

Министерство путей сообщения Российской Федерации  
Дальневосточный государственный университет путей сообщения

Кафедра “Строительные  
и путевые машины”

Г.В. Завгородний

## **СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ. ПУТЕВЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ**

Учебно-методическое пособие  
к выполнению курсовой работы для студентов 1-го курса специаль-  
ности «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и  
оборудование» всех форм обучения

Хабаровск  
2000

УДК

БК

Завгородний Г.В. Содержание и ремонт железнодорожного пути, путевые машины и механизмы. Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы по разделу дисциплины «Наземные транспортные системы». - Хабаровск: ДВГУПС, 1999. - 62 с.

В работе приведены требования к выполнению курсовой работы по дисциплине «Наземные транспортные системы», раздел 2. Даются основные положения о системе ведения путевого хозяйства на железных дорогах Российской Федерации, технологии выполнения путевых работ и применяемых средствах механизации путевых работ.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений всех форм обучения по специальности «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование».

Рис. 12, табл. 7, список лит. - 3 назв.

© Дальневосточный государственный университет путей сообщения (ДВГУПС), 1999

ВВЕДЕНИЕ

Курсовая работа по дисциплине «Наземные транспортные системы» преследует цель ознакомить студентов специальности «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» с технологическим содержанием и ремонтом железнодорожного пути, а также со средствами механизации и автоматизации этих работ.

Данная курсовая работа является первой самостоятельной работой, выполняемой студентами при обучении в вузе.

В первом разделе приводится подробное описание требований государственного стандарта единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению пояснительной записки (ПЗ) и чертежей.

Во втором разделе даются основные положительные системы ведения путевого хозяйства на железных дорогах Российской Федерации.

В разделах с третьего по седьмой описаны технологии путевых работ и применяемые средства механизации.

Цель выполнения курсовой работы состоит в том, чтобы студент узнал требования, предъявляемые к содержанию железнодорожного пути, составу путевых работ, их классификации объемам и трудоемкости, с способам производства путевых работ. Имел представление о путевых машинах (комплектах путевых машин), используемых для ремонта и содержания железнодорожного пути. Полученные знания необходимы при дальнейшем изучении студентами ряда специальных дисциплин «Путевые машины», «Комплексная механизация путевых работ», «Машины и оборудование производственных баз ПЧ и ПМС».

Настоящее учебно-методическое пособие разработано с учетом того, что студенты, изучая дисциплину «Общий курс железных дорог», уже ознакомлены с современными конструкциями верхнего строения пути и назначением предприятий путевого хозяйства.

## 1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

## 1.1. Требования к содержанию и оформлению пояснительной записки

Курсовая работа состоит из ПЗ и одного листа формата А1 графического материала. Состав и объем отдельных частей определяется руководителем, по возможности с учетом индивидуальных наклонностей исполнителей.

Пояснительная записка соответствует теме курсовой работы, оформляется на отдельных листах белой бумаги формата А4 (297×210), брошюруется и содержит следующие основные разделы:

- введение;
- основные положения системы ведения путевого хозяйства на железных дорогах Российской Федерации (приказ 12Ц от 16.08.94 г.);
- описание путевой работы и технологии ее производства;
- описание конструкции и работы путевой машины;
- охрана труда и техника безопасности при путевых работах;
- заключение;
- список использованной литературы.

По согласованию с руководителем отдельные разделы допускается объединять или исключать, а также вводить новые разделы.

При написании введения преследуется цель ввести читателя проекта в круг решаемых вопросов, обосновывается их актуальность. Здесь также приводится ссылка на тему задания, выданного руководителем.

Основные положения системы ведения путевого хозяйства (приказ 12Ц) излагаются в отдельном разделе, где приводится классификация железных дорог по грузонапряженности и скорости движения поездов, виды путевых работ и периодичность их производства.

Описание путевой работы и технологии ее производства приводится исходя из темы задания. Этот раздел рекомендуется разбивать на подразделы: содержание путевых работ (подготовительные, основные и заключительные работы); порядок производства работ; средства механизации, применяемые при производстве работ. Описание путевых работ необходимо сопровождать графиками производства работ.

Описание конструкции и работы путевой машины. Этот раздел выполняется в соответствии с темой задания и состоит из описания назначения и области применения машины, технической характеристики, описания конструкции машины со схемами основных узлов и технологии ее работы.

Техническая характеристика машины должна содержать следующие сведения: производительность, характерные параметры основных рабочих органов (глубина резания, подъемная сила и т.д.); сведения о способах производства работ; состав обслуживающего персонала; способ передвижения; рабочая и транспортная скорости; тип и мощность первичной силовой установки; основные габаритные размеры и масса машины.

При составлении описания конструкции машины рекомендуется следующая структура описания:

- описать машину и ее рабочие органы в статическом состоянии, т. е. перечислить и указать взаиморасположение и связи элементов конструкции со ссылками на позиции, показанные на рисунках и схемах;

- описать машину в работе;

- описать общественно полезные свойства машины, одновременно указав взаимосвязь их с конструкцией и работой машины.

Раздел, посвященный охране труда и технике безопасности, выполняется для заданной путевой работы с использованием литературы [4].

В заключении к курсовой работе приводятся основные результаты полученные в работе, а также соображения по совершенствованию выполнения путевых работ, эффективности применяемых машин и механизмов.

Изложение результатов и выводов должно сопровождаться практическими пояснениями и рассуждениями.

После заключения следуют приложения, содержащие спецификации к выполняемому чертежу и список литературы.

Оформленная полностью пояснительная записка должна содержать:

- титульный лист;

- задание на курсовую работу;

- оглавление;

- текст;

- приложения;

- список литературы.

Записка должна быть написана четко и аккуратно на одной стороне листа. Весь текст должен быть разбит на части - разделы и подразделы, в соответствии с заданием и смысловым содержанием работы. Порядковые номера разделов и подразделов обозначаются арабскими цифрами. В каждом разделе нумерация подразделов двойная самостоятельная: первая цифра обозначает номер раздела, а вторая (после точки) - порядковый номер подраздела в данном разделе.

Рисунки выполняются карандашом или тушью обязательно чертежными инструментами. Все рисунки должны иметь нумерацию, привязанную к номеру раздела, а также тематическое название. Подробное описание каждого рисунка помещают в тексте. На все иллюстрации должна быть в тексте ссылка.

Таблицы должны иметь название и порядковый номер. На каждую таблицу должна быть ссылка в тексте (например, в табл. 1 приведены ...).

В тексте записки должны быть сделаны ссылки на использованную литературу в виде цифр в квадратных скобках, указывающий порядковый номер работы по списку литературы.

Список литературы должен включать только те источники, которыми пользовался студент и на которые имеется ссылка в тексте записки. Нумерация источников производится в алфавитном порядке или в порядке упоминания в тексте записки.

## 1.2. Требования к содержанию и оформлению чертежа

В курсовой работе студент выполняет чертеж общего вида путевой машины соответственно заданию. Чертеж общего вида должен содержать сведения о конструкции, эксплуатационно-технической характеристике машины и пояснять принцип ее работы. Рекомендуется упрощенное изображение в целом.

Упрощение должно преследовать цель максимально раскрыть принципиальную сторону конструкции и работы машины, за счет исключения из чертежа сборочных единиц и деталей, выполняющих вспомогательные функции. Количество видов, разрезов и сечений согласуется с руководителем. Их должно быть не менее двух.

Чертеж общего вида машины должен содержать:

— изображение, дающее представление о взаимной связи составных частей;

— габаритные размеры машины;

— техническую характеристику.

К чертежу общего вида на отдельных листах составляется спецификация.

Чертеж общего вида выполняется карандашом на листе формата А1 (594×841). Масштаб изображения выбирается в соответствии с ГОСТ 2.302-68. Рекомендуемые в курсовой работе масштабы: уменьшения - 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:20; 1:40; 1:50, увеличения - 2:1; 4:1; 5:1. Основные надписи на чертеже по ГОСТ 2.104-68.

Перед выполнением конкретных изображений рекомендуется сначала разместить на поле чертежа потребные площади под изображения, с учетом необходимости нанесения размеров и номеров позиций. Это способствует более рациональной компоновке чертежа в целом.

Спецификация подшивается к пояснительной записке в раздел “Приложение”. Их форма регламентирована ГОСТ 2.108-68. Спецификация в общем случае состоит из разделов: документация, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе “Наименование” и подчеркивают.

### 1.3. Организация выполнения курсовой работы

Задание на выполнение курсовой работы с необходимыми пояснениями выдаются на первом практическом занятии. Качественное выполнение курсовой работы возможно только при условии систематической работы исполнителя в течение семестра.

Полностью законченная и оформленная курсовая работа утверждается руководителем курсового проектирования путем постановке на чертеже и пояснительной записке грифа «К защите», даты и подписи. Защита работы, как итоговая часть курсового проектирования, производится комиссионно в составе не менее двух преподавателей кафедры, в соответствии с установленными графиками, в которых указывается дата, аудитория и время защиты.

Комиссия прослушивает сообщение студента и его ответы на вопросы. Сообщение должно быть построено в логической взаимосвязи с последовательностью проектирования. Продолжительность сообщения не должна превышать 10 минут. При оценке работы студента учитываются:

- самостоятельность выполнения курсовой работы;
- глубина освоения материала;
- качество выполнения графической части и пояснительной записки;
- умение логично и аргументировано излагать результаты работы.

## 2. ПОЛОЖЕНИЕ О СИСТЕМЕ ВЕДЕНИЯ ПУТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ПРИКАЗ № 12Ц ОТ 16.08.94 Г.)

Настоящее положение является основным нормативно-техническим документом путевого хозяйства, определяющим принципы, технические параметры и нормативы по эксплуатации железнодорожного пути, исходя из условий обеспечения безопасности движения поездов с установленными скоростями и эффективного использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Система ведения путевого хозяйства основана на классификации путей в зависимости от грузонапряженности и скоростей движения поездов - главных факторов, влияющих на перевозочный процесс и работу пути, а также оптимальной, с точки зрения экономики и безопасности движения, дифференциации по классам путей технических условий и нормативов на укладку новых и старогонных материалов верхнего строения пути, видов и периодичности путевых работ.

## 2.1. Классификация путей

Железнодорожные пути классифицируются в соответствии с таблицей 2.1, в зависимости от сочетания грузонапряженности и максимальных допускаемых скоростей движения пассажирских и грузовых поездов.

По грузонапряженности все пути разделяются на 5 групп, обозначенных буквами; по допускаемым скоростям - на 7 категорий, обозначенных цифровыми индексами. Классы, представляющие собой сочетание групп и категорий путей, обозначены цифрами.

Принадлежность пути соответствующему классу, группе и категории обозначается сочетанием цифр и буквы: первая цифра - класс пути, цифра после буквы - категория пути \*.

Пути, где установлены максимальные скорости движения пассажирских поездов более 140 км/ч, относятся к внеклассным путям, содержащимся по специальным техническим условиям.

Классы путей устанавливаются Министерством путей сообщения по представлению железных дорог.

Непрерывная длина пути соответствующего класса, как правило, не должна быть менее длины участка движения с одинаковой грузонапряженностью, величина которой принимается по данным отделения дороги средней за последние 3 года. Но если в последний год грузонапряженность достигла размеров, относящихся к более высокой группе путей, она принимается при определении класса.

Определение класса пути на участке движения должно осуществляться по максимальной допускаемой скорости для пассажирских и грузовых поездов в соответствии с приказом начальника дороги об установлении скоростей, без учета отдельных километров и мест, по которым уменьшена максимальная скорость из-за кривых малого радиуса, состояния пути, искусственных сооружений, или по другим причинам.

При этом на участках смешанного движения скорость грузовых поездов должна быть не менее указанной в табл. 2.1.

Там, где эти условия не соблюдены, скорости грузовых поездов должны в плановом порядке повышаться до уровня, приведенного в табл. 2.1.

Изменение классности путей в ту или иную сторону должно подтверждаться технико-экономическим обоснованием.

Дистанциями пути классы путей отражаются в технических паспортах и других формах отчетности.

\* 1А1 - означает, что путь принадлежит 1 классу, входит в группу А и категорию 1.



Таблица 2.1.

## Классы путей

Группа пути	Грузонапряженность, млн ткм  брутто на 1 км в год	Категория пути						7
		1	2	3	4	5	6	
		Скорость: пассажирских поездов - числитель; грузовых поездов - знаменатель, км/ч						
		121-140	101-120	81-100	61-80	41-60	40 и менее	Стационарные,  подъездные и прочие пути
		> 80	> 70	> 60	> 50	> 40	Главные и приемо-отправоч. пути	
		Главные пути						
А	> 80	1	1	1	2	2	3	5 класс
Б	50-80	1	1	2	2	3	3	
В	25-50	1	2	2	3	3	4	
Г	10-25	1	2	3	3	4	4	
Д	10 и менее	2	3	3	3	4	4	

1. В графе "Грузонапряженность": цифра перед тире - исключительно; после тире - включительно.

2. При количестве графиковых пригородных и пассажирских поездов с максимальными скоростями движения 80 км/ч и более путь должен быть не ниже:

- 1 класса - более 100 поездов;
- 2 класса - 31÷100 поездов;
- 3 класса - до 30 поездов.

При скоростях менее 80 км/ч класс пути, кроме 3-го понижается на одну ступень.

3. При прочих равных условиях главные пути 3 класса Б5, В4 переводятся по 2 класс на участках со сложным планом, на которых кривых с радиусом менее 350 и более 20 %, или всех кривых - более 40 %.

4. При совпадении условий п.п. 2 и 3 класс пути может быть повышен только один раз.

5. На двух и более путных участках классы путей устанавливаются одинаковыми с путем, имеющим большую грузонапряженность, при условии, если разница по этому показателю не превышает 20 %. В противном случае класс второго (третьего, четвертого) пути устанавливается по своему сочетанию грузонапряженности и скоростей движения.

6. Станционные, подъездные и прочие пути, где реализуются скорости 40 км/ч, относятся к 4 классу, а при скоростях более 40 км/ч - к 3 классу.

7. Сортировочные и горочные пути на сортировочных станциях относятся к 4 классу.

8. Станционные, подъездные и другие пути, предназначенные для обращения подвижного состава с опасными грузами, не должны быть ниже 4 класса.

9. Не допускается по условиям работы пути в кривых сочетание группы А с категорией 1 (А1).

