Таким образом, для получения ферромарганца необходимо взять примерно 6% боксита, 47,6% нитрата алюминия, 23,8% перманганата калия и 22,6 мл. глицерина.

1. Кыдыралиев Т.А., Ташполотов Ы., Ысманов Э.М., Абдалиев У.К. Создание технологии получения тепловой энергии на основе металлургических веществ // Известия ВУЗов Кыргызстана, 2017, №6, С. 23-35.
2. Кыдыралиев Т.А. Оптимизация процесса горения композитного твердого топлива с применением отечественных природных ресурсов. // Бюлетень науки и практики. Россия, г. Нижневартовск, 2018, №2.
3. Кыдыралиев Т.А. Получение сплава ферромарганца металлургическим способом и определение содержание элементов (Fe, Mn) потенциометрическим методом // Инженерный вестник Дона, Россия, 2018., (в печати).
4. Горчиев И.Г., Зайцев Б.Е., Кипрянов Н.А. Руководство по неорганическому синтезу // М: Химия», 1997.-320с.
5. Глинка Н.Л. Общая химия-Л: Наука, 1995. -704 с.

Мишин Е.А., Косенко С.А.

Ресурсосбережение за счет уменьшения волнообразной неровности поверхности катания рельсов

*Сибирский государственный университет путей сообщения
(Россия, Новосибирск)*

doi:10.18411/lj-11-2018-156

idsp: lj-11-2018-156

Аннотация

В статье приведены результаты анализа появления волнообразной неровности поверхности катания рельсов. Изложены основные пути продления срока службы рельсов и ресурсосберегающая технология профильной шлифовки рельсов в пути на базе использования рельсошлифовального поезда «Атлас».

Ключевые слова: Железнодорожный транспорт, поверхность катания рельсов, профильная шлифовка, ресурсосберегающие технологии.

Железнодорожный транспорт, как одна из важнейших и сложных отраслей народного хозяйства, испытывает большой дефицит материальных, энергетических и трудовых ресурсов.

На железных дорогах, металлургических комбинатах и в институтах РФ и дальнего зарубежья ведутся широкие комплексные работы по совершенствованию качества новых рельсов и улучшению условий эксплуатации рельсов в пути. Однако число рельсов, изымаемых из пути в одиночном порядке по дефектам, в том числе по дефектам металлургического происхождения, еще довольно значительно, особенно в начальной стадии эксплуатации. Это обусловлено тем, что даже совершенные технологические процессы не в состоянии обеспечить получение полностью бездефектных рельсов [1]. При производстве рельсов на металлургических комбинатах до настоящего времени предусматривается лишь визуальный сдаточный контроль качества поверхности рельсов, не позволяющий полностью предотвратить попадание в путь рельсов с недопустимыми поверхностными дефектами. В связи с вводом на металлургических комбинатах России специальных установок для сдаточного контроля качества поверхности рельсов, назрела необходимость в разработке мероприятий по совершенствованию технологии изготовления новых рельсов.

Основными путями продления срока службы рельсов являются:

- разгруппировка по твердости, которая позволяет рельсы, имеющие большую твердость, укладывать в более сложных условиях эксплуатации (крутые кривые);
- лубрикация позволяет уменьшить интенсивность нарастания бокового износа в кривых малого радиуса;
- переукладка позволяет использовать на износ другую сторону головки рельса;
- профильная шлифовка.

Эффективным мероприятием по снижению затрат в путевом хозяйстве, является ресурсосберегающая технология профильной шлифовки рельсов в пути на базе использования рельсошлифовального поезда «Атлас» и российских аналогов [1]. В зарубежной практике эта технология уже давно вошла в обязательный комплекс ремонтно-путевых работ [2].

Периодическая профильная шлифовка рельсов, лежащих в пути, снимает поверхностные дефекты в структуре металла и препятствует развитию трещин в глубину головки. Тем самым срок службы рельсов продлевается на 30 - 40%. Ликвидация неровностей на поверхности катания рельсов значительно снижает вибрацию и, соответственно, силы взаимодействия пути и подвижного состава. Это позволяет сократить трудоемкость текущего содержания пути и увеличить межремонтные сроки на 15 - 20% [3].

Как показывает практика, на железные дороги поступают с заводов рельсы, имеющие значительные неровности на поверхности катания [4]. Начальная волнообразная деформация головки (длиной 25 - 150 см), как правило, возникает при прокате и правке рельсов на комбинатах вследствие вибрации прокатной клети, износа калибров, неустойчивого режима работы роликоправильных машин, биения валков. Это указывает на необходимость усиления контроля на заводах за качеством изготовления рельсов, а может быть, и на необходимость включения в технологию изготовления рельсов шлифовки их головки [5].

Нормативными документами регламентируется величина начальных волнообразных неровностей на поверхности катания головки рельса, которая для рельсов первого сорта допускается не более 0,5 мм на базе 1 м.

Были проведены замеры неровностей на рельсах типа Р65 производства Кузнецкого металлургического комбината (КМК), уложенных в путь при капитальном ремонте и имеющих наработку не более 1 млн. т. При обработке учитывались

неровности глубиной более 0,5 мм [6]. Результаты обработки по распределению амплитуды неровностей показаны на рисунке. 1.

