

$$\Delta E = \frac{(F_1 - F_2) \cdot 10,2 \cdot 1}{3,6 \cdot 10^6} \cdot 1 \cdot 10^6 = 2975 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Такое количество энергии будет в среднем экономиться при движении по шлифованному пути. При тепловозной тяге можно оценить экономию топлива, приняв удельный расход топлива $g_0 = 0,25 \text{ кг/кВт} \cdot \text{ч}$.

$$\Delta G = g_0 \Delta E = 2975 \cdot 0,25 = 744 \text{ кг}.$$

Учитывая, что за год работы поезд РШП-48 может дважды отшлифовать около 500 км пути, ожидаемая экономия энергоресурсов при пропуске 120 млн брутто т: $\Delta E_0 = \Delta E \cdot 500 \cdot 120 = 178,5 \cdot 10^6 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ или топлива $\Delta G_0 = \Delta G \cdot 500 \cdot 120 = 44,64 \cdot 10^6 \text{ кг} = 44 600 \text{ т}$.

Приведенный расчет является ориентировочным. Тем не менее, он показывает, что шлифование рельсов является весьма эффективным способом сбережения энергоресурсов в путевом хозяйстве.

УДК 625.17.330.522.2

ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАПЛАВКОЙ ЭЛЕМЕНТОВ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ

Н. В. КАМЗЛОВ, В. М. КУЖКО, Л. И. КУЧКО, А. П. СЕРДЮКОВ

Белорусская железная дорога

Наплавка как метод восстановления изнашиваемых элементов железнодорожного пути широко применяется и имеет следующие преимущества: экономические – дешевле восстановить, чем заменять новыми; технологические – время восстановления короче времени замены; экологические – уменьшает износ стали и содействует сохранению окружающей среды. На дороге подготовлены 3 бригады, которые по шведской технологии производят наплавку стрелочных переводов на Брестской, Минской и Оршанской дистанциях пути.

В стрелочных переводах чаще всего изнашивается место переката колёс с усовиков на сердечник крестовины и криволинейный остряк. Технология наплавки стрелочных переводов включает диагностику элементов стрелочных переводов или рельсов; подготовку к наплавке; подбор материала и оборудования; наплавку; механическую обработку; контрольные замеры и приёмку; окончательную шлифовку.

Одним из надежных способов ремонта рельсов с местными повреждениями головки длиной до 200 мм и глубиной до 8,0 мм является газопорошковая наплавка. Сегодня это единственный способ, которым можно ремонтировать рельсы бесстыкового и звеньевое пути с местными повреждениями в средней части (дефекты по рис. 14; 17.2; 24). Его основное достоинство заключается в том, что при наплавке полностью исключается возможность образования в зоне термического влияния хрупких структур. Это достигается за счет более «мягкого» нагрева, по сравнению с дуговой наплавкой, сопутствующего подогрева и охлаждения после наплавки с оптимальными для высокоуглеродистой рельсовой стали скоростями. В результате сохраняется структура сорбита закалки и высокие механические свойства рельсов. Технология разработана для ацетилено-кислородного и пропано-кислородного горючего. Время ремонта одного дефекта на рельсе составляет около 30 минут. Экономический эффект образуется за счет разности затрат на работы по наплавке рельса и затрат на замену дефектного участка плиты длиной около 10 метров бездефектным куском, путем сварки его в плеть с помощью ПРСМ.

Восстановление крестовин рекомендуется производить на путях, закрытых для движения поездов. Однако допускается производить наплавочные работы при ограничении скорости движения поездов до 15 км/ч при обязательном соблюдении правил охраны труда, техники безопасности и безопасности движения поездов. Для наплавки применяются электроды, изготовленные для шведских железных дорог, со свойствами, аналогичными материалам, из которых изготавливаются восстанавливаемые элементы пути.