## 2.2. Технические условия и нормативы на укладку и ремонт пути. Виды путевых работ

Технические условия и нормативы по конструкциям, типам и элементам верхнего строения, видам путевых работ, периодичности их выполнения приведены в табл. 2.2, 2.3, 2.4.

По табл. 2.1 - 2.4 определяется нормативная потребность по классам путей видов и объемов путевых работ, количества новых и старогодных материалов верхнего строения, средств механизации, трудовых и других ресурсов.

Конкретные места проведения путевых работ в рамках нормативных объемов устанавливаются при их планировании по фактическому состоянию пути.

Работы по техническому обслуживанию пути и стрелочных переводов подразделяются на следующие виды: обновление пути, капитальный ремонт пути, реконструкция балластной призмы, средний ремонт пути, сплошная замена рельсов и металлических частей стрелочных переводов на новые или старогодные, подъемочный ремонт пути, шлифовка рельсов, планово-предупредительная выправка пути с применением комплекса машин, работы по текущему содержанию пути и др.

### 2.2.1. Обновление пути

Предназначено для периодического полного обновления рельсошпальной решетки. Производится только на путях 1 и 2 классов.

При наличии у железной дороги необходимых ресурсов допускается на путях 3 класса с грузонапряженностью более 25 млн т·км также производить обновление пути.

Стрелочные переводы обновляются на путях 1-3 классов.

Обновление пути и стрелочных переводов должно сопровождаться реконструкцией балластной призмы или ее очисткой в соответствии с Техническими условиями на указанные работы, либо заменой загрязненного балласта других видов.

При обновлении пути, производимом с реконструкцией балластной призмы, должно осуществляться уположение откосов насыпи с ликвидацией или укреплением балластных шлейфов и обеспечением крутизны откосов 1:1,5 в соответствии с типовыми поперечными профилями земляного полотна.

При обновлении пути выполняются следующие работы: замена рельсошпальной решетки, ремонт водоотводов, ликвидация пучинистых мест в земляном полотне и повышение несущей способности его основной площадки в местах деформаций, выправка и подбивка пути с постановкой его на проектную отметку в профиле, выправка кривых в плане с восстановлением проектных радиусов, приведение длин переходных кривых и прямых вставок между кривыми в соответствие с максимальными скоростями движения, установленными на участке, планировка балластной призмы, срезка обочины земляного полотна, планировка и очистка кюветов, ремонт переездов, очистка русел и планировка конусов малых искусственных сооружений и другие работы, предусмотренные проектом.

### 2.2.2. Капитальный ремонт пути

Предназначен для замены верхнего строения на путях 3-5 классов (стрелочных переводов - 4, 5 классов) на более мощное или менее изношенное, смонтированное либо полностью из старогодных материалов, либо в сочетании старогодных с новыми, включая укладку новых рельсов на путях 3 класса при скоростях движения пассажирских поездов 100 км/ч.

Капитальный ремонт пути выполняется как комплексно с полной заменой путевой решетки, так и раздельным способом - с заменой рельсов и скреплений, металлических частей стрелочных переводов, шпал, брусьев с очисткой или реконструкцией балластной призмы.

При капитальном ремонте пути выполняются те же работы, что и при обновлении пути.

Таблица 2.2

**Технические условия и нормативы на укладку и ремонт пути  
в зависимости от его класса**

Классы путей				
1	2	3	4	5
<b>1. Конструкция верхнего строения пути</b> Бесстыковой путь на железобетонных шпалах или звеньевой путь на деревянных шпалах				
<b>2. Типы и характеристика верхнего строения пути</b>				
<p>Рельсы Р65 новые, термоупрочненные, 1 группы, 1 класса; скрепления новые; шпалы новые (деревянные, пропитанные, 1 группы).</p> <p>Эюра шпал: в прямых и кривых <math>R &gt; 1200</math> м - 1840 шт/км; в кривых при <math>R = 1200</math> м и менее - 2000 шт/км. Балласт: щебеночный или асбестовый с толщиной слоя 35 см под деревянными шпалами; 40 см - под железобетонными шпалами.</p>	<p>Рельсы Р65 новые или старогодные в соответствии с табл. 2.3.</p> <p>Скрепления и шпалы новые и старогодные отремонтированные - в соответствии с Техническими условиями на применение старогодных материалов верхнего строения.</p> <p>Эюра и группа шпал такие же, что и на путях 1 и 2 класса</p> <p>Балласт: щебеночный, асбестовый с толщиной слоя 25 см под деревянными шпалами; 30 см - под железобетонными шпалами</p>	<p>Рельсы Р65 старогодные в соответствии с ТУ на укладку старогодных рельсов.</p> <p>Скрепления и шпалы старогодные, как правило, отремонтированные</p> <p>Эюра шпал такая же, что и на путях 1-3 класса. Допускается укладка новых шпал 2 группы. Балласт: щебеночный, асбестовый, гравийно-песчаный с толщиной слоя 20 см под деревянными шпалами и 25 см под железобетонными.</p>	<p>Рельсы, скрепления, шпалы - старогодные всех типов, в т.ч. непригодные к укладке в пути 3 и 4 классов, но не легче Р43. Допускается чередование старогодных железобетонных шпал с деревянными.</p> <p>Эюра шпал: 1440 шт/км в прямых; 1600 шт/км в кривых <math>R &lt; 650</math> м. Толщина балласта под шпалой не менее 15 см.</p>	
<b>3. Виды работ по замене верхнего строения пути</b>				
Обновление пути с укладкой новых рельсов и других материалов верхнего строения	Капитальный ремонт пути с укладкой рельсов и других материалов верхнего строения в сочетании новых со старогодными - в соответствии с Техническими условиями на приме-	Капитальный ремонт пути с укладкой старогодных рельсов и других материалов верхнего строения - в соответствии с Техническими условиями на применение старогодных материалов верхнего строения		

Продолжение табл. 2.2

Классы путей

1	2	3	4	5
		нение старогодных материалов верхнего строения		
<b>4. Конструкции и типы стрелочных переводов</b>				
	Р65 новые, рельсовые элементы закаленные с гибкими острьяками, крестовиной с непрерывной поверхностью катания; брусья деревянные или железобетонные	То же, с крестовиной типа общей отливки сердечника; То же, с поворотными острьяками	Стрелочные переводы всех типов - старогодные, в том числе отремонтированные, но не легче Р43	
<b>5. Виды работ по замене стрелочных переводов</b>				
	Обновление стрелочных переводов с укладкой новых металлических элементов и брусьев		Капитальный ремонт стрелочных переводов с укладкой старогодных металлических элементов и брусьев	
<b>6. Земляное полотно и искусственные сооружения</b>				
Земляное полотно, искусственные сооружения и их обустройства должны удовлетворять максимальным допускаемым осевым нагрузкам и скоростям движения в зависимости от групп и категорий путей				

#### Примечания к табл. 2.2

1. На путях 1 и 2 классов 1А1, 1А2, 1А3, 1Б1, 1Б2 и 2В3 при средней осевой вагонной нагрузке более 170 кН могут применяться рельсы Р75, а на путях 3 и 4 классов при максимальных осевых вагонных нагрузках не более 210 кН и устойчивым земляным полотном - новые рельсы Р50.

2. В регионах, где позволяют температурные условия, на путях 1-4 классов следует преимущественно применять бесстыковой путь, а на путях 5 класса - и звеньевой путь с железобетонными шпалами.

3. На путях 5 класса допускается чередование деревянных и железобетонных шпал по схемам, устанавливаемым службой пути дороги, а на путях 4 класса - по схемам, утверждаемым МПС.

4. Типы стрелочных переводов должны, как правило, соответствовать типу рельсов примыкающих путей. Возможно применение стрелочных переводов на тип выше, чем рельсы примыкающих путей.

5. Виды и периодичность путевых работ, предусмотренных к выполнению в периоды между обновлениями верхнего строения и капитальными ремонтами, приведены в табл. 2.4.

6. На путях 5 класса 3Б5, 3В4 в районах, отнесенных по СНиП 2.01.01-82 к северным условиям, укладываются только новые рельсы. К указанным районам относятся пути, расположенные на территории Алтайского края, Амурской обл., Бурятии, Иркутской обл., Кемеровской обл. Коми, Красноярского края. Курганской обл., Новосибирской обл., Омской обл., Свердловской обл., Томской обл., Тувы, Тюменской обл., Читинской обл., Якутии.

7. Настоящее Положение распространяется на участки обращения подвижного состава с осевыми нагрузками, не превышающими: для 4-х осных вагонов - 235 кН; 6-ти и 8-ми осных - 220 кН.; локомотивов - 250 кН. На участках обращения специализированного подвижного состава с осевыми нагрузками, превышающими вышеуказанные, эксплуатация пути осуществляется в соответствии со специальными техническими требованиями, утверждаемыми Министерством путей сообщения.

Таблица 2.3

Технические условия на укладку рельсов пути 3 класса

Группа и категория пути	Х а р а к т е р и с т и к а р е л ь с о в
Г3; Д2; Д3	Р65 новые, термоупрочненные 1 группы, 1 класса
Б5; В4; В5; Г4; Д4	Р65 старогодные с наработкой тоннажа не более 700 млн т брутто; отремонтированные и диагностированные в стационарных условиях, не имеющие признаков дефектности
А6; Б6	Р65 старогодные с наработкой тоннажа не более 1000 млн т брутто; после профильной шдифовки и диагностики, удовлетворяющие Техническим условиям на укладку в путь старогодных рельсов

Примечание. Для путей Г3 и Д3 новые рельсы при капитальном ремонте укладываются только при скоростях движения 100 км/ч.

Таблица 2.4

Среднесетевые нормы периодичности обновления и капитального ремонта пути для определения потребности путевых работ при перспективном планировании ( в фигурных скобках - для стрелочных переводов)

Клас-сы пу-тей	Сочета-ние груп-пы категории пути	Периодичность обновления и капремонта пути, млн ткм в год		Схемы путевых работ в период между обновлениями (капитальными ремонтами) пути	
		Бесстыковой путь с ж.б. шпалами	Звеньевой путь с дер. шпалами	Бесстыковой путь	Звеньевой путь
1	2	1	4	5	6
1 и 2	А1; А2; А3	1400	1200	ОВПВ(РС)ВПВ О	ОВПВ(РС)ВПВО {ОВРВ(РС)ВРВО}

Продолжение табл. 2.4

Клас-сы пу-тей	Сочета-ние груп-пы категории пути	Периодичность обнов-ления и капремонта пути, млн ткм в год		Схемы путевых работ в период между обновлениями (капитальными ремонта-ми) пути	
		Бесстыковой путь с ж.б. шпалами	Звеньевой путь с дер. шпалами	Бесстыковой путь	Звеньевой путь
1	2	1	4	5	6
	A4	1500	1300	то же	то же
	A5	1600	1400	то же	то же
	B1; B2; B3	1400	600	ОВСВ(РС)ВСВО {ОВРВ(РС)ВРВО}	ОВСВО {ОВ(РС)РВО}
	B4	1500	650	то же	то же
	B5	1600	700	то же	то же
	B1; B2; B3	1400	600	ОВСВ(РС)ВСВО {ОВРВ(РС)ВРВО}	ОВВСВВО {ОВВ(РС)ВВО}
	Г1; Г2; Д1	1 раз в 25 лет	1 раз в 15 лет	ОВВСВВО {ОВВ(РС)РВВО}	ОВСВО то же
3	A6	1200	1000	КВПВ(РС)ВПВК {ОВРВ(РС)ВРВО}	КВПВ(РС)ВПВК {ОВРВ(РС)ВРВО}
	B5; B6	1200	500	КВПВ(РС)ВПВК {ОВРВ(РС)ВРВО}	КВСПК {ОВ(РС)ВО}
	B4; B5	700	500	КВВСВПК {ОВРВ(РС)ВРВО}	КВСПК {ОВ(РС)ВО}
	Г3; Г4; Д2 Д3; Д4	1 раз в 25 лет	1 раз в 15 лет	КВВСВПК {ОВВ(РС)ВВО}	КВСПК {ОВСПО}
4	B6	1200	500	КВВ(РСВ)ПК {ОВРВ(РС)ВРВО}	КВСПК {ОВ(РС)ВО}
	в т.ч. пр-отп. Г5; Г6; Д5; Д6	1 раз в 25 лет	1 раз в 15 лет	КВВСВПК {КВВ(РС)ВВК}	КВСПК {КВСПК}
5	A7; B7; B7; Г7; Д7	1 раз в 30 лет		КПСПК {КПРПК}	КПСПК {КПРПК}

Примечания: О - обновление верхнего строения пути; (РС) - сплошная замена рельсов (металлических элементов стрелочных переводов): в период между обновлениями пути - на новые; в период между капитальными ремонтами - на старогодные, сопровождаемая средним ремонтом пути (на участках с асбестовым балластом вместо среднего может выполняться подъемочный ремонт или плано-предупредительная выправка); К - капитальный ремонт пути; С - средний ремонт пути; П - подъемочный ремонт пути; В - плано-предупредительная выправка пути с применением комплекса машин; средний ремонт в соответствии с проектной документацией может заменяться реконструкцией балластной призмы, которая, так же как и средний ремонт, может выполняться как отдельная работа.

Примечания к табл. 2.4.

1. Индекс "1)" - не реже 1 раза в 30 лет (15 лет между сменой рельсов); индекс "2)" - не реже 1 раза в 15 лет; индекс "3)" - не реже одного раза в 25 лет.

Другие виды путевых работ в периоды между обновлениями (капитальными ремонтами) пути выполняются по схемам приведенным в графах 5 и 6.

2. Нормы обновления верхнего строения, капитального ремонта пути и других видов ремонта увеличиваются на участках, где уложены рельсы Р75 - на 15 %.

Нормы уменьшаются:

- на участках с установленными скоростями движения более 60 км/ч, на которых средняя осевая нагрузка превышает 170 кН на 15 % (кроме участков с рельсами Р75), а 190 кН - на 25 % (на участках с рельсами Р75 - на 10 %);

- на главных путях, на которых уложен щебеночный балласт из слабых горных пород - на 20 %.

