

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

II издание

Разработано совещанием экспертов V Комиссии
4-6 апреля 2000 г., Варшава

P
739

Утверждена совещанием V Комиссии 23-27 октября 2000 г.
Дата вступления в силу: 27 октября 2000 г.

Примечание:

РЕКОМЕНДАЦИИ

**ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА
РЕЛЬСОВ В ПУТИ И НА РЕЛЬСОРЕМОНТНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЯХ**

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА РЕЛЬСОВ В ПУТИ И НА РЕЛЬСОРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В процессе эксплуатации рельсов ухудшаются их служебные свойства из-за развития внутренних и внешних дефектов и повреждений. Возникает необходимость в ремонте рельсов как для их оздоровления, так и для обеспечения равномерности и снижения уровня динамических воздействий подвижного состава на все элементы верхнего строения пути и земляного полотна.

Ремонт рельсов является важным элементом в системе ступенчатого ведения рельсового хозяйства железных дорог. Своевременным, целесообразным и высококачественным ремонтом рельсов достигаются:

- более благоприятные условия для обеспечения безопасности движения поездов в продолжение всего периода службы рельсов в пути;
- продление общего периода эксплуатации и сокращение одиночного изъятия рельсов по различным порокам и повреждениям; сокращение потребности в новых рельсах;
- повышение частично утраченной в процессе эксплуатации несущей способности у отдельных рельсов;
- улучшение общего состояния рельсового хозяйства;
- возможность реализации более высоких скоростей движения поездов.

Различают два основных вида ремонта рельсов:

- ремонт рельсов в пути;
- ремонт снятых с пути рельсов на рельсоремонтных предприятиях.

Необходимость ремонта рельсов в пути определяется тем, что различные экземпляры рельсов, изготовленные по одним и тем же техническим условиям и технологическим процессам, уложенные и эксплуатирующиеся в одинаковых условиях, обладают различной эксплуатационной стойкостью: одни из них становятся непригодными для дальнейшего использования раньше, другие – позже.

В связи с этим является необходимым продление срока службы менее стойких рельсов посредством соответствующего ремонта, чем достигается увеличение общего периода эксплуатации рельсов.

При ремонте рельсов в пути устраняются дефекты, угрожающие безопасности движения поездов. Общее состояние рельсов улучшается шлифовкой поверхности катания, с целью уменьшения динамического взаимодействия подвижного состава и пути, и соответственно сокращения интенсивности их расстройств и продления срока службы.

При ремонте снятых с пути рельсов на рельсоремонтных предприятиях производится тщательное их освидетельствование, сортировка, удаление дефектных мест, восстановление прямолинейности правильного очертания головки и сварка.

Укладка отремонтированных рельсов должна сопровождаться необходимым ремонтом пути, чтобы предотвратить повторное образование дефектов в рельсах.

Проведение ремонта рельсов в пути не исключает необходимости сплошной их смены после пропуска по ним тоннажа, установленного соответствующими нормативами и определяемого допустимой степенью износа или усталостных повреждений.

2. РЕМОНТ РЕЛЬСОВ В ПУТИ

Ремонт рельсов в пути включает три способа:

- наплавку рельсовых концов электродами НР70;
- устранение пробоксовин газопорошковой наплавкой;
- шлифование рельсов (уположение уклонов местных неровностей на поверхности катания головок рельсов с помощью средств малой механизации, устранение волнообразных неровностей за счет шлифовки головок рельсов рельсошлифовальными вагонами и профильная шлифовка головок рельсов рельсошлифовальными поездами с активными рабочими органами (типа «Спено», БМЗ).

В настоящее время проходит опытные испытания машина для устранения остаточных прогибов рельсов в стыках.

Ремонту без снятия с пути посредством наплавки могут подвергаться рельсы, имеющие смятые концы, седловины и т.п. Наплавленные места должны подвергаться шлифовке. Наплавка должна обеспечивать предотвращение образования трещин под наплавленным металлом, длительное сохранение наплавленного слоя и нормальные условия контактирования колес подвижного состава с рельсами в местах наплавки. Наплавку концов рельсов электродами и газопорошковую наплавку дефектных мест производят по соответствующим ТУ.

Шлифовка рельсов в пути рельсошлифовальными вагонами (РШВ) производится в соответствии с нормативными требованиями, утвержденными МПС.

Шлифовка рельсов в пути рельсошлифовальными поездами с активными рабочими органами («Спено», БМЗ) производится в соответствии с Техническими указаниями по шлифованию рельсов, № ЦПСв-03, утв. 11.07.97 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ШЛИФОВАНИЮ РЕЛЬСОВ

1 Область применения

Нормы и требования настоящих Технических указаний должны применяться при шлифовании рельсов рельсошлифовальными поездами с активными рабочими органами на существующих участках железных дорог при совмещенном движении грузовых, пассажирских и скоростных пассажирских поездов со скоростями в интервалах, км/ч: до 140, 141-160 и 161-200.

2 Нормативные ссылки

Технические указания разработаны в соответствии с Правилами технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, Инструкцией по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации, Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации, Инструкцией по техническому обслуживанию и эксплуатации сооружений, устройств, подвижного состава и организации движения на участках обращения скоростных пассажирских поездов, Инструктивными материалами по сварочно-наплавочным работам в путевом хозяйстве, Инструкцией по эксплуатации рельсошлифовальных поездов «Спено Интернациональ».

3 Общие положения

3.1 В системе ведения рельсового хозяйства профильная шлифовка рельсошлифовальными поездами (РШП) с активными рабочими органами обеспечивает:

- формирование очертания головки рельса согласно заданному ремонтному профилю;
- ликвидацию волнообразного износа.

Реализация этих мероприятий позволит увеличить срок службы новых рельсов уже имеющихся наработку тоннажа.

3.2 При новых рельсах, когда металл головки еще почти не испытывал воздействия знакопеременной контактной нагрузки, задача профильной шлифовки: удалить обезуглероженный слой и заводские геометрические неровности до уровня требований в соответствии с максимально разрешенными скоростями на данном участке. В этом случае ремонтный профиль головки после шлифовки повторяет проектную форму нового рельса и является симметричным. Съем металла по оси рельса обычно не превышает 0,20-0,35 мм.

3.3 Профильная шлифовка рельсов, имеющих наработку до 130 млн. т бр., когда в головке еще не образовались внутренние дефекты, проводится с целью ликвидации продольных волнообразных неровностей, либо их уменьшения в соответствии с техническими возможностями РШП до норм, устанавливаемых применительно к максимально разрешенным на этих участках скоростям пассажирских поездов, а также предотвращения появления в головке контактно-усталостных повреждений.

3.4 Профильная шлифовка рельсов с наработкой больше 130-150 млн. т бр., у имеющихся значительный волнообразный износ и усталостные повреждения металла в зоне рабочего канта на глубине 3-6 мм, наряду с удалением продольных волнообразных неровностей имеет целью изменить форму головки рельса в зоне рабочей выкружки. В этом случае шлифовку целесообразно начинать с удаления неровностей. После их удаления

проводится профильная шлифовка, в результате которой будет иметь место двухточечное контактирование колес и рельса с образованием «просвета» 0,5-0,8 мм и разгрузкой того участка поверхности головки, под которым располагается металл, имеющий усталостные дефекты. В результате приостанавливается развитие внутренних дефектов в головке рельса. Периодичность последующих профильных шлифовок, в этом случае, определяется интенсивностью нарастания волнообразного износа, а при его отсутствии – необходимостью предотвращения возникновения внутренних усталостных дефектов.

