	24,3	капитальный ремонт (К)	97
		Смена рельс с/г	98
2+910-12+00	735,5	капитальный ремонт (К)	97
		средний ремонт (С)	08
12+00-19+00	345,1	капитальный ремонт (К)	08
19+00-21+00	767,5	капитальный ремонт (К)	96
		Усиленный средний(УС)	01
21+00-22+500	767,5	капитальный ремонт (К)	96
		Средний ремонт(С)	02
22+500-38+00	24,3	Модернизация	15
<b>Челябинск-Еманжелинск, четный путь</b>			
5-6+250	208,6	капитальный ремонт (К)	08
6+250-8+800	473	капитальный ремонт (К)	99
8+800-10+00	208,6	капитальный ремонт (К)	08
10+00-10+100	754	Капитальный ремонт (УК)	85
10+100-11+600	534	капитальный ремонт (Крс)	98

Продолжение таблицы 4.7.2.

11+600-12+600	560	капитальный ремонт (К)	95
12+600-16+980	218,5	капитальный ремонт (К)	09
16+980-17+960	671	капитальный ремонт (К)	93
17+960-22+350	246,5	Капитальный ремонт	08
22+350-37+220	573	капитальный ремонт (К)	96
		средний ремонт (С)	14
37+220-38+00	620	капитальный ремонт (К)	94
		средний ремонт (С)	95
<b>Челябинск-Карбышево 1</b>			
2012+00-2015+240	453,2	Усиленный капитальный ремонт (УК)	06
<b>Челябинск-Карбышево 2</b>			
2100+995-2101+300	790	капитальный ремонт (К)	87
2101+300-2105+00	453	Усиленный капитальный ремонт (УК)	06
<b>Челябинск-Шарташ, одн</b>			
61+00-67+50	890	капитальный ремонт (Крс)	02
67+50-74+700	850	Капитальный ремонт(Крс)	00
74+700-79+200	844,2	Капитальный ремонт(Крс)	04
79+200-85+00	918,2	капитальный ремонт (Крс)	03
85+00-95+470	769,2	Капитальный ремонт(К)	05
95+470-96+550	971,2	Капитальный ремонт(Крс)	04
96+550-98+230	971,2	капитальный ремонт (К)	05
98+230-104+980	848,2	капитальный ремонт (Крс)	04
104+980-115+725	968,6	Капитальный ремонт(К)	06
115+725-127+8,1	968,6	капитальный ремонт (К)	07
127+801-133+670	633,2	Капитальный ремонт(Крс)	08



Продолжение таблицы 4.7.2.

133+670-135+110	739,1	Капитальный ремонт(Крс)	10
		Средний ремонт(С)	97
135+110-157+570	890	Капитальный ремонт(Крс)	08
		Средний ремонт(С)	93
158+570-179+140	749,9	Капитальный ремонт(Крс)	10
		Средний ремонт(С)	95
179+140-181+700	503,8	Капитальный ремонт(Крс)	81
		Усиленный средний ремонт(УС)	12
181+700-205+100	504,8	Капитальный ремонт(К)	82
		Усиленный средний ремонт(УС)	12
205+100-212+00	735,3	Капитальный ремонт(К)	95
		Средний ремонт(С)	12
212+00-214+00	950,8	Капитальный ремонт(Крс)	99
		Средний ремонт(С)	12
214+00-220+670	168,8	Капитальный ремонт(К)	98
		Средний ремонт(С)	08
220+670-231+532	772,9	Капитальный ремонт(Крс)	12
231+532-241+500	822	Капитальный ремонт(Крс)	10
241+500-248+00	805,9	Капитальный ремонт(Крс)	11
<b>Самара-Челябинск 2</b>			
2093+403-2093+520	635,2	Капитальный ремонт(Крс)	01
2093+520-2097+960	820,1	Капитальный ремонт(Крс)	13
		Усиленный средний ремонт(УС)	03
2097+960-2102+500	767,5	Капитальный ремонт(Крс)	13
		Усиленный средний ремонт(УС)	13
<b>Самара-Челябинск 1</b>			
1+267-3+580	24,3	Капитальный ремонт(Кр)	08
3+580-4+00	24,3	Реконструкция	14

На Челябинской дистанции пути перепропущенный тоннаж по среднему ремонту составляет 11,47 км, по капитальному ремонту ремонту 41,20 км, что составляет 10 % и 3 % соответственно от всей протяженности дистанции.

#### **4.8 Виды путевых работ**

Усиленный капитальный ремонт пути (УК) предназначен для комплексного обновления верхнего строения пути на путях 1 и 2 (стрелочных переводов 1-3) классов с повышением несущей способности балластной призмы и земляного полотна, включая основную площадку.

В состав усиленного капитального ремонта пути входят следующие основные работы:

- замена рельсошпальной решетки на новую, собранную на производственной базе;
- комплексная замена стрелочных переводов;
- очистка щебеночной призмы на глубину ниже подошвы шпал не менее указанной в таблице 3.1. настоящего Положения или замена асбестового балласта или щебня слабых пород на щебеночный с устройством разделительного слоя между очищенным и неочищенным массивами балласта или основной площадкой земляного полотна;
- уположение кривых, удлинение переходных кривых и прямых вставок, если это не требует дополнительного завоза грунта из карьеров и замены или перестановки опор контактной сети в объеме более 5%;
- доведение балластной призмы до требуемых размеров;
- ликвидация пучинистых мест в земляном полотне и повышение несущей способности основной площадки земляного полотна в неустойчивых местах;
- уположение или укрепление откосов насыпей за счет использования отсева от очистки балластной призмы;
- срезка обочин;

- выправка, подбивка и стабилизация пути с постановкой на проектные отметки в профиле;
- постановка пути на ось в плане и приведение длин переходных кривых и прямых вставок между смежными кривыми в соответствие с максимальными скоростями движения поездов;
- ремонт водоотводов и восстановление дренажных устройств;
- срезка и уборка отложений загрязнителей балласта на откосах выемок и насыпей;
- ремонт железнодорожных переездов;
- очистка русел и планировка конусов малых искусственных сооружений;
- шлифование поверхности катания рельсов и другие работы, предусмотренные проектом.

При последующих усиленных капитальных ремонтах пути состав входящих в них работ должен определяться проектно-сметной документацией с учетом фактического состояния пути, верхнего строения, земляного полотна и водоотводов.

Сплошная замена рельсов (РС) предназначена для замены рельсов, сопровождаемой средним ремонтом пути, в период между усиленными капитальными ремонтами бесстыкового пути с железобетонными шпалами на участках с грузонапряженностью более 50 млн. ткм. Она включает в себя:

- замену дефектных и переборку остальных деталей креплений;
- сплошную очистку щебеночной призмы;
- планировку и очистку водоотводов;
- выправку и подбивку пути с постановкой на проектные отметки в профиле и плане;
- другие работы, сопутствующие среднему ремонту пути.

Капитальный ремонт пути (К) предназначен для замены рельсо-шпальной решетки на более мощную или менее изношенную на путях 3-5 классов (стрелочных переводов на путях 4-5 классов), смонтированную из старогодных

рельсов, новых и старогодных шпал и креплений. В состав работ входят те же работы, что и при усиленном капитальном ремонте, кроме уположения кривых.

Капитальный ремонт пути может выполняться как комплексно со снятием и укладкой путевой решетки кранами, так и отдельным способом с заменой рельсов, креплений, шпал.

Средний ремонт пути (С) предназначен для сплошной очистки щебеночной балластной призмы, замены дефектных шпал и элементов креплений в объемах, предусмотренных техническими условиями на ремонт и планово-предупредительную выправку пути и обеспечивающих отсутствие потребности в замене шпал в последующие 3 года.

Средний ремонт пути включает в себя: сплошную очистку щебеночного балласта на глубину под шпалой не менее 25 см с добавлением балласта, или обновление загрязненного балласта других видов на глубину не менее 15 см под шпалой, очистка водоотводов, сплошная замена пружинных шайб на двухвитковые и резиновых подрельсовых прокладок на уравнильных пролетах и на концах плетей по 50-75 м. Остальные работы - те же, что и сопутствующие усиленному среднему ремонту пути.

Планово-предупредительный ремонт (П) предназначен для сплошной выправки пути и расположенных на нем стрелочных переводов с подбивкой шпал с целью восстановления равноупругости подшпального основания и уменьшения степени неравномерности отступлений в положении рельсовых нитей по уровню и в плане, а также просадок пути.

Она включает в себя:

- замена негодных шпал, замена негодных и установка недостающих элементов креплений;
- регулировка или разгонка стыковых зазоров на участках звеньевого пути;
- закрепление ослабших ниже норматива прикрепителей в узлах промежуточных креплений на железобетонных шпалах при креплениях КБ, ЖБР, ЖБРШ, АРС;
- добивка костылей и поправка противоугонов на звеньевом пути с

деревянными шпалами;

- вырезка выплесков, в том числе с использованием щебнеочистительных машин;
- выправка пути в плане и профиле с постановкой кривых в проектное (расчетное) положение;
- сварка мест временного восстановления плетей;
- шлифование рельсов;
- другие работы (если они требуются).

В качестве сопутствующих работ при планово-предупредительном ремонте пути выполняются:

- снятие накопившихся в процессе текущего содержания пути пучинных подкладок на пути с деревянными шпалами и регулировочных прокладок на железобетонных;
- очистка рельсов и креплений от грязи;
- подрезка балласта под подошвами рельсов и в шпальных ящиках;
- планировка балластной призмы (при необходимости - с досыпкой балласта) и обочины земляного полотна;
- очистка водоотводов в местах застоя воды.
- уборка засорителей с поверхности балластной призмы;

Шлифование рельсов производится двух видов: профильная шлифовка, при которой головка рельса шлифуется по поверхности катания, включая выкружки, и шлифовка, предназначенная для устранения волнообразного износа и коротких неровностей других видов на поверхности катания рельсов с целью уменьшения вибрационных воздействий подвижного состава на путь.

Первоначальное шлифование рельсов на участках, где производился усиленный капитальный ремонт пути, выполняется в наиболее короткий срок после укладки новых рельсов в путь. Дальнейшее шлифование выполняется с периодичностью в соответствии с техническими условиями по шлифованию рельсов.

Другие виды путевых работ. К ним относятся:

- сплошная замена рельсов в кривых с боковым износом;
- замена металлических частей стрелочных переводов;
- сварка и наплавка рельсов;
- сплошная смена переводных брусьев;
- постановка стрелочных переводов на щебень;
- ремонт переездного настила;
- другие работы, предусмотренные Техническими условиями на работы по ремонту и планово-предупредительной выправке пути.

Текущее содержание пути. В задачу текущего содержания пути входят систематический надзор за путем, сооружениями и путевыми устройствами и содержание их в состоянии, гарантирующем безопасное и бесперебойное движение поездов с максимальными допускаемыми скоростями.

Работы по текущему содержанию пути выполняются путевыми и специализированными бригадами на линейных участках (околотках), укрупненными путевыми бригадами, мостовыми бригадами по результатам периодической проверки и контроля за состоянием пути и сооружений, а также по заранее составленным планам и графикам.

Замена дефектных рельсов, негодных и дефектных шпал и брусьев при ремонтах пути должна производиться в объемах, исключающих ограничение скоростей движения по их состоянию до очередного ремонта пути [12].

## **5 ВЛИЯНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ НА ДВИЖЕНИЕ ПОЕЗДОВ**

Верхнее строение пути является комплексной конструкцией, состоящей из рельсов, креплений с противоугонами, рельсовых опор (чаще всего из шпал), балласта, мостового полотна, стрелочных переводов и ряда специальных устройств. Оно воспринимает и упруго передает на основную площадку земляного полотна динамические воздействия колес подвижного состава.

Рельсы, соединенные между собой стыковыми креплениями, а со шпалами – промежуточными креплениями, образуют вместе путевую (рельсошпальную) решетку; шпалы (или брусья) заглублены в балластный слой, который опирается на основную площадку земляного полотна. На мостах при устройстве проезжей части без балласта рельсы опираются на деревянные мостовые брусья или железобетонные плиты.

В местах разветвления и соединения путей укладывают стрелочные переводы, опорами для металлических частей которых служат переводные брусья.

Рельсы, шпалы и другие элементы верхнего строения пути типизированы: для каждого типа установлены стандарты, определяющие их конструкцию, размеры, качество материала.

Конструкция верхнего строения пути должна быть прочной, устойчивой, стабильной, износостойкой, экономичной, в любых эксплуатационных условиях обеспечивать безопасное и плавное движение поездов с установленными скоростями.

### **5.1 Рельсовое хозяйство**

Рельсы в процессе эксплуатации по мере наработки тоннажа подвергаются повреждению и естественному старению, приводящим к образованию в них дефектов, вызывающих отказы работы рельсов.

Дефект рельса характеризуется нарушением, вызвавшим любое отклонение его геометрии или качественных свойств от установленных форм, соблюдение которых обеспечивает работоспособное состояние рельса.

К дефектам рельсов относятся: трещины, отслоения и выкрошивания рельсового металла, все виды износа, величины которого превышают нормированные значения, пластические деформации в виде смятия, сплывов металла головки рельса, коррозия, механические повреждения.

Отказ рельса вызывается дефектом, при котором исключается пропуск поездов или возникает необходимость ограничения скоростей движения поездов.

Рельсы в зависимости от вида их повреждения и дефекта подразделяются на остродефектные и дефектные.

Остродефектный рельс представляет прямую угрозу безопасности движения из-за возможного разрушения под поездом или схода колес с рельса из-за его повреждения. После обнаружения остродефектный рельс подлежит немедленному изъятию из пути (замене).

Дефектный рельс- это рельс, у которого в процессе эксплуатации произошло, как правило, постепенное снижение служебных свойств ниже нормативного уровня, однако еще обеспечивается безопасный пропуск поездов, хотя в ряде случаев уже требуется введение ограничения скоростей движения. Такие рельсы заменяются в плановом порядке. Режим их эксплуатации до момента устранения дефектов или планового изъятия решается в зависимости от конкретных условий с учетом рекомендаций нормативно-технической документации.

Все виды дефектов рельсов в классификации кодированы трехзначным числом. Использована следующая структура кодового обозначения:

- первая цифра кода определяет тип дефекта рельсов и место его определения по элементам сечения рельса (головка, шейка, подошва);
- вторая цифра определяет вид дефекта рельсов с учетом основной причины его зарождения и развития;
- третья цифра указывает на место расположения дефекта по длине рельса.

Тип дефекта и место его появления по элементам сечения определяются цифрами (первый знак):



1. выкрашивания и отслоение металла на поверхности катания головки рельса;
2. поперечные трещины в головке рельса;
3. продольные трещины в головке рельса;
4. пластические деформации (смятие), вертикальный, боковой и неравномерный износ головки рельса;
5. дефекты и повреждения шейки рельса;
6. дефекты и повреждения подошвы рельса;
7. изломы рельса по всему сечению;
8. изломы рельса в вертикальной и горизонтальной плоскостях;
9. прочие дефекты и повреждения рельса.

Вид дефекта рельсов, определяемый основной причиной его зарождения и развития (второй знак), обозначается цифрой:

0 – дефекты, связанные с отступлениями от технологии производства рельсов;

1 – дефекты, зависящие от металлургического качества рельсовой стали и недостаточной прочности рельсового металла;

2 – дефекты, связанные с некачественной обработкой торцов и с недостатками исполнения профиля рельсов;

3 – дефекты, связанные с нарушением требований инструкций по текущему содержанию железнодорожному пути, а также с нарушением в технологии обработки болтовых отверстий рельсов металлургическими комбинатами, линейными подразделениями и промышленными предприятиями путевого хозяйства дорог;

4 – дефекты, связанные с усиленным специфическим воздействием подвижного состава на рельсы, в том числе из-за нарушения режимов вождения поездов или из-за недостатков в содержании подвижного состава;

5 – дефекты рельсов, полученные в результате механических воздействий на рельсы;

6 – дефекты в зоне сварных стыков, связанные с недостатками и

нарушениями технологии сварки рельсов;

7 – дефекты, связанные с особенностями работы рельсов в стыках;

8 – дефекты, связанные с недостатками и нарушениями технологии наплавки рельсов и приварки рельсовых соединителей;

9 – дефекты, вызванные коррозией.

Цифровое обозначение места расположения дефекта (третья цифра в номере дефекта) следующее:

0 – по всей длине рельса;

1 – в стыке: в болтовом стыке на расстоянии менее 750 мм от торца рельса; в сварном стыке – на расстоянии 200 мм симметрично по 100 мм в обе стороны от оси сварного шва, что определяется толщиной сварного шва и зонами термического влияния сварки и термообработки после сварки.

2 – вне стыка: в болтовом стыке на расстоянии 440 мм симметрично по 220 мм по обе стороны от оси сварного шва в подошве.

Наибольший выход рельсов в дефектные, а соответственно, одиночное их изъятие и замена происходят из-за недостаточной контактно усталостной прочности металла (дефекты 11, 21); выкрашиваний и поперечных трещин в головке (дефекты 14, 17) вследствие буксования или юза, а также прохода колес с большими ползунами или выбоинами.

## **5.2 Рельсовые опоры**

Основное назначение рельсовых опор – воспринимать вертикальные, боковые и продольные усилия от рельсов и передавать их на балластный слой; обеспечивать стабильность ширины колеи и изоляцию рельсовых нитей на участках с автоблокировкой. Назначением опор определяются такие требования к ним, как прочность, упругость.

Рельсовые опоры устанавливают в виде шпал, полушпал, железобетонных плит, рам и других конструкций. Наиболее распространенным типом опор являются шпалы. Шпалы бывают деревянные, железобетонные,

полимерные и металлические.

Наиболее распространенным видом шпал являются деревянные.

Шпала, опираясь на упругий балласт, под нагрузкой от подвижного состава изгибается. Вследствие того, что упругие просадки шпалы в разных точках различны, давление шпалы на балласт, а значит, и реакция балласта на шпалу по ее длине тоже разные: больше под рельсами, меньше к середине шпалы. Поэтому балласт под шпалой уплотняют сильнее в подрельсовых зонах и слабее к концам и к середине.