- при суммарной толщине слоя очищенного и вновь добавленного щебня под шпалой менее 25 см на деревянных и 30 см на железобетонных шпалах - на 15 %, и на 25 % - при толщине этого слоя менее 15 см;

- на участках, расположенных в пределах 200 км от мест загрузки маршрутов углем, рудой, удобрениями, торфом - при количестве таких маршрутов более 25 % от графиковых поездов - на 15 %;

- при невыполнении работ по шлифовке рельсов в период между обновлениями верхнего строения (капитальными ремонтами) - на 15 %; при выполнении только одной шлифовки - на 5 %;

- на участках применения рекуперативного торможения - на 10 %;

- при средней длине рельсовой плети на участках бесстыкового пути менее 500 м - на 10 %; от 501 до 700 м - на 5 %;

При совпадении нескольких понижавших норму факторов норма уменьшается на 5 % от каждого из перечисленных дополнительных факторов, но в сумме не более 30 %.

3. В кривых участках пути в периоды между обновлениями верхнего строения, а также между обновлениями и сплошной заменой рельсов, предусматривается дополнительная сплошная замена рельсов с периодичностью:

- при радиусе кривой 651÷1000 м - один раз;

- 351÷ 650 м - два раза;

- 350 м и менее - три раза.

4. Для участков пути с неупрочненными новыми рельсами, нормы капитального ремонта пути уменьшаются: на участках со скоростями 80 км/ч и менее - на 30 %, более 80 км/ч - на 50 %.



5. Нормы периодичности обновления и ремонтов пути для участков с верхним строением, несоответствующим табл. 2.2. и 2.3. устанавливаются специальным указанием МПС.

6. На стрелочных переводах сплошная замена металлических частей совмещается со сплошной заменой рельсов на пути или средним ремонтом пути, производимыми в периоды между обновлениями пути, а также между обновлениями пути и сплошной заменой рельсов. При этом металлические части стрелочных переводов заменяются: на участках 1-3 классов - на новые, 4 и 5 классов - на старогодные.

### 2.2.3. Реконструкция балластной призмы

Производится на участках, где балластная призма из-за переподъёмки пути превысила допускаемые размеры и не обеспечивает наличия обочин шириной не менее 40 см, или дальнейшая подъёмка пути ограничена предельными габаритными расстояниями до контактной сети и других сооружений, а также если требуется замена балласта из-за его недостаточной несущей способности или повышение стабильности основной площадки земляного полотна.

При реконструкции балластной призмы очистка щебня производится, на глубину, позволяющую привести отметку профиля пути к проектной и восстановить нормальные размеры призмы. Щебеночный балласт слабых пород заменяется на балласт из твердых пород. Работы могут сопровождаться восстановлением песчаной подушки и укладкой специальных покрытий на основную площадку земляного полотна. Производится также уположение откосов насыпи до крутизны 1:1,5, ликвидация или укрепление балластных шлейфов на них.

Другие сопутствующие работы, выполняемые при реконструкции балластной призмы, включают в себя: замену негодных шпал, брусьев и скреплений, снятие пучинных карточек (при деревянных шпалах) или удаление из-под рельса уложенных при текущем содержании прокладок (при железобетонных шпалах), выправку по проекту круговых и переходных кривых в профиле и плане, ремонт переездов, водоотводных и укрепительных сооружений, расчистку русел малых и средних искусственных сооружений и другие сопутствующие работы. При необходимости производятся шлифовка и наплавка рельсов, крестовин, сплошная замена металлических частей стрелочных переводов.

### 2.2.4. Средний ремонт пути

Предназначен для оздоровления балластной призмы за счет сплошной очистки щебеночного балласта на глубину, указанную в табл. 2.2., или путем обновления загрязненного балласта других видов на участках,

где не требуется понижать отметку пути.

При среднем ремонте пути выполняются те же сопутствующие работы, что и при реконструкции балластной призмы.

#### 2.2.5. Подъемочный ремонт пути

Предназначен для уменьшения степени неравнопрочности верхнего строения и неравноупругости подшпального основания за счет замены изношенных и пришедших в негодность элементов верхнего строения, частичного восстановления дренирующих свойств балласта, сплошной выправки и подбивки пути.

При подъемочном ремонте пути выполняются следующие работы: прогροхотка щебня или замена загрязненного балласта других видов в местах выплесков, регулировка зазоров в стыках, снятие пучинных карточек или регулировочных прокладок, замена негодных шпал, переводных брусьев, скреплений, противоугонов, сплошная смазка и закрепление болтов, очистка водоотводных сооружений и другие работы, необходимость которых вытекает из фактического состояния пути.

#### 2.2.6. Сплошная замена рельсов

Сплошная замена рельсов и металлических частей стрелочных переводов новыми или старогодными выполняется с целью обновления или усиления рельсов и стрелочных переводов и сопровождается сопутствующими работами в объеме среднего или подъемочного ремонта пути, либо реконструкцией балластной призмы.

#### 2.2.7. Шлифовка рельсов

Шлифовка рельсов производится двух видов: профильная, при которой головка рельса шлифуется по всему периметру, 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.

Шлифовка выполняется рельсошлифовальными поездами.

Первоначальная шлифовка осуществляется после укладки новых и старогодных рельсов. Шлифовка рельсов выполняется по техническим условиям, утвержденным МПС.

#### 2.2.8. Другие работы по ремонту пути

Кроме перечисленных работ за счет ремонтного фонда дорог, выполняются также другие работы по ремонту пути, искусственных сооружений, а также по устройству и ремонту производственных объектов, связанных с эксплуатацией пути.

К таким работам относятся: сплошная замена брусьев на стрелочных переводах; постановка стрелочных переводов на щебеночный или асбестовый балласт; сварка или наплавки рельсов, крестовин, других элементов стрелочных переводов; ремонт рельсов, креплений, шпал, переводных и мостовых брусьев; устройство защиты пути и стрелочных переводов от снега (снеговые заборы, щиты, оборудование по обдувке и обогреву стрелок: и др.), постоянных ограждений, сооружаемых вдоль пути для предупреждения выхода скота на путь; капитальный ремонт переездов и оборудование их автоматикой; капитальный ремонт земляного полотна и его водоотводных и укрепительных устройств; искусственных сооружений, устройство производственных баз, осуществляющих механизацию и подготовительные работы для обновления и капитального ремонта пути; возведение временных сооружений, связанных с ремонтом пути, земляного полотна и искусственных сооружений; работы по зимнему складированию щебня и других материалов; передислокация путевых машинных станций, переоборудование вагонов под жилые и культурно-бытовые нужды при их капитальном ремонте; устройство грунтовых дорог вдоль земляного полотна для передвижения техники от одного к другому месту работ.

Замена негодных шпал и брусьев при ремонтах пути должна производиться в объёмах, исключающих ограничение скоростей движения по состоянию шпал и брусьев до очередного ремонта пути.

На участках с интенсивным боковым износом рельсов в целях экономии ресурсов рекомендуется перекладка на наружную нить кривых рельсов, снятых с прямых без перемены рабочего канта, и с внутренних нитей кривых - с переменной рабочего канта.

Рельсы с предельным боковым износом разрешается перекаладывать с переменной рабочего канта на прямые участки пути и на внутренние нити кривых, в соответствии с Техническими условиями.

#### 2.2.9. Текущее содержание пути

Включает надзор за состоянием пути и осуществляется непрерывно в течение всего года, в том числе на участках, где производятся ремонтные работы.

Работы делятся на неотложные и первоочередные, связанные с устранением опасных неисправностей пути в местах их обнаружения, и планово-предупредительные, выполняемые с применением комплексов машин и механизмов с целью предупреждения появления неисправностей пути. В их перечень входят: профилактические работы по выправке, подбивке и рихтовке пути, закреплению клеммных, закладных и стыковых болтов, регулировке зазоров в стыках, выправке стрелочных переводов, одиночной замене дефектных рельсов, негодных креплении, шпал и

брусьев, содержанию водоотводов и др.

### 2.3. Планирование и организация путевых работ

На дорогах должно осуществляться планирование путевых работ двух видов: перспективное (на 5-6 лет вперед) на основе нормативов и анализа динамики изменения технического состояния пути, с целью более рационального образования и использования ремонтного фонда и других ресурсов, и текущее - на предстоящий год, исходя из фактического состояния пути.

Планирование путевых работ на предстоящий год производится по результатам осеннего осмотра и проверки пути диагностическими средствами, а также на основе паспортных данных о классификации пути, прошедшем тоннаже и других эксплуатационных факторов. Уточнение планов производится по данным весеннего осмотра пути.

Основные критерии назначения работ разных видов приведены в табл. 2.5.

При прочих равных условиях ремонты пути должны в первую очередь назначаться на путях более высоких классов. Объемы планируемых работ должны обеспечивать приведение участка к требуемому классу в установленные перспективными планами сроки.

Участки выполнения и объемы планируемых путевых работ должны согласовываться: по обновлению и капитальному ремонту пути, а также реконструкции балластной призмы на главных путях 1-3 классов - с Главным управлением пути; по капитальному ремонту пути и остальным видам путевых работ на путях 4 класса - со службой пути дороги; по путевым работам на путях 5 класса - с Отделением дороги.

С Главным управлением пути согласовываются также общие объемы капитального ремонта пути на участках 4 и 5 классов среднего, подъёмочного ремонтов пути и планово-предупредительных работ по текущему содержанию пути на участках всех классов с выделением их объемов на путях 1-3 класса.

Обновление и капитальный ремонт главных путей, а также реконструкция балластной призмы и средний ремонт пути, производимый с переводом пути на щебеночный балласт, выполняются по проектам, разрабатываемым проектными организациями в соответствии с действующими Положениями.

На эти виды работ разрабатываются также проекты организации работ, в которых устанавливаются сроки их выполнения и порядок организации движения поездов во время «окна» с учетом усиления пропускной способности участка, по которому будет осуществляться двухстороннее движение (пакетный график, сдвоенные поезда и др.).

Подъемочный и средний ремонты пути и стрелочных переводов выполняются по объемным ведомостям и калькуляциям.

Отклонения от типового верхнего строения пути, при его обновлении и капитальном ремонте на участках 1-3 класса, должны согласовываться с Главным управлением пути, а при капитальном ремонте главных путей на участках 4-5 класса - со службой пути дороги.

Применяемые при ремонтах пути материалы верхнего строения должны соответствовать государственным стандартам и техническим условиям.

Приемка выполненных работ по обновлению и ремонтам пути должна производиться в соответствии с Правилами, утвержденными МПС.

Обновление пути должно производиться участками протяжением, как правило, не менее перегона. Другие виды ремонта производятся сплошь или выборочно по километрам в зависимости от фактического состояния пути и исходя из условий обеспечения установленных скоростей движения на участке.

Основные виды путевых работ должны выполняться с максимальным использованием средств механизации по технологическим процессам, разрабатываемым применительно к местным условиям на основе типовых технологических процессов, утверждаемых Главным управлением пути.

Снимаемая с пути старогодная рельсошпальная решетка, включая стрелочные переводы, должна в зависимости от ее состояния либо доставляться на производственную базу и разбираться с сортировкой материалов верхнего строения на годные к укладке (по группам годности), требующие ремонта, негодные к укладке, либо перевозиться к новому месту укладки и укладываться в путь соответствующего класса при капитальном ремонте.

Вновь собранная рельсошпальная решетка из отремонтированных старогодных материалов должна направляться на капитальный ремонт путей 3 класса. Остальные старогодные материалы используются при ремонтах путей 4 и 5 классов.

Технические условия на применение старогодных материалов, порядок определения стоимости снимаемой и собираемой на базе путевой решетки, в том числе с отремонтированными в стационарных условиях старогодными материалами, а также междорожных поставок, разрабатываются и утверждаются Министерством путей сообщения. При этом должно предусматриваться многоступенчатое использование элементов верхнего строения пути и стрелочных переводов, в первую очередь рельсов и крестовин, остряков, с укладкой новых материалов на пути высших классов и последующей перекладкой их, с учетом ремонта, на пути 3-4 классов, а затем 5-х классов.

Ремонт старогодных рельсов и металлических частей стрелочных пе-

реводо в стационарных условиях должен производиться в рельсосварочных поездах и других специализированных предприятиях.

Таблица 2.5

Основные критерии назначения путевых работ при текущем их планировании

Клас-сы пу-тей	Группа и категория пу-ти	Виды работ		
		Обновле-ние пу-ти	Кап. ремонт пу-ти	Средний ремонт пу-ти
		Одиночный выход рель-сов в сумме за срок их службы, шт/км		Загрязненность призмы (числи-тель), доля шпал с выплесками (знаменатель), %
1	2	3	4	5
1 и 2	A1; A2; A3; A4; A5	3	-	> 15/3
	B1; B2; B3; B4 B1; B2;	4	-	> 15/4
	B3	6	-	> 20/6
	Г1; Г2; Д1	8	-	> 20/8
3 и 4	A6; B5; B6	-	5	>20/8
	B4; B5; B6	-	8	>20/8
	Г3; Г4; Г5; Г6; Д2 Д3; Д4; Д5	-	10	>25/10
	Приемо-отпра-вочные и сор-ти-ровочные пу-ти; Д6	-	Не лимити-руется	>25/10
5	Станционные, подъездные и пр. пу-ти		Не лимити-руется	Назначается по усмотрению на-чальника дистанции пу-ти

Примечания:

1. Дополнительными критериями для назначения вместо среднего ре-монта пу-ти реконструкции балластной призмы являются:

— ширина обочины земляного полотна на путях 1-3 классов - ме-нее 40 см;

— просадки пу-ти по показаниям вагона-пу-теизмерителя, связанные с деформацией основной площадки земляного полотна, величиной: при скоростях движения 121÷140 км/ч - до 20 мм; 101÷120 км/ч - до 25 мм; 61÷100 км/ч - до 30 мм;

— пучины высотой: при скоростях движения 121÷140 км/ч - до 15 мм; 121÷120 км/ч - до 25 мм; 61-100 км/ч - до 50 мм;

2. Приведенные критерии являются осредненными: по одиночному выходу рельсов - на километрах каждого участка обновления (капитального ремонта, сплошной замены рельсов); по остальным видам работ - непосредственно на рассматриваемом километре.

3. При планировании работ по обновлению и капитальному ремонту пути, могут быть случаи, когда на отдельных километрах данного перегона величина критерия значительно превысит табличную (осредненную) величину еще до наработки нормативного тоннажа. В таких случаях до обновления, капитального ремонта) пути на километрах с большими величинами критериев должна назначаться сплошная замена рельсов на старогодные с проведением сопутствующих работ.