3.5 Рельсы, укладываемые с переменной рабочей канта, шлифовать после перекладки.

4 Технические требования

4.1 Профильная шлифовка должна обеспечивать образование заданного ремонтного профиля и устранение волнообразных неровностей на поверхности головки рельса.

4.2 В приложениях 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 и 2.3 приводятся типовые ремонтные профили для рельсов Р65. Типовой ремонтный профиль и соответствующий ему номер приложения в зависимости от условий эксплуатации рельсов определяется по данным табл. 4.1.

Таблица 4.1

Характеристика рельсов Р65	Номер приложения и характеристика ремонтного профиля в зависимости от условий эксплуатации		
	Прямая и кривые R>1000 м	Кривые радиусом 800-1000 м	
		наружная нитка	внутренняя нитка
С наработкой до 130 млн. т брутто	Прил.1.1. Вертикальный износ до 1 мм	Приложение 1.1	
С наработкой от 150 до 500 млн. т брутто	Прил. 1.2. Вертикальный износ от 1 до 2 мм	Прил. 2.1. Вертикальный износ от 1 до 4 мм	Прил. 2.2. Вертикальный износ от 1 до 4 мм
С наработкой от 500 до 700 млн. т брутто	Прил. 2.3. Вертикальный износ от 2 до 4 мм	Прил. 2.1	Прил. 2.2

Величина съема металла при неизменном очертании ремонтного профиля зависит от фактической формы головки рельса на данном участке, которая может отличаться от приведенных в приложениях 1.1; 1.2 и 2.1; 2.2; 2.3.

4.3 При определении требуемого числа (N) проходов РШП, кроме площади головки рельса (S), заключенной между ее фактическим очертанием (при наименьших значениях величины волнообразного износа) и ремонтным профилем, необходимо учитывать и удаление волнообразного износа.

В общем случае:

$$S_{\text{расч.}} = S + \alpha \Delta h b, \text{ мм}^2;$$

где:

Δh - расчетная глубина волны, мм;

b - ширина головки рельса, мм;

α - коэффициент, учитывающий форму волнообразного износа рельсов ($\alpha = 0,4-0,6$).

Число рабочих проходов РШП (N) определяется соотношением:

$$N \approx \frac{S_{расч.}}{\gamma_{сп.}}$$

где: $\gamma_{сп.}$ — среднее значение площади съема металла за один проход, мм²
(значения $\gamma_{сп.}$ для различных условий шлифовки приводятся в табл. 4.2).

Таблица 4.2

Характеристика условий шлифовки		Съем металла за один проход, ($\gamma_{сп.}$, мм ²)
Рельсы Р65	Рабочая скорость РШП, км/ч	
Объемнозакаленные (ОЗ)	4	10,70
	5	8,10
	6	7,35
	8	4,90
Нетермоупрочненные (НТ)	4	14,07
	5	12,23
	6	9,06
	8	7,18

Предел съема металла определяется величиной приведенного износа рельса, который для участков скоростного движения ($V > 140$ км/ч) не должен превышать 8 мм при боковом износе до 6 мм, для участков со скоростью менее 140 км/ч приведенный износ не должен превышать 10 мм при боковом износе 8 мм.

Типовые ремонтные профили, приведенные в приложениях 2.1 и 2.2 при наработках до 400-500 млн. т брутто, предусматривают съем металла по оси рельса до 0,50 мм при наличии волнообразного износа и до 0,25 мм при его отсутствии, в зоне выкружек — соответственно 0,8-1,2 и 0,5-0,9 мм.

В табл. 4.3 указаны площади удаляемого металла для этих случаев и требуемое число проходов рельсошлифовальных поездов в зависимости от условий шлифовки.

Таблица 4.3

Наименование работ	Величина съема металла, мм		Площадь удаляемого металла $S_{расч.}$, мм ²	Характеристика рельсов Р65	Потребное число проходов N при рабочей скорости, км/ч			
	По оси головки	На выкружках			4	5	6	8
Образование ремонтного профиля. Вертикальный износ до 2 мм	0,50	1,2	45,1	ОЗ	4	5	6	9
				НТ	3	4	5	7
То же, но при съеме металла на выкружке	0,50	0,8	39,3	ОЗ	3	5	5	8
				НТ	2	3	4	6
То же, но при отсутствии волнообразного износа	0,25	0,8	26,0	ОЗ	2	3	4	5
				НТ	1-2	2	3	4

4.4 После проведения профильной шлифовки и уменьшения коротковолновых неровностей при $V_{\max} > 140$ км/ч до 0,025-0,03 мм, а при $V_{\max} \leq 140$ км/ч до 0,04-0,05 мм дальнейшая периодичность профилактических шлифовок зависит от интенсивности нарастания волнообразного износа, которая связана с качеством рельсов, условиями взаимодействия пути и подвижного состава и другими факторами.

4.5 Очередную профилактическую профильную шлифовку целесообразно планировать при достижении следующих размеров волнообразного износа:

$$V_{\max} = 200 \text{ км/ч} - 0,30 \text{ мм};$$

$$V_{\max} = 160 \text{ км/ч} - 0,50 \text{ мм};$$

$$V_{\max} = 140 \text{ км/ч} - 0,70 \text{ мм при базе измерения 1 м.}$$

При отсутствии волнообразного износа рекомендуется следующая периодичность профильной шлифовки:

на прямых и кривых при $R > 1000$ м - 30-40 млн. т брутто;

при $R = 650-1000$ м - 45-55 млн. т брутто;

при $R < 650$ м - 60-70 млн. т брутто.

При этом меньшие значения рекомендуемой периодичности относятся к участкам со скоростями более 140 км/ч.

Очертание ремонтного профиля определяется в соответствии с данными табл. 4.1.

5 Планирование работ. Техническая документация

5.1 Планирование работ по шлифовке рельсов в пути производится службой пути дороги по результатам измерения фактических профилей рельсов на данном участке, их одиночного изъятия по дефектам, с учетом величин волнообразного износа и размеров наработки тоннажа. График производства работ, периодичность предоставления «окон» и их продолжительность утверждаются руководством дороги. Рекомендуется подбирать последовательно расположенные километры, имеющие одинаковую наработку и волнообразный износ.

5.2 До начала работ РШП под руководством старшего инженера дистанции пути с помощью профилографа производится попикетное (по одному замеру на каждой рельсовой нити) снятие поперечных профилей головок рельсов, измерение величин волнообразного, вертикального и бокового износов. На каждом километре маркируются краской на шейке рельса место контрольных замеров. Эти данные являются исходным материалом для определения размеров съема металла при шлифовке после совмещения ремонтных профилей и фактического очертания головки рельсов для данного участка пути.

