

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ  
(ОСЖД)**

II издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 28-30 мая 2018 г., Комитет ОСЖД, Республика Польша, г. Варшава

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 23-25 октября 2018 г., Комитет ОСЖД, Республика Польша, г. Варшава

Дата вступления в силу: 25 октября 2018 г.

Примечание: теряет силу I издание от 22.10.2010 г.

**P 738**

**КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЛЬСОВ,  
ПОДЛЕЖАЩИХ ШЛИФОВКЕ, ДЛЯ ПУТЕЙ  
РАЗЛИЧНОЙ ШИРИНЫ КОЛЕИ**

## 1. Общие положения

1.1. Памятка подготовлена в соответствии с Правилами технической эксплуатации железных дорог, Инструкцией по сигнализации, Инструкцией по эксплуатации рельсошлифовальных поездов (РШП).

1.2. Нормы и рекомендации настоящей Памятки должны применяться при шлифовании рельсов рельсошлифовальными поездами с активными рабочими органами на существующих и перспективных участках железных дорог при раздельном и совмещенном движении грузовых, пассажирских и скоростных пассажирских поездов со скоростями до 200 км/ч.

1.3. Система профилактического шлифования рельсов позволяет сэкономить значительные средства за счет увеличения сроков эксплуатации рельсов.

1.4. Профилактическое шлифование позволяет предупредить появление дефектов поверхности катания, не допустить (или существенно отдалить) развитие в рельсах дефектов контактно-усталостного характера.

1.5. Перечень устраняемых и уменьшаемых посредством шлифования дефектов рельсов включает следующие виды: волнообразные износы, седловины, пробуксовки, механические повреждения, расплющивания, смятия, пластические деформации головки, усталостные трещины головки рельса типа Head Checking, отслоения и выкрашивания металла на рабочей выкружке головки, сбитые концы рельсов в стыках, неровности в сварных стыках, дефекты вследствие нарушения технологии изготовления.

1.6. В результате удаления поверхностных дефектов снижаются вертикальные динамические силы, шум и вибрации, увеличивается срок службы рельсов, рельсовых скреплений и шпал, происходит существенное удлинение цикла выправки пути в плане и профиле.

1.7. Кроме этого, уменьшаются расходы по содержанию и ремонтам подвижного состава и увеличиваются сроки его службы благодаря уменьшению усталости деталей и узлов.

1.8. Для реализации преимуществ шлифования рельсов выполняются комплексный и системный подходы, основные положения которого включают:

- анализ причин одиночного выхода рельсов;
- четкое планирование работ на основании диагностирования фактического состояния продольного и поперечного профилей головки рельсов,
- разработку системы контроля состояния рельсов после шлифовки (соответствие полученного поперечного и продольного профилей заданным параметрам);
- включение работ по шлифованию рельсов как заключительной операции в технологические процессы проведения ремонтов и выправки пути.

## 2. Планирование работ по шлифованию рельсов

2.1. Перед началом работ по шлифовке рельсов необходимо оценить фактический продольный профиль и наличие других поверхностных дефектов рельсов.

2.1.1. Продольный профиль поверхности катания рельсов определяется

посредством:

- путеизмерительных вагонов, оборудованных устройствами для измерения волнообразного износа поверхности головки рельсов;
- ультразвуковыми бесконтактными профиломерами;
- тележек для индикации волнообразного износа рельсов;
- измерительного устройства рельсошлифовального поезда;

***Основные контролируемые параметры продольного профиля:***

- глубина неровности (диапазон от -2,5 до +2,5 мм с погрешностью не более 3 %);
- длина неровности с подразделением на диапазоны:
- *короткие* (КН) от 0,03 м до 0,25 м;
- *средние* (СН) от 0,25 м до 1,5 м;
- *длинные* (ДН) от 1,5 м до 3,5 м.

2.2. Выявление поверхностных дефектов рельсов усталостного характера типа Head Checking посредством (см. памятку Р 794 «Планирование работ по текущему содержанию рельсового хозяйства на основании результатов комплексной диагностики рельсов»):

- вагонов-дефектоскопов, оборудованных устройством для выявления поверхностных дефектов;
- тележек для выявления поверхностных дефектов.

