

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение  
«Ульяновский техникум железнодорожного транспорта»

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

### **ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ**

**МДК 05.01 Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту  
железнодорожного пути**

**ПМ 05. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ «МОНТЕР ПУТИ»**

*профессиональный учебный цикл*

*образовательной программы среднего профессионального образования -  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности*

*08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство*

*базовой подготовки*

**ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ**

**Ульяновск, 2021 год**

Составитель: Зарецкова Н.А., преподаватель ОГБОУ СПО Ульяновского техникума железнодорожного транспорта

Учебно-методический комплекс по дисциплине МДК 05 Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожному пути составлен в соответствии с требованиями к минимуму результатов освоения дисциплины, изложенными в Федеральном государственном стандарте среднего профессионального образования по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утвержденном приказом Министерства образования и науки РФ от 13 августа 2014 г. №1002.

Учебно-методический комплекс по дисциплине (далее УМКД) МДК 05 Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожному пути входит в профессиональный учебный цикл и является частью основной профессиональной образовательной программы ОГБОУ СПО Ульяновского техникума железнодорожного транспорта по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, разработанной в соответствии с примерной образовательной программой.

Учебно-методический комплекс по дисциплине МДК 05 Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожному пути адресован обучающимся очной и заочной форм обучения.

УМКД включает теоретический блок, перечень практических занятий и лабораторных работ, задания по самостоятельному изучению тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации (при наличии).

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Наименование разделов</b>	<b>стр.</b>
1. Введение.....	4
2. Образовательный маршрут.....	7
3. Содержание дисциплины	
3.1. Тема 1.1. Организация работ по техническому обслуживанию пути	8
3.2. Тема 1.2. Технологические процессы по техническому обслуживанию и ремонту пути	15
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	34
5. Глоссарий	39
6. Информационное обеспечение дисциплины	40

## УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!

Учебно-методический комплекс по дисциплине МДК 05 Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожному пути создан Вам в помощь для работы на занятиях, при выполнении домашнего задания, самостоятельной работы и подготовки к различным видам контроля по дисциплине, а также при самостоятельном изучении дисциплины.

УМК по дисциплине включает теоретический блок, перечень практических занятий и лабораторных работ, задания для самостоятельного изучения тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации (дифференцированного зачета).

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, Вы должны внимательно изучить список рекомендованной основной и вспомогательной литературы. Из всего массива рекомендованной литературы следует опираться на литературу, указанную как основную.

По каждой теме в УМК перечислены основные понятия и термины, вопросы, необходимые для изучения (план изучения темы), а также краткая информация по каждому вопросу из подлежащих изучению. Наличие тезисной информации по теме позволит Вам вспомнить ключевые моменты, рассмотренные преподавателем на занятии.

Основные понятия, используемые при изучении содержания дисциплины, приведены в глоссарии.

После изучения теоретического блока приведен перечень практических работ, выполнение которых обязательно. Наличие положительной оценки по практическим и/или лабораторным работам необходимо для получения зачета по дисциплине и допуска к дифференцированному зачету, поэтому в случае отсутствия на уроке по уважительной или неуважительной причине Вам потребуется найти время и выполнить пропущенную работу.

В процессе изучения дисциплины предусмотрена самостоятельная внеаудиторная работа, включающая практические работы, рефераты, конспекты.

Содержание рубежного контроля (точек рубежного контроля) разработано на основе вопросов самоконтроля, приведенных по каждой теме.

По итогам изучения дисциплины проводится дифференцированный зачет, Дифференцированный зачет сдается по билетам либо в тестовом варианте, вопросы к которому приведены в конце УМКД.

В результате освоения дисциплины Вы должны уметь:

- определять объемы земляных работ, потребности строительства в материалах для верхнего строения пути, машинах, механизмах, рабочей силе для производства всех видов путевых работ;
- использовать методы поиска и обнаружения неисправностей железнодорожного пути, причины их возникновения;

- выполнять основные виды работ по текущему содержанию и ремонту пути в соответствии с требованиями технологических процессов;
- использовать машины и механизмы по назначению, соблюдая правила техники безопасности;

материалов и изделий для конкретных условий использования.

В результате освоения дисциплины Вы должны знать:

- технические условия и нормы содержания железнодорожного пути и стрелочных переводов;
- организацию и технологию работ по техническому обслуживанию пути, технологические процессы ремонта, строительства и реконструкции пути;
- основы эксплуатации, методы технической диагностики и обеспечения надежности работы железнодорожного пути;
- назначение и устройство машин и средств малой механизации.

В результате освоения МДК у Вас должны формироваться общие компетенции (ОК):

Название ОК	Результат, который Вы должны получить после изучения содержания дисциплины/МДК
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2 - Организовывать собственную деятельность, выбирать методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3 - Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4 - Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5 - Использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 - Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководителями, потребителями.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7 - Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8 - Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9 - Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины поможет Вам подготовиться к последующему освоению профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей **ПМ.01. ПРОВЕДЕНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ ИЗЫСКАНИЯХ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ, ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ, ПМ.2, СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ, РЕМОНТ И ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ ПМ 03. УСТРОЙСТВО, НАДЗОР И ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЖЕЛЕНОДОРОЖНОГО ПУТИ И ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ**

В таблице приведены профессиональные компетенции, к освоению которых готовит содержание дисциплины.

<b>Название ПК</b>	<b>Результат, который Вы должны получить после изучения содержания дисциплины</b>
ПК 5.1. Выполнять простейшие работы по монтажу, демонтажу и ремонту конструкций верхнего строения пути.	Научиться выполнять простейшие работы по монтажу, демонтажу и ремонту конструкций верхнего строения пути
ПК 5.2. Выполнять простейшие работы по текущему содержанию железнодорожного пути.	Научиться выполнять простейшие работы по текущему содержанию железнодорожного пути
ПК 5.3. Выполнять простые работы по монтажу, демонтажу и ремонту конструкций верхнего строения пути.	Научиться выполнять простые работы по монтажу, демонтажу и ремонту конструкций верхнего строения пути
ПК 5.4. Выполнять простые работы по текущему содержанию	Научиться выполнять простые работы по текущему содержанию железнодорожного

железнодорожного пути.	пути
------------------------	------

**Внимание!** Если в ходе изучения дисциплины у Вас возникают трудности, то Вы всегда можете к преподавателю прийти на дополнительные занятия, которые проводятся согласно графику. Время проведения дополнительных занятий Вы сможете узнать у преподавателя, а также познакомившись с графиком их проведения, размещенном на двери кабинета преподавателя.

В случае, если Вы пропустили занятия, Вы также всегда можете прийти на консультацию к преподавателю в часы дополнительных занятий.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 1

Формы отчетности, обязательные для сдачи	Количество
лабораторные занятия	12
практические занятия	6
Точки рубежного контроля	
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 1.1	1-7 неделя
ЛЗ № 1	8 неделя
ЛЗ № 2	9 неделя
ЛЗ № 3	10 неделя
ПЗ № 1	11 неделя
Самостоятельная (внеаудиторная) по теме 1.2	13-21 неделя
ЛЗ № 4	22 неделя
ЛЗ № 5	23 неделя
ЛЗ № 6	24 неделя
ЛЗ № 7	25 неделя
ЛЗ № 8	26 неделя
ЛЗ № 9	27 неделя
ЛЗ № 10	28 неделя
ЛЗ № 11	29 неделя
ЛЗ № 12	30 неделя
ПЗ № 2	31 неделя
ПЗ № 3	32 неделя
ПЗ № 4	33 неделя
ПЗ № 5	34 неделя
ПЗ № 6	35 неделя
Итоговая аттестация (при наличии)	дифференцированный зачет

**Желаем Вам удачи!**

# СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## РАЗДЕЛ 1. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути

### Тема 1.1. Организация работ по техническому обслуживанию пути

**Основные понятия и термины по теме:** путевое хозяйство; специализированные предприятия; техническое обслуживание; классификация путей; классификация путевых работ

#### **План изучения темы:**

1. Организация и структура управления путевым хозяйством.
2. Специализированные предприятия путевого хозяйства.
3. Основы ведения путевого хозяйства: классификация путей; классификация путевых работ, технические условия и нормативы на укладку и ремонт пути, планирование и организация путевых работ.
4. Содержание кривых участков пути.
5. Современные технологии выполнения путевых работ
6. Характеристика работ по техническому обслуживанию и ремонту пути
7. Условия и скорости пропуска поездов по месту производства путевых работ

#### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Организация и структура управления путевым хозяйством.

Руководство путевым хозяйством в министерстве осуществляется Главным управлением пути (ЦП) (рис. 1), имеющим отделы: технический, инженерных сооружений, шпал, механизации, планово-аналитический, капитального ремонта пути, комплектации, щебеночных заводов и карьеров, сварки, текущего содержания и защитных лесонасаждений, труда и зарплаты, гидрометеорологии. Кроме того, Главное управление пути в своем непосредственном подчинении имеет Государственный институт по геологическим изысканиям и проектированию щебеночных заводов и карьеров ("Гипротранскарьер"), проектно-технологическо-конструкторское бюро, мостовое проектное бюро, нормативно-инструкторские и путеобследовательские станции. Главное управление пути возглавляет начальник, назначаемый министром путей сообщения. (Рис. 1)

Задачами службы пути являются:

- ◆ обеспечение содержания и ремонта пути;
- ◆ проведение и контроль за мероприятиями, обеспечивающими безопасное движение поездов;
- ◆ руководство работой по снего- и водоборьбе;
- ◆ обеспечение содержания, ремонта и модернизации путевой техники и средств механизированного контроля состояния пути и рельсового хозяйства.