5.3 При отсутствии на дистанции пути профилографа производятся дополнительные замеры величин бокового и вертикального износов рельсов (по два замера на каждом пикете на каждой рельсовой нити). На основании данных об износе рельсов в соответствии с табл. 4.1 принимается требуемый ремонтный профиль.

5.4 Представитель дистанции пути перед началом работ по профильной шлифовке передает начальнику РШП следующую техническую документацию:

- материалы замеров продольных неровностей по головке рельса в виде записей на ленте специальной аппаратурой путеизмерительных вагонов или переносными измерительными тележками;
- фактические очертания головок рельсов на данном участке и сопоставленные с ними запроектированные ремонтные профили (до оснащения дистанций пути профилографами представляются данные о величинах бокового и вертикального износов рельсов);
- материалы прохода вагона-путеизмерителя с оценкой состояния пути;

- материалы, характеризующие план, профиль пути, тип рельсов, наличие термического упрочнения, наработку тоннажа. Также должны быть представлены материалы о наличии на участке работ переездов, стрелочных переводов, мостов и др.

При выборе ремонтного профиля начальник РШП, в качестве критерия, руководствуется наименьшей величиной съема металла при проведении данных работ.

При выборе числа проходов РШП руководитель работ определяет оптимальную скорость поезда при шлифовке (в соответствии с данными табл. 4.3) из условия максимальной производительности за период «окна».

5.5 Уровни прямолинейности головок рельсов после их обработки РШП, площадь съема металла, а также количество рабочих проходов поезда являются исходными материалами при установлении стоимости работ по профильной шлифовке на данном участке пути.

5.6 Стоимость профильной шлифовки определяется калькуляцией, утвержденной руководством службы пути.

6 Подготовка пути к шлифовке

6.1 Участок, предназначенный для профильной шлифовки, должен быть подготовлен к пропуску РШП: железнодорожный путь не должен иметь отступлений в плане и профиле выше третьей степени, должны быть подтянуты стыковые и клеммные болты, закреплены противоугоны, выключены путевые рельсосмазыватьели.

6.2 Сварные стыки не должны иметь неровности более 1,0 мм на длине 1 метр при $V_{\max} \leq 140$ км/ч, более 0,5 мм/м при $V_{\max} > 140$ км/ч.

В случае наличия прогиба или смятия в сварном или сборном стыке глубиной более вышеуказанных их необходимо выправить машинами типа «Страйт», а при их отсутствии – ручными прессами. В необходимых случаях производится наплавка стыков и их шлифовка.

6.3 Начальнику РШП передается график производства работ с указанием границ участков пути, подлежащих шлифовке, сообщается время закрытия перегона, продолжительность «окна» в графике движения поездов.

В процессе работы может производиться корректировка числа необходимых проходов РШП с последующим предоставлением дополнительных «окон» в зависимости от фактически необходимых объемов работ для достижения требуемых ремонтных профилей и величины волнообразного износа.

7 Порядок приемки работ. Требования к рельсам

7.1 После окончания работ РШП профиль рельсов должен соответствовать проектному ремонтному профилю, принятому в соответствии с заказом службы пути для конкретных условий эксплуатации. Отклонения от проектного ремонтного профиля должны быть не более 0,10 мм на поверхности осевой линии профиля и 0,15 мм на боковой рабочей выкружке.

7.2 Отклонения размеров и допусков радиусов коробовой кривой ремонтных профилей не должны превышать:

$$\begin{aligned} &\text{при } R = 500 \pm 20 \text{ мм;} \\ &\text{при } R = 180-200 \pm 10 \text{ мм;} \\ &\text{при } R = 15 \pm 2 \text{ мм.} \end{aligned}$$

7.3 На обработанной поверхности катания рельсов не должно быть трещин, задигов металла, продольных рисок глубиной более 0,03 мм, местных «прижогов» металла и других поверхностных дефектов. В случае их обнаружения принимаются меры к устранению неисправностей РШП, приводящих к появлению дефектов, и проводится дополнительная шлифовка рельсов для устранения указанных дефектов.

7.4 Производится сопоставление лент, оценивающих волнообразный износ до и после шлифовки. Глубина «волн» перед сдачей участка после профильной шлифовки должна соответствовать требованиям заказчика с учетом наибольших скоростей движения по данному участку (см. п. 4.4).

7.5 Приемка работ от РШП производится представителем дистанции пути (не ниже зам. ПЧ) и оформляется соответствующим актом (прил. 3). К акту прилагаются ленты записи волнообразного износа, снятые измерительными средствами РШП после шлифовки. Ленты контрольных проверок хранятся в предприятиях-владельцах РШП в течение трех лет.

Один экземпляр ведомости расшифровки лент прикладывается к акту приемки работ, принадлежащему дистанции пути.

7.6 Оплата выполненных работ без наличия лент замеров волнообразного износа рельсов не допускается.

8 Технология и организация работы поезда

8.1 Технологией профильной шлифовки предусматривается дифференцированное удаление металла с поверхности головки, при правильной реализации которого образуется принятый ремонтный профиль.

Такой дифференцированный по толщине головки съем металла достигается правильным выбором углов наклона шлифовальных головок.

8.2 Работы по шлифованию рельсов проводятся в специально выделенное для этой цели «окно» или под прикрытием «окна», предоставленного для других работ. Наиболее оптимальными являются «окна» продолжительностью от 2 до 5 часов. «Окно» менее 2 часов является нерациональным из-за потери времени на подготовительно-заключительные работы, проезд к месту работ и т.д. Ограничение максимальной продолжительности «окна» 4-5 часами определяется необходимостью проведения технического обслуживания РШП.

Фронт работ РШП (L) в первом приближении определяется из следующего соотношения:

$$L = \frac{TV_{\text{рад.}}}{N}, \text{ км}$$

где: T – продолжительность «окна», ч;

$V_{\text{рад.}}$ – рабочая скорость РШП, км/ч;

N – число проходов РШП, требуемое для выбранного участка, при данной рабочей скорости (см. табл. 4.3).

8.3 Для предупреждения возгорания деревянных шпал на шлифуемом участке в сухое теплое время года путь должен опрыскиваться водой поливальным устройством РШП.

8.4 В зимнее время шлифовка рельсов производится при температуре воздуха не ниже минус 20°C. Опрыскивающая установка в зимнее время не используется.

9 Требования техники безопасности при производстве работ по шлифованию рельсов

9.1 При работе шлифовального поезда *запрещается*:

- находиться ближе 2 метров от работающих шлифовальных тележек;
- выходить из поезда и заходить в него со стороны соседнего пути;
- находиться на междупутье между РШП и поездом, проходящим по соседнему пути;
- использовать опрыскивающую установку для мытья вагонов и шлифовальных тележек на электрифицированном участке;
- пропускать РШП через сортировочные горки.

9.2 При работе РШП в пределах станции дежурный по станции должен оповещать по громкоговорящей связи:

- пассажиров, находящихся на низкой пассажирской платформе, расположенной рядом с путем, обрабатываемым РШП, об уходе на 2 метра от края платформы при его приближении;
- монтеров пути, работающих на соседнем с обрабатываемым РШП пути, о необходимости удаления от РШП на расстояние 2 метра.

