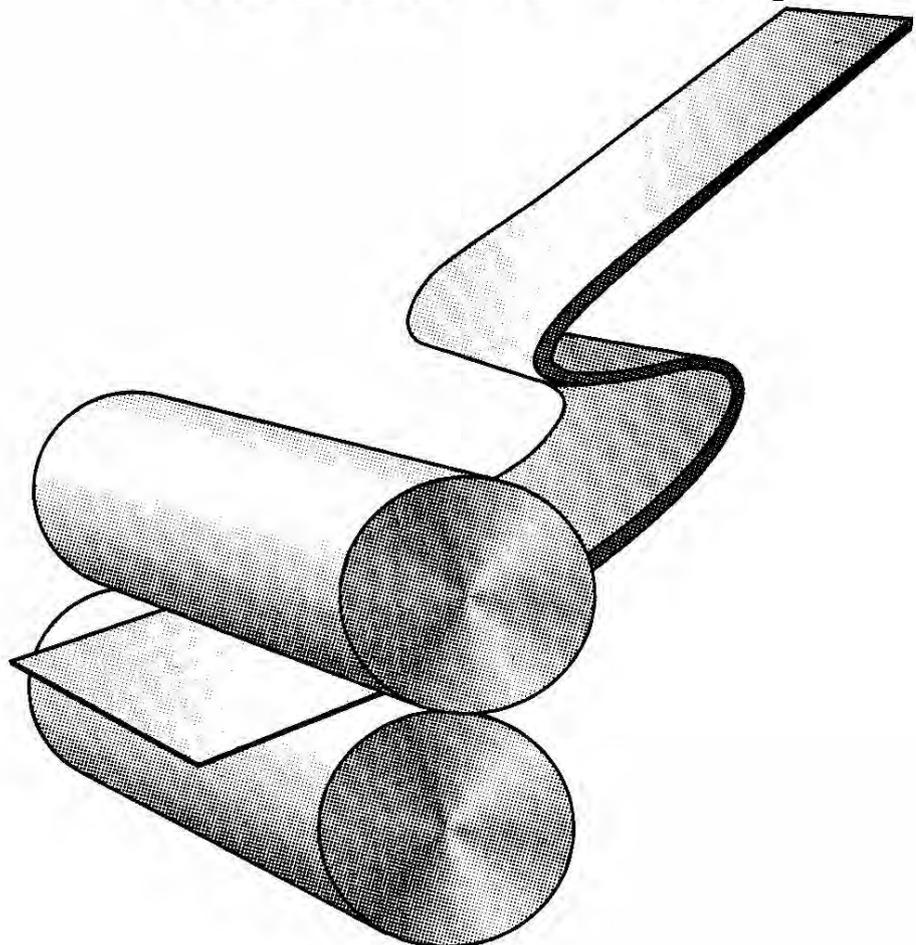


В.А. Федоринов

**ПРОЦЕСС ДНПВ :
ТЕОРИЯ,
ТЕХНОЛОГИЯ,
КОНСТРУКЦИИ**



Министерство образования и науки Украины
Донецкая государственная машиностроительная академия

В.А. Федоринов

**ПРОЦЕСС ДНПВ:
ТЕОРИЯ,
ТЕХНОЛОГИЯ,
КОНСТРУКЦИИ**

Рекомендовано

Министерством образования и науки Украины
как Учебное пособие для студентов высших учебных заведений



Краматорск 2003

ББК 34.621

Ф 33

УДК 621.771.01

Рецензенти: **В.Ф. Потапкін**, доктор технічних наук, професор, ректор Донецької державної машинобудівної академії, завідувач кафедри автоматизованих металургійних машин;

Ю.В. Коновалов, доктор технічних наук, професор, професор кафедри обробки металів тиском Донецького національного технічного університету;

В.І. Капранов, доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи Приазовського державного технічного університету, завідувач кафедри обробки металів тиском.

Ухвалено Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів.

Лист №14/18.2-128 від 22.01.2003р.

Ф 33 Федорінов В.А. Процес ДНПВ: теорія, технологія, конструкції. – Кривий Ріг: ДДМА, 2003. - 316 с.

ISBN 5-7763-1090-3

У посібнику представлені результати багаторічних досліджень і розробок пов'язаних з освоєнням нового технологічного процесу холодної деформації металу між нерухомим і приводним валками (процесу ДНПВ).