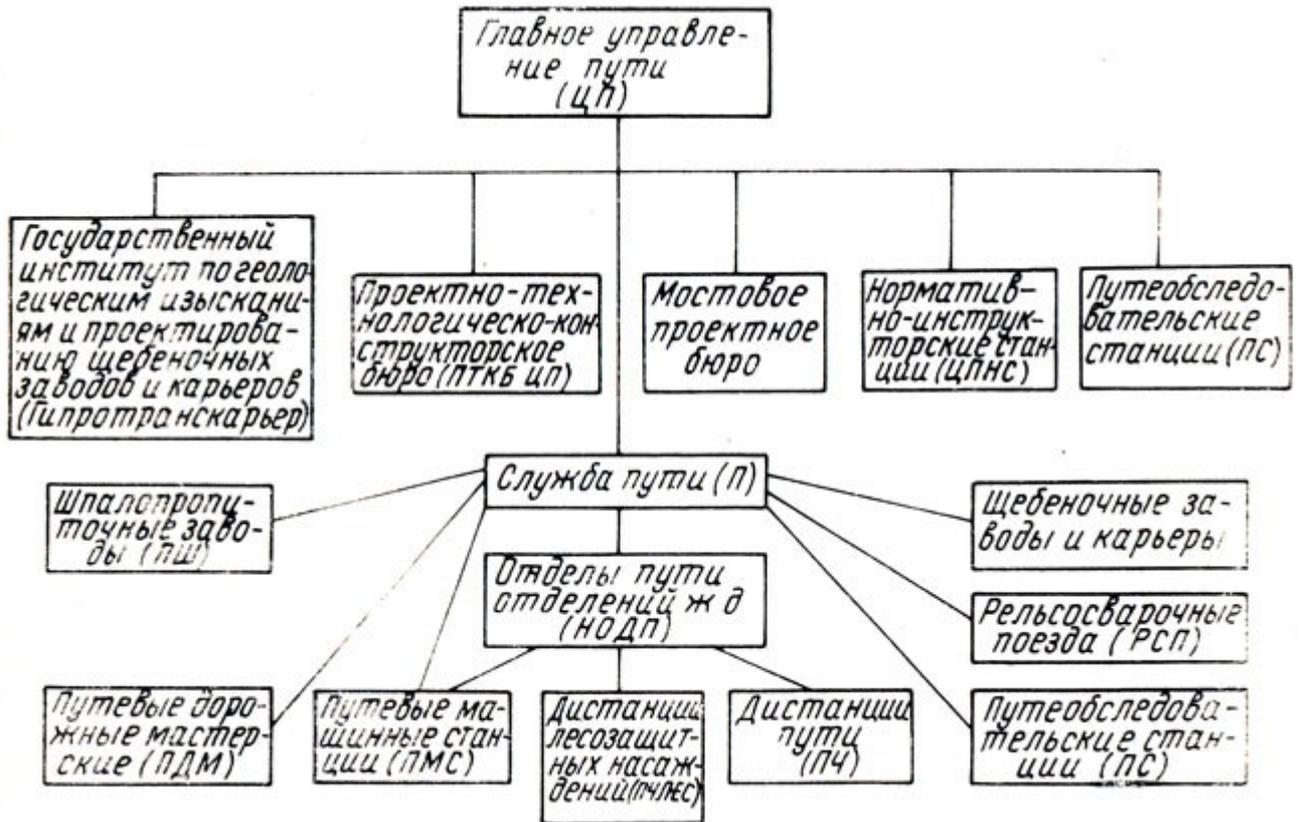


Рис. 1. Схема управления путевым хозяйством железных дорог

Главное управление пути, помимо оперативного руководства работами на дорогах, определяет и координирует техническую политику в области путевого хозяйства в соответствии с планами развития народного хозяйства и общими планами по железнодорожному транспорту, занимается составлением проектов перспективных годовых и квартальных планов по путевому хозяйству, осуществляет через Госплан СССР заказы другим министерствам на поставку рельсов, скреплений, шпал и других материалов; совместно с институтами транспорта занимается разработкой новых конструкций железнодорожного пути, улучшенных типов путевых машин и механизмов, а также разрабатывает инструкции, технические условия и указания на выполнение различных путевых работ и т. д.

## 2. Специализированные предприятия путевого хозяйства.

**Предприятиями путевого хозяйства** являются все подразделения служб пути дорог дистанции пути, **путевые** машинные станции, дистанции защитных лесонасаждений, шпалопропиточные заводы, карьеры и щебеночные заводы, ремонтно-механические заводы и мастерские, рельсосварочные поезда и др

Путевое хозяйство железнодорожных предприятий и внутризаводского железнодорожного транспорта включает в себя ряд вспомогательных производств, обеспечивающих нормальную работу основных путейских

подразделений. К этим производствам относятся специализированные путевые ремонтно-механические мастерские, базы (мастерские) по обслуживанию и текущему ремонту машин и механизмов, а в ряде случаев еще и звеноборочные базы, шпалопропиточные пункты, песчаные карьеры, участки по ремонту зданий и других строений, принадлежащих службе пути, а также дорожно-ремонтные участки.

Мастерские службы пути железных дорог строятся по типовым проектам, рассчитанным на обслуживание 100 и 200 км пути. В таких мастерских могут выполняться следующие работы: изготовление и ремонт стрелок, крестовин и других деталей стрелочных переводов; изгиб рельсов для укладки в кривых малых радиусов; изготовление переходных стыков; ремонт и реновация скреплений и других металлических частей верхнего строения пути; ремонт деревянных шпал; изготовление различного крепежа; ремонт и изготовление путевого ручного инструмента, а в наиболее крупных и хорошо оснащенных мастерских и ремонт электрифицированного путевого инструмента; изготовление нестандартного оборудования; изготовление и намотка барабанов щеточных снегоочистителей.

3. Основы ведения путевого хозяйства: классификация путей; классификация путевых работ, технические условия и нормативы на укладку и ремонт пути, планирование и организация путевых работ.

Основой системы ведения путевого хозяйства является совокупность нормативных, технологических и технических документов, а также организационных мероприятий, регламентирующих деятельность входящих в его состав подразделений, которые должны обеспечивать безопасную и бесперебойную эксплуатацию всех объектов путевого хозяйства с наименьшими затратами.

1. Железнодорожные пути классифицируются следующим образом. По грузонапряженности пути разделяются на 5 групп, а по допускаемым скоростям — на 7 категорий, обозначенных соответственно буквами и цифрами. Классы путей, представляющие собой сочетание групп и категорий, обозначены цифрами, например путь 1Б2 относится к 1 классу, группе Б, категории 2.

Современная система ведения путевого хозяйства основана на классификации путей в зависимости от грузонапряженности и скоростей движения поездов — главных эксплуатационных факторов, определяющих работу пути.

2. Железнодорожные пути классифицируются следующим образом (По грузонапряженности пути разделяются на 5 групп, а по допускаемым скоростям — на 7 категорий, обозначенных соответственно буквами и цифрами. Классы путей, представляющие собой сочетание групп и категорий, обозначены цифрами, например путь 1Б2 относится к 1 классу, группе Б, категории 2.

## Классификация путей

Группа пути	Грузонапряженность, млн т·км брутто на км в год <sup>1</sup>	Категория пути — допускаемые скорости движения поездов, км/ч						Станционные, подъездные и прочие пути <sup>2</sup>	
		1	2	3	4	5	6		7
		121—140	101—120	81—100	61—80	41—60	40 и ме- нее		
		> 80	> 70	> 60	> 50	> 40			
Главные пути									
Б	Более 50	1	1	1	2	2	3	5	
В	25—50	1	1	2	2	3	3		
Г	10—25	1	2	3	3	3	3		
Д	5—10	2	3	3	3	4	4		
Е	5 и ме- нее	3	3	3	4	4	4		

**1** Величины грузонапряженности, стоящие перед тире, — «исключительно», после тире — «включительно».

**2** Приемоотправочные и другие станционные пути, предназначенные для сквозного пропуска поездов со скоростями 40 км/ч и более, подъездные пути со скоростями более 40 км/ч, а также горочные пути относятся к 3-му классу. Станционные пути, не предназначенные для сквозного пропуска поездов, при установленных скоростях 40 км/ч, а также специальные пути, предназначенные для обращения подвижного состава с опасными грузами, сортировочные и подъездные пути со скоростями движения 40 км/ч относятся к 4-му классу. Остальные станционные и подъездные пути относятся к 5-му классу.

В зависимости от числа пассажирских и пригородных поездов в графике движения путь должен быть не ниже:

**1-го класса (более 100 поездов в сутки);**

**2-го класса (31—100 поездов в сутки);**

**3-го класса (6—30 поездов в сутки).**

Работы по ремонту и содержанию пути подразделяются на следующие основные виды: усиленный капитальный ремонт пути, капитальный ремонт пути, сплошная замена рельсов и металлических частей стрелочных переводов, усиленный средний ремонт пути, средний ремонт пути, подъемочный ремонт пути, планово-предупредительная выправка пути, шлифовка рельсов, текущее содержание пути.

Работы по техническому обслуживанию пути и стрелочных переводов подразделяются на следующие виды:

1. Усиленный капитальный ремонт пути;
2. Капитальный ремонт пути;
3. Сплошная замена рельсов;
4. Усиленный средний ремонт пути;
5. Средний ремонт пути;
6. Подъемочный ремонт пути;
7. Плановая предупредительная выправка пути;
8. Шлифовка рельсов.

Работы по техническому обслуживанию пути и стрелочных переводов подразделяются на следующие основные виды: усиленный капитальный ремонт пути и стрелочных переводов; сплошная замена рельсов (на отдельных участках — по разрешению МПС) и металлических частей стрелочных переводов, сопровождаемая работами в объеме среднего ремонта пути; капитальный ремонт пути и стрелочных переводов; усиленный средний ремонт пути; средний ремонт пути; подъемочный ремонт пути; планово-предупредительная выправка пути; шлифовка рельсов; другие ремонтные работы; работы по текущему содержанию пути.

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.

На сети железных дорог России должно осуществляться три вида планирования работ по реконструкции и ремонтам пути:

- перспективное планирование на 5 - 6 лет вперед и более дальнюю перспективу;
- перспективное планирование на 2 - 3 года вперед;
- текущее планирование на предстоящий год, исходя из фактического состояния пути.

Перспективное планирование на 5 - 6 лет осуществляется на основе среднесетевых норм периодичности реконструкции, капитальных ремонтов пути на новых и старогодных материалах и схем промежуточных видов путевых работ, изложенных в разделе 5.

Перспективное планирование на 2 - 3 года осуществляется на основе прогнозирования технического состояния участков пути, экономической оценки прогнозируемых потребных путевых работ и затрат на содержание пути и оптимизации содержания пути по экономическим критериям.