9.3 Во время работы РШП на закрытом перегоне *запрещается* пропуск по соседнему пути наливных поездов с воспламеняющимися, а также взрывоопасными грузами.

3. РЕМОНТ РЕЛЬСОВ НА РЕЛЬСОРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Все рельсы после сплошной смены, пригодные после ремонта для повторного использования в течение определенного срока, должны направляться в специализированные рельсоремонтные мастерские для тщательного освидетельствования, сортировки и ремонта.

Технологическим процессом ремонта рельсов должны предусматриваться следующие основные операции:

- разгрузка рельсов с подвижного состава;
- очистка рельсов от снега, льда, грязи и т.п.;
- сортировка рельсов в зависимости от их качества, износа и возможности дальнейшего использования;
- дефектоскопирование рельсов с целью выявления внутренних дефектов;
- вырезка всех дефектных мест, в том числе обрезка дефектных рельсовых концов;
- правка изогнутых рельсов;
- удаление наплывов и острожка (фрезеровка, шлифовка) головки для признания ее профилю проектного очертания, прямолинейности по длине и удаление поврежденного поверхностного слоя металла;
- сварка рельсов в непрерывную плеть;
- удаление грата и шлифовка сварных стыков по всему периметру;
- разрезка в необходимых случаях рельсовой плети на рельсы установленной длины;
- сверление болтовых отверстий в рельсах и снятие фасок у болтовых отверстий;
- снятие фасок на торцах и закатка рельсовых концов;
- дефектоскопирование сварных стыков;
- приемка и клеймение отремонтированных рельсов;
- погрузка отремонтированных рельсов на подвижной состав для отправки к местам укладки.

Количество сварных швов в рельсах, предназначенных для укладки в главный путь, должно быть не больше:

- при длине 12,5 м – двух швов для всех групп годности;
- при длине 25 м – трех швов для I группы годности; четырех швов для II и III групп годности.

Длина отдельных кусков рельса должна быть не менее 3 м в любой части сварного рельса.

Склады рельсоремонтных предприятий должны иметь внутризаводские пути и обеспечивать размещение всех рельсов, поступающих в ремонт, отремонтированных рельсов, а также иметь необходимые подъемно-транспортные устройства. Потребность в производственных площадях устанавливается с учетом числа поточных линий, определяющих производительность рельсоремонтного предприятия. При этом следует предусматривать возможность сварки рельсов в непрерывную плеть с последующей

погрузкой ее на специальный подвижной состав или разрезкой на рельсы длиной 25 м без больших поперечных перемещений.

Рельсоремонтные предприятия целесообразно при возможности совмещать со звеносборочными базами, т.к. при этом устраняются перевозки рельсов со звеносборочных баз на рельсоремонтные предприятия и обратно, в большей мере механизмируются работы по сборке и укладке старогодных рельсов, более бесперебойно обеспечиваются рельсоремонтные предприятия рельсами, подлежащими ремонту, а звеносборочные базы – отремонтированными рельсами.

Номенклатура и производительность оборудования рельсоремонтных предприятий должны обеспечивать заданные объемы ремонта рельсов и механизацию всех операций технологического процесса. Рекомендуемый перечень необходимого оборудования с его технологическими характеристиками должен быть разработан дополнительно.

В стационарных условиях ремонт рельсов на РЖД осуществляется по двум основным технологиям.

Без профильной обработки головки старогодных рельсов. Поступающие в РСР старогодные рельсы распределяются по величинам пропущенного тоннажа, вертикального и бокового износов, поверхностных дефектов таким образом, чтобы после проведения ремонта рельсы можно было отнести в соответствующую группу годности (I-A, I, II и III). Рельсы, снятые с наружных нитей кривых с боковым износом головок в пределах 10-18 мм, требующие ремонта (в первую очередь обрезки дефектных концов) образуют дополнительные группы годности I-AI, I-II, II-II и III-II.

Ремонт рельсов по этой технологии включает вырезку дефектных мест, обрезку концов рельсов, если смятие головки превышает допустимые нормы для соответствующей группы годности рельсов, сварку рельсов (в плети или с последующей разрезкой на длину 25 м), сверление болтовых отверстий, удаление напылов металла с боковых граней головок рельсов на кромкострогальных станках.

Признаки, определяющие группу годности старогодных рельсов, повторно используемых в пути без ремонта, или отремонтированных сваркой без профильной обработки головки приведены в табл. 3.1.

Сферы применения указанных рельсов даны в табл. 3.2, а нормативный тоннаж – в табл. 3.3.

С профильной обработкой головки старогодных рельсов. Профильная обработка головок рельсов может производиться по одной из трех технологий:

- фрезерование рельсов длиной от 6 м и сварных рельсовых плетей;
- профильная шлифовка рельсов длиной до 25 м на станках ЛШ-297;
- профильная строжка рельсов длиной до 25 м на станках НС-42.

Фрезерование головки рельсов является одним из приоритетных направлений в области ремонтов старогодных рельсов. В настоящее время ведутся работы по созданию рельсофрезерного станка для профильного фрезерования головок рельсов в РСР.

Профильная шлифовка станками ЛШ-297 применяется на нескольких РСР и техническая документация на нее находится на стадии утверждения.

Основным видом ремонта старогодных рельсов в РСР является профильная строжка рельсов на продольно-строгальном станке НС-42. На строжку рельсов станками НС-42 разработаны и утверждены МПС ТУ.

Признаки, определяющие группу годности старогодных рельсов, повторно используемых в пути без ремонта, или отремонтированных сваркой без профильной обработки головки

Показатель	Величина показателей для рельсов типов и групп годности									
	P75, P65					P50			P43	
	I-A	I	II	III	III-T	I	II	III	II	III
Наработка тоннажа, млн.т брутто	до 300	от 300 до T _H	до 20% сверх T _H	до 50% сверх T _H	более 50% сверх T _H	до 300	до 450	до 600	до 200	до 400
Износ головки, мм, не более приведенный	6	9	12		15	8	11	14	11	13
	6	6	8		10	6	8	10	6	8
	3	6	8		10	5	7	9	8	9
Главные вмятины и забонны, мм, не более	1	2	3		4	2	3	4	3	4
Плавный износ кромки подошвы от костылей, мм, не более	2	3	3		5	3	3	5	3	4
Уменьшение толщины подошвы от коррозии, мм, не более	1	2	3		4	1	2	3	2	3
Равномерный наплыв металла без трещин и расслоений, мм, не более: со стороны рабочей грани	0,5	1	2		2	1	2	3	2	3
	1,5	2	3		4	2	3	4	3	4
Глубина волнообразного износа поверхности катания головки на длине 1м, мм, не более	0,5	1,0	1,5		2,0	1,0	1,5	2,0	2,0	2,5
Седловины, мм, не более	0,5	1,0	1,5		2,0	1,0	1,5	2,0	2,0	2,5
Вертикальное смятие головки в сумме с провисанием концов, мм, не более	0,8	1,0	1,5		2,0	1,0	1,5	2,0	2,0	2,5

Примечания:

1. Величина приведенного износа головки равна сумме вертикального износа и половине горизонтального (бокового), измеренного на расстоянии 13 мм от поверхности катания головки нового рельса (или под углом 45° к вертикали).
2. Глубина неровностей (волнообразных, локальных), седловин измеряется по поверхности катания головки рельсов линейкой длиной 1 м и шупом.
3. Рельсы с боковым износом от 10 до 18 мм, в зависимости от их состояния по поверхности повреждениям и наработке тоннажа, объединяются в отдельные группы I-AИ, I-И, II-И, III-И III-TИ и предназначаются для использования в пути с переменной рабочей канавкой в прямых участках пути. Рельсы групп годности I-AИ, I-И, соответствующие требованиям п. 2. «Технических указаний по перекладке термоупрочненных рельсов типов P65 и P75 в звеньеве: пути» допускается использовать на путях 3 класса. При их несоответствии п. 2.4, а также рельсы групп годности II-И, III-И, III-TИ допускается использовать на путях 4-5 классов.
4. Рельсы типов P75, P65, P50 и P43, относящиеся по пропущенному тоннажу к группам годности I-A, I, II, III не отвечающие показателям по неровностям и износам головки, направляются в РС для их ремонта без профильной обработки головки рельсов с целью повышения их групп годности, а рельсы типа P65 направляются также для ремонта с профильной обработкой головки строжкой, фрезеровкой, шлифовкой.

**Сферы применения старогодных термически упрочненных рельсов,
повторно используемых в пути без ремонта или отремонтированных
в РСП без профильной обработки головки рельсов**

Типы рельсов	Группы годности рельсов	Класс	Группа и категория пути	Способ использования рельсов
Р65 Р75	I-A	1-3	Без ограничения	О
	I, I-И, I-A-И	3	A6, Б5, Б6, В4, В5, Г3, Г4, Д2, Д3, Д4	О, Р, РС, К
	II	3	Б5, Б6, В4, В5	О, Р, РС, К
		4	В6, Г5, Г6	О, Р, РС, К
	II-И, III, III-И	4	Г6, Д5, Д6	О, Р, РС, К
	II-И, III-И, III-Т, III-ТИ	5	A7, Б7, В7, Г7, Д7	О, Р, РС, К
Р50	I, I-И	4	Г6, Д5, Д6	О, Р, РС
	II, II-И	5	Д6, Д7	О, Р, РС
	III, III-И	5	Д7	О, Р, РС
Р43	II, III, III-И	5	Д7	О

Примечания.

Термически неупрочненные рельсы I – II групп годности повторно используются на путях 4 класса, а II и III-Т – на путях 5 класса.

О - одиночная замена; Р - сплошная замена; РС - сплошная замена рельсов, сопровождаемая средним ремонтом пути; К - капитальный ремонт пути.

Рельсы групп годности I-AИ, I-И, II-И, III-И, III-ТИ укладывают в путь с переменной рабочей канта прямые участки пути.

Нормативная наработка рельсов (Тн)

Группа пути	Грузонапряженность, млн. ткм бр. на км в год	Нормативная наработка рельсов типа Р65, млн.т брутто, для категорий путей (числитель – бесстыковой путь, знаменатель – звеньевой)					
		1	2	3	4	5	6
		Скорость движения поездов (пассажирских – числитель, грузовых – знаменатель), км/ч					
		$\frac{121-140}{>80}$	$\frac{101-120}{>70}$	$\frac{81-100}{>60}$	$\frac{61-80}{>50}$	$\frac{41-60}{>40}$	40 и менее
А	>80					800/700	600/500
Б	50-80	700/600			750/650	600/500	600/500
В	25-50				700/500	700/500	600/500
Г	10-25	<u>25 лет, или 700</u> 15 лет, или 600					
Д	10 и менее						

Примечания

1. Нормы тоннажа увеличиваются на 15% для рельсов типа Р75.
2. Нормативная наработка тоннажа для рельсов типов Р50 составляет 300 млн. т, Р43 – 200 млн. т.
3. Нормы уменьшаются на 5%:
 - 3.1. Для участков пути с особой интенсивностью движения пассажирских и пригородных поездов (100 и более поездов в сутки по одному пути);
 - 3.2. На линиях с движением пассажирских поездов со скоростями более 120 км/ч;
 - 3.3. При невыполнении периодической шлифовки рельсов в период между усиленными капитальными ремонтами пути или сменой рельсов;
 - 3.4. На участках применения рекуперативного торможения (для групп путей А, Б, В);
 - 3.5. На участках, где средняя осевая нагрузка превышает 170 кН (при установленной скорости движения более 60 км/ч);
 - 3.6. При средней длине рельсовых плетей, определенной на период их укладки вместо инвентарных рельсов, менее 500 м;
 - 3.7. При совпадении нескольких понижающих факторов норма уменьшается в сумме не более 15%.
4. Для участков с неупрочненными рельсами нормы уменьшаются: на участках со скоростями до 80 км/ч в 1,3 раза, более 80 км/ч - в 1,5 раза.

24

2-700

ТЕХНИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

на рельсы старогодные, отремонтированные, сварные с обработанной поверхностью катания на продольно-строгальном станке НС-42.

Настоящие технические указания распространяются на рельсы железнодорожные, старогодные, отремонтированные, сварные типа Р65, предназначенные для укладки в железнодорожные пути широкой колеи общего пользования.

Технология механической обработки поверхности катания рельсов в условиях их заводского ремонта в рельсосварочном предприятии способом профильного строгания на станке мод. НС-42 предусматривает удаление продольных волнообразных неровностей и поверхностного слоя металла с контактно-усталостными повреждениями, а также формирование ремонтного профиля головки рельса с параметрами, соответствующими конкретным условиям последующей эксплуатации.

Способ профильной обработки головки старогодных рельсов в процессе их ремонта и сварки является высокоэффективным средством в системе ведения рельсового хозяйства на сети дорог.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Общие требования

1.1.1. Рельсы старогодные, отремонтированные с обработанной поверхностью катания на продольно-строгальном станке НС-42 должны соответствовать требованиям Технических условий «Рельсы железнодорожные отремонтированные сварные. ТУ 0921-077-01124328-99».

1.1.2. На заготовительную площадку для профильной строжки должны быть отсортированы и подобраны рельсы I-A, I, II и III групп годности, очищенные от загрязнений, отремонтированные и сваренные на технологии рельсосварочного предприятия на стандартную длину 25 м (см. табл. 3.1).

1.1.3. Технологический процесс профильной строжки на станке НС-42 предусматривает одновременную обработку двух рельсов с расположением бывших нерабочих граней головок внутрь звена со сходными характеристиками по способу термоупрочнения, пропущенному тоннажу, вертикальному износу и характеру допускаемых геометрических отклонений после проведения ремонта и сварки в РСР в соответствии с ТУ 0921-077-01124328-99.

Маркировка рельсов производится белой несмываемой масляной краской на шейке со стороны бывшей нерабочей грани головки непосредственно после проведения их строжки на станке НС-42. Если рельсы остроганы в паре, то они маркируются попарно следующим образом: к номеру отремонтированного рельса через дробь ставится цифра 1 на один рельс и цифра 2 - на другой. Например, 15/1 и 15/2. В этом случае эти рельсы должны укладываться в путь также попарно в одно звено. Если профильной строжкой отремонтирован только один рельс, то он маркируется порядковым номером без дроби.