Неправильное уплотнение (подбивка) балласта может вызвать в них трещины. Расстройства балластного слоя обычно начинаются от концов шпал в виде их отрясения, так как сопротивление балласта выдавливанию из-под шпал здесь наименьшее.

Недостатком деревянных шпал является сравнительно небольшой срок службы. Средний срок службы деревянной шпалы не превышает обычно 15-17 лет.

Нормальная работа шпал и брусьев обеспечивается при полном прилегании рельсов к подкладкам, подкладок к шпалам или брусьям, а шпал и брусьев к балласту. Просветы между рельсами и подкладками, подкладками и шпалами, шпалами и балластом приводят к резкому возрастанию динамического воздействия колёс на путь и, как следствие, к увеличению механического износа шпал, креплений, балласта. Поэтому необходимо своевременно подтягивать клеммные и закладные болты, довёртывать шурупы и добивать костыли, устранять образующиеся просадки и толчки, плотно подбивать шпалы и брусья.

Для предупреждения загнивания древесины все зачищенные места и отверстия при ремонте шпал, зачистке заусенцев, сверлении шурупных и костыльных отверстий и при перешивке пути антисептируют. Для заполнения костыльных отверстий при перешивке пути применяют изготовленные из пропитанной древесины пластинки-закрепители шириной 14—15 мм, длиной

110 мм, толщина которых должна превышать величину сдвижки при перешивке на 1—2 мм, но не превышать 6 мм.

Следует предотвращать повреждения шпал и брусьев при их погрузке, перевозке, разгрузке и всех видах путевых работ. Для этого применяют: при погрузке и выгрузке шпал и брусьев — краны; для переноски их — скобы и клещи; для затаскивания шпал и брусьев под рельсы при их смене — остроконечные клещи; для перегонки шпал по меткам — скобы.

Хранение шпал на перегонах и станциях должно осуществляться в штабелях. Под штабеля укладывают пропитанную древесину или негодные железобетонные шпалы. На перегонах ленточные штабеля шпал укладывают параллельно пути на расстоянии не менее 30 м от строений и не ближе 5 м от ближайшего рельса.

Очень важно также принимать меры для предупреждения появления трещин в шпалах и брусьях, т.к. трещины обнажают непропитанную часть древесины, что вызывает её гниение, снижение прочности, уменьшение сопротивления выдёргиванию костылей и шурупов. С этой целью, а также для уменьшения повреждения древесины шпал при зашивке в путь и улучшения условий работы костылей и шурупов в новых шпалах и брусьях предварительно просверливают отверстия. Под костыли отверстия сверлят диаметром 12,7—13 мм на глубину 130 мм при мягких породах древесины и диаметром 14 мм при твёрдых породах и под шурупы — диаметром 16 мм на глубину 155 мм с антисептированием древесины отверстий масляным антисептиком по ГОСТ 20022.5-93.

После пришивки рельсов к деревянным шпалам в пути выполняется их подбивка. Через два-пять дней, в зависимости от грузонапряжённости, уложенные шпалы подбивают вновь.

Шпалы и брусья перед укладкой должны быть укреплены от растрескивания ввинчиванием деревянных или металлических винтов на расстоянии 120—150 мм от торца на высоте 50—60 мм от нижней постели, обвязкой проволокой диаметром 5—7 мм на расстоянии 120—150 мм от

торцов, установкой П-образных скоб длиной 120 мм из стальной полосы (20×2 мм) в количестве 8 штук на расстоянии 120 и 180 мм от торца с верхней и нижней постели, с заглублением скоб в тело шпалы или бруса на 50 мм. Подобные мероприятия осуществляются и при ремонте шпал и брусьев с целью увеличения срока их службы.

Для защиты деревянных шпал от механического износа под подкладки при сплошной и одиночной замене шпал новыми следует укладывать прокладки, а в кривых малого радиуса (менее 600 м) — специальные несимметричные металлические подкладки.

### **5.3 Балластный слой**

Балластный слой, являющийся основанием для рельсовых опор, призван:

- воспринимать давления от рельсовых опор и упруго передавать их на возможно большую поверхность основной площадки земляного полотна;
- оказывать достаточное сопротивление боковым и продольным смещениям шпал под воздействием поездной нагрузки;
- отводить поверхностные воды от путевой решетки и не допускать капиллярного подъема влаги из грунтов земляного полотна к рельсовым опорам;
- амортизировать в определенной мере удары подвижного состава из-за неровностей пути и неровностей на поверхности катания колес;
- создавать возможность выправки положения путевой решетки в плане и профиле.

В соответствии с этим к балластным материалам предъявляются следующие требования: они должны быть достаточно прочными и упругими, хорошо пропускать воду и при намокании не терять устойчивости, не ухудшать своих качеств при многократном замораживании и оттаивании, возможно меньше раздробляться от воздействия механизмов и инструментов, не пылить при проходе поездов, не раздуваться ветром, не размываться дождями.

Лучшими балластными материалами являются щебень из твердых каменных пород и щебень из валунов и гальки.

Существенно уступают ему карьерный гравий и ракушка. Значительно менее устойчив путь на песчаном балласте.

Балластный слой будет отвечать предъявляемым к нему требованиям, если он чистый или загрязнён в пределах допустимых норм. Следовательно, главным в содержании балластного слоя является предупреждение засорения балласта. Основные меры против засорения балластного слоя : периодическая уборка с его поверхности грязи, угля, торфа и других засорителей; периодическая срезка загрязнённой корки балласта; весной перед началом таяния снега сплошная очистка поверхности балластной призмы от остатков снега вместе с накопившейся за зиму грязью.

Засорители, находясь длительное время (если их не убирать) на поверхности балластной призмы, вследствие её вибрации или при производстве путевых работ с нарушением целостности балластной призмы (подбивка шпал, смена шпал, исправление пути в профиле и т.д.) проникают внутрь балластной призмы и приводят к образованию выплесков.

При появлении выплесков прежде всего необходимо выпустить воду из-под шпал на обочину или на откос насыпи. Затем очистить или удалить загрязнённый балласт из-под шпал на глубину не менее 10 см ниже постели шпал, а также из шпальных ящиков и с торцов. Вместо удалённого загрязнённого балласта засыпают чистый, подбивают его под шпалы и оправляют балластную призму.

Для предупреждения засорения балласта корнями трав проводится химическое уничтожение травы или ополка. Химическая обработка травы осуществляется специальным поездом, распыляющим гербицид (симазин, полидим, далапон, диурон).

На участках пути с асбестовым балластом особое внимание уделяют тщательной планировке поверхности балластной призмы во избежание

скопления воды и образования промоин, нарушающих сохранность поверхностной корки балласта.

#### **5.4 Промежуточные рельсовые скрепления**

Промежуточные скрепления служат для прочности соединения рельсов с опорами, то есть для обеспечения стабильности положения рельсовых нитей в отношении смещения поперек и вдоль пути, а также опрокидывания.

Основные требования к промежуточным скреплениям заключаются в том, что они должны обеспечивать стабильность ширины колеи и подуклонки рельсов, не допускать продольного перемещения рельсовых нитей по опорам, быть прочными и в целом достаточно упругими, чтобы смягчить динамическое воздействие вертикальных и горизонтальных нагрузок, вибрацию и колебания рельсов.

По конструкции промежуточные скрепления делят на три основных вида: нераздельные, при которых рельс вместе с подкладкой прикрепляют к шпале одними и теми же крепежителями; отдельные, при которых рельс прикрепляют к подкладке одними крепежителями, а подкладку у шпале – другими; смешанные, в конструкции которых имеются элементы нераздельного и отдельного видов.

Типовым промежуточным скреплением для деревянных шпал является костыльное смешанное скрепление ДО.

Преимуществами скреплений ДО являются малодетальность, сравнительно небольшой расход металла, простота в изготовлении и эксплуатации. Однако это скрепление не обеспечивает упругую связь рельса со шпалой и плохо сопротивляется уgonу пути.

Недостатком скрепления является также возможность некоторого перемещения подкладки вдоль и поперек шпалы. Это вызывается наличием неизбежных производственных допусков по толщине костылей, размерам отверстий, а также по расстоянию между ребрами. Вибрация подкладок,

происходящая вследствие сотрясений от динамического воздействия колес на рельсы, усиливает механический износ шпалы под подкладкой.

Типовым промежуточным скреплением для железобетонных шпал является раздельное клеммно-болтовое скрепление КБ с жесткими клеммами. Скрепление КБ с подкладкой, обеспечивающее надежную совместную работу под подвижной нагрузкой всех элементов прикрепления, используется на наиболее грузонапряженных, высокоскоростных линиях и линиях с продолжительным зимним периодом.

Недостатком конструкции применяемых раздельных скреплений их металлоемкость и многодетальность.

Основной недостаток скрепления КБ – жесткость прикрепления рельса к подкладке – может быть существенно уменьшен за счет использования тарельчатых пружин.

## **5.5 Рельсовые стыки и стыковые скрепления**

Для соединения рельсов, примыкающих друг к другу торцами, в непрерывные рельсовые нити концы их перекрывают с обеих сторон накладками и стягивают через отверстия болтами; такое соединение рельсов называется стыком.

Конструкция рельсового стыка должна удовлетворять основным требованиям:

- воспринимать изгибающий момент и поперечную силу на протяжении стыка;
- допускать продольные перемещения концов рельсов в стыке при изменении длины рельса вследствие колебаний температуры;
- обеспечивать возможность изготовления деталей стыка одним из способов массового производства – прокатом, штамповкой, литьем.



## 6 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

### 6.1 Общие положения о бесстыковом пути

Бесстыковой путь – наиболее прогрессивная (в настоящее время) конструкция железнодорожного пути. Полное отсутствие стыков при хорошо отшлифованной поверхности головки рельса и отличном содержании пути позволяют практически не иметь каких-либо дополнительных динамических воздействий на пассажиров (полная комфортабельность), уменьшить сопротивление движению поезда на 8–12% , сократить на 9–10% расходы на ремонты подвижного состава и пути.

Под воздействием подвижного состава и температурных сил бесстыковой путь испытывает сложные пространственные деформации и напряжения. Силы действующие на путь, стремятся изогнуть рельсы в вертикальной и горизонтальной плоскостях, сдвинуть их относительно шпал, опрокинуть, скрутить, смять и расплющить, сдвинуть путевую решетку. После прохода поезда упругие деформации пути исчезают, а остаточные остаются.

Остаточные деформации элементов бесстыкового пути (просадки, прекосы, нарушения бесстыкового пути в плане и профиле и др.) постепенно накапливаются, а состояние пути ухудшается. Неровности пути и на колесах подвижного состава, отступления от норм содержания подвижного состава и пути ускоряют этот процесс.

Непрерывному воздействию на путь проходящих поездов, продольных температурных сил и природных факторов противопоставляется постоянное содержание бесстыкового пути в исправном состоянии, что является главной задачей ведения путевого хозяйства. Эта задача решается правильной организацией технического обслуживания бесстыкового пути и своевременным производством его ремонтов необходимых объемах и с высоким качеством. Необходимость в ремонтах бесстыкового пути появляется из-за снижения служебных свойств, износа и старения и его элементов, загрязнение

балластного слоя и накопления остаточных деформаций [4].

## **6.2 Накопление неисправностей и расстройств бесстыкового пути**

Неисправности и повреждения бесстыкового пути возникают в процессе взаимодействия подвижного состава и пути на фоне различных климатических факторов: температуры и влажности воздуха, числа дней с отрицательной температурой, расчетных максимальных, минимальных и фактических температур воздуха и т.п.

С каждым проходящим по пути колесом подвижного состава усиливается как процесс старения пути и изменения положения рельсовых нитей, так и интенсивность этого процесса. Упругие деформации после снятия нагрузки (после прохода поезда) исчезают. Под давлением колеса рельс прогнется, но после прохода колеса он примет прежнее положение. Другая часть деформации – остаточные – при снятии нагрузки полностью не исчезают. Например, смятие концов рельсов не исчезает, а наоборот, постепенно накапливается. Увеличивается так же износ и по длине рельсов. Таким образом, остаточные деформации элементов верхнего строения пути постепенно накапливаются под воздействием движущихся колес. Интенсивность нарастания остаточных деформаций определяется грузонапряженностью линии и скоростями движения поездов.

Вместе с рельсами напряженно работают промежуточные и стыковые скрепления, шпалы, балластный слой, стрелочные переводы, земляное полотно. Остаточные деформации пути малы по сравнению с другими деформациями. Однако, постепенно накапливаясь, они достигают значительных величин. Например, рельсы упруго изгибаются. Те же нагрузки, которые вызывают этот прогиб, приводят к остаточным деформациям (к износу, расплющиванию рельсов). Шпалы упруго проседают в балласте и изгибаются. Их поверхность под подкладками постепенно сминается. Балластный слой под давлением шпал тоже упруго сжимается. Одновременно из-за взаимного перемещения балласта, а также их дробления происходят и остаточные деформации балластного слоя.

Осадка пути неодинакова под разными шпалами. Это приводит к образованию неровностей на пути: перекосов, просадок, потайных толчков, выплесков под шпалами. Можно сказать, что остаточные деформации балласта являются главной причиной всех видов расстройств пути. Накоплению их способствует вибрационный характер воздействия на путь движущихся поездов.

Следствием, например, разработки отверстий на звеньевом пути с деревянными шпалами является уширение или сужение колеи. При железобетонных шпалах ширина колеи может изменяться из-за бокового износа рельсов, люфтов между подошвой рельса и подкладками, износа амортизирующих и изолирующих элементов.

Отклонение рельсовых нитей по уровню от номинальных значений возникают из-за неодинакового уплотнения балласта под шпалами, неодинаковых размеров шпал, разной интенсивностью износа элементов верхнего строения пути, угона пути, деформаций основной площадки земляного полотна и т.п. Определенное влияние на появление неисправностей пути по уровню и в профиле оказывает неравномерное расположение шпал в пути.

Появление неровностей в плане связано с воздействием на путь горизонтальных поперечных сил. Существенное влияние на образование неровностей рельсовых нитей оказывает состояние земляного полотна. Наиболее распространенными видами деформаций земляного полотна являются деформации основной площадки – балластные корыта, гнезда, мешки, балластные ложа, пучины. Главными причинами возникновения большей части этих деформаций являются недостаточные мощность рельсов, эпюра шпал, толщина и загрязненность балластного слоя, несущая способность основной площадки, а также неисправность водоотводных и водопропускных сооружений.

Волнообразный износ рельсов возникает из-за неравномерности твердости металла на глубине и длине рельса, а так же остаточных напряжений

в его головке, из-за дефектов в технологии изготовления рельсов при прокате и холодной правке рельсов. Эффективность средством устранения волнообразных неровностей (лубликации) и предотвращения их интенсивного роста являются периодические шлифовки поверхности рельсов.

При ослаблении прикрепления рельсов к шпалам и скреплении между собой в промежуточных и стыковых скреплениях, при слабо уплотненном балласте и недостаточных размерах балластной призмы происходит угон пути в результате накопления продольных перемещений рельсов по шпалам или всей путевой решетки в балласте.

Потайные толчки, т.е. просветы между нижней постелью шпал и балластом, являются причиной образования выплесков. Под воздействием колес подвижного состава шпалы совершают возвратно-поступательные перемещения. При движении шпалы вверх пылевидные частицы «засасываются» под нее, а при движении шпалы вниз – нагнетаются в окружающий шпалу балласт. Под действием такого «насоса» балласт вокруг шпалы загрязняется и теряет дренажные качества. В период дождей вода «разжижает» загрязненный балласт, который под воздействием колес выдавливается на поверхность балластной призмы.

В зимний период на пути образуются пучины – неравномерные отклонение рельсовых нитей, связанные с замерзанием влажных грунтов (глин, суглинков, супесей, мелких пылеватых песков). Процессу образованию пучин способствует наличие в теле земляного полотна балластных лож, мешков, карманов, корыт, а так же сильное загрязнение балластного слоя. Пучины делятся на грунтовые и балластные в зависимости от расположения образующего пучины слоя.

Многообразие и вероятностный характер воздействия всех факторов на железнодорожный путь приводят к тому, что определенная конструкция пути при одном и том же пропущенном тоннаже в разных условиях имеет различное фактическое техническое состояние [4].

### 6.3 Расчет повышений и понижений температуры рельсовых плетей, допустимых по условиям их прочности и устойчивости

Возможность укладки бесстыкового пути в конкретных условиях устанавливается сравнением допускаемой температурной амплитуды  $[T]$  для данных условий с фактически наблюдавшейся в данной местности амплитудой колебаний температуры  $T_A$  [5].

Если  $T_A \leq [T]$ , то бесстыковой путь можно укладывать.

Значение  $T_A$  определяется как алгебраическая разность наивысшей  $t_{\max}$  и наименьшей  $t_{\min}$  температур рельса, наблюдавшихся в данной местности (при этом учитывается, что наибольшая температура рельса на открытых участках превышает на  $20^\circ\text{C}$  наибольшую температуру воздуха):

$$T_A = t_{\max} - t_{\min} \quad (6.3.1)$$

$$T_A = 59 - (-44) = 103^\circ\text{C}$$

Расчетные максимальные и минимальные температуры рельсов в различных пунктах железнодорожной сети. Амплитуда допускаемых изменений температур рельсов:

$$[T] = [\Delta t_y] + [\Delta t_p] - [\Delta t_3], \quad (6.3.2)$$

где  $[\Delta t_y]$  — допускаемое повышение температуры рельсов по сравнению с температурой их закрепления, определяемое устойчивостью пути против выброса при действии сжимающих продольных сил;

$[\Delta t_p]$  — допускаемое понижение температуры рельсовых плетей по сравнению с температурой закрепления, определяемое их прочностью при действии растягивающих продольных сил;

$[\Delta t_3]$  — минимальный интервал температур, в котором окончательно закрепляются плети; по условиям производства работ для расчетов он обычно принимается равным  $10^\circ\text{C}$ , но при необходимости его можно уменьшить до  $5^\circ\text{C}$ , если предусматривать закрепление плетей осенью, в пасмурную погоду, в ранние утренние или вечерние часы, когда температура рельсов в процессе закрепления изменяется медленно, или когда плети планируется вводить в

расчетный интервал температур с применением принудительных средств (растягивающие приборы, нагревательные установки).