***Основные контролируемые параметры поверхностных дефектов рельсов контактно-усталостного характера типа Head Checking:***

- Глубина повреждения микротрещин;
- Количество микротрещин на 1 м рельса;

2.3. Технические требования к средствам диагностики поверхности катания головки рельсов:

- непрерывная запись результатов измерения с привязкой к координате пути;
- просмотр на дисплее результатов измерения в функции пройденного пути непосредственно во время контроля и после него;
- определение размеров натуральных неровностей и представление их в графическом или табличном виде;
- просмотр и анализ результатов измерения;
- возможность сравнения измерений нескольких проходов измерительного средства по одному и тому же участку с совмещением результатов прохода на одном графике и получением количественных характеристик;
- получение результатов с выделением необходимых диапазонов длин неровностей;
- архивирование и хранение результатов на разнообразных носителях информации с обеспечением возможности анализа состояния поверхности катания рельсов за несколько циклов измерений в графическом и табличном виде;
- сопоставимость результатов измерений, получаемых различными измерительными средствами, оборудованными системой для измерения неровностей.

2.4. Полученные результаты необходимо представить согласно табл. 1.

2.5. Значения глубины неровностей, после превышения которых при различных

скоростных режимах движения поездов назначается шлифование рельсов (числитель), и значения, которые должны быть достигнуты при шлифовке (знаменатель), представлены в табл.2.

Таблица 1

Ведомость оценки состояния поверхности катания головки рельсов								
Перегон * / станция * _____ путь								
Измерительное средство _____								
(наименование, тип, Нр.)								
Км	Среднее значение / среднее отклонение величин глубин						Обобщенный коэффициент состояния поверхности рельса, $I_s$	
	Длинные волны (от 1,5 м до 3,5 м), мм		Средние волны (от 0,25 м до 1,5 м), мм		Короткие волны (от 0,03 м до 0,25 м), мм			
	Нить		Нить		Нить		Нить	
	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая
47	0,42/0,15	0,43/0,14	0,19/0,08	0,22/0,10	0,06/0,04	0,07/0,05	0,68	0,71
* Ненужное, зачеркнуть.								
Измерения произвел _____								
Расчеты выполнил _____ (Имя, фамилия, подпись, дата)								
(Имя, фамилия, подпись, дата)								
<p>Примечания. 1. Методика определения обобщенного показателя <math>I_s</math> представлена в инструкции конкретного прибора.</p> <p>2. Используя вагоны путеизмерители и устройства для измерения профиля, где данные измерений обрабатываются соответствующими программами, коэффициент рассчитывать нет необходимости, ибо, обрабатывая данные в компьютере, коэффициент состояния рельсов указывается в протоколе обследования.</p> <p>3. Цифровые данные приводятся в качестве примера.</p>								

**Допустимые величины неровностей, в зависимости от установленных скоростей**

Характеристика неровностей	Глубина неровностей, mm			
	При $v = 60 \text{ km/h}$ и менее	При $v = (61-100) \text{ km/h}$	При $v = (101-140) \text{ km/h}$	При $v \geq 141 \text{ km/h}$
Короткие, mm	0,08/0,02	0,06/0	0,05/0	0,03/0
Средние и длинные, измеренные: на базе 1,5 m	0,8/0,3	0,07/0,2	0,6/0,15	0,4/0,10
на базе 1 m	0,6/0,2	0,5/0,15	0,4/0,10	0,3/0,08

2.6. Основные контролируемые параметры - очертания поперечного профиля головки рельсов с погрешностью, мм, не более:

- по вертикали 0,05;
- по горизонтали 0,05.

2.7. Функциональные требования к средствам измерения поперечного профиля головки рельсов:

- измерение и отображение поперечного профиля головки рельсов в реальном масштабе времени;
- совмещение измеренного профиля на дисплее со стандартным и (или) ремонтным профилем;
- определение разности сечений двух совмещенных профилей (например, до и после шлифовки);
- автоматическое определение количественных характеристик вертикального и бокового износов;
- масштабирование на экране;
- хранение в системе стандартных и ремонтных профилей, с которыми сопоставляются данные измерения профилей;
- наложение угловых координат;
- распечатка профиля в заданной системе координат и масштабов в реальном режиме времени.

2.8. При планировании работ по шлифованию определяется реальное очертание профиля головки рельсов.

2.9. Замеры профиля рельсов производятся с помощью измерительных устройств рельшлифовального поезда. При этом измерение профилей производится по обеим рельсовым нитям:

- для прямых и кривых радиусом 800 м и более через каждые 10 м;

- для кривых радиусом менее 800 м через каждые 5 м.

2.10. Для оценки качества шлифовки необходимо, чтобы структурные подразделения инфраструктуры, на путях которых производится (планируется) шлифовка рельсов, были оснащены переносными профиломерами или другими аналогичными средствами.

2.11. При использовании переносных профиломеров на одном километре необходимо провести измерение по 20 поперечным профилям головок рельсов по каждой рельсовой нити. После этого в режиме постобработки определяется среднее очертание поперечного профиля для каждой рельсовой нити.

