

СОВРЕМЕННАЯ ДИАГНОСТИКА РЕЛЬСОВОГО ХОЗЯЙСТВА И РЕМОНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТРАНЕНИЯ ДЕФЕКТОВ

С. С. ЗЕЛЕНЬ, А. Б. КАПИТОНЕЦ
Белорусская железная дорога, г. Минск

В. В. РОМАНЕНКО
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Рельсы являются самым дорогостоящим элементом верхнего строения пути (ВСП), который непосредственно обеспечивает надежность работы системы «колесо – рельс», а также определены одним из основных критериев для назначения восстановительного ремонта пути. Восстановительный ремонт это вид работ, предусматривающий замену рельсошпальной решетки, и, согласно действующей на Белорусской железной дороге (БЖД) системе ведения путевого хозяйства [1], выполняется двух видов: на новых и на старогодных материалах. Ввиду высокой стоимости восстановительного ремонта в ряде случаев нет возможности его своевременного проведения, так, по состоянию на начало 2021 и 2022 годов протяженность путей, где ремонт был просрочен, составила 694 и 545 км соответственно, или 9,6 и 7,5 % от протяженности всех главных путей.

Своевременное невыполнение восстановительного ремонта создает угрозу безопасному пропуску движения поездов, а ликвидация существующей просроченности ремонтов превышает финансовые и технические возможности БЖД, поэтому службой пути постоянно разрабатываются и внедряются различные ресурсосберегающие программы, связанные с диагностикой и ремонтом элементов ВСП. Подобные технологии позволяют продлить сроки службы элементов ВСП как наиболее значимой части эксплуатационных расходов ремонтной программы БЖД.

Диагностика и мониторинг рельсов и металлических частей стрелочных переводов предполагает систему различных видов контроля с целью обнаружения дефектов:

- визуальный;
- инструментальный;
- с применением мобильных средств неразрушающего контроля рельсов (НКР) с электромагнитными и ультразвуковыми методами обнаружения дефектов.

К мобильным средствам контроля относятся вагоны-дефектоскопы (магнитные, ультразвуковые, совмещенные, вагоны-дефектоскопы, предназначенные для скоростного контроля рельсов), а также одностичные, двухстичные, переносные ультразвуковые дефектоскопы.

Каждый месяц при проверках рельсового хозяйства вагонами-дефектоскопами обнаруживаются дефектные рельсы (рисунок 1), значительное количество со временем может перейти в разряд остродефектных, которые будут подлежать немедленному изъятию из пути и замене на бездефектный. Такое положение еще больше усиливает нагрузку на финансовые расходы путевого хозяйства.

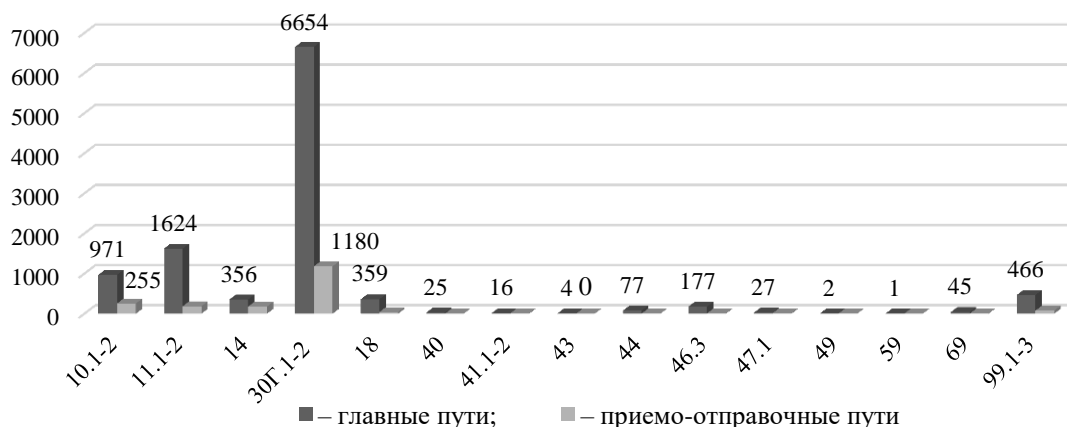


Рисунок 1 – Количество дефектных рельсов с распределением по кодам

Как видно из диаграммы (см. рисунок 1), самые распространенные виды дефектов рельсов – по кодам 10.2, 11.2, 14, 30Г.1–2 и 99.1–3. Недопущение дальнейшего развития дефектов возможно посредством выполнения их ремонта. В настоящее время ремонтными технологиями, которые позволяют продлить срок службы рельсов, являются наплавка рельсов сварным комплексом Translamic и алюминотермитная наплавка по технологии TNR фирмы Elektro-Termit.

