

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	5
Глава 1. Особенности и тенденции развития мирового производства стали	9
1.1. Особенности развития мирового рынка стали	—
1.2. Основные тенденции развития мирового производства конвертер- ной стали	12
Глава 2. Современные варианты технологии конвертерной плавки и особенности эксплуатации огнеупорной футеровки.	16
2.1. Верхняя кислородная продувка	—
2.2. Донная кислородно-топливная продувка	21
2.3. Комбинированные процессы продувки конвертерной ванны	28
Глава 3. Типы применяемых огнеупорных материалов в кислородных конвертерах	36
3.1. Особенности износа безобжиговых огнеупоров на смоляной или пековой связках	37
3.2. Эксплуатация и особенности износа периклазоуглеродистых огне- упоров	40
3.3. Обжиг футеровки кислородных конвертеров	44
Глава 4. Конструкции современных конвертерных агрегатов	48
4.1. Основные направления совершенствования конструкции конвер- теров	—
4.2. Механизм и особенности износа футеровки.	51
Глава 5. Современное оборудование и методы выполнения футеровки конвертерных агрегатов	56
5.1. Механическое оборудование для ремонта футеровок конвертеров	—
5.2. Особенности выполнения футеровки в различных технологических вариантах процесса	59
5.3. Контроль и анализ стойкости футеровки конвертеров	65
Глава 6. Оборудование и методы ремонта футеровки конвертерных агрегатов	68
6.1. Торкретирование футеровки	—
6.2. Влажное, полусухое и сухое торкретирование футеровки конвер- теров	—
6.3. Факельное торкретирование	75
6.4. Организация «горячих» ремонтов при подварке футеровки	79
Глава 7. Технологические варианты совершенствования процесса шлако- образования с целью повышения стойкости футеровки	81
7.1. Совершенствование процесса шлакообразования при использо- вании магнезиальных материалов для повышения стойкости футе- ровки	—
7.2. Совершенствование технологии плавки с применением известково- магнезиальных флюсов и других композиционных материалов	89

Глава 8. Исследования и оптимизация современных технологий нанесения шлакового гарнисажа на футеровку кислородных конвертеров . . .	105
8.1. Методы исследования в газо-жидкостных системах в приложении к металлургическим процессам	—
8.1.1. Исследования гидродинамических процессов	106
8.1.2. Исследования теплообменных процессов	109
8.1.3. Исследования массообменных процессов	—
8.1.4. Математическое моделирование	110
8.2. Исследования и оптимизация технологических параметров процесса нанесения шлакового гарнисажа на футеровку конвертера	112
8.2.1. Аналитические исследования процесса. Теория подобия. . . .	—
8.2.2. Теоретическое обоснование технологии. Физическая модель	116
8.2.3. Анализ оптимальных параметров дутьевого режима операции ошлакования футеровки	121
8.2.4. Математическое моделирование гидродинамических процессов в полости конвертера и образования огнеупорного гарнисажа при раздувке шлакового расплава газовыми струями	125
8.2.5. Физическое моделирование и определение рациональных режимов операции ошлакования футеровки	135
8.2.6. Физико-химические, минералогические и петрографические исследования свойств гарнисажных конвертерных шлаков . .	149
Глава 9. Совершенствование технологии и конструкций дутьевых устройств для нанесения шлакового гарнисажа на футеровку конвертера	166
9.1. Особенности применения технологии вихревых течений для нанесения огнеупорных шлаковых покрытий на футеровку конвертера	—
9.1.1. Моделирование гидродинамики шлакового расплава при использовании вихревого газового потока	167
9.1.2. Исследование особенностей дробления жидкого шлака при раздувке вихревой фурмой	171
9.1.3. Характеристики и параметры движения капель шлака в рабочем пространстве конвертера.	175
9.2. Моделирование присоединения шлака к сверхзвуковой газовой струе при его раздувке в полости конвертера	178
9.3. Моделирование параметров сверхзвуковой струи при раздувке шлака в конвертере	184
9.4. Инженерное обоснование определяющих параметров дутьевого режима ошлакования футеровки конвертеров	191
9.5. Оптимизация технологии нанесения шлакового гарнисажа с использованием раздувочных фурм с двухрядным расположением сопел.	196
9.5.1. Численные исследования гидродинамических процессов в полости конвертера при продувке шлакового расплава азотом через фурму с двухрядным расположением сопел . . .	—
9.5.2. Результаты промышленной отработки технологии нанесения шлакового гарнисажа фурмой с двухрядным расположением сопел в головке и их обсуждение	202
9.5.3. Оптимизация конструкции футеровки 350-тонных конвертеров при нанесении шлакового гарнисажа	207

Глава 10. Технология рационального сочетания процесса торкретирования и нанесения шлакового гарнисажа на футеровку конвертера	213
10.1. Математическое моделирование теплообменных процессов при раздувке шлака и факельном торкретировании	216
10.2. Моделирование термогазодинамических закономерностей торкретирования футеровки конвертеров корбонатными торкрет-массами	221
10.3. Изучение закономерностей распространения и формирования торкрет-факелов в полости конвертеров в процессе «горячих» ремонтов футеровки конвертеров	226
10.4. Влияние нагрева азота на межфазное взаимодействие при течении газозвеси в торкрет-фурмах	231
10.5. Разработка конструкции комбинированной торкрет-гарнисажной фурмы для раздувки шлака и факельного торкретирования	238
10.6. Обработка технологических вариантов нанесения шлакового гарнисажа с использованием комбинированной торкрет-гарнисажной фурмы и их обсуждение.	246
10.7. Особенности конструкции газоохлаждаемых дутьевых устройств для нанесения шлакового гарнисажа	250
Глава 11. Разработка и совершенствование технологического обеспечения газопорошкового нанесения шлакового гарнисажа	255
11.1. Математическая модель гидродинамических и массопереносных процессов в полости конвертера при продувке шлакового расплава газопорошковыми струями	256
11.2. Методика расчета фурмы для подачи порошка при раздувке шлака в конвертере	262
11.3. Элементы методики расчета газопорошковых дутьевых устройств на основе моделей двухскоростного потока	268
11.4. Моделирование газопорошкового течения в фурме с внешним смешением	274
11.5. Системный подход к моделированию гидрогазодинамических процессов при нанесении шлакового гарнисажа на футеровку конвертера с использованием топологического метода.	283
11.5.1. Методика построения модели	—
11.5.2. Анализ результатов моделирования	293
11.6. Особенности проектных решений конструкций дутьевых устройств для газопорошковой раздувки шлака и освоение технологии	302
Список литературы	308