2.12. Фактический поперечный профиль является одним из критериев для определения ремонтного профиля, величины съема металла и числа проходов РШП.

2.13. Другим критерием для выбора ремонтного профиля являются данные анализа причин выхода (изъятия) рельсов, а также наличие поверхностных дефектов рельсов усталостного характера на исследуемом полигоне.

### **3. Анализ причин изъятия рельсов**

3.1. Для выбора ремонтного профиля необходимо знать причины изъятия рельсов на исследуемом полигоне.

3.2. В зависимости от характера повреждаемости рельсов на участке выбирается требуемый ремонтный профиль.

3.3. Поскольку восстановление профиля позволяет существенно уменьшить выход рельсов по дефектам контактно-усталостного характера, а шлифовка поверхности катания рельсов позволяет устранить или уменьшить дефекты заводского происхождения (согласно памятки Р 733/3- код дефекта 10.1-2 при 3-х значной кодировке дефектов или 221.1-3 при 4-х значной кодировке дефектов), термомеханические повреждения от колес подвижного состава (согласно памятки Р 733/3 - код дефекта 14.1-2 при 3-х значной кодировке дефектов или 225.1-2 при 4-х значной кодировке дефектов), волнообразный износ, то для планирования шлифовки должна быть представлена следующая информация о дефектности рельсов на участке:

- число дефектных рельсов, лежащих в пути (пог.м), в том числе по причинам смятия и неравномерного износа;

- число изъятых рельсов (шт./км), в том числе по дефектам контактно-усталостного характера;

- приведенный износ, в том числе боковой, мм;

- глубина повреждения дефектов рельсов усталостного характера - см. памятку Р 794.

## 4. Определение параметров шлифования

### 4.1. Профильная шлифовка предназначена:

- при шлифовании новых рельсов - для удаления обезуглероженного слоя и заводских геометрических неровностей до уровня требований в соответствии с максимально разрешенными скоростями на данном участке. Первоначальное шлифование новых рельсов выполняется в наиболее короткий срок после укладки и выправки пути в плане и профиле. Шлифование новых рельсов осуществляется за 2-3 прохода РШП. При этом обрабатываются поверхность катания и рабочая грань головки рельса. Периодичность и глубина шлифования назначаются в соответствии с табл. 3.

- при шлифовании рельсов с наработкой тоннажа до 150 млн.т брутто - для формирования очертания головки рельса согласно заданному ремонтному профилю, ликвидации волнообразного износа и продольных неровностей либо их уменьшения до норм, устанавливаемых для данных участков пути в соответствии с таблицей 4.

**Таблица 3**

### Съем металла при шлифовании, в зависимости от радиуса кривой

Радиусы кривых, м	Съем металла при шлифовке с учетом износа по головке рельса $u_{\text{опт}}$ , мм/100 млн.т брутто	
	по рабочей грани	по вертикальной оси
300 - 400	5,0	2,0
401 – 500	4,0	1,5
501 – 800	3,0	1,0
Более 800 и прямые	1,5	1,0

**Таблица 4**

### Перечень ремонтных профилей рельсов в зависимости от пропущенного тоннажа, плана линии и вертикального износа

5 раздела		Наработка тоннажа, млн. т брутто	План линии	Вертикальный износ головки, мм
п.	рис.			
5.2	3	до 150	Прямые участки и кривые $R > 1000 \text{ м}^*$	0,5 – 1,0
5.3	4	150 – 500	Прямые и кривые $R > 1000 \text{ м}$	1,0 – 2,5
5.3	5	150 – 500	Кривые $R = 800 - 1000 \text{ м}$ , наружная нитка	до 4,0
5.3	6	150 – 500	Кривые $R = 800 - 1000 \text{ м}$ , внутренняя нитка	1,0 – 4,0
5.4	7	501 – 700	Прямые участки пути	2,5 – 4,0

\* Настоящий типовой проектный профиль может быть использован для кривых радиусом 600-800 м при наработке до 150 млн. т брутто и вертикальным износом до 1,0 мм.

- при профильном шлифовании рельсов с наработкой более 150 млн.т брутто наряду с удалением продольных неровностей - для восстановления формы головки рельса в зоне рабочей выкружки или ее изменения, в том числе и для устранения и недопущения появления в рельсах дефектов контактно усталостного характера.

#### 4.2. Основные параметры шлифования:

- количество проходов рельсошлифовального поезда;
- рабочая скорость;
- выбранный ремонтный профиль рельса;
- периодичность шлифования;

4.3. Определяя параметры шлифования необходимо сформулировать цель шлифовки.