Текущее планирование на предстоящий год производится исходя из фактического текущего и прогнозируемого состояния пути с применением критериев назначения основных видов ремонтов пути, изложенных в разделе 6, и комплексной оценки состояния пути в соответствии с Руководством по комплексной оценке состояния участка пути (километра) на основе данных средств диагностики и генеральных осмотров пути, утвержденным распоряжением ОАО "РЖД" от 14 декабря 2009 г. N 2536р.

Комплексная оценка должна разрабатываться на основании: результатов работы средств диагностики пути, актов весенних и осенних генеральных осмотров пути, паспорта дистанции, первичной документации околотка. Комплексная оценка состояния пути определяется два раза в год после весенних и осенних генеральных осмотров пути.

Перспективное и годовое планирование ремонтов пути осуществляется с помощью соответствующего программного обеспечения, входящего в состав Единой корпоративной автоматизированной системы управления инфраструктурой (ЕК АСУИ) ОАО "РЖД".

#### 4. Содержание кривых участков пути.

В кривых путь работает более напряженно, чем прямых. Объясняется это тем, что при движении экипажа по кривой на рельсы передаются дополнительные силы: неуравновешенная возвышением часть центробежной силы и силы рамного давления от вписывания жесткой базы подвижного состава в колею.

В кривых путь работает более напряженно, чем прямых. Объясняется это тем, что при движении экипажа по кривой на рельсы передаются дополнительные силы: неуравновешенная возвышением часть центробежной силы и силы рамного давления от вписывания жесткой базы подвижного состава в колею.

Влияние этих дополнительных сил на работу пути и экипажа о многом зависит от состояния кривых в плане. При непостоянной кривизне круговой кривой и неплавном изменении кривизны в переходных кривых возникают большие горизонтальные неуравновешенные силы, вызывающие резкие боковые толчки подвижного состава, дополнительные напряжения в элементах пути, а, следовательно, и более усиленные расстройство его.

Положение рельсовой колеи в плане в кривой характеризуется стрелами изгиба кривой, измеряемыми от хорды определенной длины.

Идеально поставленная круговая кривая на всем своем протяжении в любой точке должна иметь одну и ту же стрелу изгиба.

При текущем содержании состояние кривых участков главных и приемоотправочных путей признается удовлетворительным, если разность соседних стрел в точках через 10 м при хорде в 20 м

## 6. Характеристика работ по техническому обслуживанию и ремонту пути

Организация выполнения работ по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений. Руководство рабочими, выполняющими эти работы в пределах обслуживаемого участка. Содержание пути и искусственных сооружений в исправном состоянии, обеспечивающем бесперебойное и безопасное движение поездов. Осмотр пути и искусственных сооружений в установленные сроки. Выявление неисправностей в элементах верхнего строения пути, на земляном полотне, искусственных сооружениях, проведение работ по их предупреждению, а также по продлению сроков службы верхнего строения пути. Организация и проведение работ по подготовке пути к работе в зимних условиях, очистке путей от снега и песка, содержанию и ремонту пути на пучинах и подготовке пути и искусственных сооружений к пропуску весенних и ливневых вод, ликвидации повреждений пути и искусственных сооружений, вызванных природными явлениями, стихийными бедствиями. Обеспечение безопасности движения поездов при проведении путевых работ. Проведение инструктажа по охране труда и производственной санитарии монтеров пути, обходчиков пути и искусственных сооружений, дежурных по переездам и других рабочих. Обучение рабочих бригад по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений рациональным

приемам выполнения работ непосредственно на рабочих местах. Ведение первичного учета и отчетности.

## 7. Условия и скорости пропуска поездов по месту производства путевых работ

Ремонт сооружений и устройств должен производиться при обеспечении безопасности движения и техники безопасности, как правило, без нарушения графика движения поездов.

Подготовленный к пропуску поездов путь должен отвечать следующим требованиям.

Рельсы должны быть пришиты на каждом конце шпалы (бруса) не менее чем на два основных костыля. При скорости пропуска поездов 80 км/ч и более рельсы в кривых радиусом 1200 м и менее должны быть зашиты на три основных костыля.

При скоростях пропуска поездов 25 км/ч и менее допускается в прямых и кривых радиусом более 1200 м расшивать (зашивать) путь через шпалу.

При раздельном скреплении типа КБ и КД или анкерных допускается:

- при скорости пропуска поездов до 25 км/ч включительно - закрепление клеммных и закладных болтов на каждой шестой шпале;
- при скорости пропуска поездов от 26 до 60 км/ч включительно - закрепление клеммных и закладных болтов на каждой третьей шпале.

Крейнис З.Л., Коршикова Н.П. Пособие монтера пути. М.: УМК МПС России, 2001.

### **Лабораторные работы**

**№1.** Исследование технологии выправки пути.

**№2.** Исследование устройства поперечных дренажных прорезей.

**№3.** Исследование устройства сборных железобетонных лотков

### **Практические занятия**

**№1.** Выполнение сварки с предварительным изгибом привариваемой плети

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям

### **Форма контроля самостоятельной работы:**

#### **1. Устный опрос**

1.1. Организация и структура управления путевым хозяйством.

1.2. Специализированные предприятия путевого хозяйства.

1.3. Основы ведения путевого хозяйства: классификация путей; классификация путевых работ, технические условия и нормативы на укладку и ремонт пути, планирование и организация путевых работ.

1.4. Содержание кривых участков пути.

1.5. Современные технологий выполнения путевых работ

1.6. Характеристика работ по техническому обслуживанию и ремонту пути

1.7. Условия и скорости пропуска поездов по месту производства путевых работ

## 2. Проверка рабочих тетрадей

### Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Организация и структура управления путевым хозяйством.

2. Специализированные предприятия путевого хозяйства.

3. Основы ведения путевого хозяйства

4. Классификация путей

5. Классификация путевых работ

6. Технические условия и нормативы на укладку и ремонт пути

7. Планирование и организация путевых работ.

8. Содержание кривых участков пути.

9. Современные технологий выполнения путевых работ

10. Характеристика работ по техническому обслуживанию и ремонту пути

11. Условия и скорости пропуска поездов по месту производства путевых работ

## Тема 1.2. Технологические процессы по техническому обслуживанию и ремонту пути

**Основные понятия и термины по теме:** скрепление АРС; температурный режим; алюмотермитная сварка; машинный комплекс; капитальный ремонт пути; усиленный средний ремонт пути; подъемочный ремонт.

### План изучения темы:

1. Технологические процессы по текущему содержанию и ремонту пути.

Организация работ. Нормы затрат труда.

2. Организация работ по текущему содержанию пути на железобетонных шпалах при различных видах скреплений Содержание пути со скреплением АРС.

3. Работы, выполняемые на стрелочном переводе. Смена переводных брусьев

4. Укладка плетей бесстыкового пути. Условия на укладку плетей.

Температурный режим. Алюмотермитная сварка плетей длиной с перегон

5. Технологические процессы, выполняемые машинным комплексом при текущем содержании пути

6. Организация работ по содержанию кривых участков железнодорожного пути.
7. Организация работ по содержанию железнодорожного пути на участках с электрической тягой, автоблокировкой
8. Организация работ для содержания железнодорожного пути на участках скоростного движения поездов.
9. Организация ремонтов пути. Условия производства работ. Капитальный ремонт пути. Усиленный средний ремонт пути. Подъемочный ремонт.
10. Состав комплекса машин. Техника безопасности при производстве работ с применением машин тяжелого типа

### **Краткое изложение теоретических вопросов:**

1. Технологические процессы по текущему содержанию и ремонту пути. Организация работ. Нормы затрат труда

Технологический процесс производства путевых работ определяет строгий порядок выполнения отдельных операций по времени и месту, расстановки рабочих и машин и доставки материалов к месту работ, для обеспечения наименьших затрат труда и наиболее эффективного использования средств механизации. Для путевых работ, производство которых связано с движением поездов и безопасностью их следования, правильно разработанные технологические процессы приобретают особо важное значение.

При составлении технологических процессов учитывают следующие условия для выполнения путевых работ.

1. Многие путевые работы связаны с временным ослаблением пути, нарушением его целостности и занятием перегона или станционной горловины, поэтому нельзя их выполнять без увязки с графиком движения поездов.

2. Объект (путь) неподвижен, поэтому необходимо перемещать машины и рабочих при выполнении работ. На переходы в пределах рабочей зоны затрачивается время, которое должно быть учтено при составлении технологических процессов.

3. Необходимо придерживаться определенной последовательности в выполнении путевых работ для повышения безопасности движения поездов, сокращения затрат труда, устранения повторяемости отдельных операций, повышения качества работ.

4. При работе на пути требуются частые перерывы, что связано с необходимостью пропуска поездов. В расчетах затрат труда для выполнения той или иной операции необходимо учитывать потери времени на пропуск поездов.

5. Целесообразно выполнять путевые работы бригадами или группами рационального численного состава. При назначении количества работающих на ту или иную работу руководствуются Типовыми технически обоснованными нормами времени на работу по ремонту верхнего строения пути.

6. На организацию работ влияет тип верхнего строения пути, наличие устройств автоблокировки, контактного провода, искусственных сооружений, переездов, пассажирских платформ.

Технологические процессы путевых работ составим исходя из максимального и наиболее эффективного применения машин, механизмов, различных приспособлений, повышающих производительность труда.

Большое значение при составлении технологических процессов имеет выбор методов и способов производства работ и расстановка рабочей силы.

Таким образом, построение технологического процесса зависит от способов производства работ, продолжительности «окна», типа применяемых машин и механизмов, характеристики верхнего строения пути до и после ремонта и других факторов. В каждом отдельном случае выбор того или иного варианта технологии решается на основании технико-экономического сравнения вариантов.

Для улучшения организации и технологии работ, снижения времени занятия перегона путевые работы делятся на подготовительный, основной и заключительный период.

В подготовительный период производят:

- проверку состояния пути с необходимыми обмерами и нивелировкой.
- доставку необходимых материалов
- добивку костылей, обрезку длинных концов шпал, регулировку зазоров, перестановку путевых знаков иными словами производят подготовку пути и отдельных его элементов к выполнению основных работ:
- доставку машин и оборудования к месту работ.

