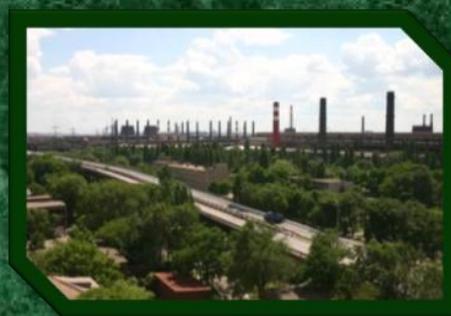


А. В. Сатонин, М. Г. Коренко, М. В. Федоринов



**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ  
ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ  
ПРОЦЕССА ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ  
СОРТОВЫХ ПОЛОСОВЫХ ПРОФИЛЕЙ,  
ИХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ  
И ПРОЕКТИРОВАНИЕ**



Министерство образования и науки Украины  
Донбасская государственная машиностроительная академия (ДГМА)

**А. В. Сатонин,  
М. Г. Коренко  
М. В. Федоринов**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВА-  
НИЯ ПРОЦЕССА ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ СОРТОВЫХ ПО-  
ЛОСОВЫХ ПРОФИЛЕЙ, ИХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ  
РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

**Монография**

Утверждено  
на заседании  
ученого совета  
Протокол № от

Краматорск  
ДГМА  
2013

УДК 621.771  
ББК 34.621  
С 21

Рецензенты:

*Учитель А. Д.*, д-р техн. наук, профессор, директор металлургического института ГВУЗ «Криворожский национальный университет» (г. Кривой Рог)

*Рей Р. И.*, д-р техн. наук, профессор, Восточноукраинский национальный университет им. Владимира Даля (г. Луганск)

На основе чисельных кінцево-різницевого, кінцево-елементних і регресійних підходів уточнені і розширені математичні моделі напружено-деформованого стану металу і точності результуючих геометричних характеристик гарячекатаних сортових штабових профілів. Достатній ступінь їх вірогідності підтверджено експериментально.

Стосовно до умов реалізації процесу гарячої прокатки сортових штабових профілів сформульовані і вирішені задачі з автоматизованого проектування технологічних режимів роботи та основних конструктивних параметрів механічного обладнання чистових робочих клітей, запропоновані технічні рішення та розроблені практичні рекомендації, які спрямовані на їх подальше удосконалення.

**Сатонин, А. В.**

С 21 Совершенствование технологии и оборудования процесса горячей прокатки сортовых полосовых профилей, их автоматизированный расчет и проектирование : монография / А. В. Сатонин, М. Г. Коренко, М. В. Федоринов – Краматорск : ДГМА, 2013. – 156 с.

ISBN

На основе численных конечно-разностных, конечно-элементных и регрессионных подходов уточнены и расширены математические модели напряженно-деформированного состояния металла и точности результирующих геометрических характеристик горячекатаных сортовых полосовых профилей. Достаточная степень их достоверности подтверждена экспериментально. Сформулированы и решены задачи по автоматизированному проектированию технологических режимов работы и основных конструктивных параметров механического оборудования чистовых рабочих клетей, рекомендованы технические решения и разработаны практические рекомендации, направленные на их дальнейшее совершенствование.

**УДК 621.771**

**ББК 34.621**

© А. В. Сатонин, М. Г. Коренко, М. В. Федоринов 2013  
© ДГМА, 2013

ISBN

## СОДЕРЖАНИЕ

Ведение.....	
РАЗДЕЛ 1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА ПРОЦЕССОВ ЛИСТОПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	
1.1. Технологические процессы, используемые при производстве листового металлопроката .....	
1.2. Методы расчета процессов продольной прокатки листовых материалов .....	
РАЗДЕЛ 2 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЙ ОЧАГА ДЕФОРМАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРОКАТКИ .....	
2.1. Математическое моделирование сопротивления деформации металлов и сплавов при их горячей прокатке .....	
2.2. Математическое моделирование механических свойств металлов и сплавов при их холодной деформации .....	
2.3. Математическое моделирование условий внешнего контактного трения в очаге деформации процессов продольной прокатки .....	
2.4. Математическое моделирование геометрических и кинематических параметров очага деформации процесса продольной прокатки.....	
РАЗДЕЛ 3 ИНЖЕНЕРНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЭНЕРГОСИЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССОВ ПРОДОЛЬНОЙ ПРОКАТКИ.....	
3.1. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния при прокатке относительно толстых листов и полос.....	
3.2. Инженерные методики расчета энергосиловых параметров процессов симметричной и асимметричной прокатки относительно тонких листов и полос	
3.3. Математическое моделирование и программные средства автоматизированному расчету энергосиловых параметров при симметричной и асимметричной прокатке относительно тонких листов и полос	
РАЗДЕЛ 4. ЧИСЛЕННОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОЦЕССА ПРОДОЛЬНОЙ ПРОКАТКИ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЛСТЫХ ЛИСТОВ И ПОЛОС	
4.1. Численное математическое моделирование энергосиловых параметров процессов прокатки относительно толстых монометаллических листов и полос	
4.2. Численное математическое моделирование процессов лакирования и вторичной прокатки относительно толстых листов и полос	

4.3. Математическое моделирование энергосиловых параметров механизмов дефектообразования при вторичной прокатке многослойных полиметаллических листов и полос

#### РАЗДЕЛ 5 ЧИСЛЕННОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОЦЕССА ПРОДОЛЬНОЙ ПРОКАТКИ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОНКИХ ЛИСТОВ И ПОЛОС

5.1. Двумерное численное математическое моделирование напряженно-деформированного состояния металла при продольной прокатке

5.2. Численное математическое моделирование напряженно-деформированного состояния металла при горячей прокатке относительно тонких листов и полос

5.3. Численное математическое моделирование степени использования запаса пластичности металла при продольной прокатке

5.4. Математическое моделирование локальных и интегральных характеристик напряженно – деформированного состояния при реализации процессов плакирования прокаткой относительно тонких многослойных полиметаллических лент, листов и полос

5.5. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния и механизмов дефектообразования при вторичной прокатке относительно тонких многослойных полиметаллических лент, листов и полос

5.6. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния при прокатке порошковых материалов

#### РАЗДЕЛ 6 ЧИСЛЕННОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МЕТАЛЛОПРОКАТА

6.1. Расчет точности геометрических параметров, степени стабильности механических свойств листового металлопроката и степени стабильности энергосиловых параметров процесса прокатки

6.2. Инженерная методика расчета точности геометрических характеристик листового металлопроката

6.3. Методики и программные средства по имитационному математическому моделированию различных технологических схем листопрокатного производства

6.4. Математическое моделирование распределений показателей качества по длине прокатываемых лент и полос

6.5. Математическое моделирование вероятности нарушения сплошности при прокатке относительно толстых листов и полос

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ А Значения коэффициентов, характеризующих

влияние степени, скорости и температуры деформации на напряжение текучести металлов и сплавов при их горячей прокатке.....

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Значения коэффициентов, характеризующих интенсивность деформационного упрочнения металлов и сплавов при их холодной прокатке.....