

О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ В ОБОДЕ ВАГОННОГО КОЛЕСА ПОСЛЕ ШИРОКОСЛОЙНОЙ НАПЛАВКИ

Набиев Э.С. к.т.н., доцент (ТашИИТ)

Авдеева А.Н. к.т.н., доцент (ТашИИТ)

Разработанный в НИЛ «Материаловедение и сварка» и представленный в агентство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан для получения патента «Способ восстановления поверхности катания и гребня колес грузовых вагонов» не предусматривает длительный и энергоемкий предварительный подогрев. Это является одним из его преимуществ по сравнению с одно – и двухдуговыми способами наплавки, когда для получения требуемых структур, колеса нагревают до 200-250 °С, причем температура колеса к моменту начала наплавки не должна упасть ниже 180 °С [1]. На рис. 1 показано распределение температуры в материале колеса перед началом наплавки его гребня после предварительного подогрева.

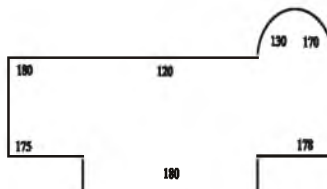


Рис. 1. Температуры в ободе колеса после предварительного подогрева при двухдуговом способе наплавки.

Настоящая работа посвящена определению температуры нагрева колеса при многоэлектродной наплавке после наложения валика шириной 60 мм на поверхность катания.

Предварительные численные расчеты, представленные в работе [2], выявили неравномерность скоростей движения тепловых потоков по координатам L, Y, Z, оказывающие влияние на величины средних температур в конкретных объемах материала колеса. Средняя расчетная температура нагрева материала колеса после окончания процесса наплавки составила 170°С.

Для подтверждения достоверности полученного расчетного результата выполнено экспериментальное исследование по распределению температур в ободе наплавляемого колеса.

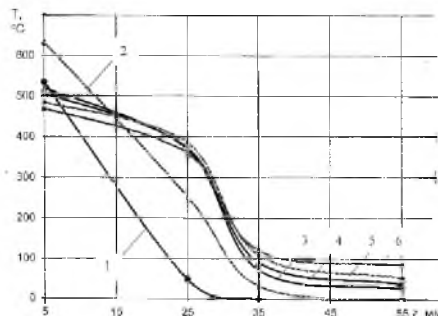


Рис. 2. Термические циклы в экспериментальных точках под наплавляемым слоем:

1 – 10 сек; 2 – 20 сек; 3 – 30 сек; 4 – 40 сек; 5 – 50 сек; 6 – 60 сек.

Схема размещения термопар и методика проведения эксперимента представлены в работе [3]. По данным термопар 1-4 [3] прослежена динамика движения температурного поля в направлении от поверхности наплавки к центру колеса за время 0-60 сек (рис. 2).

Изучение характера распространения тепла в массу колеса показало, что резкие колебания температуры наблюдаются на поверхности обода. Так, через 20 сек с начала наплавки на глубине 5 мм от поверхности катания, наблюдается интенсивный подъем температуры до максимального значения 630 °С. При скорости нагрева 31,5 °С/с градиент температуры у поверхности достигает 126 °С/мм. По истечению 40 сек, температура быстро снижается до 462 °С. Скорость изменения температуры составляет 4,2 °С/с.

При дальнейшем движении теплового потока вглубь колеса наблюдается постепенное приращение температуры в точках удаленных от поверхности наплавки. Температура в сечении обода колеса на глубине 25 мм повышается и за 60 сек после прохождения им зоны горения дуги, достигает 350 °С. Скорость нагрева составляет 5,8 °С/с. Приток теплоты к месту перехода обода в диск колеса (глубина 35 мм) сопровождается медленно и за 4 мин с начала наплавки, температура поднимается до 234 °С и затем постепенно падает. По истечению 5 мин диск колеса успевает прогреться до максимальной температуры 156 °С.

На рис. 3 представлено температурное поле, зафиксированное в сечении колеса после остановки процесса наплавки широкослойного валика на поверхность катания. Согласно приведенным данным, средняя температура нагрева обода колеса составляет 179,7 °С. Сопоставляя полученные нами результаты (рис. 3) с величинами температур, приведенными на рис. 1 видно, что оптимально установленный по математической модели расчетный режим наплавки и доказанный экспериментальным путем, обеспечивает необходимый подогрев колеса и тем самым исключает возможность возникновения неблагоприятных структур в зоне сплавления.

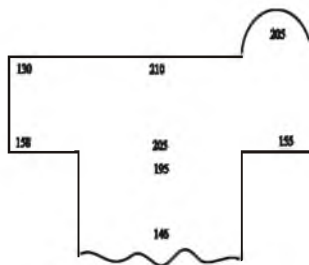


Рис. 3. Температуры в сечении колеса после наплавки широкослойного валика на поверхность катания.

Литература

1. Павлов Н.В. и др. Наплавка гребней вагонных колёсных пар. //Железнодорожный транспорт. 1993. № 7. С. 38-40.
2. Глущенко А.Д. и др. Методика расчетной оценки скоростей движения тепловых волн в материале колесных дисков грузовых вагонов при их наплавке и торможении поездов. //«Ресурсосберегающие технологии по эксплуатации и ремонту подвижного состава, динамика и прочность систем». Сборник трудов. Республиканская научно-техническая конференция с участием зарубежных ученых. – Ташкент, 2006. с 187-191.

3. Набиев Э.С. Экспериментальное исследование распределения температурных полей в материале цельнокатаных колес при автоматической многоэлектродной наплавке. // Научно-техническая конференция по проблемам наземных транспортных систем для аспирантов, стажеров и магистров. Сборник докладов. Ташкент. 2001. с. 58-61.

Summary

The results of the experimental study of the thermal cycle of many-electrode welding of the solid wheel's comb and its influences in work upon structurization in zone of the thermal influence are presented.