

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ – филиал РГУПС)

А.Н. Орищенко

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02. СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ, РЕМОНТ
И ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ
МДК 02.06 Устройство и содержание бесстыкового пути**

**для специальности
08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**

Тихорецк
2016



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной работе

Н.Ю.Шитикова

2016 г.

Методические указания для выполнения практических занятий профессионального модуля ПМ 02 Строительство железных дорог, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути МДК 02.06 Устройство и содержание бесстыкового пути, специальность 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

А.Н. Орищенко, преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

Рецензенты:

Т.А. Березкина – преподаватель ТТЖТ - филиал РГУПС

Д.В. Афанасов, главный инженер Тихорецкой дистанции пути

Рекомендована цикловой комиссией №10 «Специальных дисциплин».
Протокол заседания № 1 от 01.09.2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт
2. Структура, содержание и методические указания к выполнению практических работ
3. Условия реализации дисциплины.
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.

1 . ПАСПОРТ

1.1 Область применения

Методические указания по выполнению практических работ профессионального модуля ПМ 02 Строительство железных дорог, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути МДК 02.06 Устройство и содержание бесстыкового пути предназначены для изучения в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих образовательную программу среднего (полного) общего образования, при подготовке квалифицированных рабочих и специалистов среднего звена.

1.2 Цели и задачи - требования к результатам освоения дисциплины

Целью выполнения практических работ профессионального модуля ПМ 02 Строительство железных дорог, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути МДК 02.06 Устройство и содержание бесстыкового пути является освоение следующих умений и навыков:

иметь практический опыт:

контроля параметров рельсовой колеи и стрелочных переводов;
применения машин и механизмов при ремонтных и строительных работах;

уметь:

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;

знать:

технические условия и нормы содержания железнодорожного пути и стрелочных переводов;
основы эксплуатации, методы технической диагностики и обеспечения надежности работы железнодорожного пути;

обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ПК 1. Участвовать в проектировании и строительстве железных дорог, зданий и сооружений.

ПК. 2. Производить ремонт и строительство железнодорожного пути с использованием средств механизации.

ПК 3. Контролировать качество текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовывать их приемку.

ПК 4. Разрабатывать технологические процессы производства ремонтных работ железнодорожного пути и сооружений.

ПК 5. Обеспечивать соблюдение при строительстве, эксплуатации железных дорог требований охраны окружающей среды и промышленной безопасности, проводить обучение персонала на производственном участке.

2. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

2.1 Содержание практических работ

Практическая работа 1	Измерение температуры рельсовых путей
Практическая работа 2	Расчёт устойчивости бесстыкового пути
Практическая работа 3	Расчёт температурного режима рельсовых плетей

2.2 Методика выполнения лабораторных работ

Практическое занятие № 1

Измерение температуры рельсовых плетей бесстыкового пути.

Цель: ознакомиться и изучить правила измерения температуры рельсовых плетей.

Оборудование, приборы и литература:

методические указания, чертежи элементов ВСП, чертежные принадлежности, учебные пособия.

Краткие теоретические сведения

Новые рельсы, свариваемые в условиях рельсосварочных поездов (далее – РСП) в плети длиной 800 м и менее, именуемые далее короткими плетями, должны быть одного типа, одной марки стали, одинакового термического упрочнения, изготовлены на одном металлургическом комбинате и одной категории качества.

Требования к рельсам, свариваемым в плети бесстыкового пути, должны соответствовать Техническим условиям на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути

Сварка новых рельсов в плети должна производиться в соответствии с требованиями Стандарта ОАО «РЖД» Рельсы железнодорожные, сваренные электроконтактным способом. Технические условия

На мостах длиной более 25 м и в тоннелях применение старогодных рельсов не допускается.

Электроконтактная сварка старогодных рельсов в плети должна производиться в соответствии с требованиями Технических условий на ремонт, сварку и использование старогодных рельсов «Рельсы железнодорожные старогодные».

Длины плетей устанавливаются проектом. В стационарных условиях плети свариваются длиной 800 м и менее. Непосредственно в пути они свариваются до длины, установленной проектом. Плетей из новых рельсов в пути свариваются передвижными рельсосварочными машинами (ПРСМ). Плетей из старогодных рельсов свариваются между собой как электроконтактной, так и алюминотермитной сваркой. Стыки, сваренные ПРСМ, должны пройти термическую обработку.

На участках с автоблокировкой с тональными рельсовыми цепями, не требующими укладки изолирующих стыков, или при условии вваривания в плети рельсовых вставок с высокопрочными изолирующими стыками, обеспечивающими усилие их разрыву не менее 2,3 МН, укладываются плети длиной до перегона и более.

Более короткие плети, но длиной не менее 100 м, могут укладываться между стрелочными переводами. При сварке стыков на стрелочном переводе место укладки уравнильных стыков определяется проектом. Между концами не сваренных стрелочных переводов и плетей укладывается две пары уравнильных рельсов длиной по 12,5 м. При этом концы плетей, уравнильных рельсов и стрелочного перевода должны стягиваться высокопрочными болтами. При их отсутствии длины плетей должны быть не менее 150 м.

Стыки, сваренные в РСР, отмечаются несмываемой белой краской двумя вертикальными полосами шириной по 10 мм, которые наносят на шейку рельса внутри колеи симметрично оси стыков на расстоянии 25 см от них.

Стыки, сваренные ПРСМ, в таком же порядке отмечаются двумя парами вертикальных полос. А разметка стыков, сваренных алюминотермитной сваркой, должна производиться в соответствии с требованиями ТУ 0921-127-01124323-2005 «Сварка рельсов алюминотермитным методом промежуточного литья».

Каждая эксплуатируемая плеть должна иметь маркировку. В проекте укладки бесстыкового пути каждой короткой плети присваивают порядковый

номер, под которым она должна значиться в сварочной ведомости РСП и в Журнале учета службы и температурного режима короткой рельсовой плети. Правую и левую плети по счету километров отмечают буквами П и Л.

В условиях РСП в начале и конце каждой плети, сваренной из новых или старогодных рельсов, на расстоянии не менее 150 см от ее торцов на внутренней стороне шейки рельса (со стороны оси пути) белой масляной краской наносятся: номер РСП, номер плети по сварочной ведомости и длина плети.

Длина плети определяется в РСП при температуре рельса +20⁰С. Если длину плети измеряют неметаллической лентой или по специально разбитым поперечным створам и другими способами, при большей или меньшей температуре рельса, то следует вводить поправку Δl , м, используя следующую формулу:

$$\Delta l = 0,0000118L(20 - t),$$

где L - измеренная при данной температуре длина плети, м;

t - температура рельса в момент измерения длины плети, ⁰С.

При обрезке концов плети в процессе укладки длина ее корректируется.

После укладки плети в путь её маркировка, сделанная в условиях РСП, дополняется следующей информацией:

номер плети по проекту с указанием ее сторонности;

дата, год укладки (с указанием двух последних цифр);

температура закрепления плети.

В случае, если температура плети при укладке не соответствует оптимальной температуре закрепления $\pm 5^0$ С, то записывается ее температура при укладке. После ввода плетей в оптимальную температуру закрепления температура укладки на концах плетей удаляется, а вместо нее записывается температура ее закрепления на постоянный режим работы.

В результате маркировка коротких плетей принимает вид:

21 - 361 – 799,45 - 16Л – 03.06.12 + 34,

где 21 - номер РСП;

361 - номер плети по сварочной ведомости;

799,45 - длина плети, м;

16Л - номер плети по проекту и ее сторонность;

03.06.12 – дата и год укладки плети (берутся две последние цифры);

+ 34 - температура закрепления плети на постоянный режим работы.