4.4. Для определения параметров шлифования и их оптимального сочетания необходимо обратить внимание на:

- факторы, учитываемые при ликвидации волнообразного износа и поверхностных дефектов;
- фактическое состояние поверхности катания рельсов;
- характер изменения этого состояния в процессе наработки тоннажа в данных условиях эксплуатации.

4.5. 4.5. Неровности на поверхности катания рельсов в процессе эксплуатации получают и дальнейшее развитие, интенсивность которого зависит от стечения ряда факторов, основные из которых следующие:

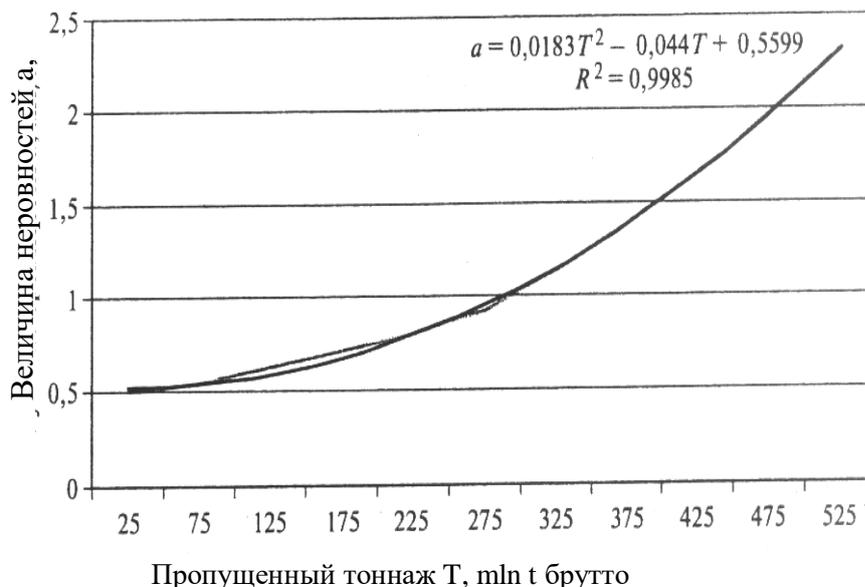
- амплитудно-частотная характеристика начального микропрофиля поверхности катания рельсов;
- план и профиль пути;
- характеристики подрельсового основания (материал шпал, род балласта и т.д.);
- режим вождения поездов и тип обращающегося подвижного состава;
- наличие и вид термообработки рельсов;
- климатические условия региона.

4.5. Для планирования работ по шлифованию необходимо иметь данные об интенсивности развития неровностей для конкретного участка. При отсутствии таких данных принимают среднесетевые показатели, представленные на рис 1.

4.6. В дальнейшем по мере накопления фактических данных об интенсивности развития неровностей в конкретных условиях эксплуатации параметры шлифования корректируют.

4.7. Факторы, учитываемые при определении параметров шлифования при реализации ремонтного профиля:

- очертания фактического поперечного профиля рельсов;
- требуемый ремонтный профиль.



**Рисунок 1. Изменение глубины неровностей на поверхности катания головки рельса, в зависимости от пропущенного тоннажа**

4.8. При выборе требуемого ремонтного профиля, прежде всего, необходимо исходить из причин выхода рельсов на данном полигоне.

4.9. В случае если это дефекты контактно-усталостного происхождения, то в результате реализации ремонтного профиля должно 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.

4.10. Другим важным фактором является месторасположение на поверхности катания рельсов дорожки контакта от колес подвижного состава.

4.11. Критерии, которые должны быть достигнуты в результате шлифовки;

- для новых рельсов - удаление обезуглероженного слоя и ликвидация заводских дефектов поверхности катания;

- для рельсов с наработкой тоннажа - ликвидация или доведение до регламентируемых размеров неровностей на поверхности катания и восстановление (или создание) требуемого профиля.

4.12. Рекомендуемая периодичность шлифования, в зависимости от скоростей движения поездов представлена в таблице 5.

**Периодичность шлифования в зависимости от скоростей движения поездов**

Показатель	При $v = 60$ km/h и менее	При $v = 61-100$ km/h	При $v = 101-140$ km/h	При $v_{\max} \geq 141$ km/h
Периодичность шлифования, при наработке тоннажа, млн. т брутто	75	60	50	35

4.13. Планируя шлифование рельсов в крутых кривых, необходимо учитывать, что из-за сложного динамического взаимодействия колес и рельсов в зоне их контакта происходят процессы, обусловленные следующими видами контактирования колеса с рельсом:

- одноточечный, преимущественно концентрирующийся в зоне бокового закругления головки рельса. При этом виде контакта основными, как правило, являются дефекты контактно-усталостного происхождения;

- двухточечный, распределяющийся между поверхностью катания и боковой гранью головки. В этом случае основным видом дефекта является боковой износ рельсов;

- «конформный», при котором профили рабочих граней головки рельса и гребня колеса совпадают. Этот вид контакта считается наиболее благоприятным для уменьшения интенсивности бокового износа в кривых малого радиуса.