В «Шнуровой книге учета отремонтированных и сваренных рельсов» формы ПУ-95 дополнительно указываются: в графе 7 - категория пути, для которой этот рельс предназначается, а в графе 11 - помимо фамилии сварщика указывается фамилия лица, производившего строжку рельсов.

1.1.4. Перед плановой заменой рельсов и отправкой их в ремонт на рельсосварочные предприятия, непосредственно в пути должна производиться маркировка буквами НР - нерабочей грани рельса, которая будет подвергаться строжке, белой несмываемой краской на шейке, обращенной наружу колеи со стороны нерабочей грани на расстоянии 1 м от левого стыка (при нахождении человека внутри колеи лицом к маркируемому рельсу).

шейке, обращенной наружу колеи со стороны нерабочей грани на расстоянии 1 м от левого стыка (при нахождении человека внутри колеи лицом к маркируемому рельсу).

В случае, если маркировка, выполненная в пути, потеряет четкое изображение, необходимо перед острожкой рельса возобновить ее краской того же цвета.

1.2 Требования к старогодным рельсам и сварным стыкам, подлежащим профильной обработке строжкой

1.2.1 Комплектование старогодных рельсовых заготовок в плети длиной 25 м с припуском для мерной обрезки должно выполняться на основании данных инструментального измерения износа головки и других параметров с соответствующей маркировкой каждого куска после проведения операций очистки рельсов от загрязнения и сортировки их по группам годности.

1.2.2 Комплекты рельсовых плетей, отнесенных к I-A, I, II и III группам годности, должны подаваться на последующую обработку и сварку отдельными партиями в зависимости от способа термоупрочнения рельсовой стали, наработки по пропущенному тоннажу, размера и характера износа, наличия допускаемых повреждений.

1.2.3 При комплектовании рельсов по группам годности должна быть предусмотрена остающаяся в результате профильной обработки головки рельса высота, которая превышает на 3-4 мм предельно допускаемую для соответствующей группы годности.

1.2.4 При комплектовании рельсов выполняют разметку и маркировку рабочей грани головки на первом куске рельсовой заготовки каждой плети.

1.2.5 Твердость металла поверхности головки в зоне сварного шва не должна превышать твердости основного металла рельса более, чем на 20 единиц НВ.

При сварке термоупрочненных рельсов равномерность твердости металла по головке рельса в зоне сварного стыка должна быть обеспечена за счет строгого соблюдения режима последующей термообработки с индукционного нагрева и скорости охлаждения. При сварке термически неупрочненных рельсов равномерность твердости металла по головке (по длине) в зоне сварного шва должна обеспечиваться за счет замедленного охлаждения после сварки средствами термоизоляции или дополнительного тепловложения.

1.2.6 Твердость металла головки старогодных рельсов измеряют на участке комплектовки с применением переносных твердомеров независимо от определения по заводским маркировочным знакам способа термоупрочнения рельсов. Твердость измеряют по осевой линии головки рельса. Не допускается разница в твердости металла головки рельсовых кусков одного комплекта более чем на 20 единиц НВ. Значение измеренной твердости металла маркируется на шейке каждого рельсового куска.

1.2.7 Более точно твердость металла рельсов после их сварки и термической обработки измеряется на прессе Бринелля как основного металла, так и в зоне сварного шва после его охлаждения. Значения твердости маркируют на шейке рельса по месту измерения и заносят в журнал учета рельсов, восстановленных профильной строжкой. Эти данные являются исходными для корректировки параметров режима механической обработки головки рельсов на станке НС-42.

1.3 Требования к технологии механической профильной обработки головки рельсов на станке НС-42

1.3.1 Технологией профильной строжки предусматривается одновременная обработка двух рельсов одного звена, которые закрепляют на станке с расположением рабочих граней головок рельсов внутри звена.

1.3.2 Механическая обработка головки рельсов должна выполняться комплектом специального инструмента из пластин твердого сплава марки ТТ7К12 форморазмера 01471 по ГОСТ 25395, расположенных по элементам контура рабочей поверхности головки рельса.

При периодической заточке режущей кромки реза конфигурация ее должна быть сохранена. Резцы рекомендуется затачивать алмазным инструментом на универсальном заточном станке модели ЗЕ642, оснащеном плоскими прямыми кругами с зернистостью АС4-АС6.

1.3.3 Вначале процесса обработки необходимо за один пробный проход суппорта с касанием режущей кромкой центрального реза по всей длине рельса зафиксировать участки поверхности катания с наибольшей высотой и волнообразностью. Зафиксированный уровень является базовым для отчета необходимых размеров подачи инструмента в режимах черновой и чистовой обработки головки рельса.

1.3.4 Назначение черновой обработки головки рельса состоит в том, чтобы удалить боковые наплывы металла, продольные волнообразные неровности и поверхностный слой металла с дефектами контактно-усталостного характера на глубину 1,0-1,5 мм. Черновую обработку выполняют до полного удаления поверхностных повреждений металла головки рельсов за 2-4 прохода суппорта станка при скорости резания 8-10 м/мин и подаче 0,5-0,6 мм/ход. При наличии на заготовительном участке технологической линии кромкострогального станка целесообразно предварительно удалить наплывы на головке рельсов на этом станке.

1.3.5 Чистовую отделочную механическую обработку выполняют для формирования ремонтного проектного профиля головки рельса и удаления поверхностных неровностей. Скорость резания должна быть 10-15 м/мин в зависимости от твердости металла рельса при подаче 0,5 мм/ход.

1.3.6 Геометрические размеры и очертания поперечного профиля головки рельсов в результате механической обработки должны соответствовать одному из типовых ремонтных профилей, утвержденных Департаментом пути и сооружений и соответствующих заранее заданным при повторной укладке условиям эксплуатации.

1.3.7 Размеры типового базового асимметричного профиля головки рельсов должны быть: в средней части радиусом 250 ± 10 мм, в зоне закругления со стороны бывшей нерабочей грани 15 ± 2 мм.

1.3.8 Размеры и очертания асимметричных типовых ремонтных профилей головки рельсов должны быть выдержаны при одновременной обработке двух рельсов для одного звена. Отклонения от проектного ремонтного профиля должны контролироваться в средней части поверхности катания и на боковом закруглении специальным двухсторонним шаблоном, имеющим с одной стороны предельное очертание с плюсовыми допусками (обозначение «+»), с другой стороны - предельное очертание с минусовыми допусками (обозначение «-»).

1.3.9 Просвет между шаблоном и остроганной поверхностью не должен превышать 0,05 мм при проверке его шупом в местах рисок, нанесенных на поверхность шаблона: одна - по оси головки рельса, другая - на выкружке под углом 45° .

1.4 Требования к рельсам, обработанным строжкой по профилю рабочей поверхности головки

1.4.1 Рельсы после профильной механической обработки в освобожденном от закрепления состоянии должны быть прямыми. Допускается равномерная кривизна в горизонтальной и вертикальной плоскостях со стрелой прогиба не более 1/500 на базовой длине 25 м.

1.4.2 На обработанной поверхности катания рельсов не должно быть трещин, зазоров металла, продольных рисок более 0,2 мм, поперечных рисок и других поверхностных дефектов.