При сварке коротких плетей в длинные к маркировке первой и последней коротких плетей (в начале и конце длинной плети) наносятся номер и длина длинной плети. Номера длинных плетей принимаются по проекту. Например, номер длинной плети (левой) по проекту 181Л, длина 12051,15 м, маркировка длинной плети в ее начале будет иметь вид: 21 - 361 - 799,45 – 16Л – 03.06.12 + 34–181Л – 12051,15.

Границы длинной плети, т.е. ее начало и конец, даты сварки коротких плетей между собой, температуру рельсов при сварке записывают в Паспорт-карту (Приложение 7).

При сварке в плети рельсов звеньевое пути номер плети определяется по километру и пикету расположения ее начала по ходу километров, например:

начало плети находится на 4-ом пикете 15-го километра:

154Л - 690,45 – 08.07.12 – 35,

где 154Л – номер плети, включающий километр (15) и пикет (4) ее начала, а «Л» - сторонность плети;

690,45 – длина плети, м;

08.07.12 – дата сварки последнего стыка плети;

35 – температура закрепления плети.

Температура закрепления плети, сваренной из рельсов звеньевое пути, устанавливается только после вывешивания ее на ролики (пластины) и разрядки в ней напряжений при температуре, соответствующей оптимальной температуре закрепления $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Для обеспечения прочности и устойчивости бесстыкового пути все вновь укладываемые плети должны закрепляться при оптимальной температуре согласно таблице 3.1.

Нормы оптимальной температуры закрепления ($t_{\text{опт}}$) касаются вновь укладываемых, переукладываемых плетей, а также плетей, в пределах которых

восстанавливается нарушенная температура закрепления. Эти нормы действуют с момента ввода их распоряжением ОАО «РЖД» № 2022 от 01.10.2009 г. «Об установлении временных норм эксплуатации бесстыкового пути».

Плети, уложенные до 01.10.2009 г., если у них не нарушен температурный режим работы, разрешается эксплуатировать при температуре закрепления, установленной в табл. 3.1 «Технических указаний по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути» от 31.03.2000 г. (далее - ТУ-2000).

Таблица 3.1 Оптимальные температуры закрепления плетей в дирекциях инфраструктуры

Дирекция инфраструктуры	Оптимальная температура закрепления плетей $t_{\text{опт}}$, °С
Октябрьская	35±5
Калининградская	35±5
Московская	35±5
Горьковская	35±5
Северная	35±5*)
Северо-Кавказская	40±5
Юго-Восточная	40±5
Приволжская	40±5
Куйбышевская	35±5
Свердловская	35±5*)
Южно-Уральская	35±5
Западно-Сибирская	35±5*)
Красноярская	30±5*)
Восточно-Сибирская	35±5*)
Забайкальская	35±5*)
Дальневосточная	35±5*)

*) – на участках с минимальными температурами рельсов t_{minmin} -50°С и ниже разрешается закреплять плети при температурах 30±5°С

Плети при укладке закрепляют по направлению хода укладки (от начала плети до ее конца).

После обкатки вновь уложенных и введенных в оптимальную температуру закрепления, плетей (после пропуска 200-500 тыс. тонн груза брутто) должна быть произведена повторная затяжка болтов, шурупов промежуточных рельсовых скреплений. Затяжка должна производиться крутящими моментами в соответствии

с требованиями Инструкции по бесстыковому пути.

Температурой закрепления короткой рельсовой плети считается средняя из температур, измеренных в начале и конце работ при условии закрепления плети не реже, чем на каждой пятой шпале. Разница температур закрепления соседних коротких плетей, составляющих длинную плеть, не должна превышать 5°C , а максимальная разность по всей длине плети - 10°C .

Разница между температурами закрепления правой и левой рельсовых нитей не должна превышать 10°C . Во всех случаях фактические температуры закрепления должны находиться в пределах $\pm 5^{\circ}\text{C}$ от оптимальной температуры.

При выполнении ремонтно-путевых работ, связанных с разрыхлением балласта и снижением устойчивости бесстыкового пути (подъемка, рихтовка, механизированная очистка щебня и др.), температурой закрепления бесстыкового пути следует считать наименьшую из температур закрепления правой и левой нитей.

Если же работы выполняют по одной рельсовой нити (восстановление целостности плети, смена подкладок, прокладок и т.д.), то при определении возможности производства работ в расчет принимают температуру закрепления плети, на которой производятся работы.

Если плети укладываются при температурах выше или ниже оптимальных $\pm 5^{\circ}\text{C}$, то следует принимать меры для введения плетей в оптимальную температуру закрепления в соответствии с требованиями инструкции. Работы должны выполняться по утвержденным технологическим процессам.

Допускается временное закрепление плетей вне оптимальной температуры с последующим выполнением работ по введению плетей в оптимальную температуру.

Все вновь уложенные при отрицательных температурах плети до наступления температуры рельсов $+20^{\circ}\text{C}$ должны быть введены в оптимальную температуру закрепления или перезакреплены при промежуточной температуре ниже оптимальной при соблюдении требования, что разность между ожидаемой максимальной температурой плети (t_{max}) до ее закрепления на постоянный режим работы и температурой закрепления (t_3) будет ниже допустимого по устойчивости

перепада температуры не менее чем на 10°C, т.е.

$$\Delta t = [\Delta t_y] - (t_{\max} - t_3) \leq 10^\circ\text{C}.$$

Не рекомендуется в прямых и в кривых радиусами 800 м и более закреплять плети при температурах рельсов ниже - 15°C, в кривых радиусами 350÷799 м ниже - 10°C, а в кривых радиусами менее 350 м – ниже - 5°C.

Порядок выполнения

1. Изучить понятие рельсовые плети бесстыкового пути.
2. Изучить измерение температуры рельсовых плетей.
3. Изучить оптимальные температуры рельсовых плетей
4. Записать в каких дирекциях инфраструктуры температура закрепления рельсовых плетей оптимальной будет 32°C , а в каких 44 °C.
5. Рельсовые плети длиной 800 м были уложены при температуре 5 °C, измерив температуру рельсов найдите длину рельсовых плетей.
6. Сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Что такое рельсовые плети?
2. Как измерить температуру рельсовых плетей?
3. Какие бывают оптимальные температуры рельсовых плетей?

Практическое занятие № 2

Расчёт устойчивости бесстыкового пути

Цель: Изучить конструкцию бесстыкового пути, ознакомиться с расчётом устойчивости бесстыкового пути

Оборудование: раздаточный материал, плакаты, схемы, наглядные пособия.

Краткие теоретические сведения

Бесстыковой путь на главных и станционных путях может укладываться в прямых участках и в кривых радиусами не менее 250 м. На станционных путях и путях 5-го класса при использовании гравийного или песчано-гравийного балласта бесстыковой путь в кривых участках может укладываться при радиусах не менее 600 м.

Крутизна уклонов продольного профиля пути на участках бесстыкового пути не ограничивается.

Сопряжения элементов плана на бесстыковом пути должны соответствовать требованиям «Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути», а элементов профиля требованиям таблицы 3 норм «Железные дороги колеи 1520 мм. СТН Ц-01-95».

Земляное полотно должно быть прочным и устойчивым и иметь достаточные размеры для размещения балластной призмы. Минимальная ширина обочины земляного полотна для линий 1-го, 2-го и 3-го классов - 50 см, 4-го и 5-го классов - 40 см.