Допускаемое повышение температуры рельсовых плетей  $[\Delta t_y]$  устанавливается на основании теоретических и экспериментальных исследований устойчивости пути.

Допускаемое понижение температуры рельсовых плетей определяют расчетом прочности рельсов, основанным на условии, что сумма растягивающих напряжений, возникающих от воздействия подвижного состава и от изменений температуры, не должна превышать допускаемое напряжение материала рельсов:

$$k_n \times \sigma_k + \sigma_t \leq [\sigma], \quad (6.3.3)$$

где  $k_n$  — коэффициент запаса прочности ( $k_n = 1,3$  для рельсов первого срока службы и старогодных рельсовых плетей, прошедших диагностирование и ремонт в стационарных условиях или профильное шлифование и диагностирование в пути);

$\sigma_k$  — напряжения в кромках подошвы рельса от изгиба и кручения под нагрузкой от колес подвижного состава, МПа;

$\sigma_t$  — напряжения в поперечном сечении рельса от действия растягивающих температурных сил, возникающих при понижении температуры рельса по сравнению с его температурой при закреплении, МПа;

$[\sigma]$  — допускаемое напряжение (для термоупрочненных рельсов  $[\sigma]$  — 400 МПа).

Напряжения в подошве рельса  $\sigma_k$  определяют по правилам расчета верхнего строения пути на прочность. При этом модули упругости подрельсового основания зимой принимают равным при железобетонных шпалах ( $i^3_{жб}$ ) с резиновыми и резинокордовыми прокладками — 120 МПа (при 1840 шпал на 1 км).

Температурное напряжение, возникающее в рельсе в связи с

несостоявшимся изменением его длины при изменении температуры:

$$\sigma_t = \alpha E \Delta t \approx 2,5 \Delta t, \quad (6.3.4)$$

где  $\alpha$  — коэффициент линейного расширения рельсовой стали ( $\alpha = 0,0000118$  1/град);

$E$  — модуль упругости рельсовой стали ( $E = 210$  ГПа =  $2,1 \cdot 10^5$  МПа);

$\Delta t$  — разность между температурой, при которой определяется напряжение, и температурой закрепления плети на шпалах, °С.

Наибольшее допускаемое по условию прочности рельса понижение температуры рельсовой плети по сравнению с ее температурой при закреплении:

$$[\Delta t_p] = ([\sigma] k_n \sigma_k) / \alpha E = ([\sigma] k_n \sigma_k) / 2,5 \quad (6.3.5)$$

Допускаемые по условию прочности понижения  $[\Delta t_p]$  температуры рельсовых плетей по сравнению с температурой их закрепления для бесстыкового пути с термоупрочненными рельсами типа Р65 первого срока службы на железобетонных шпалах и щебеночном или асбестовом балласте в зависимости от типа обращающихся локомотивов, реализуемой скорости движения и радиусов кривых.

По таблице [5] определяем допускаемое повышение  $[\Delta t_y]$  и понижение  $[\Delta t_p]$  температуры рельсов и их амплитуды для каждого из элементов плана:

$$[T] = [\Delta t_y] + [\Delta t_p] - 10; \quad (6.3.6)$$

$$\text{Прямая } [T] = 91 + 54 - 10 = 135^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-350 } [T] = 93 + 32 - 10 = 115^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-500 } [T] = 88 + 39 - 10 = 117^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-600 } [T] = 90 + 41 - 10 = 121^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-800 } [T] = 93 + 44 - 10 = 127^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-1000 } [T] = 93 + 46 - 10 = 129^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-1200 } [T] = 94 + 47 - 10 = 131^\circ\text{C}$$

Кривая R-2000  $[T]=91+50-10=131^{\circ}\text{C}$

Для всех элементов плана  $[T]>T_A$ , т.е. укладка названной выше конструкции бесстыкового пути возможна.

Таблица 6.3 Температура рельсов и их амплитуды для каждого участка

Участок	Радиус, м	Скорость, км/ч	$[\Delta t_p]$ , $^{\circ}\text{C}$	$[\Delta t_y]$ , $^{\circ}\text{C}$	$[T]$ , $^{\circ}\text{C}$
прямая	-	100	91	54	135
кривая	350	80	93	32	115
кривая	500	100	88	39	117
кривая	600	100	90	41	121
кривая	800	100	93	44	127
кривая	1000	100	93	46	129
кривая	1200	100	94	47	131
кривая	2000	100	91	50	131

#### 6.4 Расчет интервалов закрепления плетей

Расчетный интервал закрепления рельсовых плетей [5]:

$$\Delta t_3 = [\Delta t_y] + [\Delta t_p] - T_A; \quad (6.4.1)$$

Прямая  $\Delta t_3 = 54 + 91 - 103 = 42^{\circ}\text{C}$

Кривая R-350  $\Delta t_3 = 93 + 32 - 103 = 22^{\circ}\text{C}$

Кривая R-500  $\Delta t_3 = 88 + 39 - 103 = 24^{\circ}\text{C}$

Кривая R-600  $\Delta t_3 = 90 + 41 - 103 = 28^{\circ}\text{C}$

Кривая R-800  $\Delta t_3 = 93 + 44 - 103 = 34^{\circ}\text{C}$

Кривая R-1000  $\Delta t_3 = 93 + 46 - 103 = 36^{\circ}\text{C}$

Кривая R-1200  $\Delta t_3 = 94 + 47 - 103 = 38^{\circ}\text{C}$

Кривая R-2000  $\Delta t_3 = 91 + 50 - 103 = 38^{\circ}\text{C}$

Границы расчетного интервала закрепления, т.е. самую низкую ( $\min t_3$ ) и самую высокую ( $\max t_3$ ) температуры закрепления, определяют по формулам:



$$\min t_3 = t_{\max \max} - [\Delta t_y]; \quad (6.4.2)$$

$$\text{Прямая } \min t_3 = 59 - 54 = 5^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-350 } t_3 = 59 - 32 = 27^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-500 } t_3 = 59 - 39 = 20^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-600 } t_3 = 59 - 41 = 18^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-800 } t_3 = 59 - 44 = 15^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-1000 } t_3 = 59 - 46 = 13^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-1200 } t_3 = 59 - 47 = 12^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-2000 } t_3 = 59 - 50 = 9^\circ\text{C}$$

$$\max t_3 = t_{\min \min} + [\Delta t_p]. \quad (6.4.3)$$

$$\text{Прямая } \max t_3 = -44 + 91 = 47^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-350 } t_3 = -44 + 93 = 49^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-500 } t_3 = -44 + 88 = 44^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-600 } t_3 = -44 + 90 = 46^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-800 } t_3 = -44 + 93 = 49^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-1000 } t_3 = -44 + 93 = 49^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-1200 } t_3 = -44 + 94 = 50^\circ\text{C}$$

$$\text{Кривая R-2000 } t_3 = -44 + 91 = 47^\circ\text{C}$$

Закрепление плетей любой длины при любой температуре в пределах расчетного интервала гарантирует надежность их работы при условии полного соблюдения требований ТУ, касающихся конструкции и содержания бесстыкового пути. При этом следует учитывать, что закрепление плетей при очень высоких температурах может в отдельных случаях привести к образованию большого зазора при сквозном изломе плети в холодную погоду или к разрыву болтов в стыках уравнительных пролетов с большим расхождением концов рельсов.

Зазор  $\lambda$  мм, образовавшийся при изломе плети, пропорционален квадрату

фактического понижения температуры  $\Delta t_p$  по сравнению с температурой закрепления и определяется по следующим формулам в зависимости от типа рельсов;

$$\lambda_{p65} = 0,24 \times ((\Delta t_p^2) / r); \quad (6.4.4)$$

где  $r$ -погонное сопротивление, кН/см, продольному перемещению рельсовых плетей (зимой при смерзшемся балласте) при нормативном натяжении клеммных и закладных болтов значение  $r$  можно принимать равным 25 Н/мм). В этом случае зазор при изломе определяется формулой:

$$\lambda_{p65} = 0,010 \Delta t_p^2; \quad (6.4.5)$$

Прямая  $\lambda_{p65} = 0,01 \cdot 91^2 = 82$

Кривая R-350  $\lambda_{p65} = 0,01 \cdot 93^2 = 86$

Кривая R-500  $\lambda_{p65} = 0,01 \cdot 88^2 = 77$

Кривая R-600  $\lambda_{p65} = 0,01 \cdot 90^2 = 81$

Кривая R-800  $\lambda_{p65} = 0,01 \cdot 93^2 = 96$

Кривая R-1000  $\lambda_{p65} = 0,01 \cdot 93^2 = 96$

Кривая R-1200  $\lambda_{p65} = 0,01 \cdot 94^2 = 88$

Кривая R-1200  $\lambda_{p65} = 0,01 \cdot 91^2 = 82$

Увеличение  $\Delta \lambda$ , мм, начальных зазоров между концами плетей и уравнивательных рельсов с учетом "бытовых" сопротивлений стыков растяжению также зависит от квадрата понижения температуры  $\Delta t_p$  и может быть при нормативных погонных сопротивлениях  $r = 25$  Н/мм приблизительно подсчитано по следующей формуле:

$$\lambda_{p65} = 0,005 \cdot (\Delta t_p - 7)^2; \quad (6.4.6)$$

Прямая  $\lambda_{P65}=0,005 \cdot (91-7)^2=35$

Кривая R-350  $\lambda_{P65}=0,005 \cdot (93-7)^2=37$

Кривая R-500  $\lambda_{P65}=0,005 \cdot (88-7)^2=33$

Кривая R-600  $\lambda_{P65}=0,005 \cdot (90-7)^2=34$

Кривая R-800  $\lambda_{P65}=0,005 \cdot (93-7)^2=37$

Кривая R-1000  $\lambda_{P65}=0,005 \cdot (93-7)^2=37$

Кривая R-1200  $\lambda_{P65}=0,005 \cdot (99-7)^2=38$

Кривая R-2000  $\lambda_{P65}=0,005 \cdot (91-7)^2=35$

Для обеспечения прочности стыковых болтов уравнильных пролетов при действии низких температур рекомендуется закреплять плети с учетом данных таблице [5].

Если число уравнильных рельсов оказывается недостаточным по условию прочности стыковых болтов, то число рельсов следует увеличить.

Максимальное значение зазора, который может образоваться при изломе плети, не должно превышать 96 мм.

Кроме того, рекомендуется проверять выбранную температуру закрепления по условию обеспечения наименьших климатических помех выполнению текущих и ремонтных работ.

Таблица 6.4 Границы интервалов закрепления для каждого участка

Участок	Радиус, м	min t <sub>з</sub> , °C	max t <sub>з</sub> , °C
прямая	-	5	47
кривая	350	27	49
кривая	500	20	44
кривая	600	18	46
кривая	800	15	49

кривая	1000	13	49
кривая	1200	12	50
кривая	2000	9	47

Плеть на всем протяжении должна быть закреплена в одном интервале температур, границы которого определяются наиболее высокой из рассчитанных  $\min t_3$  и наиболее низкой из рассчитанных  $\max t_3$ .

Отсюда  $t_{\min} = 27 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $t_{\max} = 44 \text{ }^\circ\text{C}$ . В соответствии с [5] оптимальный интервал температуры закрепления для плети составляет  $35 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Итог расчета: укладка бесстыкового пути на Челябинской дистанции возможна. Плетки должны быть закреплены в интервале от  $+ 27$  до  $+ 44 \text{ }^\circ\text{C}$ .

## **7 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ МЕХАНИЗИРОВАННОГО И МАШИНИЗИРОВАННОГО ТЕКУЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ**

### **7.1 Основные положения организации работы дистанции пути при участковой системе текущего содержания**

Общие положения:

1. Внедрение механизированных комплексов, применение высокопроизводительных машин, повышение качества ремонта пути и земляного полотна за счет очистки балластного слоя, увеличение полигона бесстыкового пути, сварка плетей поперегонно, укладка стрелочных переводов на железобетонных брусках должны обеспечить:

1.1 Дальнейшее улучшение надежности и продления срока службы элементов верхнего строения пути.

1.2 Повышение стабильности пути.

1.3 Снижение расходов на текущее содержание пути.

2. При переходе на участковую систему в дистанции должны быть соблюдены следующие основные условия:

2.1 Изменение существующей схемы административного деления, в соответствии с принимаемой организационной структурой, укрупненных производственных подразделений.

2.2 Оснащение дистанционных участков необходимым комплектом малой механизации, автотранспортом и моторельсовым транспортом,

2.3 Устройство или улучшение существующих гаражей для содержания машин и механизмов, контейнеров для хранения путевого инструмента и инвентаря, а так же хранилищ для горючих и смазочных материалов, пунктов обогрева, кладовых путевых бригад.

2.4 Сосредоточение контингента, как правило, на базовых опорных станциях.

2.5 Руководители участков (старшие дорожные мастера) должны иметь специальное высшее образование.

2.6 Переход на участковую систему возможен только на перегонах и направлениях, оздоровленных капитальным (не позднее 3 лет) или средним ремонтом с глубокой очисткой.

2.7 Плановые работы по выправке пути машинизированными комплексами должны проводиться 1 раз в три года .

## **7.2 Организационная структура участковой системы содержания пути**

Участковая структура должна соответствовать условиям эксплуатационной работы входящих в состав дистанции пути участков железной дороги. На двухпутных участках приведенную длину обслуживаемых «участков» рекомендуется принимать от 80 до 100 км, а на однопутных участках от 50 до 80 км. Линейные отделения должны иметь протяженность 10-12 км приведенной длины на однопутном участке, 15-18 км на двухпутном, за каждым должен быть закреплен бригадир (контролер).

1. Основной формой организации участков является укрупненная бригада, численность которой рассчитана по существующим нормативам труда на текущее содержание. Она выполняет планово-предупредительные работы по текущему содержанию пути и сооружений. Руководит данной бригадой дорожный мастер (помощник старшего дорожного мастера). Укрупненная бригада численностью 20-25 человек должна быть укомплектована двумя автомобилями для перевозки людей и инструмента.

2. Для усиления оперативного руководства участком руководит старший дорожный мастер, который организывает совместно с ПД работу укрупненной бригады и бригад по неотложным работам, обеспечивает эффективное использование путевых машин, механизмов, производит контрольную выборочную проверку пути, путевых устройств и других сооружений, отвечает за безопасность движения поездов и технику безопасности.

3. Для обслуживания нетранспортных средств, электроисполнительного инструмента, на каждом участке должен быть наладчик и машинист передвижной электростанции, которые находятся в непосредственном подчинении старшего дорожного мастера.

4. Проверка и осмотр пути, сооружений, земляного полотна, путевых устройств производится:

- путевыми обходчиками - ежедневно;
- бригадами (по проверки пути) — по графику, утвержденному начальником дистанции пути, не менее 4 раз в месяц;
- дорожными мастерами (помощниками старшего дорожного мастера) – по указанию старшего дорожного мастера.
- старшими дорожными мастерами - 1 раз в месяц с выборочной проверкой 1/3 протяженности участка.

5. Планирование путевых работ в зависимости от времени года осуществляется на основе тщательных проверок и глубокого изучения состояния пути и сооружений и происшедших в них изменений.

6. Графики работ составляются по данным очередного осмотра пути, сооружений и устройств старшим дорожным мастером на закрепленном участке.

В целях стимулирования работников, усиления их ответственности за обеспечения безопасности движения поездов, улучшения организации и качества ремонта пути пересмотрено положение о премировании при оценке «отлично» размер премии установлен 80, при наличии неудовлетворительных километров премия не выплачивается [7].

### **7.3 Выбор структурно-организационных форм механизированного содержания**

Выбор структурно-организационных форм механизированного содержания пути должен удовлетворять двум требованиям:

1. обеспечивать надежность пути,
2. обеспечивать бесперебойную работу машин.

Основными предприятиями путевого хозяйства, осуществляющими механизированное текущее содержание и ремонт пути, являются дистанции пути (ПЧ) и путевые машинные станции (ПМС). За дистанциями сохраняются функции по осуществлению текущего содержания и несению ответственности за обеспечение безопасности и бесперебойного движения поездов. При этом по своим функциям путевые бригады на дистанции разделяются на бригады осуществляющие контроль за состоянием пути, его элементов и выполнением неотложных и других мелких не механизированных работ, связанных с обеспечением бесперебойного движения поездов, и путевые бригады выполняющие планово-предупредительные работы с применением машин и механизмов.

Форма №1М – Основными предприятиями, осуществляющими техническое обслуживание и содержание машин, на баланс которых они передаются, являются специализированные базовые предприятия, создаваемые при ПМС, или дистанции пути, которые организуют как техническое обслуживание и содержание машин, так и обслуживание данными машинами дистанций в пределах отделений дороги.

Форма №2М – механизированные дистанции пути, осуществляющие содержание пути в своих границах.

Принципиальные отличия этих двух форм:

- структурно-организационная форма № 1М лучше удовлетворяет условиям содержания и ремонта машин, но хуже условиям доставки персонала к месту работы и обратно, при длинных плечах требуется переходить на вахтовый



способ организации работы.

- структурно-организационная форма №2М лучше удовлетворяет условиям организации работы, так как не возникает проблем с ежедневной доставкой машин и персонала к месту работ, поскольку в пределах дистанции длинные плечи встречаются редко. Но эта структура уступает в качестве обслуживания, из-за того, что у разбросанных по дистанции машинных баз меньше возможности качественно их содержать и ремонтировать из-за отсутствия диагностического и другого оборудования, а так же специалистов-ремонтников.

Для возможного перехода на участковую систему текущего содержания выбрана форма №2М. Это связано с наличием ремонтной базы и протяженностью дистанции [7].