4. Подъемочный ремонт пути и планово-предупредительные работы по текущему содержанию назначаются в первую очередь на километрах с повторяющейся неудовлетворительной, плохой или удовлетворительной оценкой состояния пути по вагону-путеизмерителю, если на этих километрах, для приведения их в исправное состояние, не требуется выполнения других видов ремонтных работ.

## 2.4. Земляное полотно

### 2.4.1. Характеристика работ по эксплуатации земляного полотна

Земляное полотно и его сооружения по прочности, устойчивости и надежности должны удовлетворять установленным нагрузкам на ось и скоростям движения поездов в зависимости от категорий и групп путей.

Это обеспечивается за счет их периодических осмотров и проверок, а также диагностики отдельных участков земляного полотна и выполнения работ по его текущему содержанию и капитальному ремонту.

Текущее содержание земляного полотна и его сооружений включает в себя систематический надзор за их состоянием, изучение причин появления неисправностей, а также выполнение необходимых работ по поддержанию их в постоянной исправности. Оно осуществляется непрерывно в течение всего года и на всем протяжении пути, включая участки, где производится ремонт пути или земляного полотна.

Объем и сроки выполнения работ по текущему содержанию земляного полотна устанавливаются с учетом сезонности и местных условий.

Перечень работ по текущему содержанию земляного полотна и его сооружений устанавливается Инструкцией по текущему содержанию пути и Инструкцией по текущему содержанию земляного полотна.

Капитальный ремонт земляного полотна и его сооружений предназначен для периодического восстановления прочности, стабильности и нормальной работоспособности земляного полотна, его водоотводных и укрепительных сооружений.

При капитальном ремонте земляного полотна и его сооружений выполняются следующие работы:

- ликвидация балластных углублений и пучинистых мест, если они не могут быть устранены при реконструкции балластной призмы, оползней, размывов, обвалов и других деформаций земляного полотна;

- восстановление и ремонт всех водоотводных и дренажных устройств (кюветы, канавы, лотки, быстротоки, перепады, дренажи, прорезы, штольни и др.);

- восстановление и ремонт всех защитных и укрепительных сооружений земляного полотна (одевающие и улавливающие стены и др.);

- восстановление и ремонт регуляционных сооружений, исправление, досыпка и укрепление конусов мостов;

- уширение до нормальных размеров земляного полотна, имеющего недостаточную ширину, уположение откосов, ликвидация или укрепление балластных шлейфов.

К работам по капитальному ремонту земляного полотна также относятся восстановление или замена отдельных конструктивных элементов противодеформационных сооружений в объеме 25 % и более при сохранении существующей их конструкции, а также устройство дополнительных сооружений, обеспечивающих устойчивость и защиту земляного полотна в сложных условиях (водоотводных, дренажных, укрепительных, защитных, регуляционных и других).

Работы по капитальному ремонту земляного полотна, предусмотренные классификацией путевых работ, должны также осуществляться при обновлении и ремонтах пути, реконструкции балластной призмы.

При производстве капитального ремонта противодеформационных сооружений земляного полотна рекомендуется производить замену деревянных конструкций на конструкции из сборного железобетона, а также замену устаревших конструкций на более прогрессивные, соответствующие действующим типовым конструкциям.

Работы по лечению земляного полотна на участках с развитием балластных углублений, коренных пучин, оползней, просадок и других деформаций земляного полотна, непосредственно влияющих на положение пути, должны выполняться, как правило, не менее чем за год до производства обновления или капитального ремонта пути, либо совмещаться с реконструкцией балластной призмы.

#### 2.4.2. Планирование капитального ремонта земляного полотна и его сооружений

Периодичность капитального ремонта земляного полотна, его водоотводных, укрепительных и других сооружений определяется на основании детального их обследования с учетом класса пути, перспективы развития



линии, климатических и других местных условий.

Нормативная годовая потребность работ для перспективного (на 5-8 лет) планирования капитального ремонта земляного полотна, его водоотводных, укрепительных и других сооружений определяется по осредненным нормам, приведенным в табл. 2.5.

Пообъектные объемы ремонта земляного полотна и его сооружений устанавливаются по фактическому их состоянию на основании осмотров и обследований с учетом класса пути. При прочих равных условиях в первую очередь ремонты земляного полотна и его сооружений должны предусматриваться на путях высших классов с целью обеспечения безотказной их работы и реализации максимальных допускаемых скоростей на участке и увязываться со сроками обновления или капитального ремонта пути.

#### 2.4.3. Организация текущего содержания и капитального ремонта земляного полотна и его сооружений

Текущее содержание земляного полотна и его сооружений осуществляется подразделениями по текущему содержанию пути, а на участках со специфическими условиями (горно-обвальные, оползневые, размывные, карстовые и др.) - также специализированными подразделениями в соответствии с Инструкцией по текущему содержанию пути и Инструкцией по текущему содержанию земляного полотна.

Капитальный ремонт земляного полотна и его сооружений выполняется специализированными путевыми машинными станциями, ремонтно-строительными подразделениями, дорожными строительными и подрядными организациями других ведомств, а при небольших объемах работ специализированными подразделениями при дистанциях пути.

На участках обновления и капитального ремонта пути, реконструкции балластной призмы работы по ремонту земляного полотна, предусмотренные проектом, производятся специализированными колоннами путевых машинных станций или другими специализированными подразделениями.

На каждый объект земляного полотна, подлежащий капитальному ремонту, должна составляться проектно-сметная документация, в отдельных случаях она может быть составной частью проектно-сметной документации обновления, капитального ремонта пути, реконструкции балластной призмы.

В зависимости от характера ремонтов, с разрешения начальника службы пути, допускается производить капитальный ремонт по калькуляциям на основании установленного обмена работ.

Капитальный ремонт земляного полотна и его сооружений должен производиться по технологическим процессам, разрабатываемым для

отдельных видов работ с применением имеющихся средств механизации.

Капитально отремонтированные объекты земляного полотна и его сооружений, а также новые объекты, в том числе сооружаемые взамен изношенных или деформированных, предъявляются к приемке в эксплуатацию по этапам выполнения отдельных работ или в целом по окончании всех работ, предусмотренных утвержденными проектами и сметой.

Приемка выполненных работ производится в соответствии с Правилами приемки в эксплуатацию законченных объектов (строек) железнодорожного транспорта. При приемке в эксплуатацию отремонтированных или новых сооружений натурным обследованием устанавливается соответствие их утвержденным проектам и сметам и оценивается качество выполненных работ.

Таблица 2.6

Нормы периодичности капитального ремонта земляного полотна и его сооружений для перспективного планирования

№ п/п	Виды и наименования объектов земляного полотна и его сооружений	Средняя периодичность ремонта в годах
1	2	3
1	Неустойчивые места земляного полотна (балластные корыта, пучины, оползни, размывы, обвалы, карсты, термокарсты и другие виды деформаций)	Устанавливается индивидуально на основании данных инструментальных и визуальных наблюдений, натурных и инженерно-геологических (геофизических) обследований и расчетов прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности объектов
2	Лотки деревянные; быстротоки, перепады, колодцы дренажные деревянные, каменные и бетонные; одерновка мостовая каменная; наброска каменная; улавливающие рвы и траншеи	2-4

3	Кюветы, водоотводные и нагорные канавы в местных грунтах, лотки и быстротоки железобетонные; дренажи шлаковые; траверсы, дамбы, ряжи и плотины деревянные	5-7
---	---	-----

Продолжение табл. 2.6

№ п/п	Виды и наименования объектов земляного полотна и его сооружений	Средняя периодичность ремонта в годах
1	2	3
4	Кюветы, водоотводные и нагорные канавы в скальных грунтах, дренажи закрытые с трубами; штольни и галереи деревянные, плиты укрепительные железобетонные; стены подпорные, одевающие, улавливавшие с каменной сухой кладкой	3-10
5	Дренажи и прорези поперечные с песчаной и гравелистой засыпкой; стены бетонные, железобетонные и каменные на растворе подпорные одевающие, улавливающие; буны, волноломы и траверсы, дамбы, плотины из монолитного бетона; подушки шлаковые, песчаные, асбестовые; защитные покрытия на основной площадке	10-15
6	Траверсы, дамбы, плотины из железобетонных плит; фильтрующие насыпи	15-20

7	Траверсы, дамбы, плотины каменные на растворе и бетонные	20-25
---	--	-------

## 2.5. Искусственные сооружения

### 2.5.1. Характеристика работ по эксплуатации искусственных сооружений

Искусственные сооружения по прочности, устойчивости и надежности должны удовлетворять установленным скоростям движения поездов в зависимости от классов путей. Это обеспечивается за счет выполнения работ по их текущему содержанию и капитальному ремонту.

Текущее содержание искусственных сооружений включает в себя периодические осмотры сооружений и выполнение необходимых по объему работ, направленных на поддержание их в постоянной исправности и продление срока службы элементов сооружений (очистка от загрязнителей мостового полотна, узлов конструкций, покраска и подкраска пролетных строений, опор, порталов, проверка натяжения болтов и др.).

Полный перечень работ по текущему содержанию искусственных сооружений и правила их выполнения устанавливаются Инструкцией по текущему содержанию искусственных сооружений.

Капитальный ремонт искусственных сооружений включает в себя выполнение работ, направленных на обновление элементов сооружения, поддержание их прочностных характеристик и продление срока службы сооружений: возобновление окраски, смена мостовых брусьев и других элементов мостового полотна, замена дефектных пролетных строений, ремонт гидроизоляции, устройство железобетонных «рубашек» и др.

### 2.5.2. Планирование капитальных ремонтов искусственных сооружений

Нормативная годовая потребность работ по капитальному ремонту искусственных сооружений при перспективном (на 5-8 лет) планировании должна определяться по осредненным нормам, приведенным в табл. 2.7.

Пообъектные объемы ремонта искусственных сооружений при текущем планировании устанавливаются по фактическому их состоянию на основании осмотров и обследований с учетом класса пути. При прочих равных условиях в первую очередь ремонты должны предусматриваться на путях высших классов.

Пообъектные планы капитальных ремонтов утверждаются руково-

дством железной дороги.

### 2.5.3. Организация текущего содержания и капитального ремонта искусственных сооружений

Текущее содержание искусственных сооружений осуществляется подразделениями по текущему содержанию пути, а также специализированными подразделениями, в соответствии с Инструкцией по текущему содержанию пути и Инструкцией по содержанию искусственных сооружений.

Капитальный ремонт искусственных сооружений, связанный с предоставлением «окон» в графике движения поездов, должен проектироваться и выполняться с учетом разработки графика движения поездов в период выполнения работ.

В необходимых случаях может предусматриваться устройство разгружающих конструкций или сооружение временных обходов.

Капитальный ремонт искусственных сооружений должен выполняться силами специализированных подразделений (мостопоездов, колонн и бригад) в специально предоставляемые «окна» в графике движения.

Особо крупные и сложные работы по капитальному ремонту должны выполняться специализированными мостостроительными организациями.

Технический надзор за выполнением работ по капитальному ремонту осуществляется мостовым (тоннельным) мастером или другими работниками, специально назначенными начальником дистанции пути или службы пути дороги.

За сложными работами по капитальному ремонту искусственных сооружений должен устанавливаться авторский надзор проектных организаций.

Таблица 2.7

Нормы периодичности капитального ремонта искусственных сооружений для перспективного планирования

№ п/п	Вид сооружения и его элементов	Наименование ремонтных работ	Периодичность в годах
1	2	3	4

1.	Мосты, в том числе путепроводы, пешеходные мосты и др.		
1.1		Смена деревянных противоугольных (охранных) брусьев на мостовом полотне, деревянного настила на пути, тротуарах и автодорожных мостах; окраска масляными и полимерными лакокрасочными покрытиями пролетных строений	5-10
1.2		Замена гидроизоляции железобетонных, бетонных и каменных пролетных строений	15-20
1.3		Замена элементов металлических пролетных строений, в том числе дефектных заклепок на высокопрочные болты	20-25
1.4		Замена железобетонного без балластного полотна, металлического мостового полотна (металлических поперечин), железобетонных плит для тротуаров	25-30

Продолжение табл. 2.7

№ п/п	Вид сооружения и его элементов	Наименование ремонтных работ	Периодичность в годах
1	2	3	4

1.5		<p>Замена элементов опорных частей (50 % от всех элементов); частичная (25 % объема кладки) перекладка каменных, кирпичных и бетонных опор; инъектирование каменной, кирпичной или бетонной кладки (30 % общего объема); ремонт поверхностей железобетонных и бетонных опор (30 % поверхности); устройство железобетонных «рубашек»; замена подферменных камней (50 %); удлинение и наращивание устоев.</p> <p>Замена металлических пролетных строений с опорными частями и опор.</p> <p>Замена пролетных строений из железобетона, камня и бетона.</p> <p>Замена опор.</p>	<p>35-40</p> <p>50-60</p> <p>70-80</p> <p>80-100</p>
2	Трубы		
2.1		Замена деревянных труб на железобетонные	10-15
2.2		Перекладка оголовков (20 % объема кладки)	15-20
2.3		Замена металлических труб (гофрированных труб); ремонт внутренних поверхностей труб и лотков (30 % поверхности)	40-50
3	Тоннели и галереи		
3.1		Ремонт водоотводных и дренажных сооружений	10-12
3.2		Частичная (25 %) перекладка отделки тоннелей и конструкций галереи	40-50
3.3		Нагнетание цементного раствора за отделку тоннелей (50 % длины)	35-40
3.4		Ремонт поверхностей бетонной, железобетонной, кирпичной или каменной кладки (50 % внутренних поверхностей)	25-30

Продолжение табл. 2.7

№ п/п	Вид сооружения и его элементов	Наименование ремонтных работ	Периодичность в годах
-------	--------------------------------	------------------------------	-----------------------

1	2	3	4
3.5		Устройство и замена дренажных сооружений (75 % длины)	50-60
4	Подпорные стены и регуляционные сооружения		
4.1		Частичная (50 % объема кладки) перекладка каменной, кирпичной, бетонной кладки сооружений	20-25

Примечание: проценты в скобках - это объем ремонтных работ на объекте.

### 3. ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ПУТИ

Основной задачей текущего содержания пути является обеспечение безопасного и бесперебойного движения поездов без снижения установленных наибольших скоростей из-за состояния пути и сооружений. Эта задача должна решаться содержанием пути в постоянной исправности на всем его протяжении, выявлением и своевременным устранением причин возникновения неисправностей как всего пути, так и отдельных его элементов.