На подходах к большим мостам земляное полотно, независимо от класса линии, должно быть уширено дополнительно на 0,5 м в каждую сторону на протяжении 10 м от задней грани устоев, а на последующих 25 м постепенно сведено к нормальной ширине.

На стадии проектирования земляное полотно должно быть обследовано в соответствии с «Инструкцией по содержанию земляного полотна железнодорожного пути». Выявленные дефекты – пучины, просадки пути, сплывы

и оползания откосов насыпей и другие деформации земляного полотна должны быть устранены в соответствии с «Техническими условиями на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути» до укладки бесстыкового пути.

Балластный слой по виду, качеству балласта и очертанию балластной призмы должен соответствовать требованиям Технических условий на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути.

На участках со скоростями 201-250 км/час преимущественно должен применяться щебень I-ой категории по ГОСТ Р54768-2011 «Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути».

Шпалы на участках бесстыкового пути должны применяться железобетонные шпалы. При обосновании и согласовании с Управлением пути и сооружений Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» (далее – ЦП) разрешается применение шпал других типов, а также безбалластного основания.

В местах примыкания рельсовых плетей бесстыкового пути с железобетонными шпалами к участкам звеньевого пути с деревянными шпалами, к стрелочным переводам с деревянными брусьями, башмакосбрасывателям, уравнильным приборам, мостам с деревянными мостовыми брусьями железобетонные шпалы следует укладывать в соответствии со схемами, приведенными на рисунках 2.1 и 2.2.



Рисунок 2.1 Схемы примыкания бесстыкового пути на железобетонных шпалах к звеньевому пути (а) и к стрелочному переводу (б)

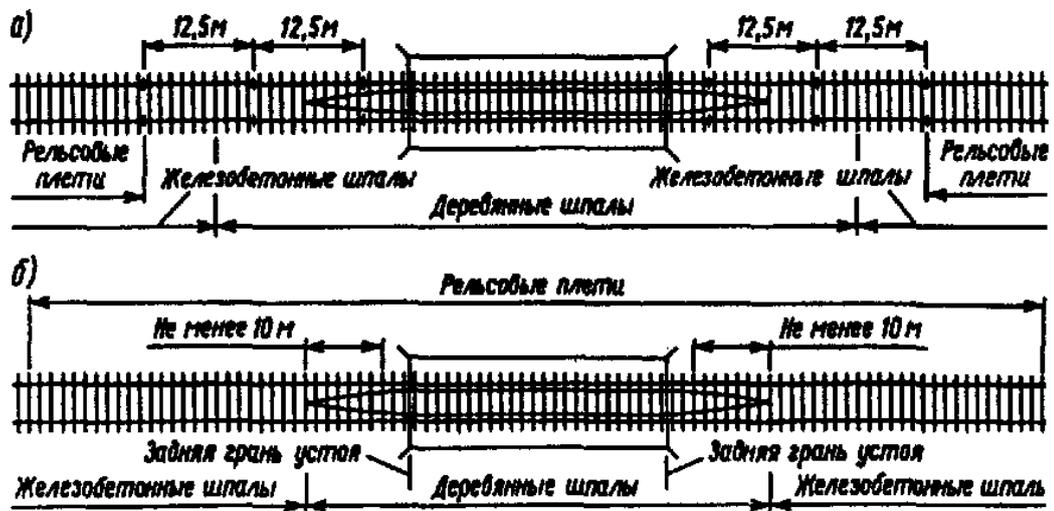


Рисунок 2.2. Схемы расположения железобетонных и деревянных шпал при примыкании рельсовых плетей к мостам (а) и при перекрытии мостов рельсовыми плетями (б)

Рельсовые плиты бесстыкового пути на мостах с железобетонными плитами стыкуются с бесстыковым путем на железобетонных шпалах за его пределами, с укладкой в пределах челноков шпал с эпюрой 2000 шт./км.

Стыкование участков бесстыкового пути на железобетонных шпалах с различными типами рельсовых креплений, а также с железобетонными мостовыми шпалами на мостах осуществляется без изменения их эпюры в зоне переходов. Аналогичным образом стыкуется бесстыковой путь на железобетонных

шпалах со стрелочными переводами на железобетонных брусках.

Специальные железобетонные шпалы на мостах укладываются в соответствии с требованиями раздела 2.8 настоящей Инструкции.

На участках бесстыкового пути укладывать деревянные шпалы вместо железобетонных для размещения на них средств контроля технического состояния подвижного состава и нагрева букс разрешается по согласованию с ЦП.

Промежуточные рельсовые скрепления, применяющиеся на бесстыковом пути, должны обеспечивать нагрузки, действующие на узел скрепления:

горизонтальных продольных сил, – 14 кН;

боковых сил в прямых и в кривых радиусами 500 м и более – не менее 50 кН, в кривых радиусами менее 500 м – не менее 100 кН.

В сложных природно-климатических и эксплуатационных условиях конструкция верхнего строения пути и промежуточных рельсовых скреплений, а так же нормы ее содержания на участках бесстыкового пути должны соответствовать требованиям, приведенным в разделе 5 настоящей Инструкции.

При укладке бесстыкового пути каждый узел скреплений должен обеспечивать нормативное прижатие рельса к основанию не менее 20 кН. Это достигается затяжкой болтов и шурупов промежуточных скреплений крутящим моментом в соответствии с требованиями таблицы 2.1.

Таблица 2.1 Нормы затяжки болтов и шурупов при укладке бесстыкового пути и допускаемому понижению ее в процессе эксплуатации

Показатели	Крутящий момент, Н·м, при типах скреплений				
	КБ-65		ЖБР-65	ЖБР-65Ш, ЖБР-65ПШМ, ЖБР-65ПШ	W-30
	клеммный болт	закладной болт			
Затяжка болтов и шурупов при укладке бесстыкового пути	150*)	120*)	200	250	350
Допускаемое	100	70	120	150	200

понижение затяжки болтов и шурупов в процессе эксплуатации					
---	--	--	--	--	--

*) Для обеспечения запаса усилия прижатия затяжку гаек болтов креплений КБ-65 при укладке плетей и при подтягивании их в процессе эксплуатации необходимо производить крутящим моментом: 200 Н·м (20 кгс·м) – для клеммных болтов; 150 Н·м (15 кгс·м) – для закладных болтов. Для других типов рельсовых креплений – по техническим условиям, утвержденным ЦП.

Во избежание угона плетей в процессе эксплуатации средний крутящий момент затяжки болтов и шурупов промежуточных рельсовых креплений не должен быть менее значений, приведенных в таблице 2.1.

Монорегулятор креплений АРС-4 при укладке бесстыкового пути должен быть установлен на 3-ю позицию.

Укладка бесстыкового пути должна производиться в соответствии с разработанными проектами.

Укладка бесстыкового пути при строительстве новых линий или дополнительных главных путей должна производиться после стабилизации земляного полотна в соответствии с требованиями СТН Ц-01-95 «Железные дороги колеи 1520 мм».

При укладке бесстыкового пути необходимо стремиться к минимизации количества рельсовых стыков, а, следовательно, числа и длин уравнильных пролетов, укладываемых между концами рельсовых плетей. При невозможности сварки рельсовых стыков между рельсовыми плетями, независимо от их длины, при отсутствии изолирующих стыков должны быть уложены две или три пары уравнильных рельсов.

На Калининградской, Юго-Восточной, Северо-Кавказской и Приволжской железных дорогах, как правило, должны укладываться по две пары, а на остальных дорогах - по три пары уравнильных рельсов длиной 12,5 м.

В регионах с годовыми амплитудами более 110⁰С и максимальными суточными перепадами температуры рельсов 50⁰С и более, по согласованию с начальником службы пути, можно укладывать по четыре пары уравнильных

рельсов.