#### 7.4 Перевод на механизированный способ содержания пути

Снижение численности монтеров пути от применения машин [1]:

$$\Delta P = \sum_{i=1}^n C \cdot B_r \quad (7.4.1)$$

где:  $C$  - норматив снижения численности (км/час) или (чел/1 стрелку);

$B_r$  - нормированный годовой объем работ, выполняемый машиной.

$$B_r = B_{техн.} \cdot N \cdot K_o \cdot K_k \quad (7.4.2)$$

где:  $B_{техн.}$  - техническая выработка машин в 3-х часовое “окно” на бесстыковом пути;

$N$  - количество “окон” для машин в год;

$K_o$  - поправочные коэффициенты, учитывающие продолжительность “окон”.

$K_k$  - коэффициент, учитывающий конструкцию пути:

- 1) бесстыковой путь  $K_k = 1$
- 2) звеньевой путь  $l = 25$  м;  $K_k = 0,96$
- 3) звеньевой путь  $l = 12.5$  м;  $K_k = 0,93$

Расчет контингента монтеров пути

$$R = P - \Delta P \quad (7.4.3)$$

где: P – контингент на механизированной дистанции.

Порядок расчета:

Расчет годовых объемов работ путевых машин

Выработка (годовой объем) в 5 часовое “окно”.

$$V_r (\text{ВПР, звеньевой путь}) = 1,07 \cdot 15 \cdot 1,8 \cdot 0,96 = 27,7;$$

$$V_r (\text{ВПР, бесстыков. путь}) = 1,07 \cdot 25 \cdot 1,8 \cdot 1 = 48,2;$$

$$V_r (\text{ВПРС}) = 1,83 \cdot 45 \cdot 1,8 \cdot 1 = 148,2;$$

$$V_r (\text{ПМГ}) = 1,38 \cdot 45 \cdot 1,8 \cdot 1 = 111,8.$$

Выработка в 3 часовое “окно”.

$$V_r (\text{ВПР бесстык. путь}) = 1,07 \cdot 45 \cdot 1 \cdot 1 = 48,2;$$

$$V_r (\text{P-2000 бесстык. путь}) = 2,69 \cdot 45 \cdot 1 \cdot 1 = 121,1;$$

$$V_r (\text{БУМ бесстык. путь}) = 1,07 \cdot 45 \cdot 1 \cdot 1 = 48,2;$$

$$V_r (\text{ПМГ бесстык. путь}) = 1,38 \cdot 45 \cdot 1 \cdot 1 = 62,1.$$

Годовой объем работ: ( $V_r$ ).

$$V_r(\text{ВПР}) = \text{ВПР}(\text{зв., 5 час.}) + \text{ВПР}(\text{бесстык., 5 час}) + \text{ВПР}(\text{бесстык., 3 час}) = 124,1;$$

$$V_r(\text{ВПРС}) = \text{ВПРС}(\text{бесстык., 5 час}) = 148,23;$$

$$V_r(\text{P-2000}) = \text{P-2000}(\text{бесстык., 3 час}) = 121,1;$$

$$V_r(\text{БУМ}) = \text{БУМ}(\text{бесстык., 3 час}) = 48,2;$$

$$V_r(\text{ПМГ}) = \text{ПМГ}(\text{бесстык., 5 час.}) + \text{ПМГ}(\text{бесстык., 3 час}) = 173,9.$$

Снижение численности  $\Delta P$ .

$$\Delta P (\text{ВПР}) = V_r(\text{впр}) \cdot 0,22 \quad (7.4.4)$$

$$\Delta P (\text{ВПР}) = 124,1 \cdot 0,22 = 27,3 \text{ чел.}$$

$$\Delta P (\text{ВПРС}) = V_r (\text{впрс}) \cdot 0,02 \quad (7.4.5)$$

$$\Delta P (\text{ВПРС}) = 148,23 \cdot 0,02 = 3,0 \text{ чел.}$$

$$\Delta P (P-2000) = V_{\Gamma} (p-2000) \cdot 0,05 \quad (7.4.6)$$

$$\Delta P (P-2000) = 121,1 \cdot 0,05 = 6,1 \text{ чел.}$$

$$\Delta P (\text{БУМ}) = V_{\Gamma} (\text{бум}) \cdot 0,08 \quad (7.4.7)$$

$$\Delta P (\text{БУМ}) = 48,2 \cdot 0,08 = 3,9 \text{ чел.}$$

$$\Delta P (\text{ПМГ}) = V_{\Gamma}(\text{пмг}) \cdot 0,19 \quad (7.4.8)$$

$$\Delta P (\text{ПМГ}) = 173,9 \cdot 0,19 = 33,1 \text{ чел.}$$

$$\Delta P = \Delta P(\text{ВПР}) + \Delta P(\text{ВПРС}) + \Delta P(P-2000) + \Delta P(\text{БУМ}) + \Delta P(\text{ПМГ}) \quad (7.4.9)$$

$$\Delta P = 27,3 + 3,0 + 6,1 + 3,9 + 33,1 \approx 74 \text{ чел.}$$

Общий контингент:

$$P = R - \Delta P \quad (7.4.10)$$

$$P = 385 - 74 = 311 \text{ чел.}$$

### 7.5 Экономическая оценка эффективности при участковой системе текущего содержания пути

Эффективность реформирования структуры ПЧ при переходе на участковое содержание пути будет складываться из уменьшения трудовых затрат на выполнение работ по текущему содержанию пути и повышения качества содержания пути. В количественном отношении она зависит от многих факторов: типа и количества путевых машин, конструкции верхнего строения пути, грузонапряженности, засоряемости балластной призмы (удаление от мест погрузки сыпучих грузов), климатических условий, укомплектованности дистанции монтерами пути, качества обслуживания и ремонта машин и др.

Для определения эффективности участкового содержания пути воспользуемся формулой [7]:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_4 + \mathcal{E}_5 - K \cdot E_H - 3, \quad (7.5.1)$$

где  $\mathcal{E}_1$  – экономия денежных затрат, в руб., от уменьшения труда на выполнение путевых работ.

$\mathcal{E}_2$  – продление срока службы элементов верхнего строения пути и подвижного состава из-за повышения качества его содержания;

$\mathcal{E}_3$  – уменьшение количества предупреждений и отказов пути;

$\mathcal{E}_4$  – уменьшение амортизационных отчислений, в руб., на капитальный ремонт пути;

$\mathcal{E}_5$  – снижение удельного сопротивления движению поезда;

$K$  – капитальные затраты, связанные с приобретением машин;

$E_n=0,15$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

$Z$  – затраты, связанные с обслуживанием машин.

Определение экономии денежных затрат, от уменьшения труда на выполнение путевых работ.

Расчетная экономия в денежном выражении составит:

- по бригадирам пути составит 0,00 рублей. Так как перешли в бригадиры-контролёры 14 человек.

- по монтерам пути  $74 \cdot 28926,72 \cdot 12 = 25686,93$  тыс. руб. в год;

Примечание: средняя заработная плата посчитана за апрель месяц 2016 года при средней выработке 168 часов в месяц.

Таблица 7.5.1 – Сокращение контингента работников дистанции

Работы по содержанию пути	Трудовые затраты, чел.			Экономия трудовых затрат	
	Потребные до перехода на участковое содержание	Фактически до перехода на участк. содержание	Потребные, после перехода на участковое содержание	расчетная	реальная
ПД	26	26	26	0	0
ПДБ	44	44	44	0	0
М/П	385	385	311	74	74

Следовательно, расчетная экономия в денежном выражении составит:

$$\mathcal{E}_1 = 25686,93 + 0 + 0 = 25686,93 \text{ тыс. руб. в год.}$$

$\mathcal{E}_2$  - приближенно определим исходя из следующих соображений. Переход к участковой системе производства работ позволит полностью выполнять требуемые объемы планово-предупредительных работ и за счет этого значительно улучшить геометрию пути, в результате чего соответственно снизится динамическое взаимодействие пути и подвижного состава. Приближенно принимаем, динамическое взаимодействие пути и подвижного состава при применении машин уменьшится на 20 %; на столько же сократится количество негодных элементов заменяемых в процессе содержания пути и подвижного состава. Тогда затраты, связанные с расходом материалов тоже сократятся на 20 % [7]. Полагая, что затраты на материалы составляют около 6 % общих эксплуатационных затрат, получим:

$$235111974 \cdot 0,2 \cdot 0,06 = 2821,3 \text{ (тыс. руб.)}$$

Полагая, что столько же затрат, отнесенных к одной дистанции пути, будет сэкономлено на материалах в подразделениях вагонного хозяйства, получим:

$$\mathcal{E}_2 = 2821,3 \cdot 2 = 5642,6 \text{ (тыс. руб.)}$$

Экономия затрат ( $\mathcal{E}_3$ ) от уменьшения количества предупреждений и отказов пути определяется из выражения [7]:

$$\mathcal{E}_3 = \mathcal{E}_3' + \mathcal{E}_3'' + \mathcal{E}_3''' \quad (7.5.2)$$

$\mathcal{E}_3'$  - эксплуатационные расходы на механическую работу при замедлении движения и разгоне поезда, топливо и оплату бригад (руб.);

$\mathcal{E}_3''$  - приведенные затраты по капитальным вложениям на локомотивы и вагоны;

$\mathcal{E}_3'''$  - приведенные затраты, связанные с ускорением доставки грузов.

Приближенно  $\mathcal{E}_3$  можно определить по формуле [7]:

$$\mathcal{E}_3 = 320 \cdot t \cdot N_n \cdot 365 \quad (7.5.3)$$

где 320 - стоимость одного поездочаса;

$t = 0,2$  часа потеря времени хода одного поезда по дистанции из-за наличия неграфиковых предупреждений и внезапных отказов пути (по данным статистики);

$N_n = 90$ -количество поездов в сутки

365 - количество суток в году.

$$\mathcal{E}_3 = 320 \cdot 0,2 \cdot 90 \cdot 365 = 2102,4 \text{ тыс. руб.}$$

Экономия от снижения амортизационных отчислений на капитальный ремонт пути принимаем равной 20 %, тогда [7]:

$$\mathcal{E}_4 = 0,2 n_{кр} C_{кр} \quad (7.5.4)$$

где  $n_{кр} = 5$  км. - ежегодное количество капитально ремонтируемых километров до перехода дистанции пути на участковое содержание;

$C_{кр} = 12500000$  руб. - стоимость капитального ремонта 1км железнодорожного пути.

$$\mathcal{E}_4 = 0,2 \cdot 5 \cdot 12500000 = 12500,0 \text{ тыс. руб.}$$

При соблюдении сроков ППР удельное сопротивление движению поезда на 20 % - 30 % ниже, чем при несоблюдении сроков. Это соответствует экономии условного топлива на тягу поездов денежном выражении около 2300 руб. на каждый километр пути в год [9].

Принимая снижение удельного сопротивления движению поездов равным половине вышеуказанного значения, получим:

$$\mathcal{E}_5 = 2300 \cdot 445,3 \cdot 0,5 = 512,0 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на покупку машин составляют:

$$\Sigma K = 13601,5 \text{ тыс.руб.}$$

Затраты на обслуживание машин составляют:

$$\Sigma Z = 2367,0 \text{ тыс.руб.}$$

Подставив полученные значения в исходную формулу, будем иметь расчетную экономию денежных средств.

$$\text{Э} = 25686,93 + 5642,6 + 2102,4 + 12500 + 512,0 - 13601,5 \cdot 0,15 - 2367,0 = 42036,7 \text{ тыс. руб.}$$

В ГОД.

Как видно из результатов расчета, переход к участковому содержанию пути позволяет не только выполнить потребные объемы путевых работ на дистанции пути, компенсируя при этом недокомплект монтеров пути, но и сократить существующий контингент на 74 человек.

## 8 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТЕКУЩЕМ СОДЕРЖАНИИ ПУТИ

### 8.1 Электробезопасность при сплошной смене рельс

Для работы по сплошной смене рельс на перегоне и на путях станции, напряжение контактной сети в пределах фронта путевых работ должно быть снято и контактная сеть заземлена представителями ЭЧ посредством установки заземляющих штанг, предварительно присоединенных к рельсам. Допускается присоединение дополнительных заземляющих штанг, расположенных в пределах фронта работ, к специальным заземлителям, заглубленным в земляное полотно на глубину не менее 1 м. на расстоянии не менее 2 м. от крайнего к обочине рельса.

В местах установки штанг рельсы соединяются между собой поперечными перемычками из медного провода, которые устанавливаются и снимаются работниками путевого хозяйства.

Если на опорах контактной сети в пределах фронта путевых работ подвешены провода питающей или усиливающей линии, провода системы ДПР( воздушная линия продольного электроснабжения «два провода-рельс»), ВЛ напряжением выше 1 Кв, то по указанию представителя ЭЧ эти опоры до отключения заземляющих спусков от рельсов работники путевого хозяйства должны заземлить на целый рельсовый путь дополнительным тросом длиной не более 200м. сечением не менее  $70 \text{ мм}^2$ , прокладываем с полевой стороны по земле. Трос отключается от заземляющих проводников опор после их восстановления. Подключение троса к тяговому рельсу и отключение его от рельса выполняется работниками района контактной сети. В случае снятия напряжения с перечисленных проводов. Подвешенных на опорах контактной сети ремонтируемого пути, заземление опор посредством троса не производится и эти провода не заземляются, если по условиям выполнения работ к ним не требуется приближаться на расстояние ближе 2 метров.

Ближайшие с обеих сторон от места работ междупутные соединительные



перемычки между рельсами ремонтируемого и действующего путей отключаются работниками дистанции сигнализации и связи.

При работах со сплошной сменой рельсов заземление контактной сети постоянного и переменного тока после снятия напряжения производится:

1. при постоянном токе- заземляющие штанги должны быть установлены по обе стороны от места работ в пределах видимости, но не далее 300м. от начала и конца фронта работ.

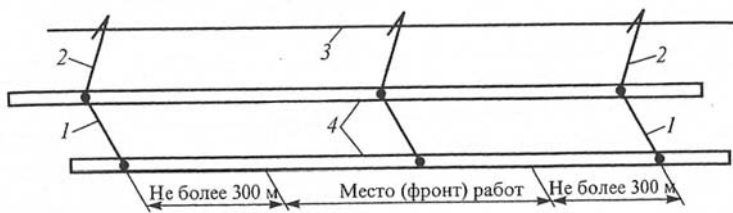


Схема заземления контактной сети при работах со сплошной сменой рельсов на участках постоянного тока: 1 — поперечные перемычки; 2 — заземляющие штанги; 3 — контактная сеть; 4 — рельсы

2.

При переменном токе основные заземляющие штанги должны быть установлены по обе стороны от места работ, но не далее 200м. от него. Кроме того, по фронту работ устанавливаются дополнительные заземляющие штанги так, чтобы каждый разрыв рельсовой нити находился между заземляющими штангами, расположенными друг от друга не далее 300м.

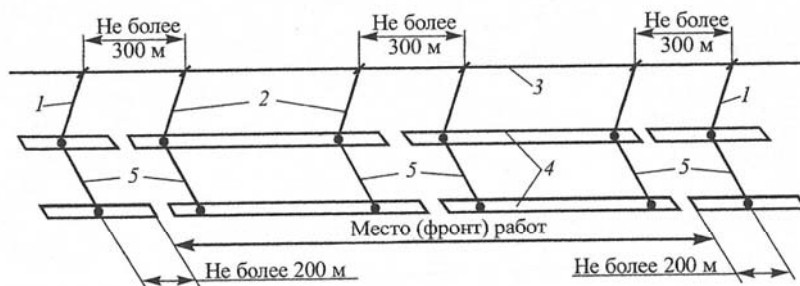


Схема заземления контактной сети при работе со сплошной сменой рельсов на участках переменного тока и при одиночных разрывах в рельсовых нитях: 1 — основные заземляющие штанги (в начале и в конце фронта работ); 2 — дополнительные заземляющие штанги; 3 — контактная сеть; 4 — рельсы; 5 — поперечные перемычки

По мере укладки новых рельсов заземляющие дополнительные штанги

переставляют на вновь уложенные рельсы. Окончательно снимать их можно только после ликвидации разрывов рельсовых нитей между ними и при установленных основных штангах в начале и в конце фронта работ. При наличии разрывов в рельсовых нитях по всему фронту работ на участке переменного тока дополнительные заземляющие штанги устанавливаются по всему фронту работ на расстояние не более 300 м. друг от друга.

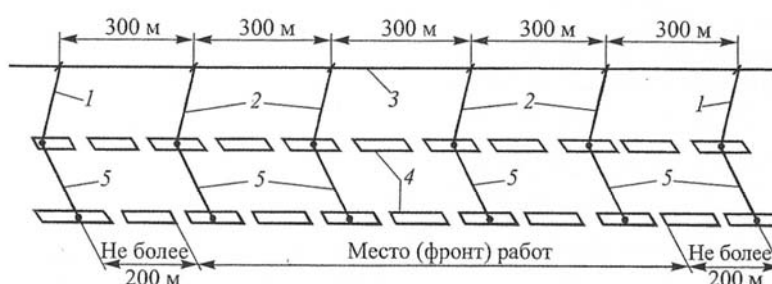


Схема заземления контактной сети при работах со сплошной сменой рельсов на участках переменного тока и наличии разрывов рельсовых нитей: 1 — основные заземляющие штанги (в начале и в конце фронта работ); 2 — дополнительные заземляющие штанги; 3 — контактная сеть; 4 — рельсы; 5 — поперечные перемычки

Основные заземляющие штанги снимаются после окончания работ, сболчивания всех стыков, восстановлений заземлений опор контактной сети и других сооружений и после снятия дополнительных штанг.

При работах со сплошной сменой рельсов в зоне изолирующего сопряжения или нейтральной вставки на каждую сопрягаемую контактную подвеску устанавливается по одной заземляющей штанге при наличии предварительно включенного шунтирующего разъединителя, по две — при отсутствии шунтирующего разъединителя.