4.14. Для предупреждения возникновения вышеуказанных дефектов в кривых участках пути проводится профильное шлифование рельсов, которое позволяет контролировать волнообразный износ, износ боковой грани рельса, уровень поперечных сил между колесом и рельсом, поверхностные дефекты контактно-усталостного происхождения.

4.15. Однако ни один тип профиля, получаемый в результате шлифования, не может дать универсального решения всех проблем. Вначале нужно выявить главную проблему как таковую, а затем выбрать оптимальный ремонтный профиль, который можно сохранить путем периодического шлифования рельсов.

4.16. В связи с этим средством реализации одной из основных целей шлифования рельсов в кривых является уменьшение бокового износа рельсов за счет оптимизации вертикального (примерные ремонтные профили наружного рельса при величинах бокового износа 5 и 10 мм представлены в Приложении). При этом сочетание

интенсивностей бокового и вертикального износов рельсов определяется в соответствии с табл. 3

4.17. Периодичность шлифования в зависимости от радиуса кривой представлена в таблице 5а.

*Таблица 5а*

**Периодичность шлифования в зависимости от радиуса кривой**

Радиус кривой R, m	$600 \geq R > 500$	$500 \geq R > 350$	$R \leq 350$
Периодичность шлифования, млн. т брутто	30 – 35	20 – 25	15 - 20

### Типовые ремонтные профили на примере рельсов Р65

1. Для ликвидации обезуглероженного слоя с его непостоянной твердостью и неровностей заводского происхождения, которые возникают при прокате рельсов на металлургических комбинатах, а также неровностей сварных швов, из-за чего неровности в процессе эксплуатации рельсов только увеличиваются, новые рельсы после укладки и сварки рекомендуется шлифовать согласно рис. 1 и табл. 1.

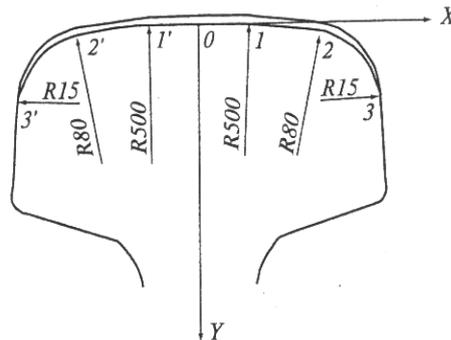


Рисунок 1. Ремонтный профиль, профилактически шлифуя новые рельсы (на прямых участках пути и в кривых)

Таблица 6

#### Опорные точки и снятие металла при шлифовке новых рельсов

Номера точек	Координаты, mm		Радиусы, mm	Углы	Снятие металла, mm
	X	Y			
3	36,55	15,6	15	75°38'	
2	24,55	1,64	80	10°20'	0,3 – 0,5
1	10,0	0,1	500	1°10'	0,2 – 0,35
0	0,0	0,0	500	1°10'	0,2 – 0,35
1'	- 10,0	0,1	80	10°20'	0,2 – 0,35
2'	- 24,55	1,64	15	75°38'	0,3 - 0,5
3'	- 36,55	15,6			

2. Если после укладки рельсов в путь не выполнялось их профилактическое шлифование, но уже проявляются первые признаки износа и при этом пропущенный тоннаж не превышает 150 млн. т брутто, то рельсы на прямых участках и в кривых более 1000 м необходимо шлифовать, руководствуясь рис. 2 и табл. 2.

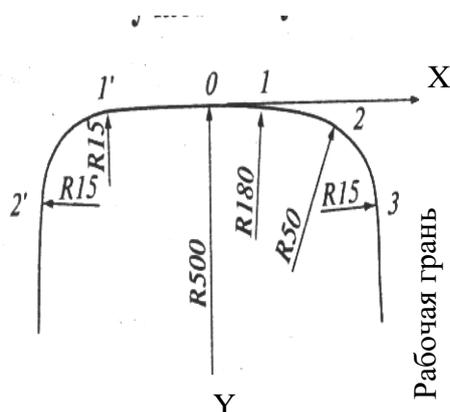


Рисунок 2. Ремонтный профиль рельсов с вертикальным износом до 1 мм и пропущенным тоннажом до 150 млн. т брутто для прямых участков пути и для кривых радиусом более 1000 м