Важной задачей текущего содержания пути является продление сроков службы каждого элемента верхнего строения пути.

Работы по текущему содержанию пути планируются и выполняются на основе результатов осмотров пути, сооружений и устройств с учетом сезонных особенностей работы пути в соответствии с требованиями ПТЭ, Инструкции по текущему содержанию пути и указаний МПС.

#### 3.1. Рихтовка пути

В плане путь выправляют (рихтуют) по одной рельсовой нити, называемой рихтовочной. В кривых участках пути рихтовочной нитью является упорная (наружная) нить, на прямых участках однопутных линий - правая нить по счету километров, если обе нити уложены в одном уровне, или пониженная нить, если другая повышена на 5 мм. На двухпутных прямых участках рихтовочными служат междупутные нити, как более устойчивые. Положение другой рельсовой нити определяется шириной колеи по шаблону: ее выправляют перешивкой, где это требуется.

Место работ по рихтовке пути ограждают сигнальными знаками "С", если одновременная передвижка не превышает 20 мм, и сигналами уменьшения скорости - при одновременной передвижке от 20 до 60 мм;



поезда по месту работ пропускают со скоростью до 25 км/ч. Работой по рихтовке пути руководит бригадир пути. Если одновременная передвижка превышает 60 мм, то место работ ограждают сигналами остановки; поезда по месту работ пропускают со скоростью 15 км/ч. В этом случае работой руководит дорожный мастер.

Путь рихтуют гидравлическими и рычажными приборами с применением оптического прибора или бинокля, а также с помощью навесного полуавтоматического рихтовочного устройства системы МИИТ'а на электробалластере ЭЛБ и рихтовщика Р-2000.

Состав группы монтеров пути для рихтовки пути рихтовочными приборами устанавливается из расчета по 1 человеку на прибор с добавлением двух-трех монтеров пути на отрывку балласта и заделку пустот у торцов шпал. При применении оптического прибора группа увеличивается на 1-2 человека для установки и переноски измерительной и рабочей реек.

Так рихтовка кривого участка пути с рельсами Р50 и Р65 на щебеночном балласте и деревянных шпалах пятью гидравлическими приборами выполняется бригадой в составе восьми монтеров пути. Последовательность выполнения операций при этом следующая: пять монтеров пути отрывают торцы шпал с той стороны, куда будет сдвинут путь; три - по указанию руководителя работ делают в шпальных ящиках углубления для установки гидравлических приборов в шахматном порядке через два-три ящика. По окончании подготовительных работ на небольшом протяжении, намеченном для рихтовки, бригада приступает к рихтовке. В отрытые углубления пять монтеров пути устанавливают пять гидравлических приборов так, чтобы наконечник штока упирался под головку рельса с наклоном к пути не более  $40^{\circ}$ . Рихтовка при большем угле наклона штока вызывает излишнюю вывеску пути и нарушение положения его по уровню. После установки приборов по указанию руководителя работ сдвигают путь на требуемую величину, которую контролируют металлической линейкой или специальным шаблоном. Впереди группы рихтовщиков два монтера пути отрывают балласт у торцов шпал. Вслед за рихтовкой один монтер пути засыпает торцы шпал балластом и трамбуется его, а после того как первый участок отрихтован, к этому монтеру присоединяются два монтера пути, работавших на приборах. Остальные пять монтеров пути готовят следующий участок для рихтовки. Перед обеденным перерывом и в конце рабочего дня после рихтовки добивают костыли и оправляют балластную призму. Путь проверяют по шаблону и уровню.

Бесстыковой путь во избежание выброса нельзя рихтовать при температуре плетей, превышающей допускаемую. После рихтовки особое внимание уделяют оправке балластной призмы с тщательным трамбованием балласта у торцов шпал. Работы по рихтовке бесстыкового пути ограждают сигналами остановки.

### 3.2. Выправка пути в продольном профиле и по уровню

Исправление неплавности рельсовых нитей в продольном профиле, ликвидация в отдельных местах неплотности между рельсом и подкладкой, подкладкой и шпалой, шпалой и балластом, а также устранение отступлений во взаимном расположении рельсовых нитей по уровню производится в основном подбивкой балласта под шпалы или укладкой прокладок под подошву рельса при раздельном скреплении.

Путь выправляют гидравлическими домкратами и электрошпалоподбойками с применением оптического прибора или бинокля, а также выправочно-подбивочно-рихтовочной машиной ВПР-1200, ВПР-02.

Перед началом выправки пути в продольном профиле определяют границы и величины просадок. Границы просадок устанавливают на глаз и отмечают мелом на шейке рельса. Величины просадок измеряют визирированием и промером положения рельсовых нитей по уровню. На прямых участках визируют по головке рельсов менее просевшей нити с установкой визирных кольев. Для визирирования и определения величин просадок применяют оптический прибор или визирные рейки.

Если путь выправляют укладкой регулировочных прокладок, то при визирировании оптическим прибором промеряют величины просадок, а затем по ним определяют толщину прокладок.

Для того, чтобы при выправке пути была обеспечена подбивка балласта по всей ширине постели шпалы, а не только у ее кромок, отрывают щебень из шпальных ящиков на глубину 30-50 мм ниже подошвы шпалы. При подбивке шпал электрошпалоподбойками с угловыми наконечниками, отрывка балласта в ящиках необязательна, если щебень не загрязнен и не имеет чрезмерного уплотнения. Каждую шпалу подбивают с двух сторон от торцов до рельсов и от рельсов по 50 см в направлении к оси пути. В средней части в пределах 40-50 см шпалу не подбивают.

Выправка пути подбивкой шпал восемью электрошпалоподбойками с подъемкой на высоту до 20 мм бригадой в составе 18 монтеров пути выполняется в такой последовательности. Три монтера пути отрывают шпальные ящики; два монтера пути подбивают костыли и вывешивают путь двумя парами домкратов и при необходимости выправляют по меткам отдельные шпалы; восемь монтеров пути подбивают шпалы электрошпалоподбойками; один монтер пути перемещает вслед за подбивкой кабельную арматуру; два монтера пути забрасывают щебень в шпальные ящики и два - трамбуют щебень.

При сильно уплотненном щебне, что характерно для текущего содержания пути, подбивку выполняют в два прохода. При первом ходе от конца и середины шпалы к рельсу шпалоподбойками рыхлят уплотненный щебень под шпалой; при втором ходе, в обратном направлении, уплотняют щебень.

Перед обеденным перерывом подбивку шпал и все связанные с ней операции прекращают, и на выправленном участке бригада выполняет следующие работы: два монтера пути заканчивают заброску щебня в ящики; два - трамбуют щебень; восемь рихтуют путь; шесть - оправляют балластную призму, обметают рельсы, шпалы, скрепления. После обеденного перерыва выправку ведут в той же последовательности.

Выправка бесстыкового пути выправочно-подбивочно-рихтовочной машиной ВПР-1200. Работа по выправке бесстыкового пути со сплошной подбивкой железобетонных шпал машиной ВПР-1200 выполняется в технологическое "окно" продолжительностью 2 часа (рис. 3.1) укрупненной бригадой в составе 13 монтеров пути под руководством дорожного мастера. Все работы по выправке подразделяются на основные, выполняемые в период "окна", и отделочные, выполняемые после "окна".

В "окно", после прохода последнего графического поезда и ограждения места работ сигналами остановки, десять монтеров пути группами по два человека, одновременно по обеим рельсовым нитям, удаляют регулировочные прокладки впереди машины ВПР-1200. Машина ВПР-1200 (рис. 3.1), прибыв к месту работ, 8 минут приводится из транспортное положение в рабочее, выводится на автоматический режим управления с включением подъемно-рихтовочного устройства, подбивочных блоков и уплотнителей. Затем начинается работа машины по выправке и подбивке шпал. Величина подъёмки и рихтовки пути определяется нивелировочным и рихтовочным устройствами машины, автоматически включающимися при опускании подбивочного блока. За 5-10 минут до окончания "окна" машина ВПР-1200 заканчивает работу, приводится в транспортное положение и отправляется на станцию.

Вслед за машиной ВПР-1200 три монтера пути планируют поверхность балластной призмы. После окончания работ и проверки состояния пути перегон открывается для движения поездов со скоростью по месту работ 50 км/ч. После пропуска 1-2 поездов, проверки состояния пути и устранения появившихся неисправностей, предупреждение об ограничении скорости отменяется.

После "окна" восемь монтеров пути подкрепляют гайки клеммных и закладных болтов, а пять монтеров пути оправляют балластную призму. На этом работы на заданном участке заканчиваются.

Рис. 3.1. График производства работ по выправке бесстыкового пути сплошной подбивкой железобетонных шпал машиной ВПР-1200 в технологическое “окно” продолжительностью 2 часа:

1 - изъятие регулировочных прокладок; 2 - выправка и рихтовка пути с уплотнением балласта машиной ВПР; 3 - планировка поверхности балластной призмы; 4 - приведение ВПР в рабочее положение; 5 - приведение ВПР в транспортное положение; 6 - подкрепление гаек клеммных и закладных болтов; 7 - оправка балластной призмы.

### 3.3. Регулировка и разгонка зазоров

Регулировка зазоров назначается при наличии двух слитых или максимально растянутых зазоров подряд на пути с рельсами длиной 25 м, если такие зазоры при соответствующей температуре не являются нормальными. Работа выполняется без разрыва рельсовой нити, т. е. без снятия болтов в стыках.

Когда для приведения зазоров в нормальное состояние необходим разрыв рельсовой нити, назначается разгонка зазоров. Величина разрыва рельсовой нити при разгонке не должна превышать 175 мм в одном месте.

До начала регулировки или разгонки зазоров измеряют их величины специальным мерным клином с делениями. Измерение начинают со стыка, который не предполагается смещать и положение которого считается правильным, такие стыки могут быть у стрелок, ограничивающих перегон, у металлических мостов. Зазоры примеряют по каждой рельсовой нити отдельно и результаты записывают в ведомость регулировки (разгонки) зазоров, в которой рассчитывают накопление измеренных и нормальных зазоров и определяют передвижку рельсов.

Работу по регулировке и разгонке зазоров выполняют гидравлическими приборами, которые перед пропуском поезда снимают с рельсов и убирают на габаритное расстояние от пути, ослабленные стыковые болты затягивают, костыли добивают.

Регулировка зазоров производится без разрыва рельсовой колеи в интервалы между поездами. Место работ ограждают сигналами остановки с выдачей поездам предупреждений об остановке у красного сигнала, а при отсутствии его - о следовании без уменьшения скорости.

Регулировку зазоров одним гидравлическим прибором на пути с костыльным прикреплением рельсов к шпалам выполняет бригада в составе восьми монтеров пути и двух сигнальщиков под руководством бригадира пути. Последовательность выполнения работ следующая: первый монтер пути ослабляет болты в стыках на тех половинах накладок, которые обращены в сторону угона; второй монтер пути в это время снимает пружинные противоугоны; третий и четвертый перемещают гидравлическим прибором рельсы (перемещать можно плети по два три рельса); пятый устанавливает в зазоры передвигаемых рельсов прозорники-прокладки и помогает третьему и четвертому монтерам пути устанавливать прибор или снимать его для пропуска поездов; шестой, для облегчения перемещения рельсовой плети, наддергивает отдельные костыли и постукивает по рельсам деревянной кувалдой. Вслед за этой группой седьмой монтер пути закрепляет стыковые болты, а восьмой устанавливает противоугоны и добивает наддернутые костыли.

Если величина передвигки рельсов требует разрыва рельсовой колеи и применения вкладышей для пропуска поездов в процессе работы, то вместо регулировки производится разгонка зазоров. При разгонке зазоров дополнительно выполняют следующие работы: снимают в стыке разрыва три болта (при шестидырных накладках на той половине, которая обращена в сторону угона); заменяют типовые накладки временными инвентарными в стыке разрыва; перегоняют стыковые шпалы (при необходимости) и подбивают их; оправляют балластную призму в местах подбивки шпал. Рельсы передвигают, как правило, одновременно двумя разгоночными приборами по обеим нитям. При работе одним прибором, чтобы не перекашивались шпалы и не сужалась колея, рельсовые плети перемещают последовательно - сначала на одной нити перемещают одну плеть, затем на другой и т. д., т. е. в порядке, указанном на рис. 3.2. Рельсовые плети при длине рельсов 25 м могут состоять из трех рельсов, а при длине рельсов 12,5 м - из пяти.

Разгонку зазоров производят в интервалы между поездами под руководством дорожного мастера. Скорости движения поездов ограничивают до 15 км/ч. В местах разрыва перед пропуском поездов устанавливают вкладыши соответствующего размера.

Рис. 3.2. Схема перестановок гидравлического прибора при разгонке зазоров:

I, II, III, IV - первая, вторая, третья и четвертая установки соответственно; 1 - прозорники; 2 - разгоночный прибор.

При этом стык в месте разрыва соединяют накладками и болтами, которых должно быть: полное количество в конце одного рельса, но не менее двух, один болт в месте расположения вкладыша и один болт в конце другого рельса. При невозможности установки болтов в месте вкладыша и в конце другого рельса разрешается применять специальные накладки с увеличенными болтовыми отверстиями или скобы. Перед разгонкой зазоров и в период работы по разгонке обязательно измеряют температуру рельсов. Если она изменилась по сравнению с той, при которой производился расчет передвижных рельсовых плетей, то в расчет вносят поправки.

Состав бригады по разгонке зазоров зависит от типа промежуточного скрепления (раздельное или не раздельное), типа стыковых накладок (двухголовая или фартучная).

Разгонку зазоров одним гидравлическим прибором на пути с рельсами, соединенными двухголовыми накладками, при костыльном скреплении выполняет бригада в составе 12 монтеров пути, не считая сигнальщиков. График производства работ по разгонке зазоров представлен на рис. 3.3.

При разгонке зазоров на линиях, электрифицированных и оборудованных автоблокировкой, следят, чтобы не были повреждены рельсовые соединители, провода, а в стыках разрыва ставят временные перемычки, позволяющие увеличить зазор без разрыва рельсовой цепи.

Рис. 3.3. График работ по разгонке зазоров

#### 3.4. Одиночная смена рельсов

Работы по одиночной смене рельсов выполняются под руководством бригадира пути бригадой в составе 6-16 чел. в зависимости от типа и длины рельсов и применения подъемно-транспортных средств и приспособлений. Место работ по смене рельсов ограждают сигналами остановки.

