**Шмелев Сергей Андреевич Разработка оборудования для получения линейного профиля излучения волоконного лазера, обеспечивающего высокоэффективную обработку гребней железнодорожных колес**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Шмелев Сергей Андреевич

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. ДЕФЕКТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОЛЕСНЫХ ПАР И

СПОСОБЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

1.1. Проблема бокового износа гребней железнодорожных колесных пар

1.2. Современное состояние вопроса повреждаемости гребней колесных пар 12 1.2.1. Анализ повреждаемости и типы дефектов колесных пар

1.3. Способы повышения износостойкости колесных пар

1.3.1. Закалка ТВЧ

1.3.2. Плазменное упрочнение

1.3.3 Технологический процесс лазерного упрочнения

1.4. Волоконные лазеры. Сравнение волоконных лазеров с другими типами лазеров

ГЛАВА 2. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И

МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Используемые материалы

2.2. Состав и технические характеристики основных элементов экспериментальной технологической установки

2.3. Методики и результаты тестирования иттербиевых непрерывных волоконных лазеров

2.4. Моделирование оптических схем, расчет и экспериментальная оценка характеристик лазерного пятна

2.5. Методики оценки показателей качества лазерной обработки

2.6. Выводы по Главе

ГЛАВА 3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В ЗОНЕ ЛАЗЕРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ КОЛЕСНОЙ

СТАЛИ ВОЛОКОННЫМ ЛАЗЕРОМ

3.1. Физические процессы взаимодействия излучения волоконного лазера с колесной сталью

3.2. Построение функции распределения плотности мощности лазерного излучения

3.3. Расчет температурных полей при обработке колесной стали непрерывным иттербиевым волоконным лазером ЛС-10, сфокусированным

в круглое пятно

3.4. Расчетная оценка температурных полей и скоростей охлаждения при обработке колесной стали линейным профилем излучения иттербиевого волоконного лазера

3.5. Выводы по Главе

ГЛАВА 4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПОКАЗАЛЕЛИ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

4.1. Выбор рациональных режимов обработки

4.2. Методика и результаты исследования упрочнения колесной стали излучением иттербиевого волоконного лазера ЛС-10, сфокусированным с использованием оптической головы FLW Э50, формирующей в фокальной

плоскости круглое пятно

4.3 Методика и результаты исследования упрочнения колесной стали излучением иттербиевого волоконного лазера ЛС-10, сфокусированным с использованием оптического линейного формирователя

4.3.1. Построение регрессионных моделей зависимости характеристик упрочненного слоя при лазерной обработке от параметров технологических режимов

4.3.2. Характеристики упрочненных зон

4.3.3. Оценка влияния анизотропии свойств проката на характеристики

упрочненного слоя

4.4. Дефекты в упрочненном слое

4.5. Выводы по Главе

ГЛАВА 5. ИСПЫТАНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И ОЦЕНКИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОЛЕСНОЙ СТАЛИ ПОСЛЕ ЛАЗЕРНОЙ

ОБРАБОТКИ

5.1 Методика проведения испытаний на износостойкость

5.2. Исследование зависимости интенсивности линейного изнашивания образцов из колесной стали от микротвердости упрочненного слоя

5.3. Методика оценки механических свойств колесной стали методом

измерения коэрцитивной силы

5.4 Выводы по Главе

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