**Таблица 2**

**Опорные точки и снятие металла при шлифовке рельсов с износом до 1 мм и наработкой до 150 млн. т брутто**

Номера точек	Координаты, мм		Радиусы, мм	Углы	Снятие металла, мм
	X	Y			
3	36,5	17,2	15		
2	27,5	4,0	50	19 <sup>0</sup>	1,2 – 1,5
1	11,5	0,4	180	3 <sup>0</sup> 40'	0,6 – 0,7
0	0,0	0,0	500	2 <sup>0</sup> 30'	0,5
1'	- 22,2	0,5	15		0,5 – 0,6
2'	- 36,5	14,47			

3. Если после укладки рельсов в путь не выполнялось их профилактическое шлифование и при этом пропущенный тоннаж превышает 150 млн. т брутто, то целью профилактического шлифования является перемещение контакта рельса с колесами подвижного состава в сторону нерабочей грани головки рельса. При этом необходимо рельсы шлифовать:

3.1. На прямых участках и в кривых более 1000 м рельсы необходимо шлифовать, руководствуясь рис. 3 и табл. 3;



Рисунок 3. Ремонтный профиль рельсов с вертикальным износом (1-4) мм, когда пропущенный тоннаж от 150 до 500 млн.т брутто на прямых участках и в кривых более 1000 м

**Таблица 3**  
**Опорные точки и снятие металла при шлифовке рельсов с износом (1-4) мм на прямых участках и наружной нити кривых радиусом более 1000 м и наработкой от 150 до 500 млн.т брутто**

Номера точек	Координаты, мм		Радиусы, мм	Углы	Снятие металла, мм	
	X	Y				
3	36,60	16,2	14	64°48'		
2	28	3,95	50	21°10'	0,8 – 1,2	0,5 - 0,9
1	10	0,10	500	1°10'	0,5	0,25 – 0,3
0	0,0	0,0	500	3°11'	0,5	0,25 – 0,3
1'	- 28	0,75	9	*	0,5**	0,25 – 0,3
2'	- 36,60	9,3				

\* пределы шлифования нерабочей грани в зависимости от технических возможностей РШП  
 \*\* зависит от типа и величины заусенций

3.2. Наружные рельсы кривых  $R = (800 - 1000)$  м шлифовать, руководствуясь, рис. 4 и табл.4;

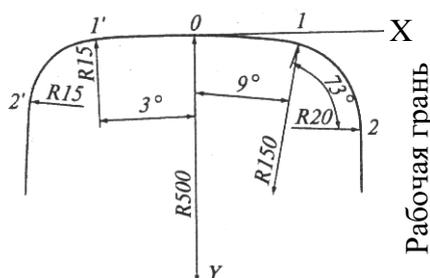


Рисунок 4. Ремонтный профиль рельсов с вертикальным износом (1-4) мм когда пропущенный тоннаж от 150 до 500 млн. т брутто в кривых участках  $R = 800 \div 1000$  м (наружная нить)

Таблица 9

**Опорные точки и снятие металла при шлифовке рельсов с износом (1-4) мм и наработкой от 150 до 500 млн. т брутто на прямых участках и в кривых  $R=(800 - 1000)$  м (наружная нить)**

Номера точек	Координаты, мм		Радиусы, мм	Углы	Снятие металла, мм
	X	Y			
2	37,0	21,5	20	$73^0$	1,2 – 1,7
1	23,35	2,0	150	$9^0$	1,7 – 2,2
0	0,0	0,0	500	$3^0$	0,8 – 1,3
1'	- 22,15	1,0	15	$83^0$	0,5 – 1,0
2'	- 36,5	14,74			0,5 – 1,0 1,5 – 2,0

**3.3. Внутренние рельсы кривых  $R = (800 - 1000)$  м шлифовать, руководствуясь, рис. 5 и табл. 5:**

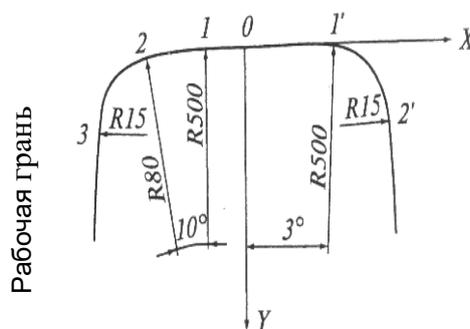


Рисунок 5. Ремонтный профиль рельсов с вертикальным износом (1-4) мм при пропущенном тоннаже от 150 до 500 млн.т брутто в кривых  $R = (800 - 1000)$  м (внутренняя нить)

Таблица 5. Опорные точки и снятие металла при шлифовке рельсов внутренней нити с износом (1-4) мм и наработкой от 150 до 500 млн. т брутто в кривых  $R = (800 - 1000)$  м (внутренняя нить)

