

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЛИФОВАНИЯ РЕЛЬСОВ НА ЛАТВИЙСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Сергей МИХАЙЛОВ

Рижский технический университет

1. Инженерные проблемы транспорта

Волнообразный износ рельсов влечет за собой интенсивный шум, ухудшает плавность движения поездов и сокращает срок службы элементов верхнего строения пути и ходовой части подвижного состава [1]. Он проявляется в виде периодических неровностей на головке рельса (иногда и на колесах). Возникновение и развитие волнообразного износа являются следствием действия многих факторов, поэтому не может быть единого средства для его устранения.

На рис. 1 показано распределение неровностей по длине волны для рельсов на Латвийской железной дороге. У новых рельсов чаще всего встречаются неровности длиной от 1,51 до 3,5 м (до 50% общего числа), далее следуют неровности с длиной волны 0,25–1,5 м (20–25 %) и короткие неровности с длиной от 0,03 до 0,25 м (до 15%), доля остальных неровностей составляет около 10 %. По мере наработки тоннажа наряду с ростом глубины неровностей увеличивается количество коротких неровностей, так называемых рифлей, пробуксовок и т. д.

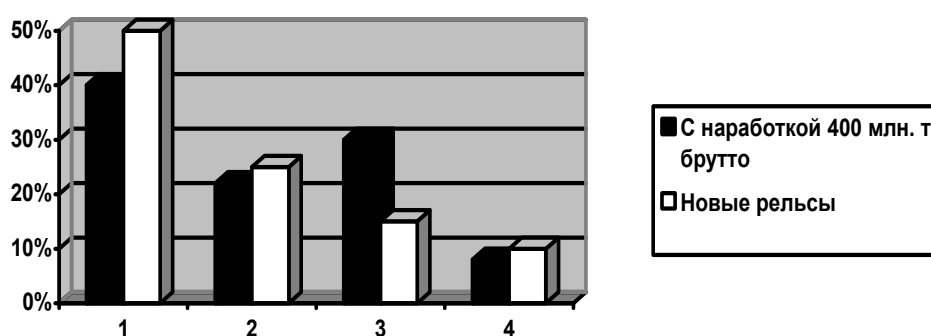


Рис. 1. Распределение неровностей на поверхности катания рельсов типа Р65 по длине волны, м: 1 – от 1,51 до 3,5 м; 2 – от 0,25 до 1,5 м; 3 – от 0,03 до 0,25 м; 4 – прочие

На рис. 2 представлены осредненные данные об изменении глубины неровностей на поверхности катания рельсов в процессе наработки тоннажа. В данном случае показана общая тенденция в изменении глубины неровностей по мере наработки тоннажа, так как при разном сочетании вышеперечисленных

факторов меняются и закономерности развития волнообразного износа рельсов.



Рис. 2. Изменение глубины неровностей на поверхности катания рельсов по мере наработки тоннажа

На сегодняшний день единственным эффективным и наиболее распространенным средством устранения волнообразного износа является шлифование рельсов [2]. Шлифование рельсов существенно продлевает срок их службы. Это обеспечивается за счет решения следующих задач. Во-первых, удаляется обезуглероженный слой металла на новых рельсах. Их поверхность при закалке теряет углерод, и сопротивляемость механическим повреждениям уменьшается. При проходе поездов появляются микротрещины, которые могут стать одной из причин возникновения контактно-усталостных дефектов. Во-вторых, устраняются неровности, как заводские при снятии обезуглероженного слоя, так и образовавшиеся во время эксплуатации. В-третьих, профильной шлифовкой или репрофилированием головки оптимизируются условия контактирования колеса и рельса. В-четвертых, наработка рельсов возрастает в результате регулирующей профильной шлифовки — дополнительной вертикальной в крутых кривых и дополнительной боковой в пологих кривых.

При шлифовании удаляется материал головки рельса в местах неровностей поверхностей катания. В зависимости от характера неровностей или повреждений поверхности катания выбирают тот или иной метод шлифования.

Согласно договору с 1997 г. на Латвийской железной дороге работы по шлифовке рельсов выполняет шведская компания «SPENO International SA». В самом начале работ по шлифовке на рабочем поезде использовали 16 активных шлифовальных камней, а на данный момент их количество достигает 40. Шлифование ведется методом стандартного профилирования. Применение профильного шлифования с удалением поверхностных дефектов существенно продлевает срок службы рельсов и сокращает расходы на эксплуатацию рельсового хозяйства. Каждый год на Латвийской железной дороге шлифуют до 150 км железнодорожного пути. Этот метод не является идеальным, и в данное

время ведутся работы по применению специального профилирования головки рельса.

