

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Шипельников А.А.
Роговский А.Н

РАЗЛИВКА СТАЛИ И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ СЛИТКА

КУРС ЛЕКЦИЙ

по дисциплине: «Разливка стали и кристаллизация слитка»

ЧАСТЬ I

Модуль 1. Общие положения теории и технологии разливки

Модуль 2. Разливка стали в изложницы

Липецк
Липецкий государственный технический университет
2013



КАДРЫ ДЛЯ РЕГИОНА –
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ЛГТУ



КАФЕДРА
МЕТАЛЛУРГИИ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А.А. Шипельников

А.Н. Роговский

РАЗЛИВКА СТАЛИ И КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ СЛИТКА

Курс лекций

Часть I

МОДУЛЬ 1. Общие положения теории и технологии разлива стали

МОДУЛЬ 2. Разливка стали в изложницы

Липецк

Липецкий государственный технический университет

2013

УДК 669.18(07)

Ш 631

Рецензенты: кафедра теплофизики, автоматизации и экологии печей

ФМБТ ЛГТУ им. Р.Е. Алексеева; д-р техн. наук, проф. В.Н. Гуцин

Шипельников, А.А.

Ш 631 Разливка стали и кристаллизация слитка [Текст]: курс лекций / А.А. Шипельников, А.Н. Роговский. – Часть I. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2013. – 128 с.

ISBN 978-5-

Курс лекций соответствует государственному образовательному стандарту подготовки бакалавров по направлению 150400 «Металлургия».

Рассмотрены проблемы и перспективы развития оборудования и технологии промышленных способов разливки стали. Значительное внимание уделено основным положениям кристаллизации слитка, его строению и технологическим особенностям разливки различных марок стали.

Предназначено для студентов 4 курса металлургического института, изучающих дисциплину «Разливка стали и кристаллизация слитка».

Табл. 8. Ил. 61. Библиогр.: 12 назв.

ISBN 978-5-

© Шипельников А.А., Роговский А.Н., 2103

© ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный

Содержание

	Стр.
Введение	4
МОДУЛЬ 1. Общие положения теории и технологии разливки стали	5
Лекция №1: «ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПРОЦЕССА РАЗЛИВКИ СТАЛИ»	5
Лекции №2-3: «СПОСОБЫ РАЗЛИВКИ СТАЛИ»	9
Лекция №4: «ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ СТАЛИ»	21
МОДУЛЬ 2. Разливка стали в изложницы	37
Лекции №5-7: «ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАЗЛИВКИ СТАЛИ»	37
Лекции №8-9: «СТРОЕНИЕ СТАЛЬНЫХ СЛИТКОВ»	71
Лекция №10: «ХИМИЧЕСКАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ СЛИТКОВ» ...	85
Лекция №11: «ТЕМПЕРАТУРА И СКОРОСТЬ РАЗЛИВКИ СТАЛИ»	92
Лекция №12: «ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИВКИ СПОКОЙНОЙ СТАЛИ»	96
Лекция №13: «ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИВКИ КИПЯЩЕЙ СТАЛИ» ..	103
Лекция №14: «КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ЗАЩИТЕ СТАЛИ ОТ ВТОРИЧНОГО ОКИСЛЕНИЯ»	108
Лекция №15: «ДЕФЕКТЫ СТАЛЬНЫХ СЛИТКОВ»	117
Библиографический список	127