Номера точек	Координаты, мм		Радиусы, мм	Углы	Снятие металла, мм
	X	Y			
3	- 36,55	15,6	15	$75^030'$	
2	- 24,55	1,64	80	$10^0$	1,5
1	- 10,0	0,1	500	$1^0$	1,0
0	0,0	0,0	500	$3^0$	1,0
1'	22,15	0,5	15	$84^040'$	
2'	35,6	14,74			

4. На участках, где пропущенный тоннаж достигает 500 млн. т брутто и более, с целью удаления наклепанного слоя, рельсы необходимо шлифовать, руководствуясь рис. 6 и табл. 6.

5. При перекладке рельсов, меняя нерабочую грань на рабочую, новая рабочая грань имеет наплыв металла, а на поверхности катания обычно неравномерный

вертикальный износ. Ремонтный профиль предусматривает устранение обоих этих повреждений устранение, а также новая рабочая грань обрабатывается по одному из указанных вариантов:

5.1. формирование новой рабочей грани согласно неизношенного стандартного профиля. Это возможно, когда переложив рельсы в зоне выкружки отсутствуют продольные внутренние трещины и расслоения. Двухточечный контакт колеса с рельсом при этом не создается, так как понижение 2 точки по оси X составляет 1,6 mm, но данное решение позволяет уменьшить количество сошлифовываемого металла при использовании РШП. Это приемлемо только на путях 2 и 3 категорий и, если интенсивность грузоперевозок не более 50 млн. т.км брутто/км в год (см. рис. 7 и табл. 7).

5.2. очертания рабочей грани и поверхности катания, при которых обеспечивается двухточечный контакт колеса с рельсом после шлифования, показаны на рис. 8 и табл. 8. Количество металла при этом сошлифовывается больше, по сравнению с первым вариантом (см. п. 5.1.). После перекладки и шлифовки рельсов по этому варианту, рельсы используются безо всяких ограничений скорости и объемов грузоперевозок (см. рис. 9 и табл. 9).

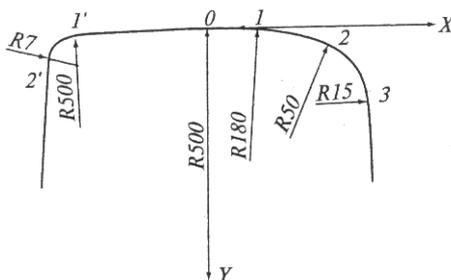


Рисунок 6. Ремонтный профиль рельсов на прямых участках с вертикальным износом (2-4) mm, когда пропущенный тоннаж от 500 до 700 млн.т брутто

Таблица 6. Опорные точки и снятие металла при шлифовке рельсов на прямых участках с вертикальным износом (2-4) mm, когда пропущенный тоннаж от 500 до 700 млн.т брутто

Номера точек	Координаты, mm		Радиусы, mm	Углы	Снятие металла, mm X
	X	Y			
3	36,5	17,2	15	64 <sup>0</sup> 30'	
2	27,5	4,0	50	19 <sup>0</sup>	1,75 – 2,0
1	11,5	0,4	180	3 <sup>0</sup> 40'	0,7 - 0,9
0	0,0	0,0	500	3 <sup>0</sup> 40'	0,5
1'	- 30,2	0,95	7	68 <sup>0</sup>	1,1 – 1,15
2'	- 35,75	6,2			

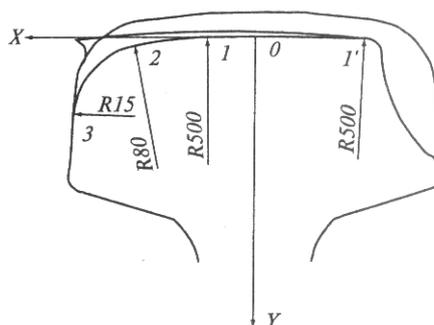


Рисунок 7. Ремонтный профиль рельсов при смене рабочей грани на путях 2 и 3 категории

Таблица 7. Опорные точки рельсов при смене рабочей грани на путях 2 и 3 категории

Номера точек	Координаты, mm		Радиусы, mm	Углы
	X	Y		
3	36,55	15,6	15	75°38'
2	24,55	1,64	80	10°20'
1	10,0	0,10	500	1°10'
0	0,0	0,0	500	2°30'
1'	- 22,0	0,5		