Рельсы, имеющие дефекты кодов 14, 17.1-2, 18, 41.1-2, а также имеющие повреждения в виде выкрашиваний, отслоений, смятия и вертикального износа, расположенные на поверхности катания головки, ремонтируются автоматической электродуговой наплавкой сварным комплексом Translamic. Допускается проводить восстановление рельсов, имеющих в исходном состоянии дефекты длиной не более 70 мм, глубиной не более 6,0 и 8,0 мм соответственно вне стыка и в стыке. Ремонт рельсов производится в пути без перерыва движения поездов, но с ограничением скорости движения в период производства работ не более 40 км/ч или в технологические «окна», что существенно не влияет на пропускную способность.

Алюминотермитной наплавкой ремонтируют дефекты головки рельсов кодов 10.2, 11.2, 14, 17.2, 30Г.2, глубина и протяженность вдоль рельса которых не превышает 25 и 90 мм соответственно, а также с боковым износом не более 15 мм и не расположенных в зоне сварного или болтового стыка. Основные работы выполняются на закрытом для движения поездов перегоне в «окно», продолжительность которого для выполнения всех технологических операций составляет 105 минут.

Сравнения коды дефектов, подлежащих ремонту, с представленными на рисунке 1 данными, можно сделать вывод, что наиболее распространенные коды дефектов возможно устранить заблаговременно, не допуская перехода их к острым (таблица 1).

Таблица 1 – Количество ремонтируемых дефектов

Вид ремонта	Распределение по кодам					
	10.2	11.2	14	18	30Г	41.1-2
Наплавка сварным комплексом Translamic	–	–	356	359	–	16
Алюминотермитная наплавка	971	1624		–	6654	–

Ликвидация дефекта позволит избежать его дальнейшего развитие, а следовательно, замены всего рельса, что позволит существенно снизить потребность в рельсах для оборота материалов ВСП в дистанции пути.

За 2020 и 2021 годы было восстановлено либо устранено наплавочными комплексами, соответственно 2634 и 2350 концов рельсов, 562 и 644 крестовины, 856 и 985 дефектных рельсов.

За 2021 год устранено алюминотермитной наплавкой 212 дефектов (до 2021 года технология не применялась).

Учитывая значительное количество дефектных рельсов, а также значимость применения ремонтных мероприятий службой пути планируется в течение 2022 года восстановить либо устранить дефектов:

- наплавочными комплексами – 2300 концов рельсов, 1400 дефектных рельсов, 450 крестовин;
- алюминотермитной наплавкой – 1900 дефектов в рельсовых плетях.

Устранение дефектов в плетях бесстыкового пути снизит количество мест временного восстановления, что, в свою очередь, исключит необходимость дополнительных работ по вырезке кусков дефектных рельсов и последующей сварке рельса без дефекта с плетью машиной типа ПРСМ.

На основании вышеизложенного можно сделать выводы об эффективности применении методов ремонта рельсов. Отремонтированные алюминотермитной наплавкой дефекты не были выявлены вагоном-дефектоскопом, из чего можно заключить, что при выполнении работ обеспечивается высокий уровень надежности эксплуатации рельсов. Алюминотермитную и автоматическую электродуговую наплавки можно рассматривать как ресурсосберегающие технологии, которые позволяют снизить расходы на содержание верхнего строения пути.

Список литературы

- 1 СТП БЧ 56.388-2022. Положение о системе ведения путевого хозяйства Белорусской железной дороги : утв. приказом зам. Нач. Бел. ж. д. от 14.05.2022 № 370 НЗ. – Введ. 20.06.22. – Минск : Белорусская железная дорога, 2022. – 30 с.
- 2 Об утверждении Концепции развития путевого хозяйства Белорусской железной дороги на 2022 – 2030 гг. : утв. приказом Нач. Бел. ж. д. от 28.12.2021 № 404Н. – Введ. 28.12.21. – Минск : Белорусская железная дорога, 2021. – 16 с.