При устройстве в уравнительном пролете сборных изолирующих стыков укладываются четыре пары уравнительных рельсов с расположением изолирующих стыков в середине уравнительных пролетов.

Не допускается расположение стыков, в том числе сварных, в пределах переездного настила. Схема расположения уравнительных рельсов и изолирующих стыков в районе железнодорожного переезда показана на рисунке 2.4.

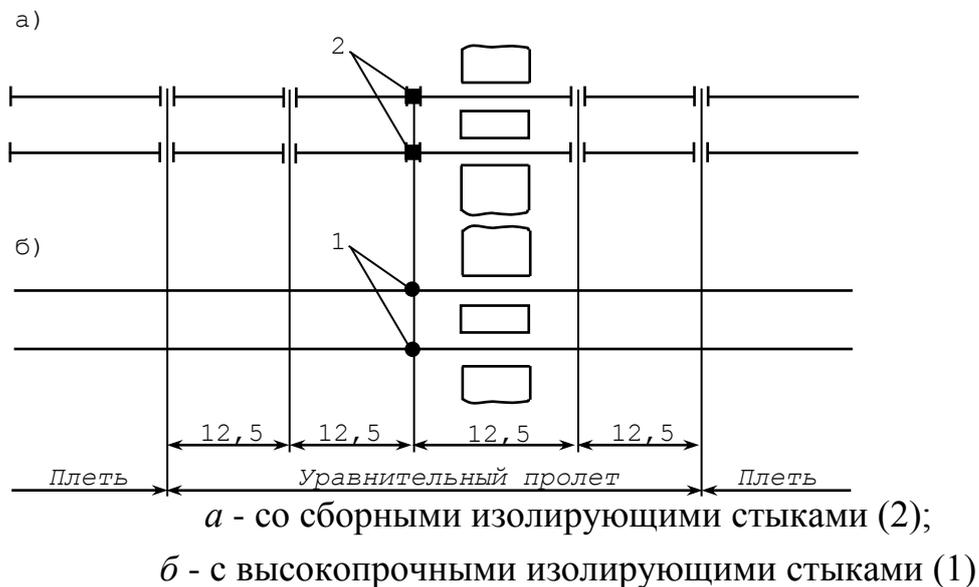


Рисунок 2.4 Схемы расположения уравнительных рельсов и изолирующих стыков в районе железнодорожного переезда

Общая длина уравнительного пролета, см, при оптимальной температуре укладки плетей составит:

$$l_0 = n \cdot 1250 + (n + 1)\lambda;$$

где n – количество пар уравнительных рельсов;

λ – зазор в стыке, принимаемый при оптимальной температуре закрепления плети равным 0,5 см.

При временном закреплении плетей при температуре рельсов ниже или выше оптимальной в уравнительном пролете необходимо уложить заранее заготовленные соответственно удлиненные рельсы длиной 12,54; 12,58 и 12,62 м, или укороченные длиной 12,38; 12,42 и 12,46 м.

Уложенные в уравнительный пролет при временном закреплении плетей удлиненные или укороченные уравнительные рельсы должны быть заменены рельсами стандартной длины (12,50 м) при закреплении плетей на постоянный режим эксплуатации.

Уравнительные рельсы всех типов соединяются между собой и с концами плетей только шестидырными накладками без применения графитовой смазки. При этом гайки стыковых болтов затягивают при рельсах типов Р75 и Р65 крутящим моментом 600 Н·м, а при рельсах Р50 - 400 Н·м. Высокопрочные болты при рельсах типов Р75 и Р65 должны затягиваться крутящим моментом 1100 Н·м.

Укладка в уравнительные пролеты стандартных рельсов длиной 25,0 м, кроме отдельных случаев их размещения в зоне переездов (п.2.7.1), запрещается.

Бесстыковой путь на мостах

В зависимости от конструкции, длин пролетных строений, схем размещения опорных частей, годовых перепадов температуры рельсов бесстыковой путь может укладываться без разрывов или с проектными разрывами плетей в пределах моста. Под проектными разрывами плетей подразумевается устройство бесстыкового пути с уравнительными рельсами, уравнительными стыками или уравнительными приборами.

Укладка бесстыкового пути на мостах должна производиться в соответствии с проектом.

Проект должен учитывать характеристику моста, включая конструкцию и длины пролетных строений, тип мостового полотна, схему размещения подвижных и неподвижных опорных частей, поездную нагрузку, максимальные и минимальные температуры воздуха и рельсов в районе моста и подходов. Наибольшие температуры рельсов для летних условий при расчетах и проектировании бесстыкового пути на мостах через водотоки принимаются на 10⁰С, а на мостах через суходолы и на путепроводах – на 15⁰С больше, чем воздуха.

Проект укладки бесстыкового пути без разрывов плетей на всех мостах должен включать:

- длины плетей, схемы их раскладки на мосту и подходах с привязкой к задним

стенкам устоев, конструкцию скреплений, подрельсового основания (деревянные мостовые брусья, железобетонными безбалластными мостовыми плитами (далее – БМП), железобетонные шпалы);

- схему закрепления плетей на мостах и подходах;
- температуру закрепления плетей;
- конструкцию охранных приспособлений (контруголков, противоугонных уголков, противоугонных уголков-коротышей);
- проект производства работ по укладке бесстыкового пути.

Проект укладки бесстыкового пути на мостах с разрывами плетей в зонах подвижных концов пролетных строений может быть выполнен с уравнительными рельсами, с уравнительными приборами, с уравнительными стыками.

Проект укладки бесстыкового пути с уравнительными рельсами дополнительно к п.2.8.2.1 должен включать:

схему укладки сварных рельсовых плетей и уравнительных рельсов с указанием длин рельсовых плетей и уравнительных рельсов, включая сезонные рельсы, с привязкой концов плетей к концам пролетных строений;

расчет зазоров в стыках и определение температурных интервалов замены сезонных уравнительных рельсов;

порядок хранения сезонных уравнительных рельсов в пределах пролетных строений.

Проект укладки бесстыкового пути с уравнительными приборами или уравнительными стыками дополнительно должен включать:

проект укладки уравнительных приборов или уравнительных стыков, разрабатываемый на основании обследований мостового полотна и пролетных строений, длин температурных пролетов, Правил и технологии укладки уравнительных приборов на мостах или Правил и технологии укладки уравнительных стыков на мостовых переходах;

расчеты продольных перемещений рельсовых плетей от изменения температуры и временной нагрузки, выполненные в соответствии с требованиями п.2 Правил и технологии укладки уравнительных приборов на мостах или п.2

Правил и технологии укладки уравнивательных стыков на мостовых переходах;

схему укладки уравнивательных приборов или уравнивательных стыков, сварных рельсовых плетей с привязкой их к концам пролетных строений.

При укладке бесстыкового пути с уравнивательными приборами или уравнивательными стыками на мостах с БМП в проект должен входить раздел по укладке БМП, разрабатываемый на основании особенностей конструкции пролетного строения, прокладного слоя, метода укладки и требований стандарта ОСТ 32.72-97 Плиты железобетонные безбалластного мостового полотна для металлических пролетных строений железнодорожных мостов, Инструкции по применению и проектированию безбалластного мостового полотна на железобетонных плитах на металлических пролетных строениях железнодорожных мостов и действующих правил по технологии производства работ. При укладке бесстыкового пути с уравнивательными стыками в раздел проекта по укладке БМП дополнительно должна входить укладка специальных плит под уравнивательные стыки.