В основной период производят все работы, которые входят в основной состав работ, определяющий вид ремонта.

В отделочный период выполняют работы обеспечивающие состояние пути, отвечающее требованиям технических условий.

При разработке технологических процессов необходимо придерживаться некоторых общих принципов:

1. При выполнении работ в «окна», для уменьшения их влияния на движение поездов все работы распределяются по периодам (подготовительный, основной и отделочный). Подготовительные и отделочные работы выполняются, как правило без закрытия перегона. Основные работы выполняются в «окно» на закрытом перегоне.

2. При расчетах затрат труда на выполнение отдельных работ необходимо учитывать время на переходы в рабочей зоне и на пропуск поездов.

3. При составлении тех.процесса необходимо придерживаться определенной последовательности в выполнении путевых работ. Например работы по регулировке зазоров закладывают до работ по выправке пути, рихтовку выполняют перед перешивкой пути, смену шпал перед выправкой пути. это делается с целью уменьшения затрат труда и ликвидации неоправданной повторяемости отдельных операций.

При составлении технологического процесса существенное значение имеет выбор методов и способов производства работ.

При комплексном методе все основные работы выполняются одновременно в «окно».

2. Организация работ по текущему содержанию пути на железобетонных шпалах при различных видах скреплений Содержание пути со скреплением АРС

Железобетонные шпалы отличаются от деревянных долговечностью материала, повышенной жесткостью, большим весом, стабильностью размеров, способом прикрепления рельсов, повышенной проводимостью электрического тока и др.

Эти особенности железобетонных шпал и обуславливают объемы работ и затраты труда при текущем содержании пути.

Так, ввиду долговечности железобетона срок службы железобетонных шпал значительно больше, чем деревянных. Поэтому количество шпал, сменяемых в процессе текущего содержания пути, и суммарные трудовые затраты на их смену уменьшаются.

Повышенная жесткость железобетонных шпал способствует возрастанию динамического воздействия подвижного состава на балласт и на земляное полотно, что приводит к более интенсивному накоплению осадок пути и увеличению объемов работ по выправке, особенно в стыках.

Одной из характерных особенностей пути на железобетонных шпалах является более быстрая осадка откосной нити по сравнению с междупутной на прямых двухпутных участках. Поэтому при выправочных работах откосной нити дается несколько больший запас на осадку.

В отдельных случаях с целью уменьшения объема выправочных работ откосную нить содержат по уровню с переменной нормой от +4 до -4 мм.

Небольшие отступления по уровню при раздельном скреплении, допускающем регулировку положения рельсов по высоте, исправляют заменой прокладок-амортизаторов прокладками другой толщины или укладкой дополнительных прокладок.

Когда возможность дальнейшей укладки регулировочных прокладок исчерпывается (при общей толщине прокладок 14 мм), выправку производят подбивкой, причем регулировочные прокладки перед выправкой удаляют (оставляют прокладки-амортизаторы) с тем, чтобы после подбивки или подсыпки вновь иметь возможность исправлять путь на регулировочные прокладки.

Подбивка железобетонных шпал электрошпалоподбойками ведется при отрытых шпальных ящиках, чтобы не повредить шпалы бойками шпалоподбоек. Во избежание опирания на балласт средней части шпал подбивка производится на протяжении 1 м от каждого торца шпалы.

Конструкция прикрепления рельсов к железобетонным шпалам долговременно обеспечивает ширину колеи в норме. Перешивка пути с вывертыванием шурупов или снятием закладных болтов сложна. Поэтому при железобетонных шпалах путь перешивают редко; с учетом этого увеличены допуски на уширение колеи до 8 мм.

При перешивке пути на железобетонных шпалах с деревянными втулками металлические подкладки и прокладки-амортизаторы временно снимают, старое шурупное отверстие рассверливают, в него забивают пропитанные цилиндрические втулки с нанесением на соприкасающиеся поверхности тонкого слоя клея марки КБ-3 или СГ, после чего просверливают отверстия под шурупы с расчетом обеспечения требуемого положения рельса. Затем устанавливают на место подкладки и прокладки и завинчивают шурупы.

Железобетонные шпалы в пути должны осматриваться два раза в год: весной и осенью. Обнаруженные дефекты отмечаются черной полосой шириной

По поводу того, что же значит сокращение «АРС» – это просто: расшифровка аббревиатуры дословно – Анкерное Рельсовое Скрепление.

Рельсовые нити надежно защищаются от продольных перемещений и не требуют периодического подкручивания, что оборачивается существенной экономией ресурсов при содержании пути. Если отталкиваться от статистики Московской, Юго-Восточной, Октябрьской линий, на каждую тысячу км это от 100 млн рублей ежегодно.

Используемых элементов в узле вдвое или даже втрое меньше (от 7 до 9, а не 21), что повышает общую надежность конструкции, а также сокращает расход металла – на каждом километре до 16,43 тонн.

Закладных болтов нет, поэтому нагрузка в местах технологических отверстий значительно снижается, что позволяет минимизировать ползучесть (в том числе и вибрационную) и продлить ресурс эксплуатации до 50 лет.

Общая легкость деталей скрепления АРС-4: комплект весит в 3,5-3,6 раза легче/, чем КБ-65.

Колею можно выправлять по высоте до 25 мм, а не до 14, а стабильность ее содержания по ширине более высокая.

Ручные работы в 2,1 раза менее трудоемкие (доказано в ходе многомесячной практики).

Сборку не проблема полностью автоматизировать, используя линии, производящие до 1000 м решетки за смену в 8 часов. Централизация данного процесса позволяет достичь годового экономического эффекта в 67 000 руб/км (и даже выше).

Сюда же нужно добавить ту пользу, которую приносит сокращение земельных участков под выпуск и хранение, коммунальных затрат, расходов на инженерные сети, фонда оплаты труда, энергопотребления, социального обеспечения задействованных специалистов и так далее.

3. Работы, выполняемые на стрелочном переводе. Смена переводных брусьев

В период выполнения основных работ, выполняемых в «окно», расшивают стрелочный перевод, снимают блоки старого перевода, планируют балластное основание, укладывают новые блоки перевода, сбалчивают стыки, проводят грубую выправку перевода, устанавливают стрелочные и тяговые соединители, сваривают стыковые соединители, оборудуют изолирующие стыки, если это предусмотрено проектом, и в зависимости от продолжительности «окна» производят очистку балласта.

После проверки состояния всего участка работ и включения устройств СЦБ стрелочный перевод открывают для движения первых, одного-двух, поездов со скоростью 25 км/ч по прямому направлению и 15 км/ч по боковому.

Дальнейшую скорость движения поездов определяет руководитель работ в зависимости от фактического состояния стрелочного перевода.

В отделочные (заключительные) работы включаются подтягивание клеммных, стыковых и контррельсовых болтов; оправку балластной призмы на всем участке работ после работы машины ВПРС-02 или УНИМАТ. После обкатки стрелочного перевода поездами, производится его повторная выправка с применением динамического стабилизатора ДСП-С в технологические «окна» по отдельному типовому технологическому процессу.

В окончательном виде стрелочный перевод должен полностью отвечать требованиям Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути. Для выполнения работ по сборке, транспортировке и укладке стрелочных переводов с учетом их типов и применяемых технических средств разрабатываются технологические процессы, утверждаемые Департаментом пути ОАО «РЖД».

Перечень существующих технологических процессов работ на стрелочных переводах, разработанных ПТКБ ЦП МПС России, представлены в табл. 12.2.

В соответствии с разработанными технологическими процессами разрабатывается и проект на производство работ по демонтажу и укладке стрелочных переводов, который утверждается службой пути железной дороги. В этом документе предусматриваются меры по обеспечению безопасности работ, порядок производства работ с оформлением необходимых записей в журнале ДУ-46 на закрытие участка, где будут производиться работы, ограждение места работ сигналами остановки; получение согласования от служб ЭЧ, ШЧ; график и схема производства работ и др.

На стрелочном переводе можно одновременно заменять два переводных бруса, но с условием, что их будут разделять не менее 10 брусьев. Новые брусья завозят заблаговременно и укладывают в междупутье или на обочине земляного полотна. Концы новых брусьев должны быть укреплены металлическими или деревянными винтами или обвязаны металлической полосой. Место работ ограждают сигнальными знаками «С». Технология работ по замене брусьев аналогична технологии смены шпал.

Одиночную смену флюгарочных брусьев выполняет бригада в составе трех монтеров пути под руководством бригадира пути с ограждением места работ сигналами остановки. Поездам выдают предупреждение о следовании по месту работ со скоростью не более 25 км/ч. Время начала и окончания работ согласовывают с дежурным по станции. Перед началом работ остряки зашивают или прижатый остряк скрепляют с рамным рельсом специальной скобой, а между отведенным остряком и рамным рельсом вставляют деревянный вкладыш. Перед пропуском поезда брус должен быть уложен на место, пришит и подбит, а переводной механизм должен исправно работать. После смены флюгарочного бруса бригадир извещает дежурного по станции об окончании работ и снимает сигналы остановки.