Викладені теорія процесу ДНПВ, результати експериментальних досліджень, наведені елементи технології процесу і конструкції машин та механізми для його реалізації. Розглянуті питання якості, прогнозування і управління якістю смуг при ДНПВ.

Посібник призначений для студентів і аспірантів металургійних спеціальностей вищих навчальних закладів.

Табл. 11. Іл. 111. Бібліогр. 259 найм.

В пособии представлены результаты многолетних исследований и разработок, связанных с освоением нового технологического процесса холодной деформации металла между неподвижным и приводным валками (процесса ДНПВ).

Изложены теория процесса ДНПВ, результаты экспериментальных исследований, приведены элементы технологии процесса и конструкции машин и механизмов для его реализации. Рассмотрены вопросы качества, прогнозирования управления качеством полос при ДНПВ.

Пособие предназначено для студентов и аспирантов металлургических специальностей ВУЗов.

ISBN 5-7763-1090-3

ББК 34.621

УДК 621.771.01

© В.А. Федорінов, 20

© ДДМА МОН України, 20

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ПРЕДИСЛОВИЕ	6
ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 ПРОЦЕССЫ ПРОКАТКИ С РАССОГЛАСОВАНИЕМ СКОРОСТЕЙ ВАЛКОВ	11
2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ МЕТАЛЛА МЕЖДУ НЕПОДВИЖНЫМ И ПРИВОДНЫМ ВАЛКАМИ	17
2.1 Процесс ДНПВ и схемы его реализации	17
2.2 Напряженно-деформированное состояние металла, силовые и энергетические условия реализации процесса ДНПВ	21
2.2.1 Дифференциальное уравнение равновесия	22
2.2.2 Осевые напряжения в очаге деформации	23
2.2.3 Контактные напряжения в очаге деформации	26
2.2.4 Коэффициент напряженного состояния	28
2.2.5 Исследование напряженно-деформированного состояния металла методом полей линий скольжения	34
2.2.6 Длина дуги контакта	50
2.2.7 Энергия и коэффициент полезного действия.....	56
2.2.8 Направление равнодействующих сил.....	61
2.2.9 Активный и реактивный моменты на приводном и неподвижном валках	62
2.2.10 Касательные напряжения на контактных поверхностях	69
2.2.11 Предельное обжатие	88
2.3 Критическая толщина деформируемой полосы	90
2.4 Уточненная математическая модель процесса ДНПВ	91
2.4.1 Двухмерная математическая модель	92

2.4.2	Одномерная математическая модель	11
2.4.3	Инженерные формулы для расчета энергосиловых параметров	11
3	ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ДНПВ	12
3.1	Условия реализации и методика исследований процесса	12
3.2	Механические свойства деформированного металла	12
3.3	Экспериментальное исследование энергосиловых условий реализации процесса	13
3.4	Температурные условия в очаге деформации.....	14
3.5	Продольная разнотолщинность полос	14
3.6	Поперечная разнотолщинность и форма полос	14
3.7	Регулирование профиля и формы полосы	14
3.8	Шероховатость поверхностей полосы.....	16
3.9	Опытная прокатка полос из стали.	17
4	ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ДНПВ	17
4.1	Статистическая модель процесса.....	17
4.2	Оптимальные режимы натяжений полосы.....	19
4.3	Оптимизация режимов обжатий	19
5	СОВМЕСТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ДНПВ И СИММЕТРИЧНОЙ ПРОКАТКИ.....	20
5.1	Условия и способы совместной реализации процессов.....	20
5.2	Совместная реализация процессов в одной клетке.....	21
5.3	Влияние условий совместной реализации процессов на разнотолщинность полос	21
6	МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СТАНОВ ДНПВ.....	21
6.1	Клетки рабочие.....	21

6.2 Формы клеток рабочих	233
6.3 Узлы валков	237
6.3.1 Конструкции валковых узлов	238
6.3.2 Выбор параметров валковой системы	247
6.3.3. Материал, конструкция и изготовление неподвижных валков	248
6.4 Механизмы регулирования профиля и формы полосы	259
6.5 Механизмы регулирования жесткости клеток	266
6.6 Оборудование для реализации процессов ДНПВ и симмет- ричной прокатки.....	273
ЛИТЕРАТУРА	289