До укладки бесстыкового пути мост должен быть обследован. Не разрешается до устранения дефектов и повреждений укладывать бесстыковой путь на мостах: с опорами, подверженными осадкам, сдвигу и другим деформациям; имеющим пустоты в теле; с опорными частями, закрепление которых не соответствует требованиям СНиП 2.05.03-84* «Мосты и трубы»; с железобетонными плитами безбалластного мостового полотна (БМП), имеющими разрушенный прокладной слой; с дефектными деревянными мостовыми брусьями и металлическими поперечинами, а также на мостах с ездой на балласте, в пределах которых нижняя постель шпалы выше верха борта балластного корыта.

После устранения данных дефектов бесстыковой путь на мостах укладывается в соответствии с требованиями настоящей Инструкции.

При реконструкции (модернизации) мостов или участков пути, в пределах которых расположены мосты, мостовое полотно с деревянными мостовыми брусьями и металлическими поперечинами следует заменять на безбалластное мостовое полотно на железобетонных плитах или на мостовое полотно с ездой на балласте.

Бесстыковой путь без разрывов и с разрывами плетей укладывается на мостах с безбалластным мостовым полотном и на мостах с ездой на балласте в зависимости от длины пролетных строений и климатических условий.

Бесстыковой путь без разрывов плетей на однопролетных и многопролетных мостах должен укладываться в соответствии с таблицей 2.2.

При длинах пролетных строений и температурных пролетов, превышающих указанные в таблице 2.2, бесстыковой путь может укладываться по специальным Техническим условиям, согласованным ЦП или с разрывами плетей в соответствии с пунктами 2.8.16, 2.8.19, 2.8.21 и 2.8.23 настоящей Инструкции.

Укладка бесстыкового пути без разрывов плетей на однопролетных и многопролетных мостах с безбалластным мостовым полотном должна производиться с соблюдением следующих условий:

на мостах с суммарной длиной пролетных строений до 33 м рельсовые плети должны прикрепляться скреплениями с подрезанными лапками клемм, т.е. без прижатия подошвы рельса: к деревянным мостовым брусьям – скреплениями КД65, а к железобетонным плитам БМП – скреплениями КБ65, рисунок 2.5, а при разработке соответствующей конструкции железобетонных плит и скреплениями типа ЖБР и АРС;

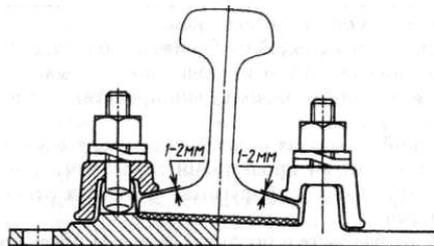


Рисунок 2.5 Рельсовое скрепление КБ65 (КД65) с подрезанными лапками клемм

на многопролетных мостах с деревянными мостовыми брусьями с суммарной длиной пролетных строений от 33 до 77 м рельсовые плети прикрепляют к мостовым брусьям у неподвижных опорных частей каждого пролетного строения на участках длиной $0,55 \ell_m$ (ℓ_m – расчетный пролет) - клеммными скреплениями с нормативным прижатием рельса к

основанию не менее 20 кН. Далее, на участках длиной $0,20 \ell_m$ на всех подрельсовых опорах, устанавливаются металлические П-образные пластины, изготовленные из листовой стали, толщиной 2 мм, рисунок 2.6, а плети крепятся также с нормативным прижатием рельса к основанию. На остальном протяжении пролетного строения устанавливаются металлические П-образные пластины, но плети крепятся без жесткого прижатия подошвы рельса к основанию в соответствии с рисунком 2.5;

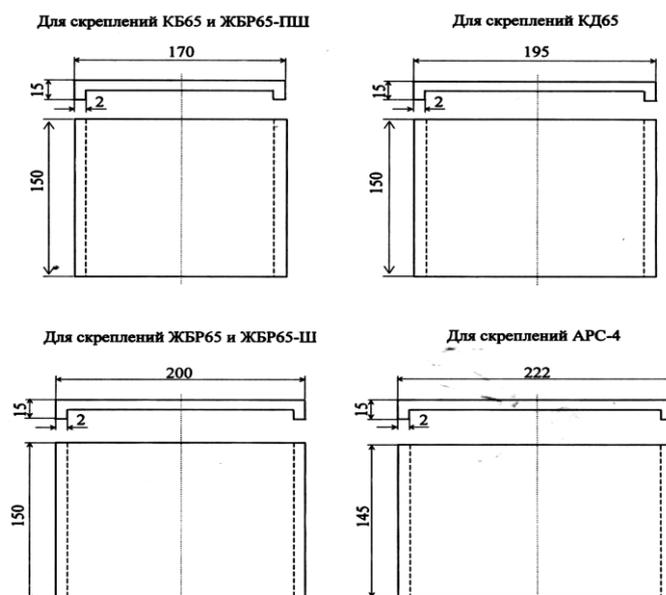


Рисунок 2.6 П-образные металлические пластины

на многопролетных мостах с железобетонными плитами БМП с суммарной длиной пролетных строений от 33 до 350 м у неподвижных опорных частей каждого пролетного строения на участке длиной $0,65 \ell_m$ рельсовые плети прикрепляют к плитам БМП с нормативным прижатием рельса к основанию. Далее, на участках длиной $0,20 \ell_m$ на всех подрельсовых опорах устанавливаются металлические П-образные пластины, а плети крепятся также с нормативным прижатием рельса к основанию. На остальном протяжении пролетного строения также устанавливаются металлические П-образные пластины, но плети крепятся без жесткого прижатия подошвы рельса к основанию;

на многопролетных мостах с деревянными мостовыми брусками и железобетонными плитами БМП на рельсовых плетях с подкладочными скреплениями устанавливаются мостовые пружинные противоугоны (ОП 544 ТУ) со

сдвижками относительно боковой грани подкладки на величины, указанные таблице 2.3. Мостовые пружинные противоугоны (рисунок 2.7) устанавливаются в регионах с годовыми амплитудами температуры рельсов: до 100⁰С - с обеих сторон каждой третьей подрельсовой опоры; от 100⁰С до 110⁰С - у каждой второй подрельсовой опоры, более 110⁰С - у каждой опоры.

Таблица 2.3

Расстояние от неподвижного конца пролетного строения, м	Расстояние от противоугона до боковой грани подкладки, см	
	со стороны неподвижного конца	со стороны подвижного конца
21-30	0,5	1,0
31-40	1,0	1,5
41-50	1,5	2,0
51-55	2,0	2,5

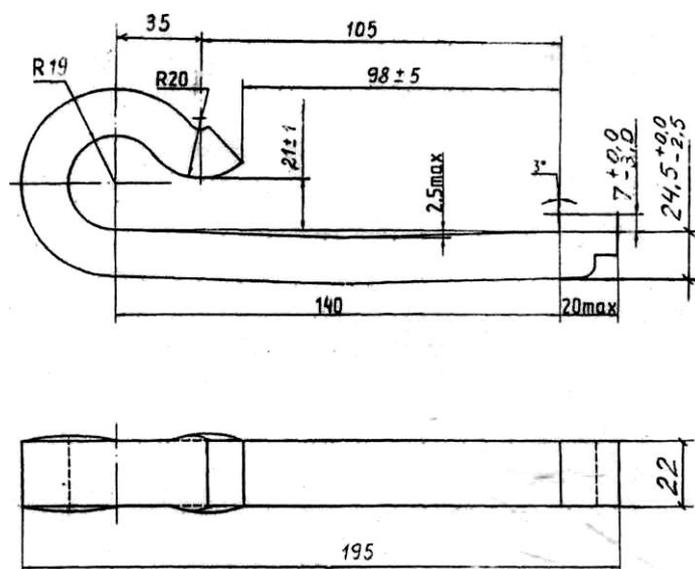


Рисунок 2.7 Противоугон пружинный для бесстыкового пути на мостах

Каждый брус, с обеих сторон которого устанавливаются мостовые противоугоны, должен быть прикреплен горизонтальным болтом к дополнительным противоугонным уголкам-коротышам, устанавливаемым и закрепляемым болтами на верхних поясах продольных балок.