#### 4. Укладка плетей бесстыкового пути. Условия на укладку плетей. Температурный режим. Алюмотермитная сварка плетей длиной с перегон

Известен способ укладки рельсовой плети бесстыкового пути, заключающийся в том, что укладывают рельсовую плеть на ролики, жестко закрепляют один ее конец, прикладывают к другому ее концу продольное усилие, причем в начальный период производства работ продольное усилие имеет наибольшую величину, которую постепенно уменьшают по мере создания на отдельных участках рельсовой плети в направлении от жестко закрепленного конца к другому ее концу необходимых напряжений,

**Укладка бесстыкового пути** может производиться: - при реконструкции (модернизации), капитальных ремонтах пути, когда заменяется рельсошпальная решетка и балласт; - при средних ремонтах пути, когда производится очистка балласта с заменой дефектных шпал и элементов промежуточных рельсовых скреплений. В отдельных случаях при соответствии состояния балласта, шпал и промежуточных рельсовых скреплений техническим требованиям железных дорог, укладка бесстыкового пути может включать только замену рельсов звеньевого пути (эксплуатируемых плетей бесстыкового пути) на плети, сваренные из новых или старогодных (отремонтированных) рельсов. 3.1.2. Укладка бесстыкового пути как с заменой рельсошпальной решетки, так и без замены должна производиться в соответствии с проектами и по утвержденным железными дорогами технологиям. 3.2. Требования к укладке бесстыкового пути 3.2.1. Укладка бесстыкового пути на участках ремонтно-путевых работ должна производиться после постановки пути в проектное положение и стабилизации балластной призмы. При разовом проходе динамического стабилизатора для стабилизации балластной призмы достаточно пропустить 700÷800, двухразовом - 500÷600, трехразовом - 300÷400, а четырехразовом - 100÷200 тыс. тонн груза (брутто). 3.2.2. Плетей должны надвигаться на штатные места шпал (блоков, плит, рам) с лежащими на них прокладками-амортизаторами последовательно, начиная с одного конца. 3.2.3. Укладка плетей должна производиться при оптимальной (расчетной) температуре их закрепления  $\pm 5$ . Если укладка плетей производится при температуре рельсов

выше оптимальной (расчетной) температуры закрепления более чем на 50С, то при наступлении температуры рельсов равной  $t_{opt} \pm 50С$ , плети необходимо раскрепить, снять в них напряжения, т.е. разрядить и снова закрепить. Для более качественной разрядки напряжений в плетях они должны быть вывешены на специальные парные пластины с низким коэффициентом трения, роликовые опоры или другие средства, обеспечивающие снижение сопротивления перемещению плети относительно подрельсового основания.

Летом, находясь под действием солнечных лучей, рельсы получают тепловую энергию, тратя ее часть на обратное излучение и теплоотдачу в окружающую среду. Когда рельс нагревается (тепла подводится больше, чем отводится), значения температуры в разных его точках, изменяясь во времени, все больше возрастают.

При достижении равновесия (теплового) между количеством подводимого и отдаваемого тепла температура рельсов перестает повышаться, хотя локальные значения температуры различных участков как по длине рельса, так и по его поперечному сечению могут довольно существенно различаться. Наблюдаемая разница в температуре по поперечному сечению рельса (головка, шейка, подошва) достигает 10°С. Затем температура рельса понижается, а его температурное поле выравнивается.

Температура рельса зависит от многих факторов: температуры воздуха, типа рельса и состояния его поверхностей, а также ориентирования рельса относительно сторон света, плана и профиля пути; поперечного профиля земляного полотна (насыпь, выемка, нулевое место), интенсивности солнечной радиации и прозрачности атмосферы, скорости и направления ветра, качества и отражательной способности балласта и ряда других причин.

При одной и той же температуре воздуха и различных сочетаниях других перечисленных факторов температура рельса летом на одном и том же перегоне может быть разной условий может достигать 10-М 5°С и даже более.

Температура рельсов летом в дневные часы, как правило, выше температуры воздуха. Разница температур рельса и воздуха является величиной переменной и с повышением максимальной температуры воздуха несколько уменьшается.

Зимой температура рельсов меньше отличается от температуры воздуха. Наблюдения показали, что в зоне экстремальных зимних температур воздуха (-30 °С и ниже) их температура может быть на 3—5 °С выше по сравнению с воздухом. Из-за выхолаживания при сильном ветре температура может быть и ниже температуры воздуха. Однако обычно зимой температура рельсов и воздуха совпадает  $t_p = t_v$ .

При изготовлении и укладке рельсовых плетей, производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту бесстыкового пути измеряют фактическую температуру рельсов. В настоящее время таковой принято считать температуру головки рельса. При подобных измерениях применяют различные технические средства: приборы для непосредственного измерения в пути на месте производства работ; стационарные приборы для измерения на постах метеорологических станций и дистанций пути; стационарные или переносные

приборы для измерения на рельсо-сварочных предприятиях в процессе изготовления плетей. Впервые температура рельсовой плети измеряется на рельсосварочном предприятии, где определяется та, при которой изготовлена плеть.

Метод состоит в следующем: специальный порошок помещается в специальную металлическую конструкцию, которая находится над стыком двух участков полотна, подвергающегося сварке, а затем этот порошок плавится. Предназначение порошка заключается в том, что он надежно и прочно соединяет основной материал и таким образом, микроструктура шва становится очень вязкой. Подобные стыки делаются очень быстро и со временем они не проседают, что свидетельствует об их высоком качестве.

Порошок, выступающий в роли связующего звена в термитной сварке рельс, состоит из 23% алюминиевой крошки и 77% оксида железа. Структура порошка мелкодисперсная, размер гранул – 0,5 мм. Технология базируется на способности металла восстанавливаться в окислах алюминия. Однако, как уже отмечалось, это может произойти только при высоком температурном режиме, поэтому и применяется запал, посредством которого смесь поджигается. Именно этот процесс позволяет превратить оксид железа в чистый металл.

5. Технологические процессы, выполняемые машинным комплексом при текущем содержании пути

Технологический процесс производства путевой работы определяет строгий порядок выполнения отдельных операций по времени и месту, расстановки рабочих и машин, доставки материалов к месту работы и имеет целью выполнение работы с наименьшей затратой труда и наиболее эффективным использованием средств механизации.

Для путевых работ, производство которых связано с движением поездов и безопасностью их следования, правильно разработанные технологические процессы приобретают особо важное значение. Они составляются в увязке с конкретным графиком движения поездов.

Технологический процесс на производство какой-либо путевой работы включает следующие данные:

а) характеристику верхнего строения пути с указанием типа и длины рельсов, рода балласта, типа и числа шпал на 1 км пути, типа скреплений, числа путей, наличия кривых и прямых участков;

б) продолжительность "окна" в графике движения поездов;

в) фронт работ в "окно";

г) условия производства работ с указанием порядка руководства ими, способа сношений при движении поездов, способа ограждения места производства работ, типа применяемых машин и механизмов, порядка пропуска поездов по месту работ;

д) данные по организации работ с расчетом рабочей силы; в этих расчетах приводятся объемы работ, нормы расхода рабочей силы на единицу работы,

потребность в рабочей силе и механизмах для выполнения отдельных операций, продолжительность выполнения последних;

е) графики выполнения работы, наглядно показывающие порядок ее выполнения, распределение рабочей силы, машин и механизмов по отдельным операциям;

ж) численность производственной единицы, выполняющей работу, с указанием производственного, командного состава и обслуживающего персонала;

з) перечень потребного путевого инструмента.

Таким образом, в технологическом процессе приводятся все сведения, необходимые для правильной организации работ.

## 6. Организация работ по содержанию кривых участков железнодорожного пути.

Кривые участки пути составляют на сети дорог около 30 % развёрнутой длины главных путей.

В кривых путь работает более напряжённо, чем в прямых. Связано это с тем, что в кривых по сравнению с прямыми участками пути значительно выше уровень горизонтальных поперечных сил, которые чем больше, тем меньше радиус кривой и тем выше скорость движения поездов.

При этом на графике полусдвигов положение рельсовой колеи в плане в кривой характеризуется стрелами изгиба кривой, измеряемыми от хорды определённой длины. Идеально поставленная круговая кривая на всём своём протяжении в любой точке должна иметь одну и ту же стрелу изгиба.

Все кривые участки радиусом 400 м и менее, необходимо усиливать. В перечень основных работ по усилению железнодорожного полотна в кривом участке входят:

Проверка и выправка кривых в плане и профиле;

Исправление возвышения наружных рельсов;

Регулировка зазоров и исправление подуклонки рельсов;

Смена негодных шпал;

Заправка балластной призмы;

Трамбовка балласта в междушпальных ящиках у торцов шпал;

Смена изношенных подкладок и костылей;

Полное закрепление пути от угона;

Установка контррельсов и стяжек.

Исходя из местных условий и особенностями работ на каждой кривой (пропускная скорость, грузооборот, виды локомотивов, техническое состояние рельсов и других металлических частей строения пути), работы по усилению делятся на два типа.

## 7. Организация работ по содержанию железнодорожного пути на участках с электрической тягой, автоблокировкой

На линиях с автоблокировкой и электротягой текущее содержание пути имеет особенности, связанные с наличием светофоров, контактного провода, опор контактной сети, напольных устройств автоблокировки и централизации с использованием рельсовых нитей в качестве токопроводящей цепи.

Нормальная работа рельсовой цепи обеспечивается при исправном содержании токопроводящих и изолирующих стыков. Для этого путевые бригады подтягивают стыковые ослабшие болты, возобновляют графитовую смазку, обеспечивают водоотвод от изолирующих стыков, очищают изолирующие стыки от накапливающейся металлической пыли от тормозных колодок. Во избежание утечки тока подрезают балласт под рельсами в шпальных ящиках, не допуская касания балластом подошвы рельса.

Рельсовые зазоры в изолирующих стыках содержат в пределах от 5 до 8 мм; с обеих сторон изолирующего стыка дополнительно ставят по одной паре клиновых или по три-четыре пары пружинных противоугонов.

Перед сменой шпал на перегонах, оборудованных устройствами автоблокировки и электрической тяги, осматривают участок работы и выявляют места прикрепления к шпалам различных элементов этих устройств: заземляющих и соединительных проводов, перемычек рельсовых цепей, отсасывающих фидеров и т. п. Эти устройства во избежание повреждения отводят в сторону и после укладки новых шпал устанавливают на место. Ввиду того что на участках с автоблокировкой рельсы являются проводниками сигнального тока, а на участках с электротягой по ним тяговый ток возвращается на подстанцию, рельсы на таких участках заменяют с соблюдением мер особой осторожности

## 8. Организация работ для содержания железнодорожного пути на участках скоростного движения поездов

Участки со скоростью движения поездов более 120 км/ч считаются скоростными. Перед началом работы руководитель проводит инструктаж об особенностях производства работ на таких участках, разъясняет необходимость заблаговременного ухода с места работ на расстояние не менее 4 м от пути, указывая при этом, что поезд, движущийся со скоростью 140 км/ч, проходит за 1 секунду 39 метров.