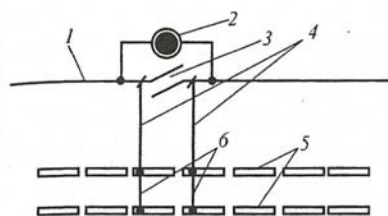


Схема заземления контактной сети на изолирующем сопряжении при работах со сплошной сменой рельсов: 1 — контактная сеть; 2 — шунтирующий разъединитель; 3 — воздушный промежуток; 4 — заземляющие штанги; 5 — рельсы; 6 — поперечная перемычка

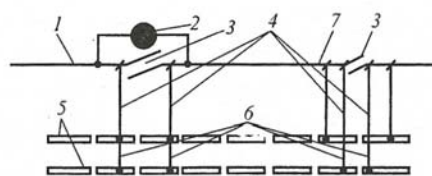


Схема заземления контактной сети на изолирующих сопряжениях нейтральной вставки при работах со сплошной сменой рельсов на участках переменного тока: 1 — контактная сеть; 2 — шунтирующий разъединитель; 3 — воздушный промежуток; 4 — заземляющие штанги; 5 — рельсы; 6 — поперечные перемычки; 7 — нейтральная вставка

Две соседние заземляющие штанги присоединяются к одному и тому же рельсу.

При работах со сплошной сменой рельсов на стыке контактной сети станции и перегона, а также станциях стыкования напряжение снимается с соответствующих путей перегона и секций станций. Ответственность за установку и снятие заземляющих штанг возлагается на представителя ЭЧ, который после получения приказа от энергодиспетчера о снятии напряжения заземляет контактную сеть в указанных руководителем путевых работ местах на фронте работ и выдает на месте руководителю путевых работ письменное разрешение производство работ. После окончания работ руководитель путевых работ, убедившись, что все рельсовые стыки сболчены, установлены перемычки дроссель-трансформаторов, заземления опор контактной сети и других сооружений восстановлены, путевые машины приведены в транспортное положение, люди удалены с ферм машин и открытых площадок, отмечает время окончания работ на письменном уведомлении, находящемся у представителя ЭЧ. Основные заземляющие штанги снимаются последними и только после отметки об окончании работ. После снятия этих штанг контактная сеть считается под напряжением и приближение к ним работающих с имеющимися у них предметами и инструментом ближе чем на 2 метра запрещается. Данный вид работы производится при ограждении места работ сигналами остановки.

## **9 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ГЛАВА**

Расчётно-конструктивная глава дипломного проекта разработана согласно «Правилам по охране труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности при техническом обслуживании и ремонте объектов инфраструктуры путевого комплекса ОАО «РЖД»» ПОТ РЖД-4100612-ЦП-ЦДРП-022-2013 (В ред. Распоряжений ОАО "РЖД" от 04.02.2015 N 235р, от 25.11.2015 N 2757р).

### **Требования охраны труда**

Работы по текущему содержанию и ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений выполняются в технологические окна и без закрытия перегона в соответствии с Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ от 29.12.2012 №2790 и настоящими Правилами.

Разрядка температурных напряжений и окончательное восстановление рельсовой плети бесстыкового пути должны осуществляться в соответствии с Инструкцией по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути от 29.12 2012 №2788.

Перевозить работников на съёмных дрезинах ТД-5, ИД и СМ-4 необходимо в соответствии с Инструкцией о порядке движения дрезин съёмного типа на инфраструктуре ОАО "РЖД" от 04.07.2011 №1433

Перевозка работников к месту работ и обратно должна производиться в соответствии с Инструкцией по перевозке рабочих железнодорожным и автомобильным транспортом, обслуживанию жилых и служебных вагонов в организациях путевого хозяйства железных дорог Российской Федерации от 30.06.2012 № ЦП- 769 Автотранспортные средства и железнодорожный подвижной состав для перевозки работников должны быть оснащены полным комплектом противопожарного инвентаря

Работы по текущему содержанию и ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений выполняются в технологические окна и без

закрытия перегона в соответствии с Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ ОТ 29.12.2012 №2790 и настоящими Правилами.

Во всех случаях перед началом работ на путях и стрелочных переводах станции руководитель работ должен сделать соответствующую запись в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств сигнализации, централизации, блокировки, связи и контактной сети формы ДУ-46 с указанием места и времени начала и окончания производства путевых работ и средствах оповещения о подходе поездов в порядке, установленном Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ от 29.12.2012 №2790

## **Промышленная безопасность**

Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 10 марта 1999 г. N 263. (9.1.3)

Типовое положение об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах филиалов и других структурных подразделений ОАО "РЖД". Утверждено распоряжением ОАО "РЖД" от 12 января 2005 г. N 10р. (9.1.3)

СТО РЖД 1.15.008-2009 Система управления промышленной безопасностью в ОАО "РЖД". Обучение и проверка знаний персонала, обслуживающего опасные производственные объекты. (9.1.2)

Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ. (9.1.1)

## **Экологическая безопасность**

Инструкция по обеспечению экологической безопасности в структурных подразделениях путевого хозяйства. Утверждена распоряжением ОАО "РЖД" от 7 декабря 2011 г. N 2643р. (7.4.2)

Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ. (7.3.1)

Административный регламент Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по исполнению государственной функции по регистрации опасных производственных объектов и ведению государственного реестра опасных производственных объектов. Утвержден приказом Ростехнадзора от 4 сентября 2007 г. N 606, зарегистрирован Минюстом России 1 октября 2007 г. N 10224. (9.1.4)

## **10. ЭКСПЕРТИЗА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА НА ЭКОЛОГИЧНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ**

Тема дипломного проекта: «Организация текущего содержания пути на Челябинской дистанции».

Разработал студент – дипломник Петров В.Ф.

На экспертизу представлены материалы дипломного проекта и чертеж.

### **Общие требования охраны труда**

Обеспечение требований охраны труда работников при осмотре, содержании и ремонте пути и сооружений должно осуществляться в соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации и другими законодательными актами об охране труда, настоящими Правилами, ГОСТ 12.3.002, другими стандартами системы стандартов безопасности труда, межотраслевыми правилами по охране труда и иными нормативными документами, содержащими требования охраны труда, приведенными в приложении N 1 к настоящим Правилам.

. При содержании и ремонте пути и сооружений в соответствии с ГОСТ 12.0.003 на работников могут воздействовать следующие основные опасные и вредные производственные факторы:

движущийся железнодорожный подвижной состав и транспортные средства;

движущиеся машины, механизмы, оборудование и их элементы;

перемещаемые материалы верхнего строения пути, сборные конструкции и другие предметы;

падающие с высоты рельсы, шпалы и другие материалы верхнего строения пути, предметы и инструменты;

повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

наличие в воздухе рабочей зоны химических веществ и аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (пыли);

повышенные уровни шума и вибрации на рабочем месте;

недостаточная освещенность рабочей зоны в темное время суток и при работе в тоннелях;

повышенная или пониженная температура, влажность и подвижность воздуха рабочей зоны;

повышенная и пониженная температура поверхностей металлических частей верхнего строения пути, оборудования и инструментов;

расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);

повышенный уровень ионизирующих излучений при работах в зонах радиационного загрязнения;

физические перегрузки при перемещении тяжестей вручную; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях материалов верхнего строения пути и оборудования, искры, брызги и выбросы раскаленного (расплавленного) металла;

химические факторы при работах с ядохимикатами, пестицидами и деревянными шпалами, пропитанными антисептиками.

Опасные факторы пожара (пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения и термического разложения, дым, пониженная концентрация кислорода) по ГОСТ 12.1.004.

Уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать значений ГОСТ 12.1.003, СП 51.13330, ГОСТ 12.1.012 и СН 2.2.4/2.1.8.566.

Температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в рабочей зоне в производственных помещениях структурных подразделений должны соответствовать СанПиН 2.2.4.548.

Освещенность рабочих мест в производственных помещениях, на открытых площадках и инженерных сооружениях должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 54984, СП 52.13330 и Нормам искусственного освещения объектов железнодорожного транспорта ОСТ 32.120.

Обучение по охране труда и проверка знаний требований охраны труда



работников структурных подразделений, стажировка и все виды инструктажей (вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой) должны проводиться в соответствии с ГОСТ 12.0.004, Порядком обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций и СТО РЖД 1.15.011.

Обучение работников мерам пожарной безопасности (противопожарный инструктаж, пожарно-технический минимум) и проверка знаний должны проводиться в соответствии с приказом МЧС России от 12.12.07 N 645 и СТО РЖД 1.15.010.

### **Требование безопасности к технологическим процессам**

Разрабатываемые технологические документы по содержанию и ремонту пути и сооружений, организация и ведение технологических процессов, должны соответствовать стандартам безопасности труда, правилам по охране труда, санитарным правилам и нормам, сводам правил, строительным нормам и правилам, настоящим правилам и другим нормативно-техническим и технологическим документам на соответствующие процессы.

Технологические документы (технологические инструкции, карты технологических процессов, маршрутные карты, операционные карты и другие документы) должны утверждаться в установленном порядке после проверки отражения (наличия) в них требований безопасности труда.

Технологические документы по содержанию и ремонту пути и сооружений должны содержать требования безопасности труда в соответствии с ГОСТ 3.1120.

Ограждение мест производства работ на железнодорожных путях перегонов и станций должно осуществляться в соответствии с Инструкцией по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации (приложение N 7 к ПТЭ) и Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ.

## Электробезопасность

Безопасная эксплуатация электроустановок и электрооборудования обеспечивается за счет:

- назначения ответственных за электрохозяйство и их заместителей;
- обучения и проверки знаний Правил и других нормативно-технических документов (правил и инструкций по устройству электроустановок, по технической эксплуатации электроустановок, а также применения защитных средств) электротехнического, электротехнологического и неэлектротехнического персонала";
- обеспечения безопасных условий труда при выполнении работ в электроустановках;
- применения и содержания электрозащитных средств;
- своевременного и качественного проведения технического обслуживания, планово-предупредительного ремонта, испытаний, технического освидетельствования, модернизации и реконструкции электроустановок и электрооборудования";
- контроля состояния электрической безопасности в подразделениях;
- разработки мероприятий по предупреждению электротравматизма и анализа их эффективности;
- разработки годовых планов аварийных тренировок для оперативной смены и ежемесячного проведения противоаварийных тренировок, согласно утвержденного графика;
- оценки и управления рисками в области электробезопасности.

### Требование к обучению

Организация обучения по охране труда в ОАО "РЖД" предусматривает:

- обеспечение работодателем обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, проведения инструктажей по охране труда и проверки знания требований охраны труда в соответствии с [Трудовым кодексом](#) Российской Федерации (статьи 212, 225) [1];
- порядок проведения инструктажей и проверки знания, виды

инструктажей, формы журналов регистрации инструктажей по ГОСТ 12.0.004;

- порядок обучения по охране труда в обучающих организациях и проверки знания требований охраны труда в самой организации, формы протоколов и удостоверений о проверке знания в соответствии с Порядком обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций;

- порядок к организации обучения по охране труда и проверки знания требований охране труда работников ОАО "РЖД" в соответствии с СТО РЖД 15.002-2012.

При приеме (переводе) на работу в ОАО "РЖД" по трудовому договору на неопределенный или определенный сроки в зависимости от профессии (должности), квалификации и вида предстоящей трудовой деятельности с работниками проводят:

- вводный инструктаж;
- первичный инструктаж на рабочем месте;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой и дублирование (для отдельных категорий работников, установленных соответствующими правилами);

- проверку знания требований охраны труда у работников, занятых на работах, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда;

- обучение по охране труда и проверку знания требований охраны труда при профессиональной подготовке, переподготовке и обучении вторым профессиям работников рабочих профессий;

- специальное обучение по охране труда и проверку знания требований охраны труда у руководителей и специалистов при поступлении на работу и назначении на должность.

### **Специальная оценка условий труда**

Этапы проведения специальной оценки условий труда

Проведение СОУТ в ОАО "РЖД" включает следующие основные этапы:

- 1) Подготовка подразделений ОАО "РЖД" к проведению СОУТ;
- 2) Идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов;
- 3) Проведение исследований и измерений потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов;
- 4) Оценка эффективности средств индивидуальной защиты работников;
- 5) Оформление результатов СОУТ в виде отчета по форме, установленной федеральным органом исполнительной власти;
- 6) Декларирование соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда (при необходимости);
- 7) Приемка и сдача материалов СОУТ;
- 8) Передача результатов СОУТ в Федеральную государственную информационную систему учета результатов СОУТ.

В состав Комиссии включаются:

специалист по охране труда, специалист по управлению персоналом (специалист по кадрам), инженер по организации и нормированию труда;

представитель выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников и других уполномоченных работниками представительных органов, представитель комитетов (комиссий) по охране труда, уполномоченные (доверенные) лица по охране труда профессиональных союзов.

При проведении СОУТ в подразделениях ОАО "РЖД", связанных с производственной деятельностью, в состав Комиссии также включаются руководители цехов, участков, главные специалисты. При необходимости для участия в работе Комиссии могут привлекаться юрист, экономист и по согласованию - медицинский работник.

Членам Комиссии рекомендуется пройти обучение по вопросам проведения специальной оценки условий труда в обучающих организациях.

Форма приказа о проведении СОУТ с распределением обязанностей членов Комиссии приведена в приложении А.

-график проведения СОУТ оформляется приложением к приказу о ее проведении. Он включает в себя этапы проведения СОУТ с указанием сроков и ответственных исполнителей. При составлении плана- графика проводятся консультации с Экспертами.

План-график подписывает председатель Комиссии, его примерная форма приведена в приложении Б.

## **Надзор**

Контроль за состоянием охраны труда в структурных подразделениях должен осуществляться в соответствии с СТО РЖД 15.014.

Исполнение производственных обязанностей работниками структурных подразделений, находящимися в состоянии алкогольного, токсического или наркотического опьянения не допускается. К лицам, обнаруженным в состоянии алкогольного, токсического или наркотического опьянения, должны приниматься меры по отстранению от работы в соответствии с распорядительным документом структурного подразделения.

Старшие дорожные мастера, дорожные мастера, начальники и мастера самостоятельных подразделений и участков, мастера смен, бригадиры и другие руководители путевых работ являются ответственными за выполнение требований охраны труда и пожарной безопасности на своих участках работ.

Руководители и работники структурных подразделений, допустившие нарушение требований нормативных документов, содержащих требования охраны труда, пожарной, экологической и промышленной безопасности, настоящих Правил, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Работники должны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления).

Руководители, получившие информацию от работников о нарушениях

норм охраны труда и требований технологического процесса, угрожающих жизни и здоровью работников и не принявшие меры к устранению данных нарушений, привлекаются к дисциплинарной ответственности.

### **Требование к путевым машинам и механизмам**

Путевые машины должны соответствовать требованиям, нормам, параметрам и показателям безопасности, установленным ГОСТ 32216, СП 2.5.1336-03.

(В ред. Распоряжения ОАО "РЖД" от 25.11.2015 N 2757р)

На эксплуатируемых путевых машинах должны проводиться необходимые работы по приведению их в соответствие с требованиями нормативных документов.

Технологическое оборудование, приспособления и инструмент должны соответствовать ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.029, ГОСТ 12.2.061, ГОСТ 12.2.062, а также межотраслевым правилам по охране труда при соответствующих видах работ и другим стандартам и техническим условиям на отдельные виды оборудования и инструменты. Каждая машина, станок, агрегат, стенд, установка должны иметь технический паспорт и инвентарный номер. Не стандартизированное оборудование должно быть снабжено принципиальными схемами, руководством (инструкцией) по эксплуатации и другой технической документацией, содержащей требования безопасности.

Новые машины, механизмы, транспортные средства и другое технологическое оборудование должны иметь сертификат соответствия и (или) декларацию о соответствии. Новое или установленное после капитального ремонта оборудование может быть сдано в эксплуатацию только после приемки его комиссией под председательством начальника или главного инженера структурного подразделения.

Путевые машины, технологическое оборудование производственных баз и другое оборудование необходимо содержать в исправном состоянии. Оборудование на производственных базах должно размещаться в предусмотренных технологическим процессом местах, не мешать работе,

свободному проходу и проезду.

Все путевые машины должны быть оснащены в соответствии с технической документацией исправными средствами коллективной защиты работников: блокирующими и ограждающими устройствами, заземлением и другими средствами.

### **Требование безопасности при работе с материалами верхнего строения пути**

Все работы с материалами ВСП должны производиться в спецодежде и при наличии исправного инструмента. Путевой ручной инструмент должен быть всегда исправным: ручки его изготовлены из прочного дерева, чисто остроганы, без заусенцев; на ударных частях инструмента поверхность должна быть чистой, не иметь зазубрин и наплывов металла. Следует тщательно проверять надежность насадки инструментов.

Во время производства работ необходимо постоянно следить за тем, чтобы инструмент не мешал передвижению работников и не находился под их ногами, а старые и новые материалы (рельсы, шпалы, скрепления) были аккуратно сложены вне габарита железнодорожного подвижного состава и не мешали сходить с пути при приближении поезда.

### **Безопасность при работе с балластом**

При производстве работ по содержанию и ремонту пути на участках с асбестосодержащим балластом необходимо выполнять требования СанПиН 2.2.3.2887.

Предельно допустимая концентрация пыли на рабочих местах машинистов путевых машин, монтеров пути и других работников, занятых на работах с асбестосодержащим балластом, не должна превышать 2,0 мг/куб.м (максимальная разовая) и 0,5 мг/куб.м (среднесменная).

При укладке в путь асбестосодержащего балласта с влажностью менее 5% для предотвращения запыленности в зоне работ от прохода поездов до образования поверхностной корки во время нахождения работников на пути необходимо ограничивать скорость движения поездов до 40 км/ч по

ремонтируемому пути и до 50 км/ч по смежному пути.

На период выполнения операций, связанных с пылением асбестосодержащего балласта, количество работников, находящихся непосредственно в рабочей зоне, должно быть минимально ограниченным, а лиц не связанных с производственным процессом необходимо удалить из рабочей зоны.

По окончании работ в рабочих помещениях, кабинах путевых машин и служебно-бытовом вагоне должна производиться тщательная влажная уборка.