На всем протяжении пролетных строений с деревянными брусьями, БМП под

подошву рельса следует укладывать типовые прокладки.

На безбалластных мостах, где планируется укладка бесстыкового пути, конструкция мостового полотна с деревянными мостовыми брусьями, изготавливаемыми в соответствии с требованиями ГОСТ 8486-86, и с БМП, изготавливаемыми в соответствии с требованиями ОСТ 32.72-97, должна соответствовать требованиям Указаний по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах и Инструкции по применению и проектированию безбалластного мостового полотна на железобетонных плитах на металлических пролетных строениях железнодорожных мостов.

Закрепление деревянных мостовых брусьев и БМП к пролетным строениям осуществляется соответственно лапчатыми болтами и высокопрочными шпильками.

Крутящий момент затяжки гаек лапчатых болтов должно быть не менее 100 Нм.

Затяжка шпилек при цементно-песчаном прокладном слое должна обеспечивать прижатие плит к основанию усилием не менее 200 кН, а при составном прокладном слое (резинокорд и дерево) – не менее 80 кН.

Концы рельсовых плетей бесстыкового пути, перекрывающих безбалластные металлические мосты, должны находиться за их пределами на расстоянии не менее 100 м от шкафной стенки устоя при длине моста 33 м и более и не менее 50 м при длине моста менее 33 м.

На железобетонных балочных, металлических, сталежелезобетонных мостах с ездой на балласте с расчетными длинами пролетных строений до 33,6 м и железобетонных арочных бесстыковой путь без разрывов плетей укладывается без ограничения суммарных длин пролетных строений.

В качестве рельсовых креплений на мостах с ездой на балласте могут применяться подкладочные и бесподкладочные крепления.

На однопролетных и многопролетных мостах с ездой на балласте с длинами пролетных строений до 33,6 м и на железобетонных арочных мостах плети крепятся равномерно по их длине с нормативным прижатием рельса к основанию не менее 20 кН.

На однопролетных и многопролетных металлических и сталежелезобетонных мостах с ездой на балласте с длинами пролетных строений 33,6 м и более в пределах пролетных строений на участках длиной $0,7\ell_m$ от неподвижных опорных частей плети крепятся с нормативным прижатием рельса к основанию. Далее, на участках длиной $0,15\ell_m$ на всех подрельсовых опорах устанавливаются металлические П-образные пластины (рисунок 2.6) а плети крепятся также с нормативным прижатием рельса к основанию. На остальном протяжении пролетного строения также устанавливаются металлические П-образные пластины, но плети крепятся без прижатия подошвы рельса: скреплениями КБ65 с подрезанными лапками клемм (рисунок 2.5), скреплениями ЖБР65, ЖБР-65Ш, ЖБР65-ПШ, ЖБР-65ПШМ, с перевернутыми усиками вверх клеммами, скреплениями АРС-4 с мостовыми подклеммниками (рисунок 2.8).

На мостах с ездой на балласте и подходах к ним (в пределах челноков) применяются специальные мостовые железобетонные шпалы с отверстиями для крепления контруголков. В пределах пролетных строений и устоев применяются мостовые шпалы, а на подходах в пределах челноков – челночные. Мостовые и челночные шпалы укладываются по эюре 2000 шт/км.

Ширина плеча балластной призмы на реконструируемых и вновь построенных мостах должна быть 45 см, а толщина балластного слоя под шпалой в подрельсовой зоне 40 см. На мостах более ранней постройки ширина плеча и толщина балласта должна быть соответственно не менее 35 и 25 см. Меньшая толщина балласта допускается по согласованию с ЦП.

На многопролетных сталежелезобетонных и металлических мостах с ездой на балласте, перекрываемых рельсовыми плетями, начало «челнока» контруголков должно быть отнесено за заднюю грань устоя, расположенного со стороны подвижной опорной части пролетного строения, на расстояние: 5 м – для мостов с пролетными строениями длиной 44 м; 10 м – 55 м; 15 м – 66 м и более.

Бесстыковой путь в туннелях

Бесстыковой путь в туннелях устраивается также, как и на подходах. Температуры закрепления плетей при этом устанавливаются как для открытых участков. При расположении рельсовых плетей полностью внутри туннеля

расчетную амплитуду температур рельсов принимают на 20⁰С меньше, чем вне тоннеля.

Рельсовые плети в тоннелях и на подходах к ним свариваются электроконтактным способом машиной ПРСМ на длину блок-участков, по границам которых устраиваются изолирующие стыки повышенной прочности.

Концы плетей, перекрывающих тоннели, должны выноситься за пределы тоннеля не менее, чем на 200 м.

В тоннелях бесстыковой путь может быть как с балластным, так и с безбалластным основанием.

В тоннелях с безбалластным основанием рельсовые плети укладываются на железобетонные малогабаритные рамы (МГРТ) или на другие безбалластные основания, конструкции которых утверждены ЦП.

Количество подрельсовых опор на безбалластном основании в тоннелях должно быть 2000 шт./км.

Порядок выполнения

1. Изучить конструкцию бесстыкового пути
2. Изучить расчёт бесстыкового пути
3. Изучить особенности бесстыкового пути на мостах и тоннелях

Контрольные вопросы

1. Рассказать о правилах укладки бесстыкового пути.
2. Как производить расчет устойчивости бесстыкового пути?
3. Рассказать об особенностях укладки бесстыкового пути на мостах и в тоннелях.

Практическое занятие № 3

Расчёт температурного режима рельсовых плетей

Цель: Изучить расчёт температурного режима рельсовых плетей

Оборудование: наглядные пособия, чертежи, схемы, раздаточный материал.

Краткие теоретические сведения

Работы по текущему содержанию и ремонтам бесстыкового пути должны проводиться при допустимых отступлениях температуры рельсовых плетей от их температуры закрепления по утвержденным технологическим картам и технологическим процессам.

При планировании работ руководители дистанции пути и путевых машинных станций должны иметь суточные и длительные прогнозы температуры рельсов. Во время работ должен быть организован непрерывный контроль за температурой рельсовых плетей, осуществляемый с помощью переносных рельсовых термометров.

Постоянный контроль за температурой рельсов должен вестись также на специальных температурных стендах дистанций пути в местах, определяемых геофизической станцией дороги, а также на стендах дорожных или территориальных метеостанций. Приборы, используемые для измерения температуры рельсов, должны в соответствии с техническим паспортом проходить метрологическую поверку в специализированных организациях.

Перед выполнением ремонтно-путевых работ с применением машин и механизмов должна быть установлена фактическая температура закрепления плетей. При этом перед началом работ должно быть зафиксировано положение плетей относительно «маячных» шпал и створов и, при необходимости, выполнена затяжка болтов, шурупов до нормируемой величины.

Летом при наступлении температуры рельсовых плетей, превышающей их температуру закрепления на 15°C и более, а зимой при понижении температуры на 60°C и более относительно их температуры закрепления или при температуре воздуха -30°C и ниже на весь период действия таких температур надзор за бесстыковым путем должен быть усилен. Порядок и сроки дополнительных

осмотров и проверок бесстыкового пути устанавливает начальник дистанции пути.

