

Э. А. Гарбер
И. А. Кожевникова

ТЕОРИЯ ПРОКАТКИ

Э. А. ГАРБЕР, И. А. КОЖЕВНИКОВА

ТЕОРИЯ ПРОКАТКИ

Допущено учебно-методическим объединением
по образованию в области металлургии в качестве учебника
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по направлению «Металлургия»

Старый Оскол
ТНТ
2017

Гарбер, Э. А. Теория прокатки : учебник для вузов / Э. А. Гарбер, И. А. Кожевникова. — Старый Оскол : ТНТ, 2017. — 311 с. : ил., табл. — Библиогр. : с. 307—308.

УДК 621.771.01(075.8)

ББК 34

Абонемент №1 — 3 экз.

Чит. зал №1 — 2 экз.

В учебнике изложены основы современной теории продольной прокатки, рассмотрены закономерности формоизменения и скоростного режима полосы при прокатке, методы расчёта контактных напряжений в очаге деформации, силы прокатки, мощности и момента прокатки, моментов и мощности двигателей главного привода рабочей клетки. Каждая теоретическая тема завершена примерами расчёта и контрольными вопросами.

Изложение материала соответствует традициям научной школы академика А. И. Целикова. Ряд положений этой научной школы получили в учебнике дальнейшее развитие, необходимое в связи с техническим прогрессом прокатного производства, имевшим место в последние десятилетия.

Учебник предназначен для студентов вузов, обучающихся по направлению «Металлургия», а также может быть полезен аспирантам и специалистам в области прокатного производства.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ВВЕДЕНИЕ В КУРС «ТЕОРИЯ ПРОКАТКИ»	4
Вопросы для самоконтроля к главе 1	11
2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ...	15
2.1. Общие положения	15
2.2. Деформации и напряжения в металле при обработке давлением	16
2.3. Условия пластичности	22
2.4. Методы определения сопротивления деформации при горячей и холодной обработке давлением	28
2.5. Трение в процессах ОМД и его количественные характеристики	32
Примеры решения задач к главе 2	35
Вопросы для самоконтроля к главе 2	37
3. ОЧАГ ДЕФОРМАЦИИ, ЕГО ПАРАМЕТРЫ И СТРУКТУРА	41
3.1. Геометрический очаг деформации, его элементы и основные параметры	41
3.2. Фактический очаг деформации и внешние зоны	44
3.3. Безразмерные параметры формоизменения в очаге деформации и связь между ними	48
Примеры решения задач к главе 3	55
Вопросы для самоконтроля и задания к главе 3	58
4. УСЛОВИЕ ЗАХВАТА ВАЛКАМИ ПЕРЕДНЕГО КОНЦА ПОЛОСЫ	62
Примеры решения задач к главе 4	65
Вопросы для самоконтроля к главе 4	66
5. СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПОЛОСЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЕЁ ИЗМЕНЕНИЯ В ОЧАГЕ ДЕФОРМАЦИИ	69
5.1. Изменение средней по сечению скорости полосы по длине очага деформации	69

5.2. Методы количественной оценки расхождения скорости полосы и окружной скорости бочки валков	75
5.3. Соотношение скорости полосы и валков на поверхностях их контакта	77
Примеры решения задач к главе 5	83
Вопросы для самоконтроля к главе 5	85
6. КОНТАКТНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ОЧАГЕ ДЕФОРМАЦИИ И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЁТА	88
6.1. Основные исходные положения расчёта контактных напряжений	88
6.2. Влияние сопротивления деформации материала полосы на контактные напряжения	93
6.3. Расчёт контактных напряжений в очаге деформации при холодной прокатке тонких широких полос	95
6.4. Анализ влияния параметров технологического процесса на контактные напряжения при холодной прокатке	129
6.5. Расчёт контактных напряжений в очаге деформации при горячей прокатке тонких широких полос	140
Примеры решения задач к главе 6	156
Вопросы для самоконтроля к главе 6	160
7. МЕТОДЫ РАСЧЁТА УШИРЕНИЯ ПРИ ПРОКАТКЕ	164
Пример решения задачи к главе 7	168
8. МЕТОДЫ РАСЧЁТА СИЛЫ ПРОКАТКИ	170
8.1. Общие положения	170
8.2. Методы расчёта среднего удельного давления в очаге деформации при прокатке тонких широких полос	173
8.3. Анализ факторов, влияющих на среднее удельное давление в очаге деформации	183
8.4. Методы расчёта среднего удельного давления при прокатке толстых полос и профилей непрямоугольного сечения	185
8.5. Методы расчёта площади контакта металла с валками	195
Примеры решения задач к главе 8	205
Вопросы для самоконтроля к главе 8	207

9. МЕТОДЫ РАСЧЁТА МОЩНОСТИ ПРОКАТКИ	211
9.1. Общие положения	211
9.2. Методы расчёта удельной работы прокатки	215
Примеры решения задач к главе 9	227
Вопросы для самоконтроля к главе 9	231
10. РАСЧЁТ МОЩНОСТИ И МОМЕНТА ДВИГАТЕЛЕЙ ГЛАВНОГО ПРИВОДА РАБОЧЕЙ КЛЕТИ	234
10.1. Общие положения	234
10.2. Расчёт момента прокатки	237
10.3. Расчёт момента трения в подшипниках прокатного валка	240
10.4. Расчёт момента и мощности главного привода двухвалковой клетки при параметрах технологического режима, не соответствующих простому процессу прокатки	242
10.5. Расчёт моментов и мощности главного привода четырёхвалковых клеток	262
10.6. Энергосиловые параметры шестивалковых клеток	285
10.7. Энергосиловые параметры многовалковых клеток	297
Примеры решения задач к главе 10	298
Вопросы для самоконтроля к главе 10	302
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	307