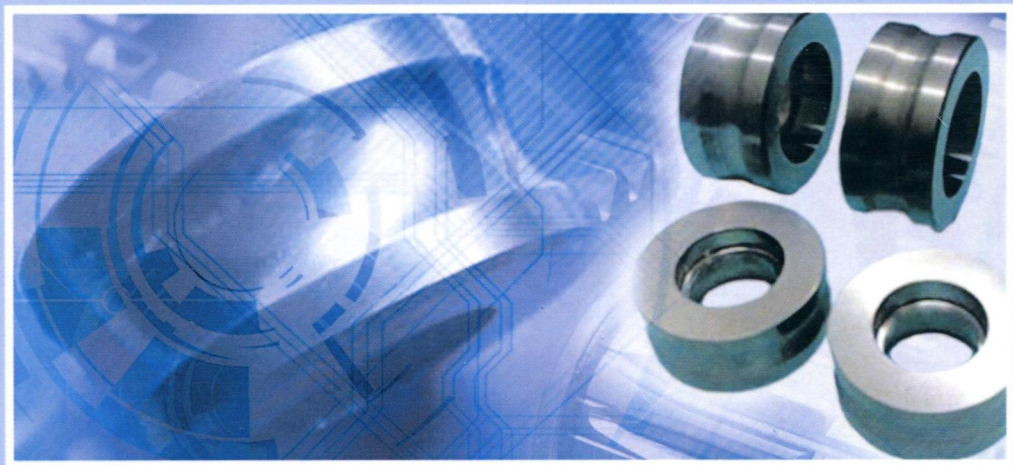


Г. М. Волкогон, Ж. В. Еремеева,
Д. А. Ледовской

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ



«Инфра-Инженерия»

Волкогон Г. М., Еремеева Ж. В., Ледовской Д. А.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Учебное пособие

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2020

УДК 621.762
ББК 34.39
В67

Волкогон, Г. М.

В67 Современные процессы порошковой металлургии : учебное пособие / Г. М. Волкогон, Ж. В. Еремеева, Д. А. Ледовской. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 208 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-0509-6

Представлены современные технологические процессы получения порошковых материалов и изделий из них на основе порошков железа. Описаны свойства использованных распылённых порошков и способы введения малых количеств добавок наноразмерного состояния при традиционном производстве спечённых и высокопрочных порошковых материалов. Уделено внимание совмещению этапов производства порошковых изделий с термической обработкой с целью повышения эксплуатационных характеристик изделий из порошков. Приведены области использования спечённых и высокопрочных пористых изделий.

Для инженерно-технических работников промышленного производства порошковых изделий, а также студентов технических вузов.

УДК 621.762
ББК 34.39

ISBN 978-5-9729-0509-6

© Волкогон Г. М., Еремеева Ж. В., Ледовской Д. А., 2020
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2020
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2020

Оглавление

Предисловие.....	5
Введение.....	7
Глава 1. ПОРОШКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА.....	11
1.1. Распылённые железные порошки.....	11
1.2. Основные производители распылённых железных порошков.....	13
1.3. Оценка свойств и структуры материалов на основе распылённых и восстановленных порошков железа.....	18
1.4. Легирующие элементы порошковых материалов.....	29
1.5. Порошковые легированные стали.....	35
Глава 2. ПОДГОТОВКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ К ФОРМОВАНИЮ.....	53
2.1. Основные операции подготовки.....	53
Глава 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕСС-ФОРМ ДЛЯ ХОЛОДНОГО ФОРМОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ.....	56
3.1. Конструктивные элементы порошковых изделий.....	56
3.2. Перспектива прогнозирования свойств порошковых материалов.....	59
3.3. Основные стадии проектирования пресс-форм.....	64
Глава 4. КОНСТРУКЦИОННЫЕ ПОРОШКОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ.....	82
4.1. Спечённые конструкционные изделия на основе порошков железа... ..	82
4.2. Методы формования металлических порошков.....	87
4.3. Зависимость плотности прессовки от давления прессования.....	90
4.4. Схемы прессования металлических порошков в жёстких пресс-формах.....	96
4.5. Основные направления производства спечённых порошковых изделий.....	100
Глава 5. СПЕКАНИЕ.....	106
5.1. Традиционные методы спекания.....	109
5.2. Современные технологии спекания.....	114
Глава 6. ОБРАБОТКА ПОРОШКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	118
6.1. Термическая обработка порошковых сталей.....	118
6.2. Высокопроизводительные технологии ТО.....	131

Глава 7. ГОРЯЧАЯ ШТАМПОВКА ПОРИСТОЙ ПОРОШКОВОЙ ФОРМОВКИ (ГШППФ)	135
7.1. Характеристика технологии ГШППФ	135
7.2. Формование пористых заготовок	139
7.3. Результаты исследования основных параметров технологии горячей штамповки	145
7.4. Последующие операции после горячей штамповки	154
7.5. Возможности технологии горячей штамповки	158
7.6. Оценка работоспособности горячештампованного материала	162
7.7. Промышленная технология горячей штамповки	163
7.8. Механические свойства горячештампованного металла на основе железа при повышенных температурах	172
Глава 8. ХОЛОДНАЯ ШТАМПОВКА ПОРОШКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СПЕЧЁННЫХ ЗАГОТОВОК	176
Глава 9. ПОРОШКОВАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ – ОСНОВА РАЗВИТИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	186
Список литературы	198