Лица, не достигшие возраста восемнадцати лет, и беременные женщины с момента установления беременности и на весь период грудного вскармливания к работам в этих зонах не допускаются.

### **Пожарная безопасность**

Обеспечение требований пожарной безопасности в структурных подразделениях путевого комплекса должно осуществляться в соответствии с Федеральным законом "О пожарной безопасности", Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности, Правилами противопожарного режима в Российской Федерации, Правилами пожарной безопасности на железнодорожном транспорте, СП 153.13130 сводами правил и иными нормативными правовыми актами и нормативными документами ОАО "РЖД" в области пожарной безопасности.

Руководитель структурного подразделения организует разработку декларации пожарной безопасности на объекты защиты в соответствии с СТО РЖД 1.15.007 .

Руководители структурных подразделений должны обеспечить разработку и утверждение инструкции о мерах пожарной безопасности структурного подразделения, в том числе отдельно для каждого пожаровзрывоопасного и пожароопасного помещения производственного и складского назначения.

Знаки пожарной безопасности, размещаемые (устанавливаемые) в структурных подразделениях, на путевых машинах, служебно-бытовых вагонах



и другом подвижном составе, должны соответствовать ГОСТР 12.4.026.

Руководитель структурного подразделения должен назначить ответственного за пожарную безопасность в структурном подразделении и ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, а также инженерного оборудования, электросетей, специального самоходного подвижного состава.

Руководитель структурного подразделения распорядительным документом должен определить:

порядок закрытия помещений по окончании рабочего времени;

порядок и сроки проведения противопожарного инструктажа, занятий, проведения пожароопасных работ;

действия работников при обнаружении пожара;

порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;

лицо ответственное за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

### **Требования пожарной безопасности при содержании полосы отвода, инженерных сооружений**

Полоса отвода железных дорог должна содержаться очищенной от валежника, порубочных материалов и кустарника, старых шпал и другого горючего мусора. Указанные материалы должны вывозиться с полосы отвода.

После производства ремонта пути, полоса отвода должна очищаться от отходов производства.

Оставшиеся на полосе отвода вследствие аварии или пролива горючие вещества и жидкости должны немедленно убираться. В случае невозможности быстрой ликвидации скоплений жидкостей их необходимо перекачать (перелить) за полосу отвода в места, защищенные от попадания искр железнодорожного подвижного состава.

## Санитарно-гигиенические требования

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий работников всех профессий, связанных с содержанием и ремонтом пути и сооружений, в каждом структурном подразделении должен быть определен необходимый комплекс отапливаемых санитарно-бытовых и вспомогательных помещений для работников в соответствии с СП 44.13330 и Пособием по проектированию административных и бытовых зданий и помещений предприятий железнодорожного транспорта.

Санитарно-бытовые помещения структурных подразделений должны содержать помещения для химической чистки и ремонта спецодежды, помещения здравоохранения и места для курения.

Санитарно-бытовые помещения следует содержать в чистоте и порядке.

Допускается проведение химической чистки и ремонта спецодежды в пунктах, находящихся в ведении других структурных подразделений.

Санитарно-бытовые помещения на территории структурных подразделений должны быть оборудованы гардеробными с отдельным хранением личной и спецодежды, умывальными для работников, прибывающих с перегона.

Для машинистов и работников путевых машин тяжелого типа, откомандированных для производства ремонтных работ на участках железнодорожного пути, удаленных от структурного подразделения, должны предусматриваться вагоны, переоборудованные по типовым проектам и имеющие набор санитарно-бытовых помещений и устройств.

Типовые или специально переоборудованные под жилье по типовым проектам пассажирские и грузовые вагоны (далее - жилые вагоны) и служебные вагоны, к которым относятся пассажирские и грузовые вагоны, переоборудованные для перевозки работников, под административные помещения, механические мастерские, кузницу, сварочный пост, столовую и другие производственные и бытовые потребности (далее - служебно-бытовые вагоны) должны размещаться в соответствии с Инструкцией по перевозке

рабочих железнодорожным и автомобильным транспортом, обслуживанию жилых и служебных вагонов в организациях путевого хозяйства железных дорог Российской Федерации и Правилами противопожарного режима в Российской Федерации.

На базах структурных подразделений, а также в местах производства путевых работ должно быть организовано питьевое водоснабжение. В специально отведенных местах должны быть установлены бачки или сосуды, защищенные от попадания пыли и других вредных веществ.

На производственных участках в бачках или сосудах должна находиться ежедневно сменяемая кипяченая вода с температурой при раздаче не выше плюс 20 °С и не ниже плюс 8 °С из расчета удовлетворения потребности всех работников.

Отделка санитарно-бытовых помещений должна производиться влагостойким материалом, позволяющим легко очищать поверхности от загрязнения.

Для приема пищи должна быть оборудована столовая или специально оборудованное помещение. Хранение пищи и ее прием, курение в производственных помещениях и на местах производства работ не допускается.

Помещения для приема пищи (столовые) должны быть оборудованы в соответствии с требованиями органов государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

При работе путевых колонн структурных подразделений на участках, удаленных от станций, должна быть организована доставка работникам горячего питания согласно Регламенту организации питания работников ОАО "РЖД" и персонифицированного учета предоставления питания.

### **Экологические требования**

Временное хранение отходов производства и потребления необходимо проводить в соответствии с требованиями СанПин 2.1.7.1322 .

В структурных подразделениях при обращении с отходами производства и потребления необходимо:

осуществлять отдельный сбор и размещение образующихся отходов по их видам, классам опасности и другим признакам;

своевременно планировать и выполнять работы по подготовке мест временного размещения отходов.

Не допускается:

захоронение отходов на территориях структурного подразделения;

сброс отходов в водоемы;

сверхлимитное накопление отходов производства и потребления;

передача отходов населению;

сжигание отходов на территориях структурного подразделения;

сброс отработанных нефтепродуктов и масел на грунт.

Отходы производства и потребления подлежат сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для здоровья населения и среды обитания, и которые должны осуществляться в соответствии с санитарными правилами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Выбросы загрязненного воздуха структурными подразделениями не должны превышать предельно допустимые концентрации, установленных ГН 2.1.6.1338.

Для уменьшения вредных выбросов производственные участки необходимо оборудовать и оснащать средствами очистки воздуха.

. Загрязненные воды, отводимые от производственных объектов, административных и бытовых зданий и сооружений, а также ливневые стоки с территории структурных подразделений не должны сбрасываться в поверхностные водные объекты, на поверхность почвогрунта без их очистки до предельно-допустимых концентраций, установленных ГН 2.1.5.1315, ГН 2.1.5.2307, Нормативами качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативами предельно- допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения.

Источники сбросов сточных вод в водные объекты должны быть

оборудованы природоохранными установками и очистными сооружениями. Сброс очищенных стоков в поверхностные водные объекты и на поверхность почвогрунтов допускается только при наличии у структурного подразделения специального разрешения, выдаваемого территориальными органами Росприроднадзора.

При производстве строительных работ на территории структурного подразделения плодородный слой земли на строительной площадке должен сниматься и после завершения строительства использоваться для рекультивации нарушенных земель.

### **Социальная защита**

Одним из направлений государственной политики в области охраны труда является установление компенсаций за тяжелые работы и работы с вредными или опасными условиями труда.

Работникам предоставляются следующие льготы и компенсации:

для работников занятых на работах с вредными условиями труда, устанавливается сокращенная продолжительность рабочего времени;

работникам, занятым на работах с вредными условиями труда предоставляется ежегодные дополнительные отпуска;

на работах с вредными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работникам выдается бесплатно по установленным нормам специальная одежда;

на работах с вредными условиями труда работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты. Предприятия самостоятельно решают все вопросы, связанные с бесплатной выдачей рабочим и служащим молока или других равноценных пищевых продуктов.

на работах, связанных с загрязнением, работникам выдается бесплатно по установленным нормам мыло. На работах, где возможно воздействие на кожу вредно действующих веществ, выдаются бесплатно по установленным нормам

смыывающие и обезвреживающие средства.

Размеры доплат и условия их выплаты устанавливаются предприятиями самостоятельно и фиксируются в коллективных договорах (положениях об оплате труда).

Льготы и компенсации предоставляются на основании списков и перечней производств, работ, профессий, должностей и показателей, утвержденных в установленном порядке на федеральном уровне.

На основании действующих списков и перечней на предприятии с учетом специфики производства, результатов аттестации рабочих мест составляются перечни профессий и работ, за выполнение которых предоставляются те или иные льготы и компенсации за работы в неблагоприятных условиях труда.

В Российской Федерации, коллективным договором или индивидуальным трудовым договором предусмотрены основные льготы и компенсации за тяжелые условия работы и работы с вредными или опасными условиями труда работникам гарантируются следующие льготы:

- сокращенная продолжительность рабочего времени;
- ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск;
- доплаты к заработной плате или повышенные тарифные ставки;
- льготное пенсионное обеспечение по старости (возрасту).

## **11 ВЫВОД**

На основании выше изложенного свидетельствуется, что предъявленный к экспертизе дипломный проект выполнен в соответствии с требованиями всех технических нормативов. Проект работы экологически безопасен, при условии соблюдения требований по обеспечению промышленной безопасности и охраны труда.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте рассмотрены следующие вопросы:

1. Произведен анализ существующего состояния дистанции пути, состояния рельсового хозяйства, шпального хозяйства, искусственных сооружений, стрелочных переводов и переводных брусьев, балльности дистанции пути, а также приведено существующее административное деление.

2. Произведен анализ изменения геометрических параметров кривых участков пути на Челябинской дистанции пути.

3. Произведен расчет контингента монтеров пути. На Челябинской дистанции пути на 2 монтера пути больше нормы, что позволяет выполнять работы в соответствии с разработанными правилами и технологиями согласно с ЦПТ-52.

4. Определена потребность путевых работ на дистанции пути. Выполнено сравнение фактических объемов ремонтов с расчетными. По этим расчетам сделаны следующие выводы: на дистанции пути перепропущенный тоннаж по среднему ремонту – 11,47 км, по капитальному – 41,20 км, что составляет 3 % и 10 % соответственно от всей развернутой длины.

5. Выявлены неисправности верхнего строения, влияющие на движение поездов.

6. Определен интервал закрепление рельсовых плетей на Челябинской дистанции пути на прямых участках, на кривых радиусами 350 м, 600 м, 800 м, 1000 м, 1200 м, 2000 м. Плетей должны быть закреплены в интервале от + 27 до + 44 °С, при этом интервале температур рельсовые плети не требуют разрядки температурных напряжений.

7. Так как на дистанции пути существует перепропущенный тоннаж по среднему и капитальному ремонту, предлагается переход на механизированное содержание пути. Произведено экономическое сравнение вариантов механизированного и механизированного текущего содержания. Переход к участковому содержанию пути позволяет не только выполнить потребные



объемы путевых работ на дистанции пути, но и компенсировать при этом недоукомплектованность монтерами пути, сократив при этом существующий контингент на 74 человек.

8. Предложен анализ технических решений, применяемых при текущем содержании пути на дистанции.

9. Предъявленный к экспертизе дипломный проект выполнен в соответствии с требованиями всех технических нормативов. Проект работы экологически безопасен, при условии соблюдения требований по обеспечению безопасности и охране труда.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ ОАО «РЖД» №136 от 09.07.2009г. О мерах по улучшению текущего содержания железнодорожного пути
2. Положение о ведении путевого хозяйства ОАО «РЖД». Утверждено распоряжением ОАО «РЖД» от 2 мая 2012 №875р.
3. Саблин В.С., Юрин С.В. Планирование и организация работ по ремонту и планово-предупредительной выправке на заданном участке железнодорожного пути. Екатеринбург, УрГУПС, 2011 – 52 с.
4. Бесстыковой путь/В.Г. Альбрехт, Н.П. Виноградов, Н.Б. Зверев; Под ред. В.Г. Альбрехта, А.Я. Когана. – М.: Транспорт, 2000. 408 с.
5. Инструкция по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути. Утверждено распоряжением ОАО «РЖД» от 29.12 2012г. №2788
6. Исаев К.С., Федулов В.Ф., Щекотков Ю.М. Машинизация текущего содержания пути / Под ред. К.С. Исаева. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Транспорт, 1990. – 310 с.
7. Экономика путевого хозяйства: Учебник для вузов ж.д. трансп./ В.Я. Шульга, В.И. Ангелейко, А.А. Комаров. Под ред. В.Я. Шульги. – М.: Транспорт, 1998. – 303 с.
8. Отраслевые нормы времени на работы по ремонту верхнего строения пути (Технологическо-нормировочные карты) / ОАО «РЖД», – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 320 с. ил.
9. Экономика путевого хозяйства: Методические указания по проведению практических занятий / Моисеенко О.Л. – Екатеринбург 2001 – 31 с.
10. Содержание и ремонт железнодорожного пути: Учебник для техникумов. – 4-е изд. перераб. И доп. – М.: транспорт, 1987. – 336 с., табл.

11. Пособие бригадиру пути: Учебное пособие для образовательных учреждений ж.-д. транспорта, осуществляющих профессиональную подготовку / Под ред. Э.В. Воробьева. – М.: Маршрут, 2005. – 665 с.

12. Технические условия на работы по реконструкции и ремонту железнодорожного пути. Утверждённые распоряжением ОАО «РЖД» от 18.01.2013 №75р

13. И.Д. Громов. Правила оформления дипломных проектов: Методические указания. – Екатеринбург, 2014 – 13 с.

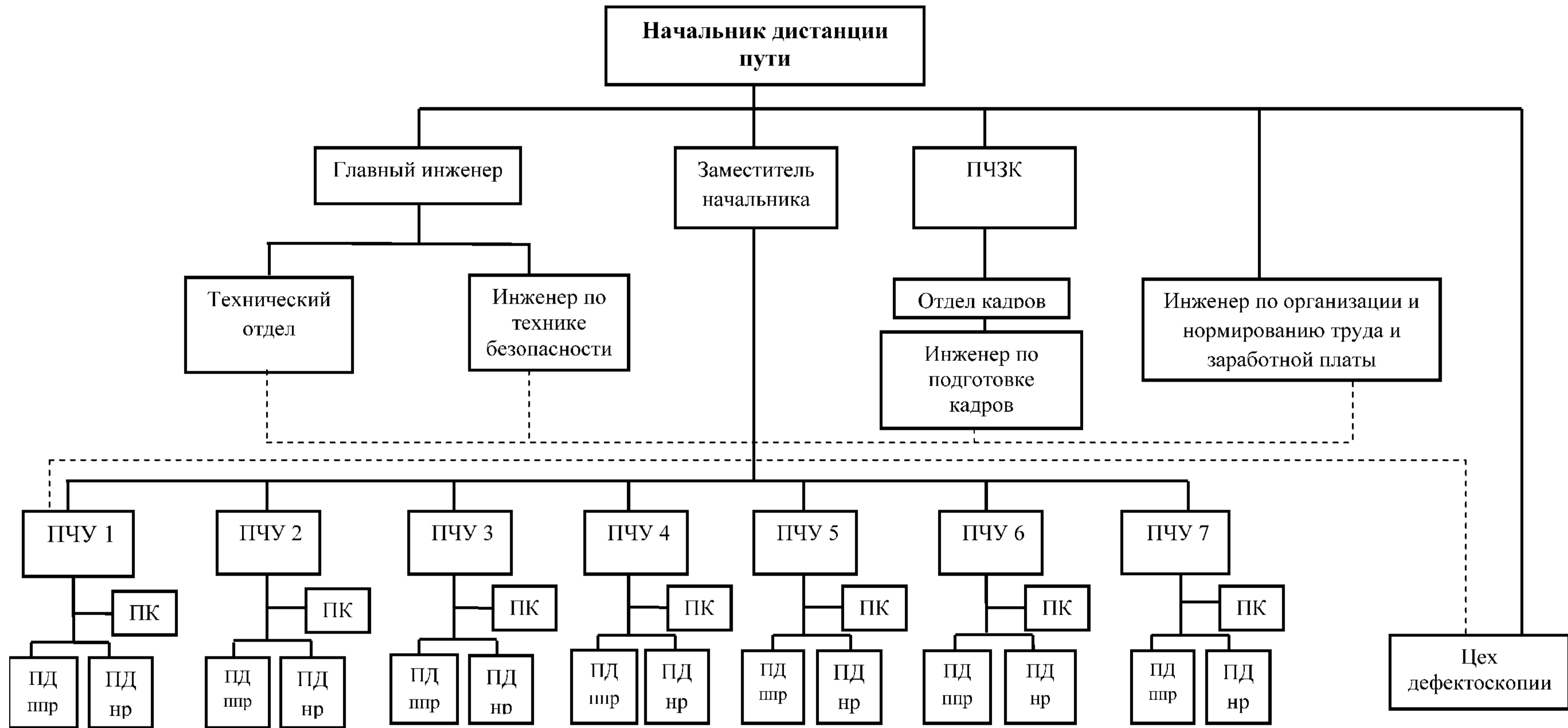
14. Распоряжение ОАО «РЖД» от 04.02.2014 №255р «Об утверждении Правил по охране труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности при техническом обслуживании и ремонте объектов инфраструктуры путевого комплекса ОАО «РЖД».

15. Распоряжение ОАО «РЖД» от 31.12.2015 №3182 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». «Электробезопасность».

16. Распоряжение ОАО «РЖД» от 25.12.2015 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». «Организация обучения».

17. Распоряжение ОАО «РЖД» от 19.12.2014 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». «Специальная оценка труда».

