

УДК 621.762:669(075)
ББК 34.39я7
Л24

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

Рецензенты:
д-р техн. наук, проф. В. Г. Хозин
канд. техн. наук, доц. И. А. Женжурист

Л24 **Лапин И. В.**
Порошковая металлургия черных и цветных металлов : учебно-методическое пособие / И. В. Лапин, В. В. Жилияков; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. – 92 с.

ISBN 978-5-7882-3241-6

Рассмотрены основные способы получения металлических порошков, а также процессы, способы и оборудование для смешивания, формования и спекания порошков.

Предназначено для бакалавров очной и заочной форм обучения, изучающих дисциплину «Материаловедение. Технология конструкционных материалов».

Подготовлено на кафедре технологии конструкционных материалов.

УДК 621.762:669(075)
ББК 34.39я7

ISBN 978-5-7882-3241-6

© Лапин И. В., Жилияков В. В., 2022

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ И ИХ СВОЙСТВА	7
1.1. Механические способы получения порошков	11
1.1.1. Шаровое измельчение	12
1.1.2. Измельчение воздушное	13
1.1.3. Распыление	13
1.2. Свойства и испытания металлических порошков	20
2. СМЕШИВАНИЕ ПОРОШКОВ	26
2.1. Характеристики смешивания	26
2.2. Смесительные устройства	27
3. ФОРМОВАНИЕ ПОРОШКОВ	34
3.1. Прессование в пресс-формах	37
3.2. Изостатическое прессование	44
3.3. Прокатка порошков	46
3.4. Мундштучное прессование	49
3.5. Шликерное формование	50
3.6. Динамическое формование	51
4. СПЕКАНИЕ ПОРОШКОВ	54
4.1. Жидкофазное спекание	55
4.2. Твердофазное спекание	57
4.3. Высокотемпературное спекание	63
4.4. Свойства спеченных изделий и методы их определения	70
4.5. Печи для спекания	74
5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА	78
МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ И СВОЙСТВА ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	87
ЛИТЕРАТУРА	89