1.4.3 Не допускается скручивание рельса по длине, несимметричность подшвы рельса относительно оси симметрии рельса сверх допусков, указанных в ГОСТ 8161.

1.4.4 Шероховатость обработанной поверхности должна соответствовать 4 классу по ГОСТ 2789 и не должна превышать $R_z 40$.

1.4.5 Профиль рельса после механической обработки должен соответствовать проектному профилю, принятому в соответствии с заказом службы пути для конкретных условий эксплуатации.

1.4.6 Рельсы после профильной механической обработки должны быть проверены средствами ультразвуковой дефектоскопии на отсутствие внутренних дефектов по всей длине рельса.

1.4.7 На обработанных рельсах после инструментального контроля геометрических параметров, твердости и визуального осмотра и приемки контрольным мастером, наносит маркировку, кроме предусмотренной п. 3.8.2 ТУ 0921-077-01124328-99, с обозначением на шейке масляной краской расположения рабочей грани и шифра участка пути для последующей укладки.

1.4.8 Укладку рельсов, отремонтированных профильной строжкой на станке НС-42, с восстановленной поверхностью катания со стороны бывшего нерабочего канта производить в соответствии с требованиями табл.3.4 и 3.5.

1.4.9 Допустить эксплуатацию рельсов, отремонтированных профильной строжкой, до достижения размеров вертикального и приведенного износов, превышающих нормативные на 3 мм.

За эксплуатацией рельсов должно быть установлено постоянное наблюдение.

2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1 Проверка соответствия технологии ремонта и профильной обработки головки старогодных рельсов требованиям настоящих Технических указаний должна включать: визуальный контроль состояния поверхности сварных рельсов, наличия соответствующей маркировки, комплектности по сходным характеристикам для укладки в одно звено, отсутствия на обработанной поверхности видимых дефектов; контроль с инструментальным измерением геометрических параметров обработанных рельсов состояния прямолинейности, соответствия профиля головки рельса проектному профилю, прямолинейности поверхности головки в местах расположения сварных стыков; проверку твердости металла головки рельса по длине и в зоне сварных швов на прессе Бриелля.

2.2 Все рельсы после профильной механической обработки должны быть проконтролированы и в пригодном состоянии приняты контрольным мастером. Результаты приемки заносятся в журнал – шнуровую книгу учета рельсов, восстановленных профильной строжкой.

3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

3.1 Подготовленные к отгрузке рельсы должны быть уложены в штабель и рассортированы по группам годности и способу термоупрочнения рельсовой стали. Рельсы должны сортироваться попарно согласно технологии одновременной обработки с учетом возможности погрузки рельсов на подвижной состав, позволяющей выгрузить их на участке пути для повторной укладки в необходимой последовательности согласно заявке службы пути. При поставке рельсов с асимметричным профилем головки для укладки в кривых участках пути необходимо строго учитывать привязку каждого звена рельсов к конкретному месту укладки и условиям эксплуатации.

3.2 На каждую партию рельсов, отгружаемую на сцене платформ, выдается сертификат с указанием номеров рельсов по журналу учета и с их характеристикой.

Признаки, определяющие группу годности старогодных термически упроченных рельсов типа Р65, отремонтированных сваркой и профильной обработкой головки в стационарных условиях в РСЦ

Показатель	Значение показателя для рельсов типа Р65 и групп годности (после строжки, фрезеровки и шлифовки в стационарных условиях)			
	Р65			
	I-A-II	I-II	II-II	III-II
Наработка тоннажа, млн.т брутто	до 300	от 300 до T _n	до 20% сверх T _n	до 50% сверх T _n
Износ головки после профильной обработки, мм, не более:	горизонтальный	2	3	4
	вертикальный	6	8	10
Плавные вмятины и забонны на подошве рельса, мм, не более	1	2	3	4
Плавный износ кромки подошвы от костылей, мм, не более	1	1,5	2	3
Уменьшение толщины подошвы от коррозии, мм, не более	0,5	0,5	1	2
Равномерный наплыв металла без трещин и расслоений со стороны необработанной грани, мм, не более	0,5	1,0	1,5	2,5
Глубина волнообразного износа поверхности катания головки на длине 1 м, мм, не более	0,3	0,3	0,5	0,8
Седловины и локальные неровности на поверхности катания головки, мм, не более	0,3	0,5	0,8	1,5

Примечания.

Ремонт рельсов с достижением показателей группы III-II строжкой, фрезеровкой, шлифовкой в стационарных условиях не рекомендуется, но допускается; при этом, предпочтительно производить ремонт в пути РШП.

Профильная строжка и фрезеровка головки рельсов производится со стороны бывшей нерабочей грани. Отремонтированные рельсы в этом случае укладывают в путь с переменной рабочей канта.

Профильная шлифовка головки рельсов в стационарных условиях производится с обработкой обоих рабочих кантов. Такие рельсы укладываются в путь без перемены рабочей канта.

Глубина волнообразных неровностей, седловин и локальных неровностей измеряются по поверхности катания головки рельсов линейкой длиной 1 м и щупом.

**Сферы применения старогодных термически упрочненных
рельсов, отремонтированных сваркой и с применением профильной
обработки головки**

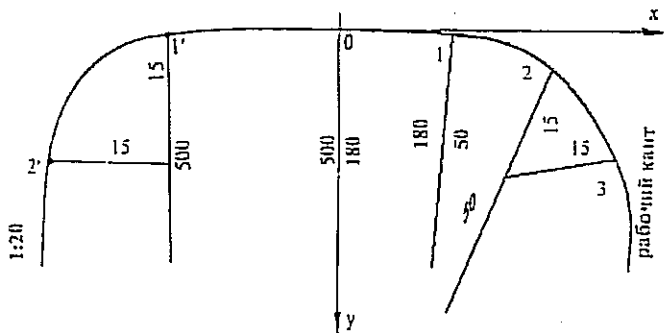
Типы рельсов	Группы годности рельсов и (числитель) и способ обработки головки (знаменатель)	Класс	Группа и категория пути	Способ использования рельсов
Р65, Р75	$\frac{I-A-P}{C, \Phi, ШС}; \frac{I-A-ШП}{ШП}$	1-3	Без ограничения	О
		1-3	А2, А3, А4, А5, Б2, Б3, В2, В3, Г2, Д2	О, Р, РС, К, УК
	$\frac{I-P}{C, \Phi, ШС}$	2-3	А4, А5 и пути 3 класса Б3, Б4, В3	О, Р, РС, К, УК
	$\frac{II-P}{C, \Phi, ШС}; \frac{I-ШП}{ШП}$	3	Все группы и категории пути	О, Р, РС, К
	$\frac{II-ШП}{ШП}; \frac{III-P}{C, \Phi, ШС}$	3-4	Все группы и категории пути	О, Р, РС, К
	$\frac{III-ШП}{ШП}$	4-5	Все группы и категории пути	Р, РС, К

Примечания.