При температуре воздуха более 25⁰С требуется особенно тщательно следить за положением пути в плане, состоянием балластной призмы, подвижками плетей. Заметные отклонения пути в плане на длине 8÷15 м, выявленные в период действия высоких температур, превышающих температуру закрепления плети на 15⁰С и более, могут служить признаком начала его выброса. При обнаружении в период действия высоких температур резких углов, коротких неровностей пути в плане следует срочно оградить место неисправности сигналами остановки и немедленно приступить к устранению неисправности.

При отклонении пути в плане по обеим рельсовым нитям на 10 мм и более на длине не более 8÷15 м и превышении температуры рельсовых плетей относительно их температуры закрепления менее чем на 15⁰С, но при ожидаемом дальнейшем повышении температуры, необходимо ограничить скорость движения поездов до 60 км/ч и устранить эти отклонения после разрядки в плетях напряжений.

Разрядка напряжений производится в обеих плетях от места неровности до ближайшего конца плети. При расстоянии от места неисправности (угол, короткая неровность в плане) до конца плети более 150 м разрядка напряжений производится путем вырезки куска рельса по обеим рельсовым нитям в соответствии с требованиями П.4.1.

С наступлением положительных температур рельсов необходимо обеспечить постоянный анализ изменения отступлений пути в плане по данным графических диаграмм путеизмерительных вагонов. При этом в период действия положительных температур рельсов (май-сентябрь) проверка путеизмерительными вагонами должна преимущественно производиться в дневное время суток. В случаях выявления в период между двумя проходами путеизмерительного вагона увеличенной разности стрел неровностей в плане на 10 мм и более необходимо принять меры по снятию продольных сил в рельсовых плетях и определить фактическую температуру их закрепления на участках, где наблюдается интенсивный рост величины отступлений пути в плане. Снятие продольных сил

(разрядка напряжений) производится в плетях, где расстояние от их концов до отступления пути в плане не превышает 150 м.

При расстоянии от концов плети до отступления пути в плане более 150 м, если при визуальном осмотре пути не обнаружено грубых нарушений в его содержании (угон плетей, не заполнена балластная призма и т.д.), до наступления разности в 15°C между температурой рельса и температурой закрепления плетей устранение отступлений можно выполнить после регулировки напряжений в плетях на участке $100\text{ м} + \text{неровность} + 100\text{ м}$. Регулировка напряжений выполняется по ходу движения поезда.

В случаях, если разность между температурой закрепления плети и температурой ее перед устранением отступления пути в плане равна 15°C и более по обеим рельсовым нитям, за $2\div 3\text{ м}$ до начала неровности (по ходу движения поездов) необходимо выполнить разрезку каждой рельсовой нити бензопилой и отрихтовать путь. Перед разрезкой плетей на каждой рельсовой нити на расстоянии $1,5\div 2,0\text{ м}$ от места планируемого реза (рисунок 4.1), необходимо нанести риски на рельсах и на шпале, а на расстоянии 50 м от них (по ходу движения поезда) нанести на рельсах и шпалах вторые риски. После разреза и раскрепления 50-метрового участка плети необходимо определить абсолютную величину его удлинения или укорочения.

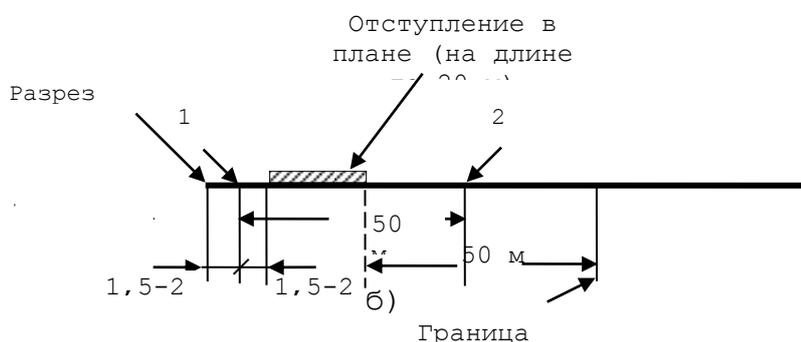


Рисунок 4.1

Изменения длины 50-метрового участка с точностью до 1 мм определяются по разнице перемещений двух рисок. В это же время производятся замеры температуры рельса (t_p).

Фактическая температура закрепления плети $t_{зф}$ вычисляется по известной зависимости:

$$t_{зф} = t_p \pm \Delta l / \alpha l,$$

где «+» - уменьшение длины 50-метрового участка, а «-» - увеличение;

Δl – изменение длины 50-метрового участка, мм;

α - коэффициент температурного расширения рельсовой стали, равный 0,0000118, 1/°С;

l – длина 50-метрового участка в мм;

$$\alpha l = 0,6 \text{ мм/}^\circ\text{С}.$$

Например, при $t_p = +45^\circ\text{С}$, $\Delta l = 18$ мм

$$t_{зф} = +45 - 18/0,6 = 45 - 30 = 15^\circ\text{С}.$$

Это значит, что фактическая температура закрепления не соответствует оптимальной и требуется перезакрепление плети с вводом в оптимальную температуру закрепления.

При выявлении отступлений в содержании балластной призмы, включая ширину плеча менее 25 см, заполнение балластом шпальных ящиков на 50% и менее на протяжении 5 м и более до устранения указанных отступлений на период повышения температуры рельсовых плетей относительно температуры их закрепления, скорость движения поездов по указанному участку ограничивается до 60 км/ч. После пополнения балластной призмы ограничение скорости движения поездов на участке отменяется.

В случаях, если на участках бесстыкового пути производились работы с разрыхлением балластной призмы (ремонт пути, рихтовка, подбивка шпал) на период действия температуры рельсов, превышающей температуру закрепления плети на 15°С и более, до наработки тоннажа 1,0 млн.т брутто скорость движения поездов должна быть ограничена до 60 км/ч. После стабилизации балластной призмы динамическим стабилизатором пути (ДСП) или пропуска указанного тоннажа ограничение скорости движения поездов отменяется.

Разрядка температурных напряжений в плетях бесстыкового пути должна рассматриваться как исключительная работа и выполняться в процессе его эксплуатации в следующих случаях:

при перезакреплении плетей на постоянный режим эксплуатации после их закрепления во время укладки при температуре выше или ниже оптимальной более чем на 5°C ;

перед сваркой коротких плетей в длинные, если разность температуры закрепления соседних плетей превышает 5°C , а всех плетей, свариваемых в длинную, 10°C ;

после восстановления сваркой целостности плетей, если оно выполнялось при температуре ниже или выше оптимальной температуры закрепления более чем на 5°C ;

при «потере» температуры закрепления в результате их угона и др.;

при неотложной необходимости ремонтно-путевых работ при температуре рельсов, превышающей температуру закрепления, в том числе при исправлении образовавшегося в пути резкого угла в плане и т.д.

Разрядка температурных напряжений в плетях должна производиться по технологическим процессам, разработанным для прямых и кривых участков пути с различными типами промежуточных рельсовых скреплений, утвержденным ЦП.

Для полного снятия температурных напряжений плети после освобождения от закрепления на шпалах и в стыках должны быть вывешены на подвесные ролики или парные полиэтиленовые пластины общей толщиной $10\div 12$ мм или на металлические роликовые опоры (ролики диаметром $20\div 22$ мм), устанавливаемые на каждой 15-ой шпале.