Несмотря на то, что уже отшлифованы многие километры пути (рис. 3) I и II категории, всё ещё остаются неотшлифованными 946 км главного пути.

На рис. 4 приведены геометрические соотношения для случаев стандартного и специального профилей в кривых малого радиуса, характеризующие безусловные преимущества второго варианта. В ближайшее время на Латвийской железной дороге планируется применение специального профиля. Продолжается внедрение более эффективных схем шлифования с более точной подгонкой углов наклона шлифовальных кругов, что устраняет вероятность образования острых граней и обеспечивает более гладкую поверхность после шлифования. При этом эффективность снятия металла повышается, и это позволяет рельсошлифовальной машине при необходимости увеличить глубину проникновения в металл.



Рис. 3. Количество отшлифованных рельсов на Латвийской железной дороге

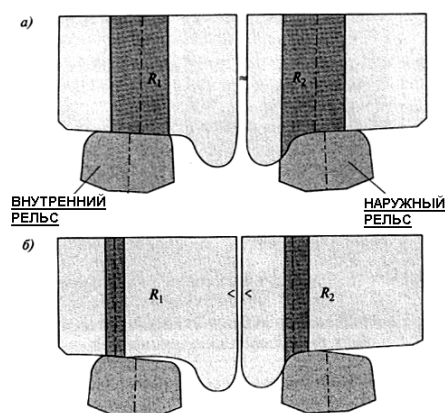


Рис. 4. Стандартный (а) и специальный (б) профили в кривой малого радиуса

Шлифование продлевает срок службы рельсов (рис. 5). Отмечены следующие его преимущества: устранение волнообразного износа, снижение поверхностных и внутренних дефектов в головке рельсов, улучшение вписывания подвижного состава в кривые.

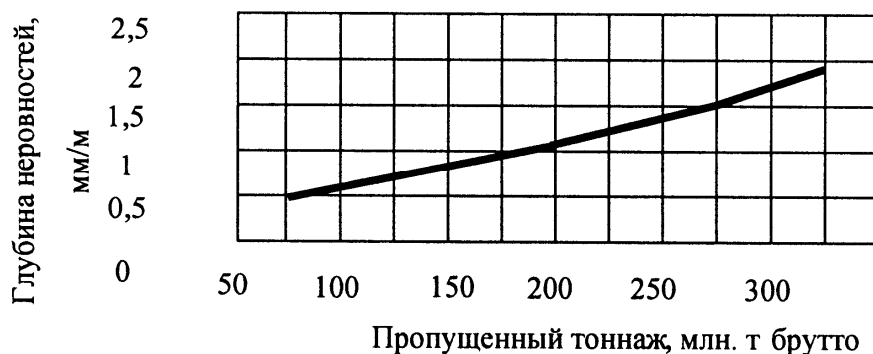


Рис. 5. Изменение глубины неровностей на поверхности катания рельсов по мере наработки тоннажа с учётом шлифования рельсов

2. Выводы

Из вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- Обследовать состояние рельсов необходимо как перед шлифованием, так и после него, чтобы убедиться в соответствии фактически полученного профиля наружного и внутреннего рельсов заданному, так как неправильно отшлифованные рельсы хуже, чем нешлифованные.
- Если стандартные профили и образовавшиеся на их основе профили износа в среднем отвечают поставленным требованиям, существует достаточно ситуаций, в которых применение специальных профилей дает лучшие результаты.
- Опыт шлифовки на Латвийской железной дороге подтверждает её эффективность в части снижения уровня динамического взаимодействия пути и подвижного состава, увеличения межремонтных сроков, уменьшения расходов на содержание пути и подвижного состава.

Литература

1. Вериго, М. Ф; Коган, А. Я. 1986. *Взаимодействие пути и подвижного состава*. Москва: Транспорт.
2. Альбрехт, В. Г; Галунин, А. П. 1995. *Профильная шлифовка рельсов*. Москва: Транспорт.
3. Абросимов, В. И; Трофимов, А. Н. 2001. *Путь и путевое хозяйство*, 2.