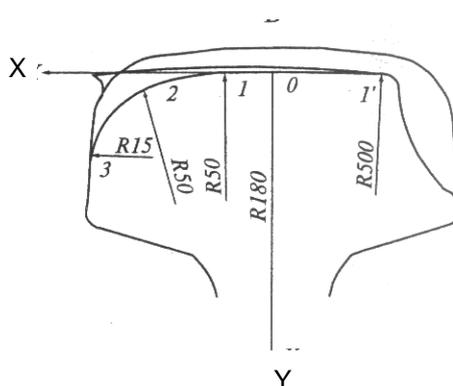


Рисунок 8. Ремонтный профиль рельсов при смене рабочей грани на путях 1 категории

Таблица 8. Опорные точки рельсов при смене рабочей грани на путях 1 категории

Номера точек	Координаты, mm		Радиусы, mm	Углы
	X	Y		
3	36,5	17,2	15	68°28'
2	27,5	4,0	50	19°
1	11,5	0,4	180	3°40'
0	0,0	0,0	500	2°30'
1'	- 22,0	0,5		

6. Шлифование наружных рельсов в кривых малого радиуса выполняются, когда боковой износ до:

- 6.1. 5 мм согласно рис. 9 и табл. 9;
- 6.2. 10 мм согласно рис. 10 и табл. 10.

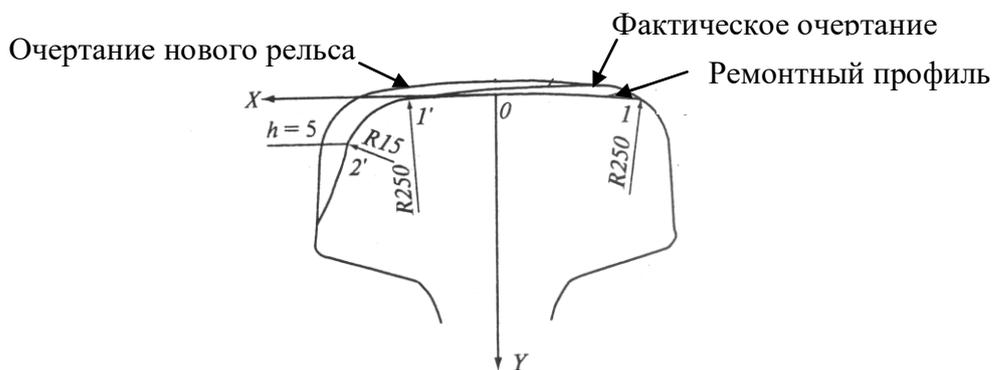


Рисунок 9. Ремонтный профиль рельсов при боковом износе наружной нити до 5 мм

Таблица 9. Опорные точки, шлифуя рельсы при боковом износе наружной нити до 5 мм

Номера точек	Координаты, mm		Радиусы, mm	Углы
	X	Y		
1	- 30,50	1,88	250	701'
0	0,0	0,0	250	4008'
1'	18,0	0,65	15	63005'
2'	30,66	9,80		

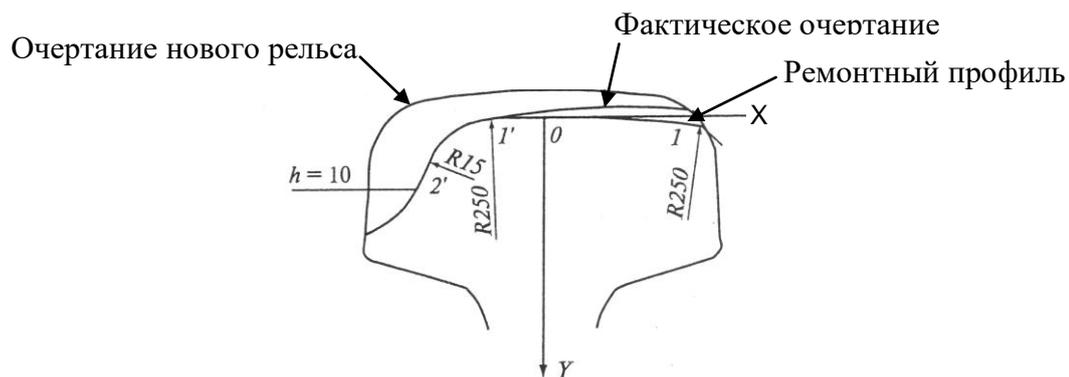


Рисунок 10. Ремонтный профиль рельсов при боковом износе наружной нити до 10 мм

Таблица 10. Опорные точки, шлифуя рельсы при боковом износе наружной нити до 10 мм

Номера точек	Координаты, mm		Радиусы, mm	Углы
	X	Y		
1	33,25		X	Y
0	0,0	0,0	250	2035'
1'	- 11,25	0,25	15	64009'
2'	- 24,34	9,31		