Назначенный к укладке рельс предварительно тщательно осматривают и измеряют его длину и величину износа. Высота укладываемого рельса в торце не должна отличаться от высоты смежных с ним лежащих в пути рельсов более чем на 1 мм.

Подвезенный к месту смены рельс укладывают на бок внутри колеи против подлежащего замене на расстоянии от него не ближе 500 мм и пришивают через болтовые отверстия одним костылем на каждом конце к шпале во избежание сдвига от сотрясения при проходе поездов. Если рельс не сразу укладывают в путь, то его торцы прикрывают деревянными-

ми кобылками, чтобы не зацепить за рельс что-либо, свешивающееся с подвижного состава.

Если около сменяемого рельса имеются слитые или чрезмерно растянутые зазоры, то их предварительно регулируют. Это исключает сдвиг концов соседних рельсов после удаления сменяемого рельса, вследствие чего укладываемый рельс может оказаться короче или длиннее, чем нужно.

Работы по смене рельса Р50 длиной 12,5 м при костыльном скреплении бригадой в составе 6 чел. делятся на три периода: подготовительный, основной и заключительный.

В подготовительный период два монтера пути отвинчивают на стыках при шестидырных накладках последовательно одну за другой гайки 1, 3, 4 и 6-го болтов, смазывают нарезку, ставят по одной дополнительной шайбе на каждый болт и завинчивают гайки, а затем снимают 2-й и 5-й болты. При четырехдырных накладках последовательное отвинчивание гаек со смазкой нарезки и постановкой дополнительных шайб производится так, чтобы до прохода поезда гайка была полностью завинчена. В это время два других монтера пути зачищают заусеницы, обметают шпалы, сменяемый рельс и скрепления, антисептируют зачищенные места и снимают противоугоны. Остальные два монтера пути выдергивают третьи основные внутренние костыли, устанавливают в костыльные отверстия пластинки-закрепители с предварительным антисептированием отверстий и опробуют остальные костыли на всех шпалах звена.

В основной период третий монтер пути устанавливает обходной провод или поперечные перемычки и снимает рельсовые соединители; первый и второй монтеры разболчивают на стыках все болты и снимают накладки, а четвертый, пятый и шестой выдергивают все внутренние костыли, устанавливают в костыльные отверстия пластинки-закрепители с антисептированием отверстий и наддергивают наружные костыли. Затем все шесть монтеров пути сначала сдвигают ломом сменяемый рельс внутрь колеи, чтобы он вышел из-под головок костылей, а затем выкантовывают его на концы шпал и надвигают подготовленный к укладке новый (или старогодный) рельс. После этого первый и второй монтеры пути устанавливают накладки и сболчивают стыки четырьмя болтами сначала на одном стыке, а затем на другом; четвертый, пятый и шестой монтеры пути в это время пришивают уложенный рельс по шаблону, забивая на каждой шпале по одному внутреннему костылю, и добивают наружные костыли; третий монтер пути снимает обходной провод или поперечные перемычки и устанавливает в стыке рельсовые соединители.

По окончании этих работ сменный рельс убирают с концов шпал, путь проверяют по шаблону, снимают сигналы остановки и поезда пропускают без уменьшения скорости.



В заключительный период два монтера пути устанавливают при шестидырных накладках болты до полного количества; другие два монтера ставят противоугоны, а остальные забивают третьи основные костыли.

Последовательность выполнения работ по смене рельсов при раздельном скреплении аналогична вышеизложенной, только вместо выдерживания и забивки костылей отвинчивают гайки клеммных болтов и снимают клеммы, а затем устанавливают клеммы и клеммные болты с завинчиванием гаек.

При смене рельсов тяжелых типов длиной 25 м используют съемные порталные краны. Состав бригады при этом увеличивается до 12-14 человек.

### 3.5. Одиночная смена шпал

Негодные или требующие ремонта деревянные шпалы вручную заменяют одной или несколькими группами по 2 человека, а место работ ограждают сигнальными знаками "С".

При работе одной группой разрешается одновременно удалять из пути только одну шпалу. Если работает несколько групп, то на одном звене можно одновременно заменять две шпалы, но не чаще, чем через шесть шпал по протяжению пути.

Одиночная смена деревянных шпал выполняется в такой последовательности. Сначала оба монтера пути отрывают шпальный ящик, прилегающий к сменяемой шпале, и выход для ее вытаскивания. После этого они расшивают шпалу, снимают противоугоны, удаляют подкладки, сдвигают шпалу в открытый ящик и вытаскивают ее клещами на обочину. Вытащив старую шпалу, один монтер пути подготавливает постель для новой шпалы, а другой подтягивает клещами к месту укладки новую шпалу, после чего оба затаскивают ее клещами в ящик, укладывают на место по метке, подводят под рельсы подкладки. Затем один монтер пути подвешивает шпалу лапчатым ломом, а другой пришивает рельсы к шпале сначала по рихтовочной нити, а затем по противоположной нити по шаблону. После пришивки рельсов оба монтера подштопывают, а затем подбивают балласт под шпалу подбойками. Подбив шпалу, они ставят на место и закрепляют противоугоны, засыпают балластом шпальный ящик. К концу рабочего дня монтеры пути отрывают поочередно у всех сменных шпал балласт и повторно подбивают шпалы подбойками, трамбуют балласт и оправляют балластную призму.

### 3.6. Исправление пути на пучинах

Работы по исправлению пути на пучинах производят бригады в составе двух-трех монтеров пути при толщине пучинных подкладок до 25

мм и четырех-пяти монтеров пути - при толщине подкладок до 50 мм. Если наибольшая толщина подкладок превышает 50 мм, то для устройства отводов требуется бригада из восьми монтеров пути.

При укладке пучинных карточек путь исправляют сначала по одну сторону от горба пучины по одной рельсовой нити, затем по эту же сторону от горба по другой нити. После этого делают отводы на другой стороне горба. Если пучинные подкладки имеют толщину более 25 мм, то отводы устраивают тоже сначала по одну сторону от горба, а затем по другую, но по обеим рельсовым нитям одновременно.

В случае прямых и коротких коренных пучин, имеющих устойчивый из года в год характер, допускается применять способ предварительного опускания пути на месте горба осенью. В таких местах до замерзания пути подрезают на нужную глубину балласт под подошвой шпал, опускают шпалы и укладывают на них пучинные подкладки требуемой толщины. Зимой по мере роста пучинного горба заменяют уложенные осенью подкладки более тонкими и, наконец, совсем вынимают их, а при осадке горба, наоборот, заменяют прокладки более толстыми. Весной при оттаявшем и просохшем балласте после осадки пучинного горба путь поднимают на балласт.

При осадке пучин применяют два способа поддержания необходимой плавности пути. Основным способом заключается в постепенном опускании рельсовых нитей заменой лежащих в пути пучинных подкладок более тонкими. Другой способ применяется в некоторых местах как исключение при очень высоких горбах короткого протяжения; при этом способе по мере осадки горба пучинные подкладки над ним заменяют более толстыми, а отводы оставляют без изменения. После полной осадки горба в "окно" между поездами с ограждением места работ сигналами остановки снимают подкладки и опускают путь на всем протяжении горба и отводов.

Работа по исправлению пути на пучинах высотой до 25 мм выполняется двумя монтерами пути под руководством бригадира пути. Предварительно оба монтера пути очищают от снега и льда путь на длине обоих отводов. Потом бригадир с одним монтером пути определяет прибором ПРП высоту пучины, длину каждого отвода и толщину пучинных подкладок. Монтер пути записывает потребную толщину подкладок мелом на шейке рельса у каждой шпалы. В это время другой монтер пути обстукивает костыли, раскладывает пучинные подкладки и пластинки-закрепители. Затем оба монтера пути выдергивают третьи основные, четвертые и пятые дополнительные костыли, оставляя на каждом конце шпалы только по два основных костыля, прикрепляющих рельс.

Закончив подготовительные операции, монтеры пути приступают к основным на одной рельсовой нити, более вспученной. Работу начинают от вершины отвода. Оба монтера пути расшивают один конец шпалы и наддергивают костыли на трех шпалах позади нее и шести шпалах впереди

по ходу работ, т. е. одновременно работают на десяти шпалах. Потом они вывешивают рельс гидравлическим домкратом или клином, который бригадир подкладывает под подошву приподнятого лапчатыми ломом рельса. Клины укладывают в следующем за расшитой шпалой ящике. Вывесив рельс, один монтер пути снимает металлические и пучинные (при повторном исправлении) подкладки с расшитой (четвертой) шпалы, ставит пластинки-закрепители, зачищает при необходимости шпалу, укладывает под рельс пучинную и металлическую подкладки и пришивает рельс двумя основными костылями, не добывая их на 10-15 мм. Другой монтер пути наддергивает костыли еще на одной шпале впереди (одиннадцатой), добывает костыли на первой шпале и расшивает рельс на пятой шпале по ходу работ.

Дальше они продолжают работу в такой же последовательности. Устроив отвод на одной рельсовой нити, монтеры пути переходят на другую нить, а после окончания работ и на этой рельсовой нити они переходят на другую сторону и делают второй отвод так же, как и первый.

При появлении поезда работу по дальнейшей расшивке и поддержанию костылей прекращают и укладывают временные (инвентарные) составные карточки для временного отвода, начиная с более толстых. Временный отвод для пропуска поезда по месту работ устраивают при скорости движения до 25 км/ч с уклоном 0,005; при скорости до 100 км/ч — с уклоном 0,003; при скорости до 120 км/ч — с уклоном 0,001.

Лучше всего основные работы начинать после прохода поезда, тогда можно успеть устроить отвод без укладки инвентарных пучинных карточек.

Закончив работы на отводах с обеих сторон, оба монтера пути забивают все выдернутые костыли, убирают с пути щепу и инструмент, снимают сигнальные знаки.

### 3.7. Планово-предупредительный ремонт пути

Наиболее эффективным решением проблемы совершенствования текущего содержания пути, особенно на грузонапряженных линиях, является переход от механизированного к машинному способу его выполнения в технологические «окна», предусмотренные графиком движения поездов. Анализ технологических процессов текущего содержания пути показал: из общего объема работ, выполняемых летом, до 70 % могут быть охвачены механизацией, что позволяет поднять уровень механизации текущего содержания пути, снизить затраты труда и значительно повысить производительность труда.

Необходимое условие применения на текущем содержании пути тяжелых путевых машин - предоставление технологических «окон». С точки зрения рационального использования техники продолжительность одного

«окна» должна составлять от двух до четырех часов. Практика показала, что предоставление таких «окон» наносит гораздо меньший ущерб перевозочному процессу, чем многочисленные предупреждения о снижении скорости движения поездов.

Переход к машинному способу текущего содержания пути требует организации при дистанциях пути механизированных баз по выгрузке, комплектации и погрузке материалов верхнего строения пути и соответствующего технического оснащения дистанционных мастерских для эффективного ремонта и обслуживания путевых машин и механизмов.

Производительное использование технологических «окон» при механизации текущего содержания пути предполагает разделение всего комплекса работ на подготовительные, основные и заключительные или отделочные с обоснованным распределением ресурсов и четкой координацией их применения во времени. Это позволяет сократить численность бригад. Если же все работы сосредоточить в «окно» одновременно, то численность бригады возрастет в несколько раз.

В подготовительные работы могут входить: замена дефектных рельсов, скреплений, зачистка заусенцев на шпалах, очистка и замена загрязненного балласта в местах выплесков, регулировка стыковых зазоров, уборка загрязнителей с поверхности балластной призмы и ряд других операций в зависимости от конструкции пути.

Основные работы включают: очистку скреплений и рельсов от грязи, снятие пучинных карточек на деревянных или прокладок на железобетонных шпалах, замену негодных шпал, выгрузку балласта из хопперов-дозаторов, выправку и подбивку пути.

К отделочным работам относятся: частичная выправка пути электрошпалоподбояками, приварка соединителей, установка знаков, очистка кюветов, планировка обочин, разборка временного и устройство постоянного настила на переезде и т. д.

Планово-предупредительные работы по текущему содержанию и ремонту пути планирует начальник дистанции пути по результатам осеннего осмотра и проверки путей и стрелочных переводов, осуществляемых как вагоном путеизмерителем, так и визуально, с учетом прошедшего тоннажа и условий движения (грузонапряженности, скоростей, нагрузок на рельсы и др.).

Исходя из реальных возможностей (наличия машин, материалов верхнего строения пути, рабочей силы, ожидаемого количества «окон»), выбирают километры, где должен быть произведен планово-предупредительный ремонт пути.

Работы с применением комплекса машин выполняют в следующей технологической последовательности (рис. 3.4):

а). уборка засорителей с поверхности балластной призмы машиной СМ;

- б). очистка рельсов и креплений от грязи и удаление загрязнителей из-под подошвы рельса машиной РОМ;
- в). одиночная смена шпал машиной ШСМ;
- г). смазка и закрепление клеммных и закладных болтов машиной типа ПМГ;
- д). выправка, подбивка и рихтовка пути машиной ВПР-02, являющейся ведущей в комплексе;
- е). уплотнение балласта в шпальных ящиках машиной БУМ;
- ж). отделка балластной призмы машиной УБРМ.

Рис. 3.4. Последовательность работы тяжелых машин в «окно» при планово-предупредительном ремонте пути

Уборку засорителей целесообразно выполнять в начале весны, когда снег на пути растаял не полностью и балласт еще смерзшийся. В это время засорители легко убрать щетками вместе со снегом без нарушения поверхности призмы. В подготовительный период с пути удаляют старогодные элементы верхнего строения, а также посторонние предметы, препятствующие уборке засорителей машиной.

По прибытии к месту работ машины РОМ она приводится в рабочее положение. Часть сопел по каждой рельсовой нити устанавливаются так, чтобы обеспечивалось попадание струй воды на крепления и подошву рельса с обеих сторон рельса, а другую часть так, чтобы обеспечивалось попадание струй под подошву рельса изнутри колеи. Рабочая скорость машины определяется по качеству очистки креплений и рельсов от загрязнителей, что в свою очередь зависит от степени загрязненности и вида загрязнителей. При не очень сильном загрязнении очистка ведется со скоростью 3÷3,5 км/ч. При большей загрязненности (толщина слоя загрязнителей на металле превышает 4÷5 мм), особенно при затвердевших загрязнителях, скорость уменьшается до 2 км/ч; на станционных путях, где слой загрязнителей может достигать нескольких сантиметров, она может быть еще меньше.