Руководители работ, дежурные по переездам, обходчики железнодорожных путей и искусственных сооружений должны иметь при себе выписку из расписания движения поездов в пределах обслуживаемых участков. Прежде чем приступить к работам, руководитель уточняет у дежурного по станции или поездного диспетчера время проследования поездов, идущих со скоростью более 120 км/ч. Не менее чем за 10 мин до прохода такого поезда бригада прекращает работы, - приводит путь в исправное состояние и не позднее чем за 5 мин уходит в полевую сторону на расстояние не менее 4 м от крайнего рельса (на участках со скоростью движения 121--140 км/ч). Если работы ведутся на пути, смежном с тем, по которому должен проследовать

скоростной поезд, то они прекращаются с таким расчетом, чтобы за 5 мин до прохода поезда все рабочие были отведены с пути на безопасное расстояние. При работе развернутым фронтом рабочие отводятся с пути не менее чем за 10 мин до прохода поезда.

При производстве работ, требующих ограждения сигналами остановки, путевые бригады снабжаются переносными телефонами или радиостанциями. Руководители работ и путевые обходчики на участках со скоростным движением должны иметь при себе часы, сверенные с часами дежурного по станции. Переносные телефоны или радиостанции руководители используют для уточнения времени проследования скоростного поезда, для подачи заявки на выдачу предупреждения об ограничении скорости движения поездов при необходимости выполнения непредвиденных работ. В случае когда скоростной поезд не проследовал по расписанию, не разрешается приступать к работе до уточнения с поездным диспетчером времени его проследования.

9. Организация ремонтов пути. Условия производства работ. Капитальный ремонт пути. Усиленный средний ремонт пути. Подъемочный ремонт.

Для улучшения организации и технологии работ, снижения времени занятия перегона путевые работы делятся на подготовительный, основной и заключительный период.

В подготовительный период производят:

- проверку состояния пути с необходимыми обмерами и нивелировкой.

- доставку необходимых материалов
- добивку костылей, обрезку длинных концов шпал, регулировку зазоров, перестановку путевых знаков иными словами производят подготовку пути и отдельных его элементов к выполнению основных работ:

- доставку машин и оборудования к месту работ.

В основной период производят все работы, которые входят в основной состав работ, определяющий вид ремонта.

В отделочный период выполняют работы обеспечивающие состояние пути, отвечающее требованиям технических условий.

При разработке технологических процессов необходимо придерживаться некоторых общих принципов:

1. При выполнении работ в «окна», для уменьшения их влияния на движение поездов все работы распределяются по периодам (подготовительный, основной и отделочный). Подготовительные и отделочные работы выполняются, как правило без закрытия перегона. Основные работы выполняются в «окно» на закрытом перегоне.

2. При расчетах затрат труда на выполнение отдельных работ необходимо учитывать время на переходы в рабочей зоне и на пропуск поездов.

3. При составлении тех.процесса необходимо придерживаться определенной последовательности в выполнении путевых работ. Например работы по регулировке зазоров закладывают до работ по выправке пути, рихтовку выполняют перед перешивкой пути, смену шпал перед выправкой пути. это делается с целью уменьшения затрат труда и ликвидации неоправданной повторяемости отдельных операций.

Производство работ на железнодорожных путях перегонов и станций следует приостанавливать при сложных метеорологических условиях (грозе, ливневом и ледяном дожде, тумане, исключающем видимость в пределах места производства работы, при скорости ветра, превышающей допустимую для работы с оборудованием, снегопаде, метели), за исключением непрерывного производства маневровых и поездных работ, а также работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций, проводимых с соблюдением всех необходимых мер безопасности работников в соответствии с нормативными правовыми актами, содержащими требования по эксплуатации объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, и локальными нормативными актами работодателя.

Работодатель должен обеспечить работников, выполняющих работы на железнодорожных путях, сигнальными жилетами со световозвращающими полосами в порядке, устанавливаемом владельцем инфраструктуры.

Режимы рабочего времени и времени отдыха работников, а также предоставление специальных перерывов для обогрева и отдыха работников устанавливаются работодателем в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации.

**Капитальный ремонт** железнодорожного пути включает в себя оздоровление и профилактику земляного полотна, включающие ликвидацию

пучин, просадок, балластных корыт, обвалов, оползней, осыпей и прочего; срезку гребней обочин, выравнивание и досыпку обочин и откосов, расширение земляного полотна в тех местах, где необходимо, а именно: при усилении балластной призмы или при смещении оси *железнодорожного пути* относительно осевой линии земляного полотна .

Сложные работы, связанные с ликвидацией глубоких балластных корыт, оползневых деформаций и других изменений земляного полотна проводятся по специальным проектам и сметам, обычно это делается за один год до начала капитального ремонта железнодорожного пути.

Капитальный ремонт железнодорожного пути производится для ремонта всех дренажных и водоотводных устройств.

Кап. ремонт жд пути предназначен для замены рельсошпальной решетки на более мощную или менее изношенную на путях 3-5 классов (стрелочных переводов на путях 4-5 классов), смонтированную из новых или старогодных рельсов, новых и старогодных шпал и креплений очистки или замены балластного слоя.

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

Капитальный ремонт железнодорожного пути включает в себя ремонт и восстановление укрепительных и защитных сооружений для земляного полотна.

**Усиленный средний ремонт пути**-предназначен для повышения несущей способности балластной призмы и земляного полотна, включая основную площадку, приведения отметки продольного профиля пути к проектной, восстановления требуемых размеров балластной призмы, замены слабых пород балласта на щебень твердых пород, укладки специальных покрытий на основную площадку земляного полотна и др.

В состав усиленного среднего ремонта пути в зависимости от состояния пути могут быть включены следующие основные виды работ:

- очистка щебня на глубину, установленную проектом и позволяющую привести отметку продольного профиля к проектной и восстановить требуемые размеры балластной призмы;

- вырезка балласта слабых пород на глубину, установленную проектом и позволяющую привести отметку продольного профиля к проектной и восстановить требуемые размеры балластной призмы;

- укладка покрытий на основную площадку земляного полотна (поверхность среза) в процессе очистки щебня или вырезки балласта слабых пород;

- формирование и уплотнение новой балластной призмы из щебня твердых пород;

- уширение основной площадки земляного полотна с восстановлением ее поперечного уклона;

  - срезка обочин;

  - ликвидация пучин;

  - уположение откосов насыпей;

  - восстановление и ремонт водоотводов и дренажных устройств;

  - замена креплений и шпал в объемах, предусмотренных проектной документацией;

  - сплошная замена подрельсовых прокладок, замена двухвитковых шайб в уравнильных пролетах и на концах плетей протяжением 50-75 м;

  - выправка пути в плане и профиле с постановкой кривых в проектное (паспортное) положение;

  - ремонт железнодорожных переездов;

  - одиночная замена дефектных рельсов;

  - восстановление целостности рельсовых плетей, сварка рельсовых плетей до длины блок-участка и перегона, включая стрелочные переводы и введение плетей бесстыкового пути в оптимальную температуру закрепления;

  - регулировка зазоров на звеньевом пути;

  - снятие пучинных карточек и регулировочных прокладок;

  - смазка и закрепление закладных и клеммных болтов;

  - шлифовка рельсов и стрелочных переводов;

  - послеосадочная выправка пути (через 10ч30 млн. т. бр.);

  - восстановление знаков: километровых, пикетных, реперов начала и конца круговых кривых; начала, середины и конца переходных кривых;

  - другие работы, предусмотренные проектом и сметной документацией.

**Подъемочный ремонт (П)** предназначен для восстановления равноупругости подшпального основания путем сплошной подъемки и выправки железнодорожного пути с подбивкой шпал, а также для замены дефектных шпал, креплений и частичного восстановления дренирующих свойств элемента строения железнодорожного пути, необходимого для перераспределения давления от шпал на основную площадку земляного полотна или другое основание, удержания рельсо-шпальной решетки от сдвига и для обеспечения упругого взаимодействия железнодорожного пути и железнодорожного подвижного состава

Подъемочный ремонт (П) предназначен для выправки железнодорожного пути с подбивкой шпал, а также для замены дефектных шпал, креплений и частичного восстановления дренирующих свойств элемента строения железнодорожного пути, необходимого для перераспределения давления от шпал на основную площадку земляного полотна или другое основание, удержания рельсо-шпальной решетки от сдвига и для обеспечения упругого взаимодействия железнодорожного пути и железнодорожного подвижного состава

Подъемочный ремонт (П) предназначен для восстановления равноупругости подшпального основания путем сплошной подъемки и выправки железнодорожного пути с подбивкой шпал, а также для частичного восстановления дренирующих свойств элемента строения железнодорожного пути, необходимого для перераспределения давления от шпал на основную площадку земляного полотна или другое основание, удержания рельсо-шпальной решетки от сдвига и для обеспечения упругого взаимодействия железнодорожного пути и железнодорожного подвижного состава

10. Состав комплекса машин. Техника безопасности при производстве работ с применением машин тяжелого типа

**ПУТЕВЫЕ МАШИНЫ** предназначены для сооружения **верхнего строения пути** при строительстве и реконструкции ж. д., а также для выполнения всех видов работ при текущем содержании ж.-д. пути. Путьевые машины применяют для ремонта **земляного полотна**, **балластировки пути**, очистки **балластного слоя**, замены элементов пути и **стрелочных переводов**, выправки пути и уплотнения балласта, сварки **рельсов** в пути, их шлифовки, транспортировки материалов и персонала, погрузки и выгрузки материалов, очистки и уборки снега и засорителей.

По способу выполнения работ различают машины тяжелого типа (несъемные) и легкого типа (съемные). Для рабочих органов и передвижения путьевых машин используются следующие типы привода: гидравлический, пневматический, электрический, от двигателя внутреннего сгорания с механической передачей. В зависимости от ходового оборудования машины строят на железнодорожном, гусеничном, пневмоколесном или комбинированном ходу. Несъемные машины на ж.-д. ходу относятся к специальному подвижному составу, который делится на самоходный, имеющий автономный двигатель с тяговым приводом в транспортном режиме, и несамоходный (без тягового двигателя в транспортном режиме), включаемый в состав хозяйственных поездов.

