

А.К. Ошипченко

ТЕОРИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ
КОВКИ СТАЛИ И СПЛАВОВ



Москва 2021

А.К. Онищенко

ТЕОРИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ КОВКИ СТАЛИ И СПЛАВОВ

Монография

2-е издание, переработанное и дополненное



Москва 2021

УДК 621.73
ББК 34.623.2
О-58

Рецензенты:

кафедра «Технология обработки металлов давлением»
им. А.И. Колпашникова МАТИ – Российского
государственного технологического университета
им. К.Э. Циолковского;
д-р техн. наук, профессор
А.Э. Артес

Онищенко А.К.

О-58 Теория промышленнойковки стали и сплавов:
Монография. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Изда-
тельство «Спутник +», 2021. – 308 с.

ISBN 978-5-9973-5856-3

На основе теории мегапластической деформации, разработанной А.К. Онищенко, рекомендован новый подход к проектированию технологических процессовковки с учётом трансформации исходной макроструктуры слитков и достижения максимума физико – механических свойств в направлении действия максимальных рабочих напряжений в детали. Приведены новые технологические схемыковки поковок валов, дисков и обечаек реакторов, а также разработанные и внедрённые в производство технологические процессыковки слитков и заготовок массой до 360т. Критерии ковкости и штампуемости сталей и сплавов, а также механизм деформации промышленных сталей и титановых сплавов в состоянии сверхпластичности.

В монографии впервые представлена единая теория и причины образования флокенов в сталях и водородной хрупкости титановых сплавов.

Книга предназначена для инженерно – технических и научных работников кузнечно – штамповочного производства, а также может служить пособием для студентов и аспирантов, обучающихся по специальностям «Технологии и машины обработки давлением» и «Обработка металлов давлением».

В новом издании кроме малых дополнений в гл. 2 и 3, добавлена новая гл. 6 и п. 7.3 гл.7

УДК 621.73
ББК 34.623.2

Отпечатано с готового оригинал-макета.

ISBN 978-5-9973-5856-3

© Онищенко А.К., 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
<i>ГЛАВА 1</i>	
Теория и параметры режима ковки	4
1.1. Теория ковки слитков	4
1.2. Крупность слитка – заготовки	8
1.3. Параметры режима ковки	15
1.4. Влияние ковки на структуру и механические свойства поковок	19
<i>ГЛАВА 2</i>	
Крупность поковок и мегапластическая деформация слитка	62
2.1. Параметры процесса ковки и крупность поковок	62
2.2. Строение крупного кузнечного слитка	70
2.3. Мегапластическая деформация и оптимальная величина уклона слитка...87	
<i>ГЛАВА 3</i>	
Масштабные уровни пластической деформации при ковке	112
3.1. Масштабные уровни пластической деформации при ОМД	112
3.2. Расчёт суммарной деформации слитка (заготовки) в операциях ОМД по относительной деформации	125
3.3. Мега - макромасштабные уровни и параметры ковки слитков	128
3.4. Макро - микромасштабные уровни и параметры ковки заготовок	132
<i>ГЛАВА 4</i>	
Температурная (пластическая) неоднородность при ковке	160
4.1. Ковка крупных поковок с учётом температурной (пластической) неоднородности материала заготовки	160
<i>ГЛАВА 5</i>	
Использование теории ковки в производстве	180
5.1. Критерий ковкости сталей и сплавов	180
5.2. Изготовление поковок бандажей для установки «ТОКАМАК – 14».....	186
5.3. Разработка принципиальной технологии и ковка поковок дисков	189

5.4. Разработка принципиальной технологии и ковка поковок роторов	192
5.5. Мегапластическая деформация и технологические схемы ковки крупных поковок из слитков.....	213

ГЛАВА 6

Штампуемость и сверхпластичность промышленных титановых сплавов и сталей	219
---	------------

6.1 О критерии штампуемости металлов и сплавов	219
--	-----

6.2 Механизм деформации промышленных сталей и сплавов в состоянии сверхпластичности	229
---	-----

ГЛАВА 7

Единая теория и причины образования флокенов	248
---	------------

7.1 Флокены в стали	248
---------------------------	-----

7.2 Единая теория флокенообразования	261
--	-----

7.3 Водородная хрупкость титановых сплавов	275
--	-----

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	280
-------------------------	------------

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	285
--------------------------------	------------