- О – одиночная замена; Р – сплошная замена; РС – сплошная замена рельсов, сопровождаемая средним ремонтом пути; К – капитальный ремонт пути; УК – усиленный капитальный ремонт.
- С – профильная строжка головки рельса; Φ – то же фрезеровка; ШС – то же шлифовка в стационарных условиях; ШП – профильная шлифовка рельсов в пути РШП.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1

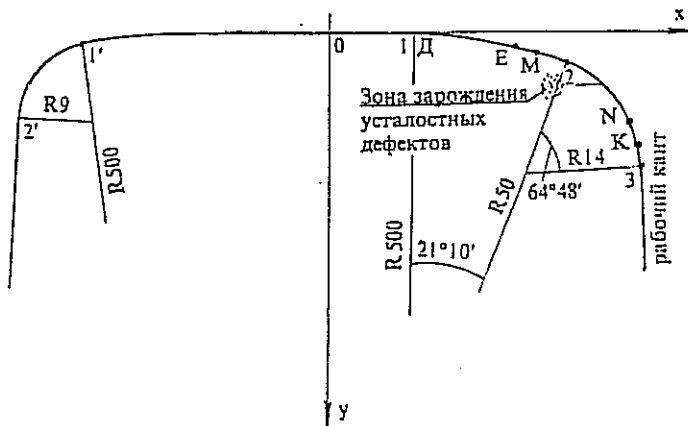
Типовой ремонтный профиль рельсов Р65 с износом до 1 мм, наработкой до 130 млн.т брутто, лежащих в кривых $R \geq 1000$ м



№№ точек	Координаты, мм		Радиусы, мм	Углы	Съем металла, мм
	x	y			
3	36,5	17,2	15		-
2	27,5	4,0	50	19°00'	1,2-1,5
1	11,5	0,4	180	3°40'	0,6-0,7
0	0,0	0,0	500	2°30'	0,5
1'	-22,2	0,5			0,5-0,6
2'	-36,5	14,74	15		-

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2.

Ремонтный профиль рельсов Р65 с вертикальным износом 1-2 мм, наработкой от 150 до 500 млн. т брутто, лежащих на прямых участках пути и кривых $R \geq 1000$ м.



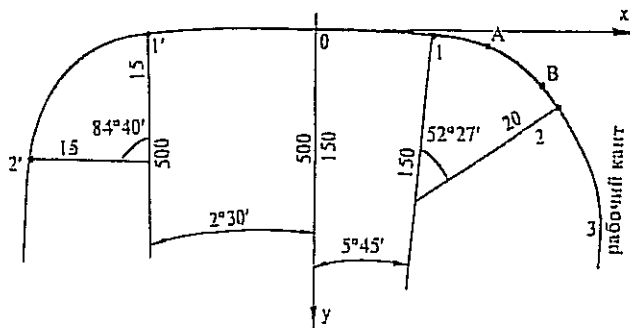
№№ точек	Координаты, мм		Радиусы, мм	Углы	Съем металла, мм	
	x	y				
3	36,60	16,2	14	64°48'	0,8-1,2	0,05-0,9
2	28	3,95				
1	10	0,10	50	21°10'	0,5	0,25-0,30
0	0	0	500	1°10'	0,5	0,25-0,80
1'	-28	0,75	500	3°11'	0,5 ¹⁾	0,25-0,80
2'	-36,60	9,3	9	х)		

1) В зависимости от формы и величины напылява.

х) Очертание нерабочей выкружки рельса определяется техническими возможностями РШП.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.1

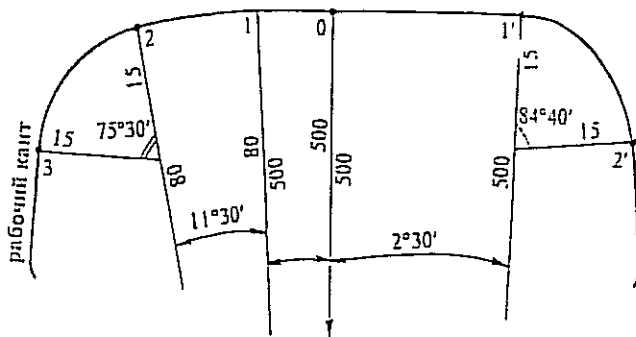
Ремонтный профиль рельсов Р65 с вертикальным износом 1-4 мм, наработкой от 150 до 500 млн.т brutto, лежащих в кривых участках пути $R=800-1000$ м (наружная рельсовая нитка).



№№ точек	Координаты, мм		Радиусы, мм	Углы	Величина съема металла, мм	
	x	y				
3	37	21,5	∞			
2	30	10,2	20	52°27'	1,2	1,7
B	25	4,4			1,7	2,2
A	20	1,8			0,8	1,3
-1	15	0,6	150	5°45'	0,5	1,0
0	00	00			0,5	1,0
1'	-22,15	10,60	500		1,5	2,0
2'	-36,5	-14,74	15	2°30'		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.2

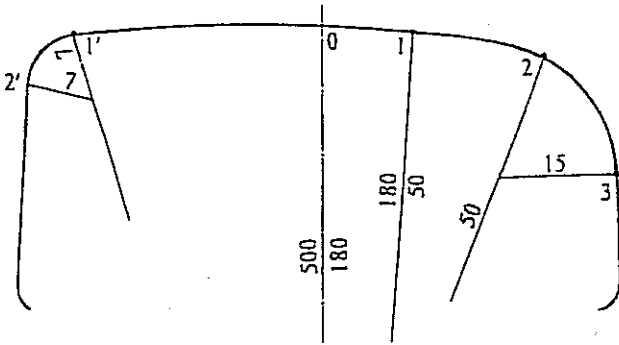
Ремонтный профиль рельсов Р65 с вертикальным износом 1-4 мм, наработкой от 150 до 500 млн.т брутто, лежащих в кривых участках пути R=800-1000 м (внутренняя рельсовая нитка).



№№ точек	Координаты, мм		Радиусы, мм	Углы	Величина съема металла, мм
	x	y			
3	36,55	15,6	15		
2	21,55	1,54	80	11°30'	1,50
1	10,0	0,10	500	0°10'	1,00
0	00	00	500	2°30'	1,00
1'	-22,15	0,5	15		
2'	-36,5	14,74			

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.3

Ремонтный профиль рельсов Р65 с вертикальным износом 2-4 мм, наработкой от 500 до 700 млн.т брутто, лежащих в прямых участках пути.



№№ точек	Координаты, мм		Радиусы, мм	Углы	Съем металла, мм
	x	y			
3	36,5	17,2	15	64°30'	-
2	27,5	4,0	50	19°00'	1,75-2,0
1	11,5	0,4	180	3°40'	0,7-0,9
0	0,0	0,0	500	3°33'	0,50
1'	-31,02	0,96			1,1-1,5
2'	-34÷36	10-12	7		

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ж.д.

ПЧ _____

А К Т

сдачи-приемки работ по шлифовке пути

Километр и номер пути	Категория и группа линии	V_{max} , км/ч	Характеристика рельсов (тип, длина, наличие объемной закалки, наработка тоннажа, млн. т бр.)	Протяжение участка, км	Площадь удаляемого металла, мм ²	Число рабочих проходов	Глубина коротковолновых неровностей, мм	
							до шлифовки	после шлифовки
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Начальник РШП _____

Начальник дистанции пути _____