Одиночную смену шпал предваряет осмотр и выявление шпал, которые должны быть заменены. Для этого дорожный мастер намечает мелом на шейке рельса данные шпалы. До прихода машины на место работы монтеры пути готовят шпалы к смене - снимают клеммные болты и ослабляют их на соседних шпалах. Машина захватывает за конец шпалу, вывешивает с помощью рельсоподъемников рельсы, вытаскивает захваченную шпалу и укладывает ее на платформу. Затем захватывает новую шпалу, заталкивает ее на место старой и опускает поднятые рельсы на подкладки, после чего переезжает к следующей шпале.

В подготовительный период смазки и закрепления болтов на специальном стенде или на второстепенном пути с клеммно-болтовым скреплением рабочие органы клеммно-болтовой машины настраивают на усилия затяжки гаек болтов: клеммных - 200÷220 Н·м, закладных - 150÷170 Н·м. Система отверстий для подачи смазки устроена так, что смазка подается каждый раз только на обрабатываемую гайку. Болты, которые по тем или иным причинам машина пропускает или которые стали негодными, закрепляют или заменяют вручную вслед за машиной. Следует иметь в виду, что машинное закрепление болтов сопровождается более быстрым износом гаек, нежели при ручном закреплении. Поэтому необходимо придерживаться установленной периодичности закрепления болтов согласно расчетным нормам. Довертывание гаек клеммно-болтовой машины производят сначала на закладных болтах, а затем на клеммных, так как при этом обеспечиваются лучшие условия работы подкладок и они реже ломаются под поездами.

Общий принцип работы ведущей машины комплекса ВПР-02 состоит в следующем. Машина останавливается на пути у места, подлежащего выправке. Подбивочные блоки ориентируются относительно двух шпал, подлежащих подбивке. Одновременно роликовые клещи автоматической системы захватывают рельсы. Подается команда на опускание подбивочного блока и заглабление подбоек в балласт. Одновременно с этой операцией автоматически осуществляется перемещение путевой решетки (подъемка, сдвижка, установка по уровню) в соответствии с программой системы выправки. После заглабления виброподбоек в балласт начинается их сжатие, при этом каждая пара подбоек работает асинхронно, независимо друг от друга. После окончания цикла сжатия подбойки разжимаются и подбивочные блоки поднимаются в крайнее верхнее положение. Этой операцией рабочий цикл завершается, и машина переезжает к новому месту выправки. Общая продолжительность цикла в зависимости от состояния балластного слоя составляет от шести до двенадцати секунд.

Выправку пути машиной ВПР-02 только в том случае можно считать завершенной, если вслед за ней будет произведено уплотнение балласта в шпальных ящиках машиной БУМ. В противном случае создаются благо-

приятные условия для просадок пути, так как разрыхленность балласта в шпальных ящиках после подбивки шпал ускоряет обрушение обжатого слоя балласта под шпалой и осадку ее при прохождении по пути поездов. Производительность машины БУМ достигает 1200 шпальных ящиков в час.

Завершающей операцией является отделка балластной призмы машиной УБРМ. При недостаточном количестве балласта за торцами шпал со стороны откоса предварительно его выгружают за откосную часть из хоппер-дозатора. После этого машиной УБРМ рассыпанный балласт перемещают на плечи и откосную часть призмы и планируют. Рабочая скорость машины до 3 км/ч. График работы тяжелых машин в «окно» приведен на рис. 3.5.

Рис. 3.5. График работы тяжелых машин в «окно»

$L_1$  - технологическое расстояние между машинами;  $t_1, t_2$  - время на приведение машин в рабочее и транспортное положения; 1 - уборка засорителей; 2 - очистка рельсов от грязи; 3 - одиночная смена шпал; 4 - смазка и закрепление болтов; 5 - выправка, подбивка и рихтовка пути; 6 - уплотнение балласта в шпальных ящиках; 7 - отделка балластной призмы.

#### 4. ПОДЪЕМОЧНЫЙ РЕМОНТ ПУТИ

#### 4.1. Состав и объемы работ

Подъемочный ремонт главных и станционных путей обеспечивает равноупругость основания рельсошпальной решетки и восстановление дренающих свойств балластной призмы. При этом виде ремонта пути выполняются следующие работы:

- выправка пути со сплошной подбивкой шпал;
- замена негодных шпал новыми или отремонтированными (в среднем 200 шт/км), а также ремонт лежащих в пути шпал (в среднем 200 шт/км);
- одиночная смена дефектных рельсов и креплений;
- частичная очистка щебня в шпальных ящиках и у торцов шпал в местах появления выплесков на глубину не менее 10 см ниже уровня подошвы шпал, а при других типах балласта - частичная замена и пополнение его в объеме до 200 м<sup>3</sup>/км;
- выправка круговых и переходных кривых;
- лечение земляного полотна и работы на малых мостах и другие.

#### 4.2. Технология производства работ. Применяемые комплекты машин

Подъемочный ремонт выполняется, как правило, механизированными колоннами или укрупненными бригадами дистанции пути (ПЧ).

В зависимости от оснащенности данных подразделений машинами и механизмами различают следующие способы производства работ:

- подъемочный ремонт на перегоне с подбивкой балласта электрошпалоподбойками (затраты труда на 1 км составляют на гравийном балласте около 165 чел.·дней, на щебеночном балласте - около 230 чел.·дней);
- подъемочный ремонт на перегоне с подбивкой ВПО-3000 (затраты труда на 1 км пути на щебеночном балласте составляют 135 чел.·дней);
- подъемочный ремонт станционного пути с подбивкой балласта ВПРС-02 (затраты труда на 1 км пути на гравийном балласте составляют около 100 чел.·дней).

На рис. 4.1. приведены технологические графики производства работ подъемочного ремонта пути на щебеночном балласте и деревянных шпалах с применением ВПО-3000 и хоппер-дозаторного состава. Работы ведутся на участке 2000 м механизированной колонной общей численностью 79 человек и делятся на подготовительные, основные и отделочные.

Подготовительные работы выполняются в течение трех дней (рис. 4.1). В первый день, под прикрытием «окна» для основных работ, на со-



седнем участке осуществляется выгрузка (1) краном дрезины ДГКУ рельсов, контейнеров со скреплениями и деревянных шпал (в этой работе заняты 4 монтера пути и 2 машиниста), производится регулировка (2) стыковых зазоров гидравлическими приборами (17 чел.), а также раскладка и смена рельсов (3) с очисткой старых от грязи (18 чел.), раскладка и смена скреплений (4) со сборкой старых скреплений в контейнеры, разборка переезного настила с укладкой временного (20 чел.).

Рис. 4.1. Технологические графики производства работ подъемного

## ремонта пути

Во второй день (5) четыре монтера пути и два машиниста грузят краном ДГКУ сменные рельсы, контейнеры со скреплениями и уезжают на базу, где в течение дня осуществляют выгрузку старых материалов и погрузку новых для следующего участка. В этот же день (6) приступают к ремонту шпал в пути и зачистке заусенцев с обмазкой мест зачистки антисептиком (15 чел.), а также развозят и раскладывают шпалы по местам их смены и приступают (7) к частичной смене негодных шпал, поправке по меткам и перестановке противоугонов (19 чел.).

В третий день заканчивают ремонт шпал (15 чел.) и частичную смену шпал (28 чел.).

Основные работы производятся на четвертый день в течение 2 часов до «окна», в «окно» продолжительностью 2 ч и заканчиваются после обеденного перерыва. До закрытия перегона осуществляют частичную смену негодных шпал (79 чел.), готовят (8) место для зарядки ВПО-3000 и разбирают временный переездной настил (9 чел.). После снятия напряжения и заземления контактной сети осуществляют выгрузку (9) щебня из хоппер-дозаторов, зарядку (10) выправочно-подбивочно-отделочной машины ВПО-3000 и по всему фронту работ производят выправку (11) пути со сплошной подбивкой шпал. Электрошпалоподбойками осуществляют выправку (12) пути в местах зарядки, разрядки и препятствий для работы ВПО-3000 (15 чел.). После окончания вышеуказанных работ и проверки состояния пути на всем участке перегон открывают для движения поездов со скоростью по месту работ для первых одного-двух поездов 15 км/ч и для последующих 50 км/ч. После обеденного перерыва осуществляют уборку (13) с перегона сменных шпал, забивку недостающих костылей, укладку переездного настила, а также срезку (14) обочины земляного полотна. К концу рабочего дня снимают предупреждение на ограничение скорости движения поездов.

Отделочные работы выполняют в течение последующих двух дней. К ним относятся: частичная выправка пути (15) с подбивкой шпал электрошпалоподбойками, с перешивкой пути и сплошной добивкой костылей (28 чел.); рихтовка пути (16) гидравлическими рихтовочными приборами с выправкой кривых по расчету (8 чел.); отделка балластной призмы (17) с планировкой междупутья; очистка кюветов и ремонт переезда (28 чел.).

Применение в комплекте (рис. 4.2) машин тяжелого типа: дрезины ДГКУ, выправочно-подбивочно-отделочной машины ВПО-3000, хоппер-дозаторного состава, позволили резко уменьшить затраты труда при проведении работ подъемочного ремонта, достичь уровня механизации порядка 60 % и в 2-3 раза увеличить производительность труда.

Анализ технологического процесса показывает, что наиболее трудоемкими операциями, которые могут и должны быть механизированы в

первую очередь, являются: смена негодных шпал (23 % от общего объема), рихтовка пути с выправкой кривых по расчету (6,5 %), поправка шпал по меткам (4 %).

Рис. 4.2. Комплекты путевых машин при подъемочном ремонте пути:  
а) на перегоне с подбивкой балласта ВПО-3000; б) на станции с подбивкой балласта ВПРС-02

## 5. СРЕДНИЙ РЕМОНТ ПУТИ

### 5.1. Состав и объемы работ

Средний ремонт пути назначают тогда, когда возникает необходимость очистки загрязненного балластного слоя или его обновления или усиления, а также оздоровления и усиления шпального хозяйства. При этом виде ремонта пути выполняются следующие работы:

— очистка щебеночного балласта от засорителей на глубину 20-25 см (в среднем  $1000 \text{ м}^3/\text{км}$ ) с добавлением нового щебня (в среднем  $600 \text{ м}^3/\text{км}$ ) или обновление загрязненного асбестового, гравийного, ракушечного или песчаного балласта на глубину не менее 15 см под шпалой или постановке пути на балласт с более высокой несущей способностью;

— замена негодных шпал новыми или отремонтированными (в среднем 440 шт/км) и ремонт лежащих в пути (в среднем 300 шт/км) с тем расчетом, чтобы исключить необходимость одиночной смены шпал не менее, чем на два года вперед;

- одиночная смена дефектных рельсов и креплений;
- выправка пути со сплошной подбивкой шпал;
- выправка по проекту круговых и переходных кривых;

— лечение и оздоровление земляного полотна (ликвидация пучин, ремонт водоотводных и укрепительных сооружений) и другие работы.

## 5.2. Технология производства работ и применяемые комплекты машин

Средний ремонт пути выполняется, как правило, путевыми машинными станциями (ПМС) с применением машин тяжелого типа ВПО-3000, ЩОМ4, СЧ-600, ЭЛБ, хоппер-дозаторов и других машин.

Различают три вида среднего ремонта:

— средний ремонт пути на загрязненном щебеночном балласте (затраты труда на 1 км пути составляют около 200 чел.·дней);

— средний ремонт пути с постановкой на щебень (затраты труда на 1 км пути составляют около 260 чел.·дней);

— средний ремонт станционных путей на песчаном, песчано-гравийном и асбестовом балластах (затраты труда на 1 км пути составляют около 190 чел.·дней).

На рис. 5.1 приведен график распределения по дням работ среднего ремонта пути на щебеночном балласте. Работы ведутся одновременно на трех участках длиной 1500 м путевой машинной станцией в составе двух цехов и двух колонн общей численностью 161 чел. Они делятся на подготовительные, основные и отделочные.

Рис. 5.1. График распределения по дням работ среднего ремонта пути

В период подготовительных работ, которые выполняются в течение двух дней (рис. 5.1) выполняют: выгрузку (1) рельсов, контейнеров со скреплениями и шпал; разгонку (2) стыковых зазоров и разборку переездного настила с укладкой временного; очистку (3) рельсов и скреплений от грязи, раскладку и смену рельсов и скреплений, сборку сменных скреплений в контейнеры; погрузку (4) сменных рельсов и контейнеров со скреплениями; возобновление (5) графитовой смазки в стыках; ремонт (6) шпал в пути с зачисткой заусенцев и обмазкой мест зачистки антисептиком; развозку (7) и раскладку шпал по местам смены, закрепление шпал перед работой ЩОМ; срезку (8) обочины земляного полотна.

Основные работы (9) (см. рис. 5.1) выполняются в течение одного дня.

На рис. 5.2. приведен технологический график производства основных работ в «окно» продолжительностью 3 часа и в тот же день до и после «окна».

Рис. 5.2. Технологический график производства основных работ среднего ремонта пути

До закрытия перегона подготавливают (1) место для зарядки машин ЩОМ и ВПО-3000 (14 чел.), устанавливают (2) инвентарные противоугоны (16 чел.), очищают (3) щебень в местах препятствий для работы машины ЩОМ и разбирают временный переездной настил. После закрытия перегона и прибытия машин к месту работ производят зарядку (4) рабочих органов ЩОМ и очистку (5) щебеночного балласта, осуществляют смену (6) негодных шпал и поправку шпал по меткам (76 чел.), рихтовку пути (7) гидравлическими приборами (8), выгрузку (8) щебня из хоппердозаторов, выправку (9) пути со сплошной подбивкой шпал, рихтовкой и оправкой балластной призмы машиной ВПО-3000. После работы машин производят перестановку (10) пружинных противоугонов по схеме, выправку (11) пути с постановкой электрошпалоподбоек в местах зарядки и разрядки машины ВПО-3000 и в местах препятствий для ее работы, ремонтируют изолирующие стыки (12). После обеденного перерыва заканчивают перестановку (13) пружинных противоугонов по схеме и снимают инвентарные, осуществляют выправку пути (14) в местах отступлений по уровню после обкатки его поездами с подбивкой шпал электрошпалоподбоек и забивку недостающих костылей, производят сборку (15) сменных шпал и погрузку на автосамосвалы и рихтовку (16) пути.