# Организационная структура управления дистанции пути



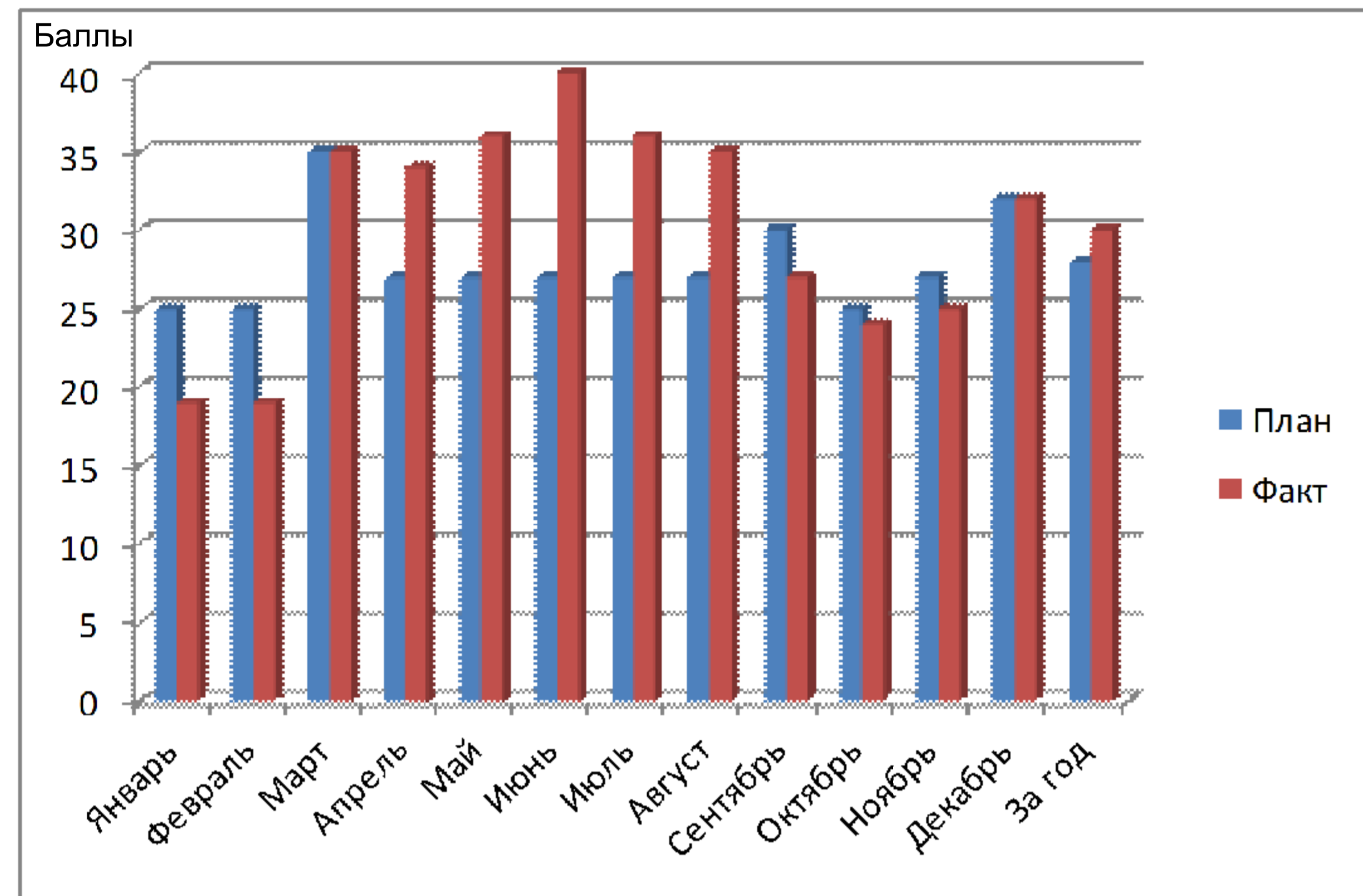
Условные обозначения:  
 ПЧЗК – заместитель начальника по кадрам и социальным вопросам  
 ПЧУ – начальник участка  
 ПД шпр – мастер по по планово-предупредительным работам  
 ПД нр – мастер дорожный по неотложным работам  
 ПК – контролер пути

Изм. № 1  
 Изм. № 2  
 Изм. № 3  
 Изм. № 4  
 Изм. № 5  
 Изм. № 6  
 Изм. № 7  
 Изм. № 8  
 Изм. № 9  
 Изм. № 10  
 Изм. № 11  
 Изм. № 12  
 Изм. № 13  
 Изм. № 14  
 Изм. № 15  
 Изм. № 16  
 Изм. № 17  
 Изм. № 18  
 Изм. № 19  
 Изм. № 20  
 Изм. № 21  
 Изм. № 22  
 Изм. № 23  
 Изм. № 24  
 Изм. № 25  
 Изм. № 26  
 Изм. № 27  
 Изм. № 28  
 Изм. № 29  
 Изм. № 30  
 Изм. № 31  
 Изм. № 32  
 Изм. № 33  
 Изм. № 34  
 Изм. № 35  
 Изм. № 36  
 Изм. № 37  
 Изм. № 38  
 Изм. № 39  
 Изм. № 40  
 Изм. № 41  
 Изм. № 42  
 Изм. № 43  
 Изм. № 44  
 Изм. № 45  
 Изм. № 46  
 Изм. № 47  
 Изм. № 48  
 Изм. № 49  
 Изм. № 50  
 Изм. № 51  
 Изм. № 52  
 Изм. № 53  
 Изм. № 54  
 Изм. № 55  
 Изм. № 56  
 Изм. № 57  
 Изм. № 58  
 Изм. № 59  
 Изм. № 60  
 Изм. № 61  
 Изм. № 62  
 Изм. № 63  
 Изм. № 64  
 Изм. № 65  
 Изм. № 66  
 Изм. № 67  
 Изм. № 68  
 Изм. № 69  
 Изм. № 70  
 Изм. № 71  
 Изм. № 72  
 Изм. № 73  
 Изм. № 74  
 Изм. № 75  
 Изм. № 76  
 Изм. № 77  
 Изм. № 78  
 Изм. № 79  
 Изм. № 80  
 Изм. № 81  
 Изм. № 82  
 Изм. № 83  
 Изм. № 84  
 Изм. № 85  
 Изм. № 86  
 Изм. № 87  
 Изм. № 88  
 Изм. № 89  
 Изм. № 90  
 Изм. № 91  
 Изм. № 92  
 Изм. № 93  
 Изм. № 94  
 Изм. № 95  
 Изм. № 96  
 Изм. № 97  
 Изм. № 98  
 Изм. № 99  
 Изм. № 100

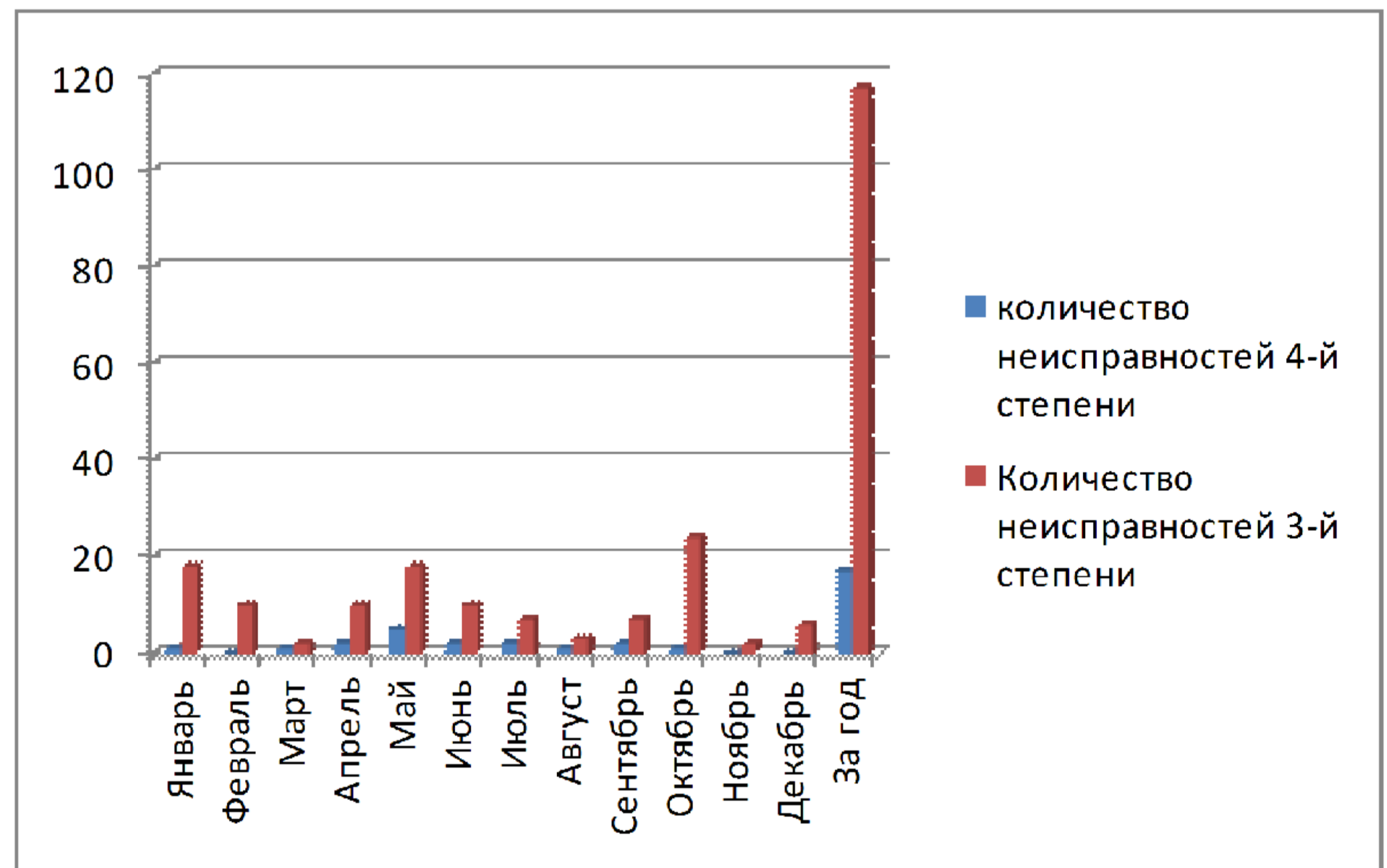
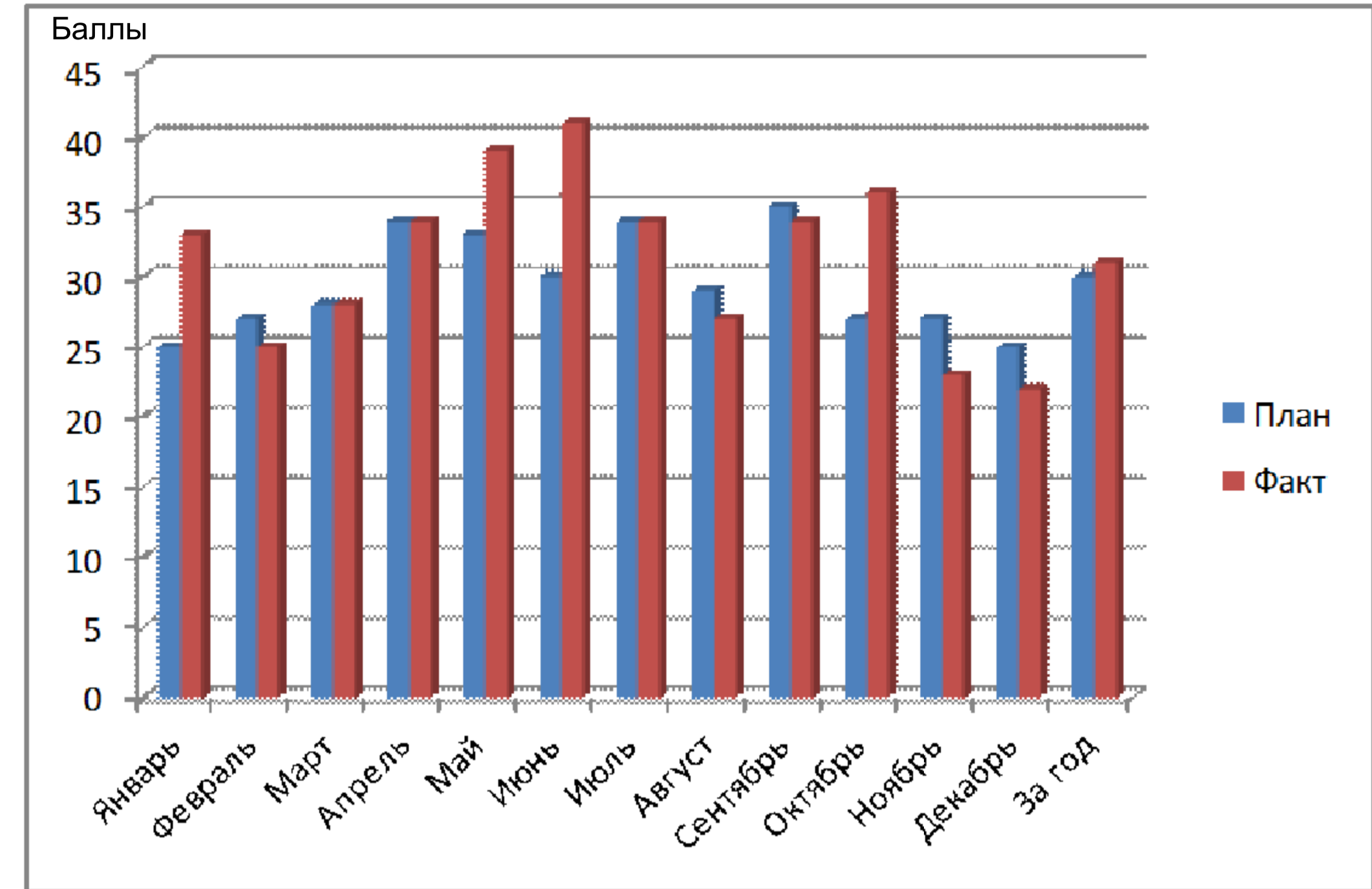
				2070204.037-ДП.СЖД630.02.ПЗ		
Изм./Лист	№ Докум.	Подп.	Дата	Организация текущего содержания пути на Челябинской дистанции	Лит.	Масштаб
Разраб.	Петров В.Ф.				у	1:1
Пров.	Коксюк Е.А.			Организационная структура управления дистанции пути	Лист 1	Листов 5
Т.контр.					УргУПС, СФ кафедры ПИЖДС	
И.контр.	Аккерман Г.Л.					
Утв.	Аккерман С.Г.					

