

УДК 621.745.55(075)
ББК 31.292я7
Ш 95

Шульга А.В. **ВАКУУМНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ ПЛАВКА:** *Учебное пособие.*
М.: НИЯУ МИФИ, 2010. 64 с.

Изложены основы метода вакуумной индукционной плавки, применяемого для получения высококачественных сплавов и сталей, основные сведения о современном оборудовании и физико-химических процессах, протекающих при дегазации, рафинировании, модифицировании расплава.

Рассмотрены перспективные направления получения современных материалов с использованием метода вакуумного индукционного плавления, в том числе быстрозакаленных сплавов и порошковой металлургии. Приведены примеры разнообразных промышленных схем вакуумной индукционной плавки.

Предназначено для студентов старших курсов, специализирующихся в области физического материаловедения и технологии получения материалов.

Рецензент д-р физ.-мат. наук, проф. ИМЕТ РАН В.Ф. Шамрай

Рекомендовано редсоветом НИЯУ МИФИ
в качестве учебного пособия

ISBN 978-5-7262-1352-1

© *Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ», 2010*

Редактор М.В. Макарова

Подписано в печать 18.10.2010. Формат 60х84 1/16.

Печ.л. 4,0. Уч.-изд.л. 4,0. Тираж 100 экз.

Изд. № 074-1. Заказ №

*Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ».
Типография НИЯУ МИФИ.
115409, Москва, Каширское ш., 31*

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ВАКУУМНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ ПЛАВКА В МЕТАЛЛУРГИИ.	
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	6
2. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАВКИ.....	10
2.1. Исходные материалы	10
2.2. Оборудование для проведения плавки	14
2.3. Загрязнение расплавов и потери при плавке	17
2.4. Основные технологические операции и физико-химические процессы при плавке.....	22
2.4.1. Нагрев, плавление, перегрев.....	22
2.4.2. Классификация примесей в расплаве.....	23
2.4.3. Дегазация расплава.....	24
2.4.4. Раскисление расплава.....	29
2.4.5. Рафинирование расплава	36
2.4.6. Фильтрация расплава.....	40
2.4.7. Модифицирование расплава.....	41
3. ТРАДИЦИОННАЯ ВАКУУМНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ ПЛАВКА	43
3.1. Основные процессы при вакуумной индукционной плавке.....	43
3.2. Типы традиционных камерных индукционных печей.....	45
4. СОВРЕМЕННАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ИНДУКЦИОННАЯ ПЛАВКА	47
4.1. Вакуумные индукционные печи для дегазации и литья (VIDP-печи).....	47
5. ВАКУУМНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ ПЛАВКА	
В «ХОЛОДНОМ» ТИГЛЕ	52
5.1. Преимущества применения медного водоохлаждаемого тигля	52
6. ВАКУУМНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ ПЛАВКА В ПРОИЗВОДСТВЕ	
ПОРОШКОВ БЫСТРОЗАКАЛЕННЫХ СПЛАВОВ.....	54
6.1. Метод индукционного плавления электрода и газового распыления расплава (VIGA-процесс)	54
7. ВАКУУМНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ «БЕСКЕРАМИЧЕСКАЯ» ПЛАВКА	
В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОРОШКОВ БЫСТРОЗАКАЛЕННЫХ	
СПЛАВОВ.....	56
7.1. Метод бестигельного оплавления электрода и газового распыления расплава (EIGA-процесс).....	57
7.2. Методы бескерамического оплавления электрода (PIGA-, ESR-CIG-, VIGA-CC-процессы)	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	61
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	64