Рисунок 1 - Распределение амплитуды неровностей по головке рельса

В среднем на каждые 10 м пути имеется одна неровность глубиной более 0,5 мм, а на каждые 200 м пути - глубиной более 1,0 мм. Отсюда следует вывод, что не все рельсы производства КМК не удовлетворяют требованиям ГОСТа по амплитуде начальной допускаемой неровности на рельсе [7].

Распределение неровностей по длине волны без учета стыковых неровностей показаны на рисунке 2.

Средняя длина неровности составляет 0,7 м, наиболее часто повторяемая длина неровности находится в интервале 0,8-0,85 м. Протяженность пути с неровностями более 0,5 мм составляет 5,6 %.

Рисунок 2 - Распределение по длине неровностей

В процессе эксплуатации неровности, образовавшиеся во время изготовления, получают дальнейшее развитие [8]. Наличие неровностей неблагоприятно сказывается не только на самих рельсах, но и на работе других элементов верхнего строения пути, а также увеличивает сопротивление движению поезда и приводит к расстройству ходовых частей подвижного состава, увеличивает затраты на текущее содержание пути [9].

Выполненный анализ неровностей рельсов позволяет сделать вывод о первоочередном и обязательном шлифовании рельсов, уложенных в путь, что позволит продлить срок службы рельсов и уменьшить затраты на эксплуатацию пути и подвижного состава.

Выводы. Для того, чтобы убрать заводские геометрические неровности требуется не менее 4-5 проходов рельсошлифовального поезда при рабочей скорости 5-6

км/ч. Только при этих условиях будет получен планируемый положительный эффект от шлифовки. Результаты промеров показывают также, что практически все рельсы не соответствуют требованиям *ГОСТа* по допускаемым начальным неровностям поверхности катания. Целесообразно ввести на дорогах входной контроль геометрических параметров новых рельсов, что позволит повысить качество рельсов или снизить их стоимость, как не соответствующих первому сорту.

1. В.Г.Альбрехт, Л.Г. Крысанов, А.Ю. Абдурашитов, Ю.Н. Шмига. Профильная обработка рельсов шлифовальными поездами с активными рабочими органами. Под ред. доктора техн. наук В.Г. Альбрехта -М.: 1999. с. 93
2. Профильное шлифование рельсов на железных дорогах Северной Америки. //Железные дороги мира, 1999, № 2.
3. Рабчук С.А. Задача и программа перевооружения путевого хозяйства.//Путь и путевое хозяйство, 1999, с. 5-11.
4. Косенко С.А. [и др.]. Совершенствование технологического обслуживания бесстыкового пути //Транспорт Урала. 2016. – № 2(49). С.44-47.
5. Косенко С.А., Акимов С.С. Причины отказов элементов железнодорожного пути на полигоне Западно-Сибирской железной дороги (статья) // Вестник СГУПС. – 2017. – № 3 (42). С. 26-34.
6. Косенко С.А. [и др.]. Метод смены температурно зажатых уравнильных рельсов бесстыкового пути // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск: ИрГУПС, 2015, С. 187–190.
7. Патент на изобретение РФ №2643324, МПК E01B 29/05 (2006.01). Способ замены зажатых уравнильных рельсов и рельсов временного восстановления плети бесстыкового пути (варианты)/ Шуругин А.С., Шаньгин Р.В., Косенко С.А., Акимов С.С., Старовойт Н.Н.; опубликовано 31.01.2018, Бюл. № 4.
8. Косенко С.А., Акимов С.С. Performance characteristics of differentially quenched rails (статья на англ. языке) // Инженерно-строительный журнал 2017. № 7 (75) С. 94-105.
9. Косенко С.А., Исаенко Э.П. Моделирование и расчеты напряженно-деформированного состояния конструкций железнодорожного пути методом конечных элементов // Монография. Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2017. – 144с.

**Низамов И.И., Самигуллин Р.Р., Самигуллина А. Р., Ахмерова Г.М.
Использование современных видов изоляции трубопроводов для повышения
энергетической эффективности инженерных систем**

*КГАСУ
(Россия, Казань)*

doi:10.18411/lj-11-2018-157

idsp: ljjournal-11-2018-157

Как показывают исследования, эффективно используется не более 40% производимой энергии, а остальное составляют тепловые и транспортные потери. В тепловых сетях теряется большое количество тепловой энергии. Поэтому использование современных видов изоляции трубопроводов является наиболее эффективным способом снижения потерь тепловой энергии и повышения энергетической эффективности инженерных систем.

Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования должна отвечать требованиям энергоэффективности, эксплуатационной надежности и обеспечивать долгий срок службы оборудования. Рассмотрим высокотемпературную теплоизоляцию СТУ-Ф для трубопроводов [1], аналогом данной изоляции являются изоляция CUTWOOL, IZOVOL и скорлупы ППУ кашированные стеклопластиком. Данный класс тепло-гидро изоляции применяется на уже существующих тепловых сетях, требующих замены изношенной изоляции, без демонтажа сетей. Изоляция СТУ состоит из негорючих материалов и рабочая температура изделия составляет +700°C. Волокнистые изоляторы в каждом сегменте устанавливаются волокнами перпендикулярно изолируемой поверхности. Это решение позволяет решить три