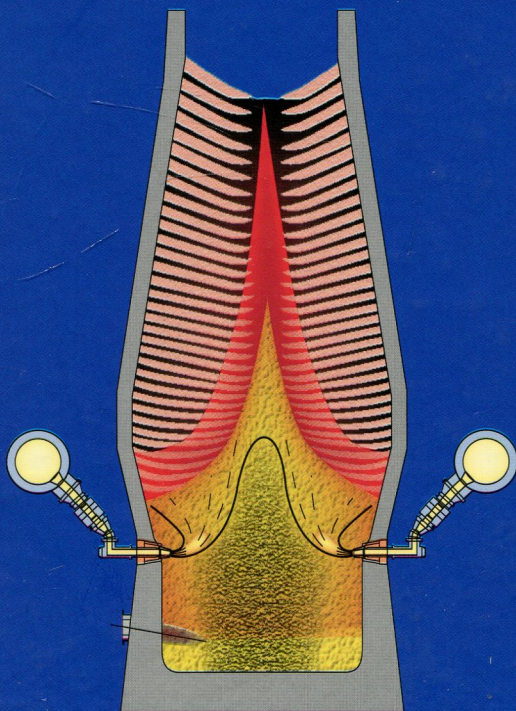


Маартен Геердес  
Ренард Ченьо  
Иван Курунов  
Оскар Лингарди  
Джон Рикеттс

# СОВРЕМЕННЫЙ ДОМЕННЫЙ ПРОЦЕСС

Введение



**Маартен Геердес  
Ренард Ченьо  
Иван Курунов  
Оскар Лингарди  
Джон Рикеттс**

# **СОВРЕМЕННЫЙ ДОМЕННЫЙ ПРОЦЕСС**

**Введение**

Перевод с английского и редакция  
И.Ф. Курунова

Третье издание

ООО «Металлургиздат»  
2016

# **СОВРЕМЕННЫЙ ДОМЕННЫЙ ПРОЦЕСС.**

**Введение.**

**М.Геердес, Р.Ченьо, И.Курунов, О.Лингарди, Д.Риккетс.**

**М.: Металлургиздат, 2016. 280 с., 136 илл.**

Книга содержит краткое, простое и хорошо иллюстрированное описание доменного процесса, технологии доменной плавки, проблем, возникающих при работе доменных печей и используемых мер для разрешения этих проблем. Особое внимание уделено вдуванию пылеугольного топлива и природного газа, функциям кокса в доменной печи, качеству кокса и железорудных материалов и методам оценки их качества, режиму выпусков продуктов плавки.

Книга предназначена для технологического персонала доменных цехов и может быть полезной для студентов-металлургов и специалистам разного уровня на металлургических заводах.

Книга может использоваться как учебное пособие для студентов металлургических вузов.

**ISBN 978-5-902194-84-2**



Подписано в печать 08.08.2016

Бумага офсетная. Формат 70×100/16.

Объем 18,0 усл. печ. л.

ООО "Металлургиздат",  
Москва, 2-я Бауманская ул.,9/23. стр. 1.

© Авторский коллектив, 2016

© ООО «Металлургиздат», 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие к русскому изданию.....	3
Предисловие .....	2
Содержание.....	5
Список символов и аббревиатур.....	8
<b>ГЛАВА 1. Введение в доменный процесс</b> .....	<b>9</b>
1.1 Мировое потребление стали.....	9
1.2 Краткое описание доменного процесса.....	10
1.3 Слоевая структура столба шихты в печи.....	13
1.4 Оборудование комплекса доменной печи.....	15
1.5 Обзор содержания книги .....	22
<b>ГЛАВА 2. Шихта и газовый поток в доменной печи</b> .....	<b>23</b>
2.1 Генерация газа и его движение через столб шихты .....	23
2.2 Эффективность работы доменной печи .....	28
2.3 Удаление чугуна и шлака из печи .....	29
2.4 Объемы и время пребывания шихты и газов в доменной печи.....	30
<b>ГЛАВА 3. Железорудная шихта: агломерат, окатыши, железная руда</b> .....	<b>34</b>
3.1 Введение .....	34
3.2 Железная руда .....	35
3.3 Требования к компонентам доменной шихты.....	37
3.4 Агломерат .....	43
3.5 Окатыши .....	46
3.6 Железная руда .....	51
3.7 Металлизированная шихта и брикеты.....	52
3.8 Взаимодействие между компонентами шихты .....	54
3.9 Контроль химического состава шихтовых материалов .....	55
<b>ГЛАВА 4. Кокс</b> .....	<b>57</b>
4.1 Функции кокса в доменной печи.....	57
4.2 Угольная шихта для производства кокса .....	59
4.3 Концепция качества кокса.....	61
4.4 Гранулометрический состав кокса .....	56
4.5 Механическая прочность кокса.....	57
4.6 Коксовый тотерман.....	71
4.7 Обзор международных показателей качества кокса.....	75



