Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени горного института им.Г.В.Плеханова, т. /XXУШ, 1978 г.

ТЕМПЕРАТУРА ДУТЬЕВОГО ФАКЕЛА ПРИ КОНВЕРТИРОВАНИИ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ ШТЕЙНОВ

Л.М.ШАЛЫГИН, В.П.САВВА, О.Я.ГАЛУШКО

Понятие температуры дутьевого факела (температуры зоны реакций окисления в конвертерной ванне) введено в книге "Конвертерный передел в цветной металлургии" [x] в дальнейшем использовалось при анализе различных сторон работы конвертера. Теоретические расчеты, приведенные в указанной работе, показали, что температура факела $t_ф$ значительно превышает среднюю температуру ванны, что является причиной интенсивного воздействия факела на кладку фурменной зоны, обуславливая ускоренный ее износ, трудности с использованием обогащенного кислородом дутья и т.д. Таким образом, величина $t_ф$ представляет не только теоретический, но и практический интерес. Между тем экспериментальные определения $t_ф$ до настоящего времени фактически не проводились.

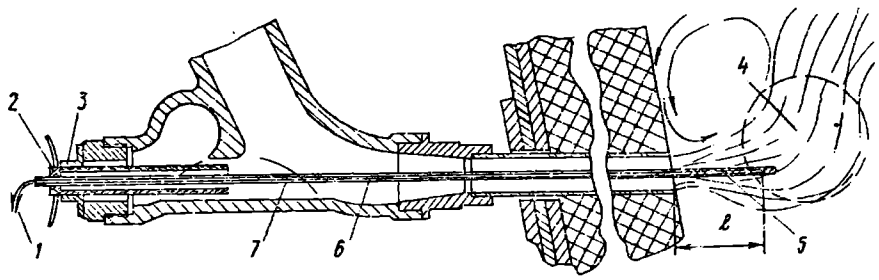


Рис. 1. Схема измерения температуры факела
1 – отводы термопары на прибор; 2 – устройство для ввода термопары в фурму; 3 – бобышка; 4 – условное расположение зоны максимальной температуры; 5 – защитный колпачок; 6 – вольфрам-молибденовая термопара; 7 – чехол из нержавеющей стали

В данной статье рассмотрены результаты первых подобных опытов. Они проводились по схеме рис. I на 100-тонных медно-никелевых конвертерах НГМК. Установлено, что в различные периоды процесса $t_ф$ по длине дутьевой струи (заглублению термопары в ванну вдоль оси подачи воздуха) изме-

[x] Л.М.Шалыгин. Конвертерный передел в цветной металлургии. М., Металлургия, 1965.

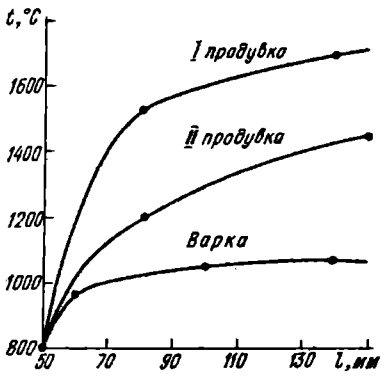


Рис. 2. Изменение температуры по длине дутьевой струи

няется по-разному (рис. 2). Наиболее значительно оно при работе на бедной ванне (I продувка), наименее - в период варки файнштейна.

Величина $t_ф$ при варке практически постоянна, начиная с $l \approx 100$ мм и более. При этом по величине она не превышает температуру ванны. Во второй продувке на расстоянии 150 мм от устья фурмы уже достигается температура около 1450°С, т.е. указанное превышение составляет 150–200°С. Наконец, при продувке бедной ванны (I продувка) это превышение не ниже 400–450°С.

Полученные экспериментальные данные в целом подтверждают теоретические расчеты и выводы указанной работы. Последние основывались на допущении, что теплообмен между зоной реакции и остальными участками ванны отсутствует. Экспериментальные данные не противоречат этому допущению. В то же время с учетом их можно ожидать, что суммарная реакция окисления, для которой необходимо вести расчет $t_ф$ по указанной методике, будет различной в разные периоды процесса, в частности, в периоды, выделенные на рис. 2.

Так называемый "холодный участок струи" имеет крайне ограниченную протяженность. Учитывая наличие на концах фурменных трубок настылей длиной 50–100 мм, можно считать, что зона высоких температур практически примыкает к настылям и очень близка к футеровке.

Близость расчетных и экспериментальных температур факела позволяет использовать разработанную в указанной работе методику расчета $t_ф$ для оценки некоторой среднеэффективной температуры факела. Дальнейшие уточнения этой методики возможны путем учета действительного характера суммарных реакций, отвечающих разным периодам процесса, и некоторого теплообмена между факелом и нагреваемой от него ванной.