Отделочные работы на участке выполняются в течение трех дней (см. рис. 5.1). Перевозят (10) контейнеры с инвентарными противоугонами дрезиной ДГКУ на следующий участок, рихтуют (11) кривые по расчету и перешивают путь в местах отступлений от норм, регулируют (12) зазоры гидравлическими приборами, выправляют (13) путь в местах просадок с подбивкой шпал электрошпалоподбоек, осуществляют сплошную добивку (14) костылей, рихтуют (15) путь в прямых и кривых участках, производят (16) отделку балластной призмы, очистку (17) кюветов, ремонт (18) переездного настила и другие работы.

Применение в комплекте машин тяжелого типа (рис. 5.3) позволили достичь уровня механизации работ при среднем ремонте порядка 68 %, уменьшить затраты и увеличить производительность труда.

## 6. КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ПУТИ

Капитальный ремонт пути производится при необходимости сплошной смены рельсов на значительном протяжении главных путей перегонов и станций сплошными участками.

Одновременно со сменой рельсов при капитальном ремонте пути осуществляются работы, связанные с ремонтом земляного полотна, ис-

кусственных сооружений, увеличением толщины слоя балласта под шпалой, а также замена загрязненного балласта, смена шпал новыми железобетонными или деревянными и др.

Капитальный ремонт выполняется в соответствии с проектом, который составляют на основании натурной съемки и обследования пути с использованием всех имеющихся данных по его эксплуатации и текущему содержанию. На участках с железобетонными шпалами капитальный ремонт может производиться без сплошной замены шпал, если последние обеспечивают нормальную работу пути до очередного капитального ремонта.

Из всего многообразия вариантов организации работ можно выделить два основных вида капитального ремонта пути:

- 1) ремонт пути на щебеночном балласте (до ремонта в пути уже лежал щебеночный балласт);
- 2) ремонт с постановкой на щебень (до ремонта в пути лежал песчаный или песчано-гравийный балласт).

Работы делятся на подготовительные, основные и отделочные и выполняются на каждом участке, равном фронту работ, в течение нескольких дней.

В состав подготовительных работ пути на щебеночном балласте входит регулировка стыковых зазоров, опробывание и смазка стыковых болтов, закрепление деревянных шпал добивкой костылей, срезка обочины земляного полотна, выгрузка щебня из хоппер-дозаторов.

В связи с применением на замене рельсошпальной решетки путеукладочных кранов, большая часть подготовительных работ перенесена с перегонов на производственные базы. На производственных базах выгружают новые материалы верхнего строения пути, собирают новые и разбирают старые рельсовые звенья, ремонтируют элементы верхнего строения пути.

Основные работы выполняются в «окно» в графике движения поездов комплектами тяжелых путевых машин. Наиболее распространенные комплекты машин представлены на рис. 6.1.

Ведущей машиной в каждом комплекте является путеукладочный кран, задающий темп всей цепочке машин.

Основные работы выполняют комплексно-поточным способом в «окно» различной продолжительности. Часть основных работ заканчивается после «окна» в течение этого же рабочего дня. График производства основных работ в «окно» при капитальном ремонте с очисткой щебня представлен на рис. 6.2. Перед началом работы щебнеочистительной машины до представления «окна» подготавливают место для ее зарядки и разбирают переездной настил. Вслед за очисткой щебня производится разборка пути путеразборочным краном. Перед работой путеразборщика снимают все болты в стыках (кроме одного). Для разборки старого пути



формируют специальный путеразборочный поезд, состоящий из путеразборочного крана Платова, моторной платформы и нескольких четырехосных платформ, оборудованных роликами.



Рис. 6.2. График производства основных работ при капитальном ремонте с очисткой щебня

После снятия с пути старых звеньев поверхность щебеночного основания остается неровной, поэтому укладывать на нее новые звенья нельзя. Для разравнивания щебня вслед за путеразборщиком идет трактор с прицепленным к нему планировщиком. На спланированное щебеночное основание укладывают новую путевую решетку. Для этого используют путеукладочные краны УК-25/9, УК-25/9/18 в зависимости от рельсов и материала шпал.

Путеукладочный поезд, как правило, делится на две части: одна из них головная, находящаяся при путеукладчике, другая - при локомотиве. Между этими частями оставляют разрыв 200-250 м, на котором выполняют работы по постановке накладок и сболчиванию стыков и рихтовке пути вслед за укладкой звеньев.

Основные работы в «окно» заканчивают выправкой пути (с предварительной выгрузкой щебня из хоппер-дозаторов) со сплошной подбивкой шпал машиной ВПО-3000. После «окна» производится частичная выправка пути, обкатанного поездами в течение одного часа, частичная рихтовка пути, подтягивание ослабших стыковых и клеммных болтов, грубая оправка балластной призмы. Основное назначение указанных работ после «окна» заключается в том, чтобы к концу рабочего дня была восстановлена нормальная скорость поездов.

Отделочные работы на ремонтируемом участке обычно продолжаются три-пять дней. В первую очередь выполняют работы с отменой предупреждения, если оно было оставлено после основных работ в «окно», а также рихтовка кривых участков пути по расчету и регулировка зазоров. В последующие дни срезают обочины и очищают кюветы стругом СС-1М или СЗП-600, выгружают щебень для отделки балластной призмы, отделяют балластную призму, ремонтируют переезд, окрашивают путевые знаки.

## 7. БОРЬБА СО СНЕЖНЫМИ ЗАНОСАМИ

Бесперебойная работа железнодорожного транспорта в зимних условиях в решающей мере зависят от надежной защиты путей от снега, а также от своевременно организованной очистки их от снега. Снежные заносы пути могут образоваться при снегопадах и метелях (низовых или общих). Успех предотвращения снежных заносов в значительной степени зависит от своевременного оповещения дорог, дистанций пути о предстоящей погоде.

Заносимость пути в значительной степени зависит от поперечного профиля земляного полотна. Существует три категории заносимости пути снегом. К I-ой категории (наиболее быстро заносимые участки) относятся выемки глубиной от 0,4 до 8,5 м, нулевые места на косогорах, участки, на которых пути расположены в разных уровнях и станционные территории. Ко II-ой категории относятся мелкие выемки глубиной до 0,4 м и нулевые места. К III-ей категории относятся мелкие насыпи высотой до 0,65 м, а на косогорах и сильно заносимых районах - до 1 м. Насыпи большой высоты снегом не заносятся.

Для четкой организации работ в период снегопадов и метелей, а также для своевременной ликвидации их последствий на дистанциях пути составляются оперативные планы, в которых предусматриваются следующие мероприятия:

- 1) защита перегонов, станций и узлов от снежных заносов;
- 2) расстановка снегоочистителей и снегоуборочных машин с указанием районов их действия;
- 3) очередность, объем и порядок работ по очистке и уборке снега в горловинах, стрелочных улицах и на путях с разделением территории станции на отдельные, однородные по способу выполнения работ участки;
- 4) организации бригад рабочих первой, второй и третьей очереди, порядок их вывоза и сбора.

### 7.1. Очистка перегонов от снега

На перегоне путь очищают от снега различными типами снегоочистителей. Плужовыми снегоочистителями СДП, ЦУМЗ, СС-1 и др. (передвигаются со скоростью 40-70 км/ч, снег отбрасывают от пути на расстояние 10-12 м). В выемках снег отбрасывают на откосы и в кюветы, а на насыпях частично засыпают откосы. Высокая скорость этих машин позволяет быстро очистить пути при толщине снега до 2 м шириной очищаемой полосы в пределах 5 м.

Роторные снегоочистители используют при большой глубине заносов (до 4,5 м). Наибольшее распространение получили трехроторные снегоочистители ЭСО-3 и ФРЭС-2. Эти машины производительностью свыше 7500 м<sup>3</sup>/ч отбрасывают снег далеко за пределы выемок (до 50 м). Отмеченные особенности работы снегоочистителей различных систем и марок определяют условия их применения. На слабо и средне заносимых линиях при толщине снега до 1,5 м целесообразно применять мобильные плужовые однопутные и двухпутные снегоочистители, а на сильно заносимых линиях при глубине заносов до 2 м - струги-снегоочистители. На особо сильно заносимых линиях при сильных метелях и большой глубине заносов (свыше 2 м) хорошо работают роторные снегоочистители. Очистка

ими пути ведется обычно за два прохода: при первом (с закрытыми крыльями) пробивается траншея, а при втором (с открытыми крыльями) разрабатывают вертикальные стенки траншеи. Для обеспечения безопасной работы снегоочистителей на пути еще осенью устанавливают временные сигнальные знаки, обозначающие места препятствий.

## 7.2. Очистка станций от снега

Условия очистки путей от снега на станциях имеют свои особенности по сравнению с работой на перегоне. Здесь нельзя оставлять снег в кучах на междупутье и у стрелок на длительный период времени. Для работы машин необходимо освобождать пути от стоящих на них вагонов и составов, последовательно переставляя их с одного пути на другой.

Для очистки путей от снега на станциях применяются плуговые снегоочистители и снегоуборочные машины (СМ-2, ЦНИИ, СМ-3, СМ-4 и др.) Для очистки станций от снега целесообразно комплексное использование снегоочистителей, путевых стругов и снегоуборочных машин. При этом снегоочистителями или стругами пути очищают с перевалкой снега на какой-нибудь путь, затем снег убирают снегоуборочными машинами или переваливают его на определенное междупутье, с которого и грузят на снеговые поезда. Создаваемому для погрузки в машины снеговому валу придают обычно ширину 2,7-3 м и высоту 0,4-0,6 м.

Основными технологическими процессами комплексного использования снегоуборочной техники на станциях являются:

— перевалка снега снегоочистителем или стругом-снегоочистителем и уборка снегоуборочной машиной, при толщине снега менее 10 см над головкой рельса;

— уборка снега снегоуборочной машиной без предварительной перевалки, при толщине снега более 10 см;

— перевалка снега снегоочистителем или стругом в сторону крайнего пути и затем под откос.

— ряде случаев, в частности при расположении станции в выемке, для удаления снега с крайних станционных путей могут применяться роторные снегоочистители.

Для одновременной очистки путей и стрелочных переводов применяют щеточные снегоуборочные машины СМ-2. Машина обеспечивает полную очистку путей и стрелочных переводов до уровня верхней постели шпал, позволяет использовать полезный объем полувагонов при уборке снега различной толщины и выгружать его на небольшом фронте на стоянке или при движении поезда.

Для своевременной и быстрой очистки стрелочных переводов от снега применяются различные стационарные пневматические, электрические и газообогревающие устройства. Наибольшее распространение получили пневмооборудованные устройства с дистанционным управлением. Эти

устройства предназначены для очистки пространства между рамным рельсом и отжатым остряком, включая стрелочные подушки и упорные накладки. Воздух подается от стационарной компрессорной установки.

На дорогах, где выпадает мокрый снег и часты оттепели, целесообразно применять электрические и газообогревательные устройства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тихомиров В.И. Содержание и ремонт железнодорожного пути. - М.: Транспорт, 1987.

2. Михайловский Г.И., Лончаков Э.Т. Комплексная механизация и автоматизация путевых и строительных работ. - М.: Транспорт, 1986.

3. Путевые машины. Под ред. Соломонова С.А. - М.: Транспорт, 1985.

4. Правила по технике безопасности и производственной санитарии при производстве работ в путевом хозяйстве. ЦП/2083 - М.: Транспорт, 1965.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ . . .	4
1.1. Требования к содержанию и оформлению пояснительной записки .	4
1.2. Требования к содержанию и оформлению чертежа .....	6
1.3. Организация выполнения курсовой работы .....	6
2. ПОЛОЖЕНИЕ О СИСТЕМЕ ВЕДЕНИЯ ПУТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА НА	
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ПРИКАЗ № 12Ц от	
16.08.94 г.) .....	7
2.1. Классификация путей .....	7
2.2. Технические условия и нормативы на укладку и ремонт пути. Виды	
путевых работ .....	10
2.2.1. Обновление пути .....	10
2.2.2. Капитальный ремонт пути .....	11
2.2.3. Реконструкция балластной призмы .....	17
2.2.4. Средний ремонт пути .....	17
2.2.5. Подъемочный ремонт пути .....	18
2.2.6. Сплошная замена рельсов .....	18
2.2.7. Шлифовка рельсов .....	18
2.2.8. Другие работы по ремонту пути .....	18
2.2.9. Текущее содержание пути .....	19
2.3. Планирование и организация путевых работ .....	20
2.4. Земляное полотно .....	23
2.4.1. Характеристика работ по эксплуатации земляного полотна .	23
2.4.2. Планирование капитального ремонта земляного полотна и	
его сооружений .....	24
2.4.3. Организация текущего содержания и капитального ремонта	
земляного полотна и его сооружений .....	25
2.5. Искусственные сооружения .....	27
2.5.1. Характеристика работ по эксплуатации искусственных со-	
оружений .....	

	27
2.5.2. Планирование капитальных ремонтов искусственных сооружений . . . . .	28
2.5.3. Организация текущего содержания и капитального ремонта искусственных сооружений . . . . .	28
3. ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ПУТИ . . . . .	31
3.1. Рихтовка пути . . . . .	31
3.2. Выправка пути в продольном профиле и по уровню . . . . .	33
3.3. Регулировка и разгонка зазоров . . . . .	35
3.4. Одиночная смена рельсов . . . . .	38
3.5. Одиночная смена шпал . . . . .	40
3.6. Исправление пути на пучинах . . . . .	41
3.7. Планово-предупредительный ремонт пути . . . . .	42
4. ПОДЪЕМОЧНЫЙ РЕМОНТ ПУТИ . . . . .	47
4.1. Состав и объемы работ . . . . .	47
4.2. Технология производства работ. Применяемые комплекты машин . . . . .	47
5. СРЕДНИЙ РЕМОНТ ПУТИ . . . . .	50
5.1. Состав и объемы работ . . . . .	50
5.2. Технология производства работ и применяемые комплекты машин . . . . .	51
6. КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ПУТИ . . . . .	54
7. БОРЬБА СО СНЕЖНЫМИ ЗАНОСАМИ . . . . .	58
7.1. Очистка перегонов от снега . . . . .	59
7.2. Очистка станций от снега . . . . .	60
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ . . . . .	61