Еще несколько лет назад наплавка остряков и рамных рельсов стрелочных переводов не проводилась. Основные трудности в этой работе были связаны с необходимостью наплавки измеряющегося по длине профиля остряка, большой протяженностью изношенных участков (от 0,3 м до 1,2 м), необходимостью получения однородной и благоприятной структуры основного и наплавленного

металла, исключающей вероятность хрупкого разрушения в эксплуатации. Металлографические исследования показали, что при оптимальных режимах наплавки структура наплавленного и основного металла не содержит хрупких составляющих.

Наблюдение за наплавленными острьяками в течение нескольких лет показало, что состояние их удовлетворительное, дефекты, препятствующие эксплуатации, не наблюдались. Более 80 % отремонтированных острьяков успешно эксплуатируются около трех лет. Наблюдалось уменьшение износа наплавленных острьяков по сравнению с ненаплавленными.

В докладе приводятся основные рекомендации и предложения по прогрессивной технологии наплавки изнашиваемых металлических частей стрелочного перевода.

УДК 625.143.3

ПРИЧИНЫ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ БОКОВОГО ИЗНОСА РЕЛЬСОВ

Н. И. КАРПУЩЕНКО

Сибирский государственный университет путей сообщения

В. Н. ПОЗДЕЕВ

Иркутский институт инженеров железнодорожного транспорта

А. Д. ОМАРОВ

Казахская академия транспорта и коммуникаций

Проблема бокового износа рельсов (БИР) и бокового износа гребней (БИГ) колес подвижного состава обострилась с 1985 г. Особенно высокий уровень интенсивности износа наблюдается в крутых кривых ($R < 450$ м). Если в 1982 г. интенсивность годового выхода рельсов по БИР была 4700 шт., в 1992 г. – 3640 шт., то в 1995 г. – 47630 шт. Выход рельсов по БИР, отнесенный к единице грузооборота, составил соответственно 1,2; 8,8 и 14,7 шт/млрд т бр. Хотя с 1995 г. удельный выход рельсов по БИР несколько снижается, его абсолютные значения остаются большими.

Проведенные исследования показали, что износ рельсов в кривых идет не по линейному закону, хотя проявляются определенные закономерности. Износ больше на уклонах, чем на площадках, увеличивается с уменьшением радиуса кривой, приведенный износ наружной нити больше, чем внутренней. Но преобладающими факторами, влияющими на интенсивность БИР, являются радиус кривой, состояние пути и подвижного состава. Так, при радиусе 350 м интенсивность износа в 7 раз больше, чем при радиусе 500 м. Замечено, что износ неравномерен по длине кривой. Его интенсивность выше в тех местах переходных кривых, где возникают ударные воздействия гребней набегających колес на наружный рельс при входе в кривую и на внутренний рельс при выходе из кривой. Увеличение уклона продольного профиля на 1 % приводит к росту бокового износа примерно на 0,08 мм на 10 млн т пропущенного груза.

Одним из важных факторов, определяющих интенсивность БИР, является состояние ходовых частей подвижного состава и характер его вписывания в кривые, от которых зависит динамическое взаимодействие пути и подвижного состава. Определяющими являются динамические параметры этого взаимодействия: направляющие, боковые и рамные силы, а также углы набегания колес на рельсы, в свою очередь, зависящие от моментов сил трения, которые преодолеваются при повороте тележек относительно главной рамы или кузова. Наиболее неблагоприятным является принудительное вписывание, особенно перекосное заклиненное вписывание.

Изменение ширины колеи в пределах 10–20 мм практически никакого влияния на БИР не оказывает, но даже незначительные горизонтальные неровности пути приводят к ощутимому увеличению БИР – в 3 раза при амплитуде изолированной неровности 3 мм. Особенно неблагоприятны стыковые неровности в крутых кривых.

Изыскивая меры борьбы с боковым износом рельсов, путейцы пришли к выводу, что наиболее эффективным средством является смазывание рельсов и бандажей колесных пар путевыми смазками, которые устанавливаются при входе в кривую по наружной нити.

При проходе поезда смазка под определенным давлением через подающее устройство лубриката попадет на гребни бандажей колесных пар и разносится по наружной нити кривых – на спус-