# Состояние пути по данным вагона-путеизмерителя за 2014-2015 гг

## 2014 год



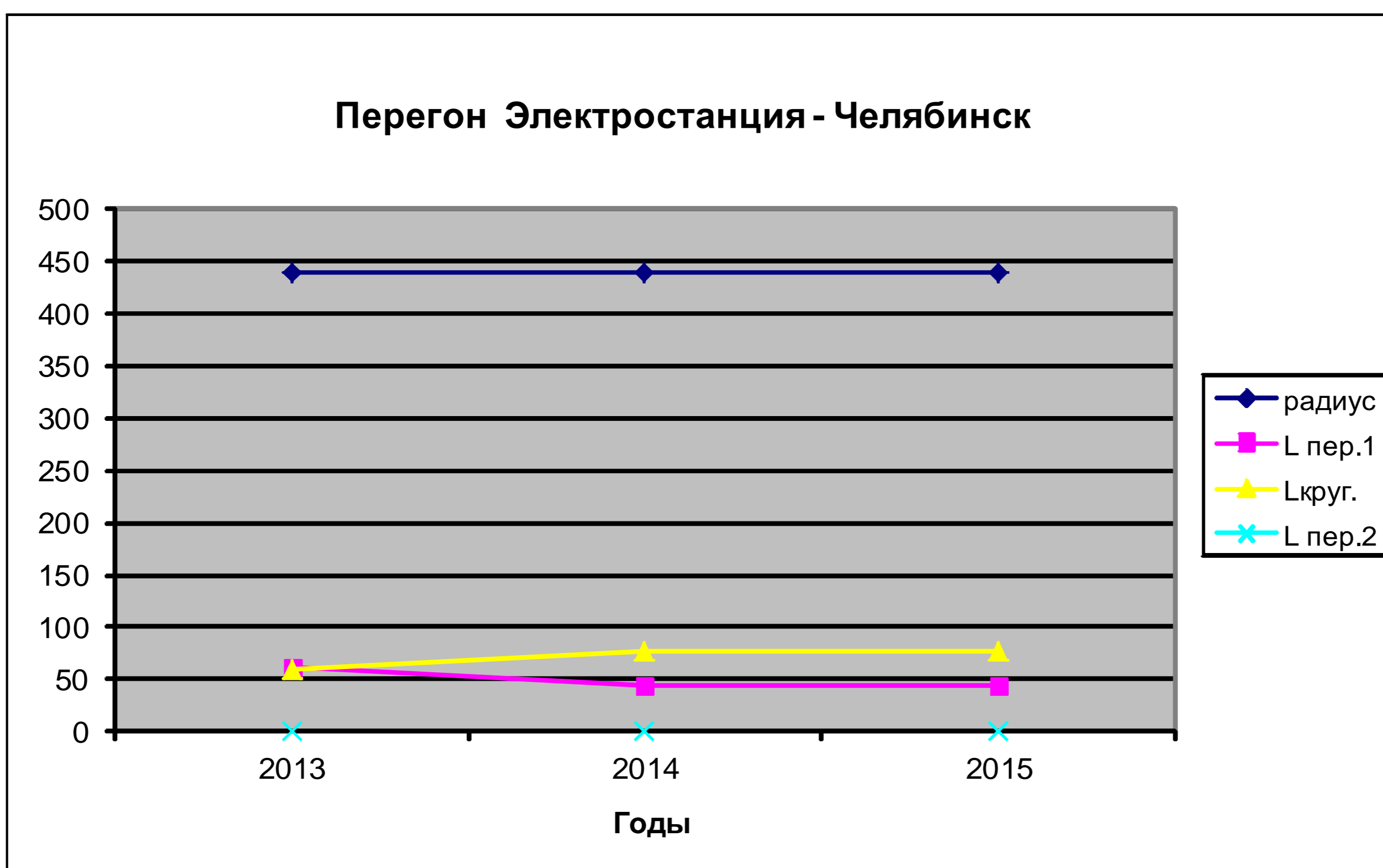
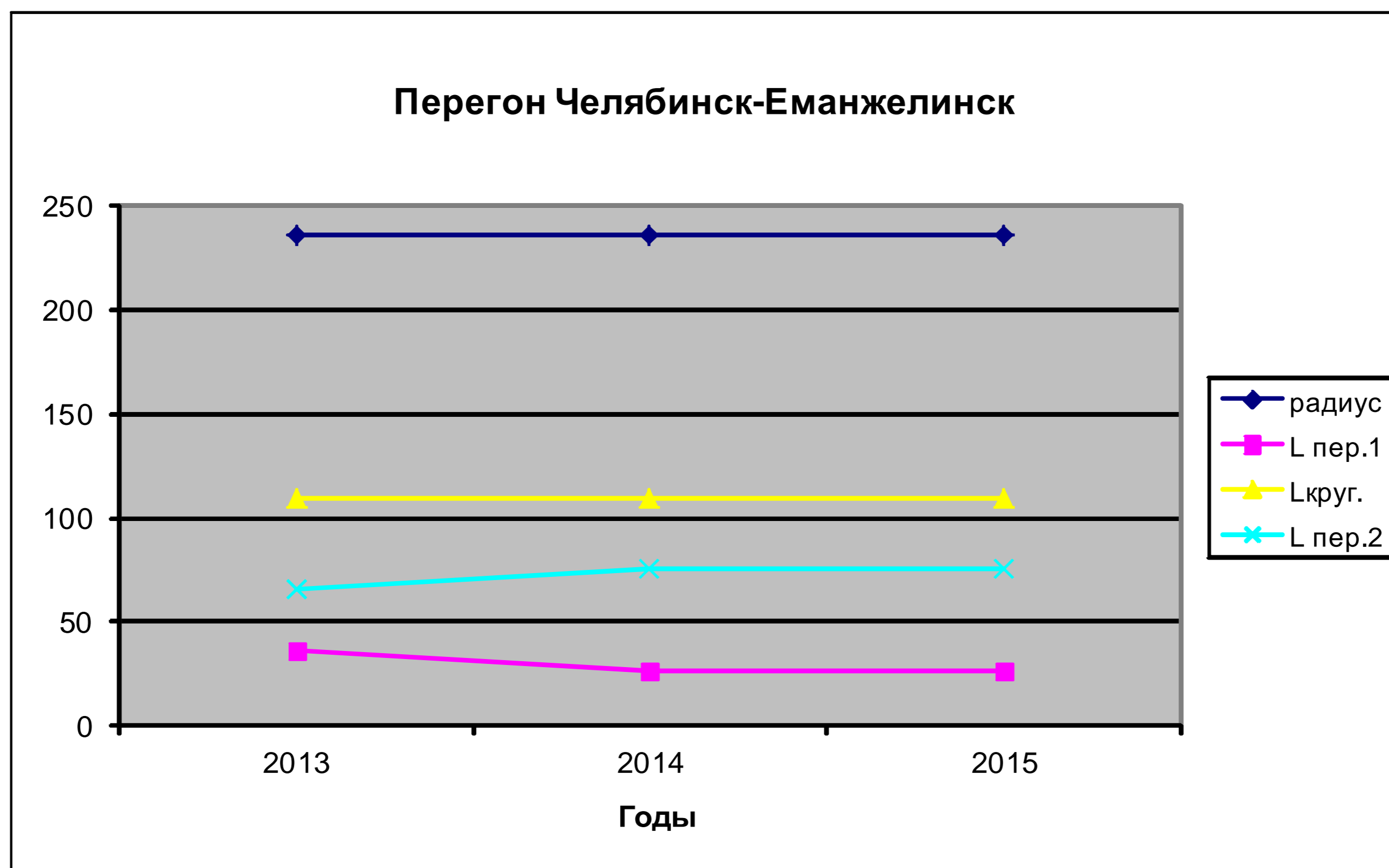
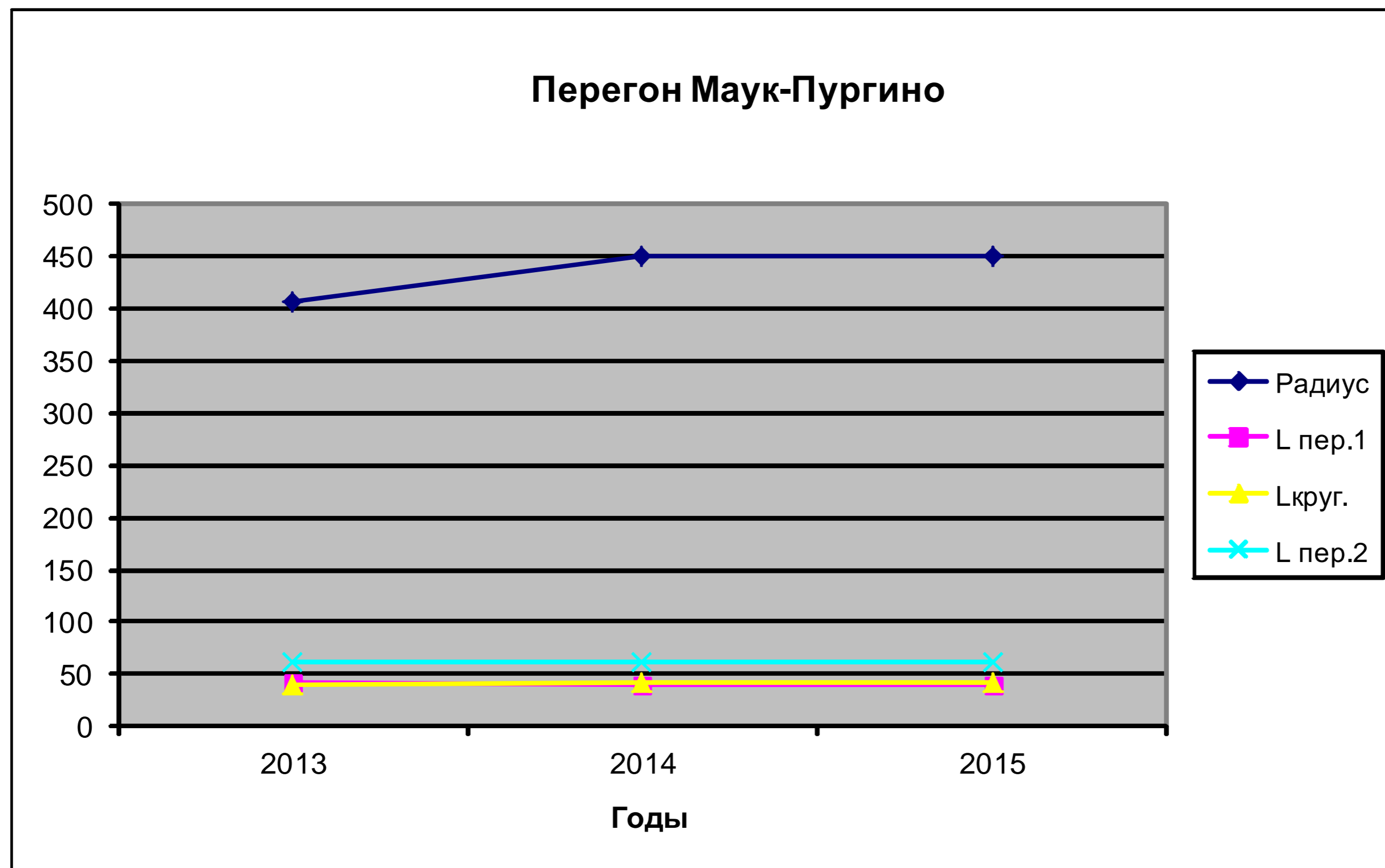
## 2015 год



				270204.037-ДП.СЖД630.02.ПЗ		
Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масштаб
Разраб.		Петров В.Ф.			У	1:1
Пров.		Коксюк Е.А.				
Т.контр.					Лист 2	Листов 5
И.контр.		Аскерман Г.Л.			УргУПС, СФ	
Утв.		Аскерман С.Г.			кафедра ПыЖДС	

Изм. № докум. Подп. и дата  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата  
 Справ. №  
 Перв. примен.

# Графики изменения параметров кривых



				270204.037.ДП.СЖД630.02.ПЗ			
Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата	Организация текущего содержания пути на Челябинской дистанции	Лит.	Масштаб
Разраб.		Петров В.Ф.				У	1:1
Пров.		Коксюк Е.А.					
Т.контр.						Лист 3	Листов 5
Н.контр.		Аскерман Г.Л.			Графики изменения параметров кривых	УрГУПС, СФ кафедра ПыЖДС	
Утв.		Аскерман С.Г.					

Изм. № подл. Подп. и дата  
Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата  
Справ. № Перв. примен.

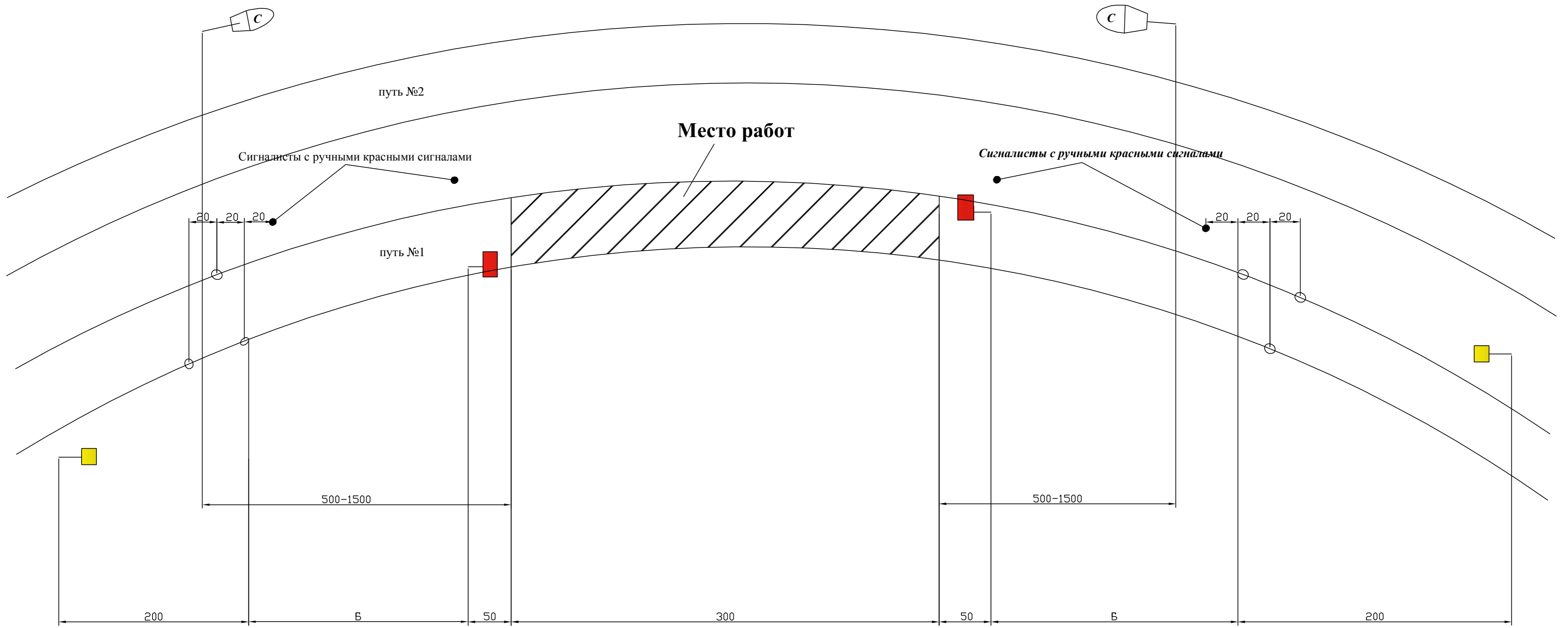


# Экономическая эффективность при переходе на механизированный способ содержания пути

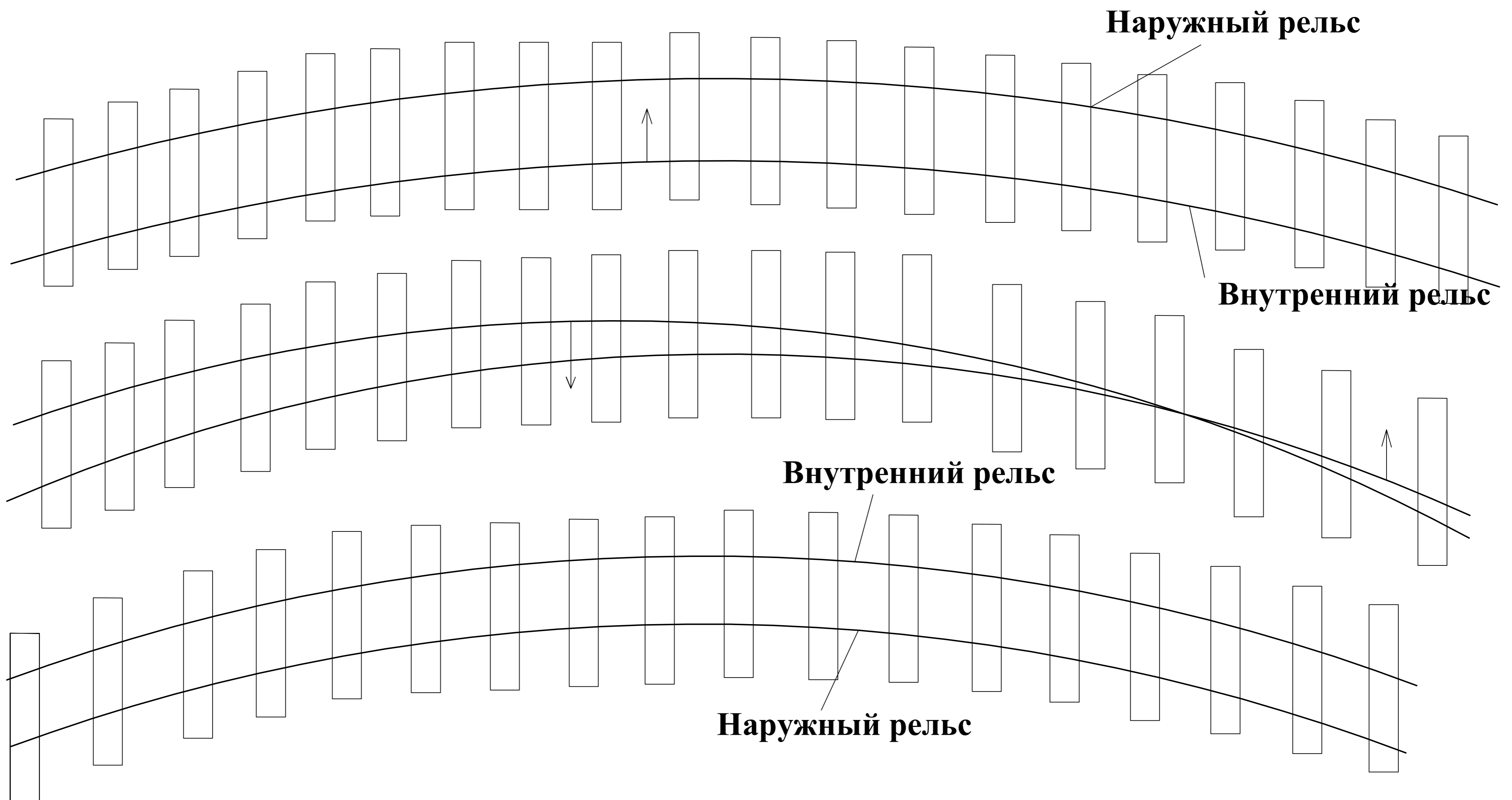
<i>Статьи экономии</i>	<i>Экономия, тыс. руб./год</i>	<i>Эффективность, тыс.руб/год</i>
Уменьшение труда на выполнение путевых работ	25686,93	<b>42036,70</b>
Продление срока службы элементов верхнего строения пути и подвижного состава из-за повышения качества его содержания	5642,6	
Уменьшение количества предупреждений и отказов пути	2102,4	
Уменьшение амортизационных отчислений на капитальный ремонт пути	12500,0	
Снижение удельного сопротивления движению поезда	512,0	
<i>Статьи расхода</i>		
Затраты на покупку машин	13601,5	
Затраты на обслуживание машин	2367,0	

				270204.037-ДП.СЖД630.02.ПЗ		
Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масштаб
Разраб.		<i>Петров В.Ф.</i>			У	1:1
Пров.		<i>Коксюк Е.А.</i>				
Т.контр.					Лист 4	Листов 5
Н.контр.		<i>Аксерман Г.Л.</i>			УрГУПС, СФ кафедра ПыЖДС	
Утв.		<i>Аксерман С.Г.</i>				

# Схема ограждения двухпутного участка пути при фронте работ более 200 метров (сплошная смена рельс)



## Смена рельс порталным краном



**Используемый инструмент и механизация:**

1. порталные краны
2. КШГ-гайковерты
3. торцевые ключи
4. путевые ключи
5. молоток

**За двое суток:**

- на путь №1 выдается предупреждение по форме №2
- на путь №2 выдается предупреждение по форме №7

				270204.037.ДП.СЖД630.02.ПЗ				
Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата	Организация текущего содержания пути на Челябинской дистанции	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Петров В.Ф.				У		1:1
Пров.		Коксюк Е.А.						
Т.контр.								
Н.контр.		Аккерман Г.Л.				Лист 5	Листов 5	
Утв.		Аккерман С.Г.			Схема ограждения двухпутного участка пути при фронте работ более 200 метров (сплошная смена рельс)		УрГУПС, СФ кафедр ПИЖДС	

Справ. № \_\_\_\_\_  
 Перв. примен. \_\_\_\_\_  
 Изм. № \_\_\_\_\_  
 Подп. и дата \_\_\_\_\_  
 Имя, инт. № \_\_\_\_\_  
 Подп. и дата \_\_\_\_\_  
 Имя, инт. № \_\_\_\_\_