Парные пластины устанавливаются на подрельсовые прокладки-амортизаторы. Нижняя пластина должна иметь буртики (для предотвращения ее проскальзывания), а часть верхних пластин ($20\div 25\%$) должны быть длиннее нижней на 50 мм. Парные пластины с удлиненной верхней должны устанавливаться на подвижных концах плетей.

При использовании парных полиэтиленовых пластин работы по разрядке напряжений на участках со скреплениями КБ при наличии инвентарных накладок и рельсовых вкладышей могут производиться без перерыва движения поездов, но с ограничением их скорости до 25 км/ч.

При вывешивании плетей на ролики независимо от конструкции скреплений и при установке парных пластин при всех скреплениях, кроме КБ, работы по разрядке температурных напряжений должны выполняться в «окно».

В кривых радиусами 800 м и менее на участках со скреплениями типа ЖБР и АРС устанавливаются специальные боковые ролики, приведенные на рисунках 4.9 и 4.10 и размещаемые в соответствии с требованиями п.4.7.4 настоящей Инструкции. Для полного снятия и выравнивания температурных напряжений, остающихся в рельсах после вывешивания их на парные пластины или ролики, необходимо дополнительно встряхивать плети ударным механизмом с клиновым упором.

Качество разрядки напряжений контролируется по продольным перемещениям концов рельсовых плетей и контрольных рисков, нанесенных на плети через 50 м. Качественная разрядка обеспечивается при смещении контрольных рисков на рельсе относительно рисков на шпале или боковых граней подкладок на расчетную величину. Расчетные удлинения наносятся на плети в виде рисков со смещением относительно контрольных на величины, определяемые из условия:

$$\Delta l = \alpha l_i \Delta t ,$$

где α - коэффициент линейного расширения рельсовой стали;
 l_i - расстояние от торца неподвижного конца плети до i -ой риски на плети;
 Δt - перепад температуры закрепления плети относительно ее температуры в момент производства разрядки напряжений.

Например, при $\Delta t = 25^{\circ}\text{C}$ расчетные риски в сечениях 1, 2, 3 и т.д. должны быть отнесены относительно контрольных рисков в сторону неподвижного конца плети на величины:

$$1\text{-ое сечение: } \Delta l_1 = 11,8 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 25 = 14,7 \text{ мм};$$

2-ое сечение: $\Delta l_2 = 11,8 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \cdot 25 = 29,5$ мм;

3-е сечение: $\Delta l_3 = 11,8 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 25 = 44,3$ мм и т.д.

Разрядка температурных напряжений в плетях длиной 800 м и менее, расположенных в прямых и в кривых радиусами более 650 м производится, как правило, в одном направлении. Перед началом раскрепления плети должна быть обеспечена возможность свободного перемещения ее подвижного конца. При наличии на плети длиной 600÷800 м кривых радиусами 650 м и менее или S-образных кривых, разрядку температурных напряжений следует выполнять полуплетями. В этом случае должна быть обеспечена возможность свободного перемещения обоих концов плети. Плетей длиной менее 600 м при наличии указанных кривых разряжаются в одном направлении.

При ожидаемом удлинении плети необходимо снять или сдвинуть примыкающие к концам плети уравнильные рельсы, а при ожидаемом укорочении рельсовых плетей на стык, примыкающий к плети, устанавливаются инвентарные накладки. Освобождают плети от закрепления на шпалах, начиная от концов к середине.

При выполнении работ без закрытия перегона и ожидаемом удлинении плетей разрядка начинается с замены уравнильных рельсов, примыкающих к концам плетей, на рельсы заранее рассчитанной длины. Концы уравнильных рельсов соединяют с плетями типовыми инвентарными накладками с удлиненными болтовыми отверстиями. Для пропуска поезда в зазор стыка плети с уравнильным рельсом вставляют вкладыш, инвентарные накладки стягивают на конце одного рельса двумя болтами, в месте расположения вкладыша - одним болтом и на конце другого рельса тоже одним болтом.

Плетей, начиная от подвижных концов, освобождают от закрепления так, чтобы обеспечить возможность укладки под рельсы парных пластин и, в тоже время, не допустить выхода подошвы рельса из реборд подкладок скрепления КБ.

При ожидаемом укорочении плетей разрядка температурных напряжений начинается с освобождения плетей от закрепления со стороны заменяемых уравнильных рельсов. Замена уравнильных рельсов производится после полного

укорочения плетей.

Если при выполнении неотложной разрядки температурных напряжений в стыках уравнильного пролета отсутствуют зазоры, то предварительно необходимо создать зазор бензорезом в соответствии с технологией, приведенной в П.4.2.

Во время разрядки температурных напряжений необходимо выполнить все текущие работы, относящиеся к содержанию промежуточных рельсовых скреплений, в том числе смазку болтов, замену изношенных и поправку сместившихся прокладок, замену дефектных элементов скреплений.

Сразу же после окончания разрядки рельсовая плеть должна быть закреплена. Для более точного фиксирования температуры плеть необходимо закреплять сначала на каждой второй - пятой шпале, затем на остальных шпалах подряд.

На время разрядки температурных напряжений в зависимости от организации работ участок должен быть огражден сигналами в соответствии с «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ».

На время разрядки под поездами на участках с использованием парных пластин, на поезда должны выдаваться предупреждения о снижении скорости движения до 25 км/ч, на мостах и в тоннелях - до 15 км/ч. При этом клеммы не снимаются.

Работами по разрядке температурных напряжений должен руководить начальник ПМС или ПЧ и их заместители.

Восстановление температурного режима длинных плетей на концевых участках длиной до 800 м осуществляется путем разрядки напряжений при температуре рельсов, соответствующей $t_{\text{опт}} \pm 5^{\circ}\text{C}$, а в средней части плети целесообразно добиваться регулировкой напряжений. В исключительных случаях при необходимости выполнения работы, требующей полного снятия напряжений, длинные плети необходимо разрезать на короткие и разрядить их. После проведения работы необходимо восстановить оптимальную температуру

закрепления плетей и сварить их в длинные плети.

О выполнении разрядки температурных напряжений в рельсовых плетях должна быть сделана запись в Журнале учета службы и температурного режима рельсовых плетей. При этом должны быть указаны дата выполнения разрядки, расчетные и фактические удлинения (укорочения) плети и температура рельсов при разрядке.

Порядок выполнения

- 1. Изучить расчёт температурного режима рельсовых плетей.**
- 2. Изучить разрядку температурных напряжения в рельсовых плетях.**

Контрольные вопросы

1. Когда выполняется разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях?
2. Как производить расчёт температурного режима рельсовых плетей?

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы выполнения практических работ требует наличия учебного кабинета с наглядными пособиями

Оборудование учебной лаборатории и рабочих мест лаборатории специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство (по отраслям):

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- стенд по охране труда и техники безопасности;
- заземление;
- сигнализация охранная, пожарная;
- огнетушитель;
- аптечка;
- стол преподавателя с компьютером;
- стол на два рабочих места - 15;
- стул - 30;
- классная доска - 1;
- экран - 1;
- шторы.

Технические средства обучения лаборатории «Общий курс железных дорог»:

- компьютер мультимедийный - 1;
- компьютер - 6;
- принтер - 1;
- проектор - 1;
- телевизор - 1;
- видеомagniтофон - 1;
- цифровая видеокамера - 1;
- DVD - проигрыватель - 1;

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест лаборатории специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство (по отраслям) :

- полигон со стрелочным переводом
- подвижной состав
- Чертежи отдельных пунктов
- Устройства автоматики телемеханики и связи
- раздаточный материал для выполнения практических работ;
- компьютерные программы
- Обучающие видео