<b>ГЛАВА 5. Вдувание угля, мазута и природного газа в доменную печь</b>	<b>77</b>
5.1 Свойства ПУТ, мазута и природного газа .....	77
5.2 Вдувание ПУТ.....	81
5.3 Вдувание природного газа .....	91
5.4 Совместное вдувание природного газа и ПУТ .....	95
5.5 Полнота сгорания вдуваемых топлив .....	97
<b>ГЛАВА 6. Расчет шихты и материального баланса доменной плавки</b>	<b>99</b>
6.1 Введение .....	99
6.2 Исходные данные для расчета шихты .....	99
6.3 Пример расчета шихты .....	100
6.4 Расчет упрощенного материального баланса.....	101
6.5 Оценка степени прямого восстановления .....	107
<b>ГЛАВА 7. Движение и распределение шихты и газов в доменной печи</b>	<b>109</b>
7.1 Образование свободного пространства и сход шихты в печи .....	109
7.2 Опускание шихты: система вертикальных сил.....	112
7.3 Поток газов в доменной печи .....	115
7.4 Псевдооживление шихты и образование каналов .....	123
7.5 Распределение шихты .....	125
7.6 Коксовые слои.....	130
7.7 Толщина слоев и распределение железорудных материалов .....	132
7.8 Оборудование для контроля процесса в доменной печи .....	136
7.9 Ежесуточное оперативное управление доменным процессом.....	137
<b>ГЛАВА 8. Производительность и эффективность работы доменной печи</b>	<b>139</b>
8.1 Производительность доменной печи .....	139
8.2 Эффективность работы доменной печи .....	140
8.3 Состав, температура и восстановительная работа газа в доменной печи.....	144
<b>ГЛАВА 9. Чугун и шлак</b>	<b>161</b>
9.1 Образование чугуна и шлака в печи .....	161
9.2 Выпуск чугуна из доменной печи .....	168
9.3 Жидкий чугун и производство стали.....	174
9.4 Доменный шлак .....	175

<b>ГЛАВА 10. Операции на литейном дворе</b>	<b>183</b>
10.1 Цели и задачи .....	183
10.2 Жидкие продукты плавки в горне доменной печи.....	183
10.3 Выпуск жидких продуктов плавки через летку .....	185
10.4 Типовые режимы выпусков.....	187
10.5 Буровая машина и пушка .....	189
10.6 Уровень жидкости в горне.....	190
10.7 Задержка выпуска .....	192
10.8 Отсутствие шлака на выпуске .....	194
10.9 Односторонний выпуск .....	196
10.10 Выпуски без продувки летки .....	197
10.11 Определение сухого горна .....	199
10.12 Прожигание летки кислородом.....	202
10.13 Регистрация параметров выпусков.....	202
<b>ГЛАВА 11. Проблемы, возникающие при работе доменных печей</b>	<b>204</b>
11.1 Железорудные материалы .....	204
11.2 Скорость схода шихты .....	212
11.3 Рециркуляция цинка и щелочей в доменной печи .....	215
11.4 Окружная неравномерность работы печи.....	218
11.5 Воздушные фурмы.....	223
11.6 Остановки и пуски доменной печи .....	228
11.7 Проблемы на литейном дворе.....	237
11.8 Выбросы парниковых газов .....	239
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Глоссарий (Толковый словарь).....	241
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Рекомендуемая литература .....	242
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Исходные данные для расчетных примеров .....	244
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Коэффициенты пофакторного анализа.....	246
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Типы углей, применяемых для производства кокса...	247
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Методы испытаний качества кокса.....	250
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Экспертные системы и математические модели .....	254
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Диаграмма А. Риста .....	262
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Библиографический список.....	268
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Тематический указатель .....	270