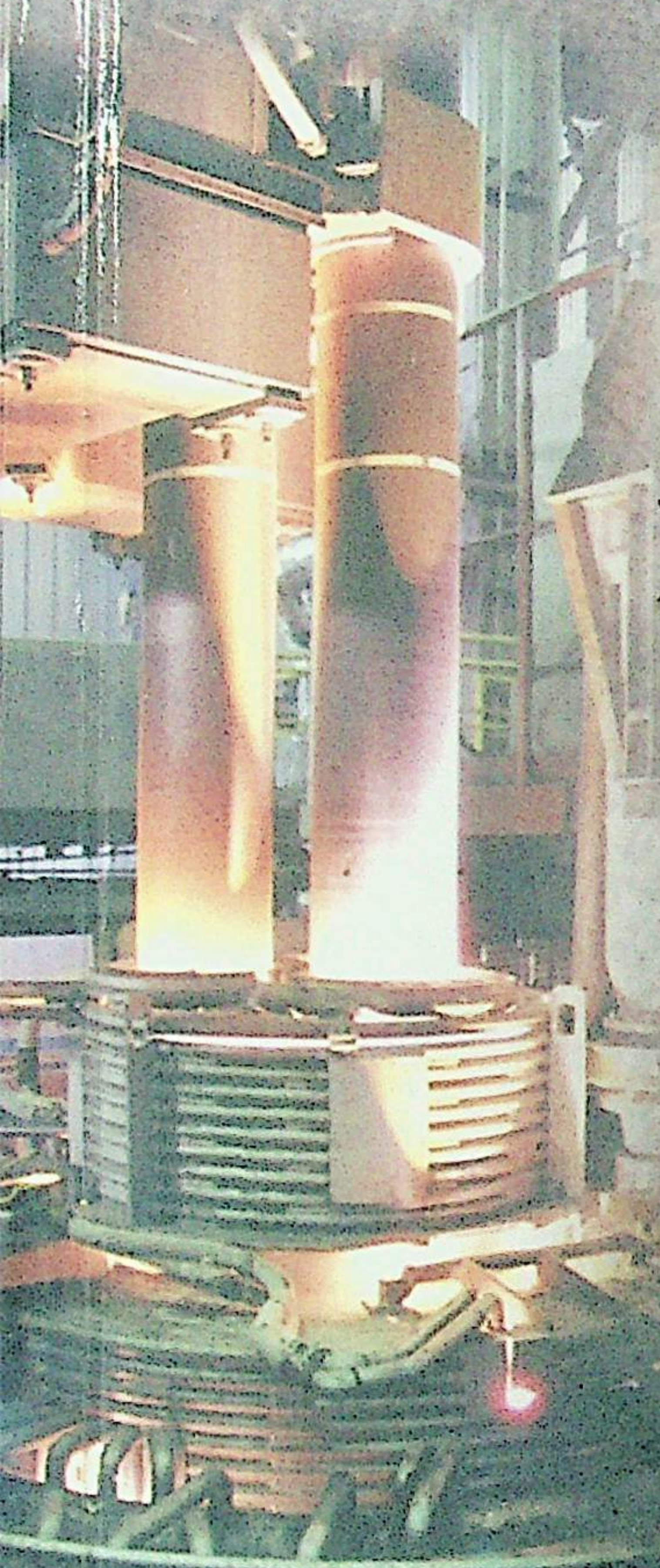


1569696

О.Г. ВЕЛИЧКО, О.М. СТОЯНОВ,

Б.М. БОЙЧЕНКО, К.Г. НІЗЯЄВ

**ТЕХНОЛОГІЇ  
ПІДВИЩЕННЯ  
ЯКОСТІ СТАЛІ**



Підручник підготовлений відповідно до програми навчання студентів за напрямом «Металургія», що спеціалізуються по металургії сталі, електрометалургії сталі і феросплавів. Розглянуто теорію і технології позапічної обробки гідродинаміку ванни, умови масопереносу і фізичну хімію процесів, що протікають в ковшах і спеціальних агрегатах при позапічної обробці металу. Дано систематизований виклад всіх основних методів позапічної обробки металу: продувки газами і порошкоподібними матеріалами, вакуумування і ін.