Работы по текущему содержанию и ремонтам пути, связанные единой технологией, местом и временем производства отдельных операций, выполняются комплексом машин поточным методом. Использование комплексов машин позволяет сократить общее время закрытия **перегона**, уменьшить трудоемкость и улучшить качество работ, обеспечить повышение скоростей движения **поездов** после завершения работ. На отечественных ж. д. при производстве путьевых работ применяют следующие комплексы: для ремонта и содержания водоотводных сооружений, обочин и междупутий; замены рельсошпальной решетки или стрелочных переводов; глубокой очистки щебня или замены материала балластной призмы; выправки и стабилизации пути.

Во время работы с путьевыми машинами запрещается: находиться в пределах зоны действия рабочих органов машины после подачи машинистом звукового сигнала о начале работ; подлезать или переходить под машинами на другую сторону; садиться или становиться на рабочие органы машин.

При работе с ВПО-3000 запрещается производить путьевые работы впереди неё в пределах 25 м.

Курить и обращаться с открытым огнем в непосредственной близости от силовой установки или баков с горючим и маслом.

При работе с щебнеочистительной машиной запрещается:

при подъёмке и опускании ножа поворотным краном нельзя приближаться к нему на расстояние менее 2 м;

при переводе рабочих органов машины из транспортного положения в рабочее и обратно нельзя находиться у стоек несущей рамы и роторного устройства;

нельзя ходить по обочине и междупутья вблизи щебнеочистительного устройства на расстоянии 5 м.

При работе с путеукладочными кранами запрещается:

производить путевые работы впереди разборочного поезда на расстоянии ближе 25 м от первой движущейся единицы и сзади укладочного поезда на расстоянии ближе 25 м от последней движущейся единицы;

находиться на рельсовом звене во время его подъёма, перемещения и опускания;

переходить и находиться под поднятым звеном, а также находиться ближе 2м сбоку от него;

находиться между погруженными пакетами, а также находиться между ними при перетяжке или передвижении поезда;

находиться на расстоянии ближе 10м от троса при перетяжке пакетов.

Во время стыкования звена необходимо удерживать его за головки рельсов на расстоянии не ближе 40см от стыка, при этом монтеры пути должны стоять так, чтобы их ноги были за пределами звена.

При выполнении работ с применением хоппер-дозаторов запрещается:

находиться внутри кузова;

пролезать через открытый люк в кузов;находиться в зоне поднятия и опускания дозаторов при включенном воздухе.

Крейнис З.Л., Коршикова Н.П. Пособие монтера пути. М.: УМК МПС России, 2001.

### **Лабораторные работы**

**№4.** Исследование технического процесса при текущем содержаний пути со скреплением ЖБР

**№5.** Исследование технического процесса при текущем содержаний пути со скреплением АРС

**№6.** Исследование технического процесса по смене переводных брусьев на стрелочном переводе.

**№7.** Исследование технического процесса по смене контррельса на стрелочном переводе.

**№8.** Исследование технического процесса укладки плетей бесстыкового пути.

**№9.** Исследование технического процесса алюмотермитной сварки рельсовых плетей.

**№10.** Исследование технологий усиленного капитального ремонта пути.

**№11.** Исследование технологий усиленного среднего ремонта пути.

**№12.** Исследование технологий подъемочного ремонта пути

### **Практические занятия**

**№2.** Составление комплексов машин и хозяйственных поездов для текущего содержания верхнего строения пути

**№3.** Составление комплексов машин и хозяйственных поездов для содержания бесстыкового пути.

**№4.** Составление комплексов машин и хозяйственных поездов для содержания кривых участков пути.

**№5.** Составление комплексов машин и хозяйственных поездов для содержания пути на участках с электрической тягой, автоблокировкой.

**№6.** Составление комплексов машин и хозяйственных поездов для содержания пути на участках скоростного движения поездов.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

#### 1. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям

##### **Форма контроля самостоятельной работы:**

##### **1. Устный опрос**

1. Технологические процессы по текущему содержанию и ремонту пути.

Организация работ. Нормы затрат труда.

2. Организация работ по текущему содержанию пути на железобетонных шпалах при различных видах креплений Содержание пути со креплением АРС.

3. Работы, выполняемые на стрелочном переводе. Смена переводных брусьев

4. Укладка плетей бесстыкового пути. Условия на укладку плетей.

Температурный режим. Алюмотермитная сварка плетей длиной с перегон

5. Технологические процессы, выполняемые машинным комплексом при текущем содержании пути

6. Организация работ по содержанию кривых участков железнодорожного пути.

7. Организация работ по содержанию железнодорожного пути на участках с электрической тягой, автоблокировкой

8. Организация работ для содержания железнодорожного пути на участках скоростного движения поездов.

9. Организация ремонтов пути. Условия производства работ. Капитальный ремонт пути. Усиленный средний ремонт пути. Подъемочный ремонт.

10. Состав комплекса машин. Техника безопасности при производстве работ с применением машин тяжелого типа

##### **2. Проверка рабочих тетрадей**

##### **Вопросы для самоконтроля по теме:**

1. Технология выправки пути.

2. Устройство поперечных дренажных прорезей.

3. Устройство сборных железобетонных лотков.

4. Технологические процессы по текущему содержанию и ремонту пути.

5. Организация работ.

6. Нормы затрат труда.
7. Организация работ по текущему содержанию пути на железобетонных шпалах при различных видах креплений
8. Содержание пути со креплением АРС.
9. Работы, выполняемые на стрелочном переводе.
10. Смена переводных брусьев
11. Укладка плетей бесстыкового пути.
12. Условия на укладку плетей бесстыкового пути.
13. Температурный режим бесстыкового пути.
14. Алюмотермитная сварка плетей длиной с перегон
15. Технологические процессы, выполняемые машинным комплексом при текущем содержании пути
16. Организация работ по содержанию кривых участков железнодорожного пути.
17. Организация работ по содержанию железнодорожного пути на участках с электрической тягой, автоблокировкой
18. Организация работ для содержания железнодорожного пути на участках скоростного движения поездов.
19. Организация ремонтов пути.
20. Условия производства работ.
21. Капитальный ремонт пути.
22. Усиленный средний ремонт пути.
23. Подъемочный ремонт. Сварка с предварительным изгибом привариваемой плети
24. Состав комплекса машин.
25. Техника безопасности при производстве работ с применением машин тяжелого типа
26. Технический процесс при текущем содержании пути со креплением ЖБР
27. Технический процесс при текущем содержании пути со креплением АРС
28. Технический процесс по смене переводных брусьев на стрелочном переводе.
29. Технический процесс по смене контррельса на стрелочном переводе.
30. Технический процесс укладки плетей бесстыкового пути.
31. Технический процесс алюмотермитной сварки рельсовых плетей.
32. Технология усиленного капитального ремонта пути.
33. Технология усиленного среднего ремонта пути.
34. Технология подъемочного ремонта пути
35. Составление комплексов машин и хозяйственных поездов для текущего содержания верхнего строения пути
36. Комплекс машин и хозяйственных поездов для содержания бесстыкового пути.
37. Комплекс машин и хозяйственных поездов для содержания кривых участков пути.

38. Комплекс машин и хозяйственных поездов для содержания пути на участках с электрической тягой, автоблокировкой.

39. Комплекс машин и хозяйственных поездов для содержания пути на участках скоростного движения поездов.

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Текущий контроль

<b>Перечень точек рубежного контроля</b>	<b>Охват тем</b> <i>(указать номера тем, подлежащих контролю)</i>	<b>Форма контроля</b>
1 неделя	Организация и структура управления путевым хозяйством.	Самостоятельная работа
2 неделя	Специализированные предприятия путевого хозяйства.	Самостоятельная работа
3 неделя	Основы ведения путевого хозяйства.	Самостоятельная работа
4 неделя	Содержание кривых участков пути.	Самостоятельная работа
5 неделя	Современные технологий выполнения путевых работ	Самостоятельная работа
6 неделя	Характеристика работ по техническому обслуживанию и ремонту пути	Самостоятельная работа
7 неделя	Условия и скорости пропуска поездов по месту производства путевых работ	Самостоятельная работа
8 неделя	Исследование технологии выправки пути.	Лабораторное занятие № 1
9 неделя	Исследование устройства поперечных дренажных прорезей.	Лабораторное занятие № 2
10 неделя	Исследование устройства сборных железобетонных лотков.	Лабораторное занятие № 3
11 неделя	Выполнение сварки с предварительным изгибом привариваемой плети	Практическая работа № 1
12 неделя	Организация работ по текущему содержанию пути на железобетонных шпалах при различных видах скреплений.	Самостоятельная работа
13 неделя	Работы, выполняемые на стрелочном перевозе.	Самостоятельная работа
14 неделя	Укладка плетей бесстыкового пути	Самостоятельная работа
14 неделя	Условия производства работ и капитальный ремонт пути.	Самостоятельная работа

15 неделя	Организация ремонтов пути.	Самостоятельная работа
16 неделя	Техника безопасности при производстве работ с применением машин тяжелого типа.	Самостоятельная работа
20 неделя	Исследование технического процесса при текущем содержании пути со скреплением ЖБР	Лабораторное занятие № 4
21 неделя	Исследование технического процесса при текущем содержании пути со скреплением АРС	Лабораторное занятие № 5
22 неделя	Исследование технического процесса по смене переводных брусьев на стрелочном переводе.	Лабораторное занятие № 6
23 неделя	Исследование технического процесса по смене контррельса на стрелочном переводе.	Лабораторное занятие № 7
25 неделя	Исследование технического процесса укладки плетей бесстыкового пути.	Лабораторное занятие № 8
26 неделя	Исследование технического процесса алюмотермитной сварки рельсовых плетей.	Лабораторное занятие № 9
27 неделя	Исследование технологий усиленного капитального ремонта пути.	Лабораторное занятие № 10
28 неделя	Исследование технологий усиленного среднего ремонта пути.	Лабораторное занятие № 11
29 неделя	Исследование технологий подъемочного ремонта пути	Лабораторное занятие № 12
30 неделя	Составление комплексов машин и хозяйственных поездов для текущего содержания верхнего строения пути	Практическая работа № 2
31 неделя	Составление комплексов машин и хозяйственных поездов для содержания бесстыкового пути.	Практическая работа № 3
32 неделя	Составление комплексов машин и хозяйственных поездов для содержания кривых участков пути.	Практическая работа № 4
33 неделя	Составление комплексов машин и хозяйственных поездов для содержания пути на участках с электрической тягой, автоблокировкой.	Практическая работа № 5
34 неделя	Составление комплексов машин и хозяйственных поездов для	Практическая работа № 6

