

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ УКРАИНЫ

На правах рукописи

СЛАДКОВСКИЙ Александр Валентинович

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА
РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПАРЫ КОЛЕСО-РЕЛЬС ДЛЯ
РЕЛЬСОВЫХ ГОРНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН И АГРЕГАТОВ

05.15.16 - Горные машины

Диссертация на соискание
ученой степени доктора
технических наук

Научный консультант: доктор технических наук,
профессор В.П. ЕСАУЛОВ

Днепропетровск - 1997

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	5
I. АНАЛИЗ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПАРЫ КОЛЕСО-РЕЛЬС С УЧЕТОМ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТА ГОКов	14
I.1. Анализ причин изнашивания рабочих поверхностей пары колесо-рельс	14
I.2. Исследование проскальзывания при рыскании колесных пар	24
I.3. Определение контактных напряжений в паре колесо- рельс	31
2. РАЗРАБОТКА ПРОФИЛЕЙ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОЛЕС ГОРНЫХ МАШИН, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПОВЫШЕНИЕ ИХ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ	46
2.1. Анализ взаимодействия колес и рельсов при ненулевых углах набегания	46
2.2. Исследование проблемы остроконечного наката	53
2.3. Анализ существующих профилей колес, разработка ос- новного и ремонтного профиля ДМетИ	68
3. РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ОБТОЧКИ КОЛЕСНЫХ ПАР ДУМПКАРОВ И ТЯГОВЫХ АГРЕГАТОВ, ПРИМЕНЯЮЩИХСЯ НА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТАХ	97
3.1. Разработка копировального инструмента и шаблонов для контроля колес, обточенных на новый профиль рабочих поверхностей	97
3.2. Разработка и изготовление новых конструкций локомо- тивных фрез для обработки колес тяговых агрегатов	104

4. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОЛЕС С ПРОФИЛЕМ ДМетИ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО И МАГИСТРАЛЬНОГО ТРАНСПОРТА	119
4.1. Эксплуатационные испытания колес с профилями ДМетИ и их использование в условиях горно-обогатительных комбинатов	119
4.2. Использование профилей ДМетИ на магистральном транспорте	132
4.3. Ремонтное восстановление рабочих поверхностей колес с использованием технологии экономичной обточки	149
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ ПРИ ПОМОЩИ МКЭ	160
5.1. Применение полуаналитического МКЭ к решению динамических задач для тел вращения	160
5.2. Квазистатическая постановка задачи определения напряженно-деформированного состояния тел вращения	167
6. РАЗРАБОТКА НОВЫХ КОНСТРУКЦИИ КОЛЕС РЕЛЬСОВЫХ ГОРНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН И АГРЕГАТОВ	181
6.1. Расчет напряженного состояния колес с плоским диском постоянной толщины	181
6.2. Задание граничных условий для КЭ-расчета колес различных конструкций	189
6.3. Расчет температурных напряжений колес	193
6.4. Оценка погрешности КЭ-расчета колес	209
6.5. Разработка, прокатка и эксплуатационные испытания колес новой конструкции	216
7. РАЗРАБОТКА НОВЫХ КОНСТРУКЦИИ РЕЛЬСОВ, ПРОКАТКА И РЕМОНТ	242
7.1. Постановка задачи определения напряженно-деформиро-	

ванного состояния рельсов при помощи МКЭ	242
7.2. Разработка, прокатка и эксплуатационные испытания	
асимметричных рельсов в условиях ГОКов	245
7.3. Разработка профиля головки и инструмента для восста-	
новления профиля рабочей поверхности рельсов стро-	
ганием на станке НС-42	259
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	267
ЛИТЕРАТУРА	273
ПРИЛОЖЕНИЯ	298

в нашей стране так и за рубежом присутствуют тенденции к увеличению объема перевозок горной массы рельсовым транспортом, и в частности при использовании смешанных схем транспорта: железнодорожно-автомобильном, автомобильно-железнодорожном. Таким образом, рельсовый транспорт открытых горных разработок, являясь связующим звеном между извлечением горной массы и ее доработкой, играет важную роль в общем комплексе добычи полезных ископаемых, а его технико-экономические показатели оказывают существенное влияние на работу всей горно-транспортной системы.

Рельсовый транспорт отрасли имеет свои специфические особенности; например, наличие большого количества прямых малых радиусов, обычно 100 - 200 м, в минимальном радиусе даже 40 - 50 м, большое количество стрелочных переводов и в среднем на 1 км пути около двух стрелочных переводов; значительная длина участков пути, что способствует утоне пути значительными нагрузками, которые достигают 350 кН и ряд других особенностей. Подвижной состав отрасли также специфичен: это различные модели, модификации, ЭС-105, ВС-136, ВС-65, ЭС-180 и ряд других вагоны модели П-1, П-2, П-10, П-32, П-33М, СП-15 и другие вагоны-контейнеры модели