Підручник призначений для студентів вузів, може бути корисний інженерам-виробничникам, працівникам наукових і проектних організацій металургійної і машинобудівної промисловості.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	2
1. ПОЗАДОМЕННА ОБРОБКА ЧАВУНУ .....	4
1.1. Поза доменна десульфурація чавуну .....	4
1.2. Позадоменна дефосфорація чавуну .....	19
1.3. Задачі і принципи десіліконізації чавуну .....	22
1.4. Основи поєднання процесів десульфурації і дефосфорації чавуну в одному агрегаті .....	24
1.5. Сумісне проведення операцій видалення з чавуну кремнію, фосфору і сірки .....	26
1.6. Технологія видалення сірки та фосфору з залізовуглецевих розплавів в зоні заглибленої електродуги .....	27
2. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ ПОЗАПІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАЛІ .....	34
3. СТАЛЕРОЗЛИВОЧНИЙ КІВШ, ЯКИЙ ЗАСТОСОВУЄТЬСЯ ПРИ ПОЗАПІЧНІЙ ОБРОБЦІ .....	37
4. ВІДСІЧЕННЯ І ВИЯВЛЕННЯ ШЛАКУ ПРИ ВИПУСКУ МЕТАЛУ З СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО АГРЕГАТУ .....	46
5. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ РОЗКИСЛЕННЯ І ЛЕГУВАННЯ СТАЛІ .....	51
5.1. Методи розкислення сталі .....	52
5.2. Продукти осаджуючого розкислення і їх видалення з металу .....	62
5.3. Способи введення розкислювачів і легуючих в ківш .....	65
6. ВПЛИВ ШКІДЛИВИХ ДОМШОК НА ЯКІСТЬ СТАЛІ .....	67
7. РАФІНУВАННЯ СТАЛІ РІДКИМИ ШЛАКАМИ В КОВШІ .....	73
8. ІНЖЕКЦІЯ ПОРОШКОПОДІБНИХ РЕАГЕНТІВ В РОЗПЛАВ .....	77
9. ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКОВОГО ДРОТУ .....	85
10. КОНТРОЛЬ І КЕРУВАННЯ НА УСТАНОВКАХ ПОЗАПІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАЛІ .....	87
11. ОБРОБКА СТАЛІ В КОВШІ НЕЙТРАЛЬНИМ ГАЗОМ .....	89
11.1. Фурми і пористі вставки ковшової металургії .....	89
11.2. Гідродинамічні явища при продувці в ковші нейтральним газом .....	100
11.3. Результати обробки сталі в ковші нейтральними газами .....	108
11.4. Сучасні технології обробки металу в ковші на основі продувки нейтральним газом .....	111
12. ОБРОБКА СТАЛІ ПРИ ЗНИЖЕНОМУ ТИСКУ (ВАКУУМУВАННЯ) .....	113
12.1. Теоретичні основи вакуумної обробки сталі .....	114
12.2. Кінетика процесів при вакуумуванні .....	116
12.3. Обладнання для створення розрядження при вакуумній обробці .....	119
12.4. Вакуумування в ковші (VD - процес) .....	121
12.5. Обробка металу під вакуумом окремими порціями (DH- процес) .....	126
12.6. Циркуляційне вакуумування (RH – процес) .....	131
12.7. Дегазація сталі в струмені .....	138
13. НАГРІВ І ОБРОБКА МЕТАЛУ В КОВШІ .....	140
13.1. Процес LF .....	142
13.2. Процес ASEA - SKF .....	147
13.3. Процес VAD .....	151
13.4. Обробка в ковші з регулюванням температури сталі (IR-UT - процес) ....	154
14. ВИРОБНИЦТВО КОРОЗІЙНОСТІЙКИХ СТАЛЕЙ .....	157

14.1. Технологія одержання корозійностійких сталей в агрегаті аргоно-кисневого рафінування.....	164
14.2. Процес газокисневого рафінування.....	168
14.3. Процес вакуумно-кисневого знеуглецювання (VOD) .....	171
14.4. Системи контролю і керування VOD-обробкою .....	178
14.5. Триплекс – процес з конвертером MRP – L і установкою VOD.....	181
14.6. Процес CONARC <sup>SS</sup> для виробництва корозійностійкої сталі з установкою VOD .....	182
15. КОМПЛЕКСНІ ТЕХНОЛОГІЇ І КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ПОЗАПІЧНОЇ ОБРОБКИ СТАЛІ.....	184
ЛІТЕРАТУРА.....	194