## Промежуточный контроль по дисциплине

Вопросы к экзамену (дифференцированному зачету)

### Теоретические вопросы:

1. Предмет геодезия. Краткий исторический обзор развития геодезии.
2. Размещение и проектирования отдельных пунктов.
3. Понятие о фигуре и размерах Земли.
4. Элементы плана линии. Круговые и переходные кривые, смежные кривые.
5. Устройство нивелиров с цилиндрическим уровнем. Проверки юстировки.
6. Проектирование плана и продольного профиля железных дорог.
7. Масштаб и его точность. Виды масштабов.
8. Основные качественные показатели работы проектируемых железных дорог.
9. Условные знаки, используемые при составлении топографических планов и карт.
10. Нормативная база и стадии проектирования железных дорог.
11. Общие понятия о геодезических измерениях. Виды измерений.
12. Основные показатели трассы.
13. Высота сечения рельефа, заложения, уклон и их взаимосвязь.
14. Основные части геодезических приборов и их назначение.
15. Понятие о цифровых моделях рельефа местности и их использовании в строительстве.
16. Виды ходов трассы. Трассирование в различных топографических условиях.
17. Номенклатура топографических карт и планов.
18. Выбор направления трассы проектируемой железной дороги.
19. Системы координат и высот. Применяемые в геодезии.
20. Установка теодолита в рабочее положение.
21. Уровни, их точность. Зрительная труба и ее параметры. Подготовка зрительной трубы к наблюдению.
22. Детальная разбивка кривых с построением плана разбивки.
23. Классификация нивелиров и нивелирных реек.
24. Поперечные профили при проектировании вторых путей.
25. Взаимодействие дирекционных углов и румбов.
26. Устройство нивелира с компенсатором. Поверки, юстировки.
27. Силы, действующие на поезд.
28. Проектирование продольного профиля при реконструкции однопутных линий и строительстве вторых путей.
29. Тяговые расчеты и проектирование железных дорог.
30. Понятие о железнодорожных изысканиях.
31. Мощность железных дорог и пути усиления мощности.
32. Способы определения площадей на планах и картах. их точность.

33. Проектирование реконструкции железных дорог. Продольный профиль.
34. Погрешности геодезических измерений. Свойства случайных погрешностей измерений.
35. Нивелирование. Методы нивелирования.
36. Критерии, используемые при оценке точности измерений.
37. Определение недоступного расстояния
38. Равноточные измерения. Понятие об арифметической середине.
39. Нивелирование поверхности как метод съемки.
40. Оценка качества функций измеренных величин.
41. Методы топографических съемок.
42. Неравноточные измерения. Понятие веса.
43. Сравнение вариантов проектируемых железнодорожных линий.
44. Особенности съемки застроенных территорий.
45. Геодезические работы при укладке верхнего строения пути.
46. Высотное обоснование топографических съемок. Полевые и камеральные работы.
47. Разбивка и закрепление на местности малых искусственных сооружений.
48. Отсчетные устройства теодолита.
49. Типы малых водопропускных сооружений и их размещение на трассе.
50. Съемки съёмки ситуации местности.
51. Размещение на трассе и расчет малых водопропускных искусственных сооружений.
52. Основные сведения о геодезических сетях и методы их создания.
53. Точность геометрического нивелирования. Источники ошибок измерения превышения и способы их ослабления.
54. Нормы и принципы расчета точности разбивочных работ.
55. Способы геометрического нивелирования.
56. Виды и способы геодезических разбивочных работ.
57. Понятие о топографических картах и планах.
58. Элементы продольного профиля. Виды уклонов.

### **Практические вопросы:**

**1.** Расчет пикетажных значений главных точек круговой кривой.

Вынос пикетов тангенса на кривую.

Задание:

Определить пикетажное значение главных точек кривой, если вершина угла поворота (ВУП) находится в точке ПК4 +28,30, а элементы кривой равны:  
 $a=24,30$ ;  $R=400$ м;  $T=86,85$ м;  $K=171,04$ м;  $B=9,32$ м;  $D=2,65$ м

**2.** Построение профиля и плана пути

Задание:

Построить профиль и плана пути по данным приведенным в табл.1.1.

**3.** Определить величину расчетного подъема. Приведенного на рисунке...

**4.** Построить поперечный профиль существующего профиля пути (данные произвольные)

5. Решить прямую задачу по геодезии

Дано: Координаты точки  $A$  равны  $X_a=25$ м,  $Y_a=140$ м. горизонтальное положение линии  $d_{ав}=124$ м, дирекционный угол линии  $AB$  равен  $a_{ав}=217^{\circ}14'23''$

Найти координаты точки  $B$  ( $X_b=?$ ,  $Y_b=?$ )

6. Решить обратную геодезическую задачу.

Дано: Координаты точек  $A$  и  $B$

$X_a=247,32$ м

$Y_a=870,54$ м

$X_b=705,65$ м

$Y_b=567,83$ м

Найти горизонтальное положение и дирекционный угол линии  $AB$

( $d_{ав}=?$ ,  $a_{ав}=?$ )

7. Составить схему закрепления трассы, разбивки и закрепления на местности малых искусственных сооружений (данные произвольные)

8. Обработка журнала нивелирования поверхности. Составление плана земляных масс.

9. Создать проект по продольному профилю трассы (произвольно)

10. Определить скорости движения и времени хода поезда (произвольно)

11. Определить тормозной путь и допустимую скорость на уклоне (произвольно)

12. Рассчитать массу состава и длины поезда (данные произвольные)

13. Проектирование реконструкции плана существующих железных дорог и плана второго пути (произвольно)

14. Решение прямой геодезической задачи (произвольно)

15. Решение обратной геодезической задачи (произвольно)

16. Построить продольный профиль трассы (произвольно)

17. Определение эксплуатационных расходов при сравнении вариантов (произвольно)

18. Определение строительных показателей и строительной стоимости (произвольно)

19. Построить схему выноса в натуру проектных углов и длины линий (произвольно)

20. Построить схему выноса в натуру проектных отметок. Линий и плоскостей проектного уклона (произвольно)

21. Расчет стоков с малых водосборов (произвольно)

22. Определить основные геометрические характеристики бассейна водосбора искусственного сооружения (произвольно)

23. Определить строительную стоимость проектируемого участка новой железной дороги (произвольно)

24. Построить схематический продольный профиль (произвольно)

25. Выбрать направление трассы, определить средний естественный уклон и руководящий уклон по принятому направлению (произвольно)

26. Определить удельную силу сопротивления движению поезда (произвольно)

**27. Определить эксплуатационные расходы проектируемого участка новой железной дороги (произвольно)**

## ГЛОССАРИЙ

Путевое хозяйство;  
Специализированные предприятия;  
Техническое обслуживание;  
Классификация путей;  
Классификация путевых работ  
Скрепление АРС;  
Температурный режим;  
Алюмотермитная сварка;  
Машинный комплекс;  
Капитальный ремонт пути;  
Усиленный средний ремонт пути;  
Подъемочный ремонт

# **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МДК**

## **Основные источники (для обучающихся)**

1. Крейнис З.Л., Коршикова Н.П. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути. М.: УМК МПС России, 2001.
2. Крейнис З.Л., Певзнер В.О. Железнодорожный путь: Учебник. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2009.
3. Крейнис З.Л. Бесстыковой путь. Как эффективно содержать бесстыковой путь. Часть 4: Учебное пособие. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2008.
4. Попович М.В., Бугаенко В.М. Путевые машины. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2009.
5. Щербаченко В.И. Механизация путевых и строительных работ. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2009.

## **Дополнительные источники (для обучающихся)**

6. Приказ Министерства транспорта РФ от 21.12.2010 г. № 286 «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации».
7. Приказ Министерства транспорта РФ от 08.02.2011 г. № 43 «Об утверждении Требований по обеспечению транспортной безопасности, учитывающих уровни безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта».
8. Инструкция МПС России от 28.07.1997 г. № ЦП-485 «Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ».
9. Инструкция МПС России от 01.07.2000 г. № ЦП-774 «Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути» (в ред. указаний МПС России от 30.05.2001 г. № С-950У, от 29.03.2002 г. № С-264У).
10. Инструкция МПС РФ от 11.12.1996 г. № ЦП-410 «Инструкция по содержанию деревянных шпал, переводных и мостовых брусьев железных дорог колеи 1520 мм».
11. Типовая инструкция МПС РФ от от 30.12.1999 г. № ТОИ Р-32-ЦП- 730-2000 «Типовая инструкция по охране труда для монтера пути».
12. Технические условия МПС РФ от 28.06.1997 г. № ЦПТ-53 «Технические условия на работы по ремонту и планово-предупредительной выправке пути».
13. Технические указания МПС РФ от 31.03.2000 г. «Технические указания по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути».
14. Типовые нормы времени на работы, выполняемые при содержании и ремонте верхнего строения пути. М.: Транспорт, 1999.

15. Правила по охране труда при содержании и ремонте железнодорожного пути и сооружений ПОТ РО-32 ЦП-652-99. М.: Транспорт, 1999.
16. Технология, механизация и автоматизация путевых работ / Под ред. Воробьева Э.Ф., Дьякова К.Н. М.: Транспорт, 1996.
17. Правила и технология выполнения основных работ при текущем содержании пути: Обучающе-контролирующая мультимедийная компьютерная программа. М.: УМК МПС России, 2001.

### **Интернет-ресурсы**

1. Железнодорожный транспорт (журнал). Форма доступа: [www.zdt-magazine.ru](http://www.zdt-magazine.ru)
2. Транспорт России (еженедельная газета) [www.transportrussia.ru](http://www.transportrussia.ru)  
[www.scbist.com](http://www.scbist.com) СЦБИСТ - железнодорожный форум



