

Раздел 4. Производство стали в конвертерах.
Тема 4.2 Технология производства стали в конвертерах

Лекция №95

Тема: Передел ванадий содержащих чугунов

План лекции:

1.Передел ванадий содержащих чугунов

Ванадий широко используют в металлургии в качестве легирующего компонента. Введенный в конструкционные стали даже в небольших количествах (0,10— 0,30%), ванадий значительно повышает пластические свойства и ударную вязкость изделий. Ванадиевые руды в СССР не обнаружены и главным сырьем для выплавки феррованадия служат шлаки, получаемые при конверторной переработке ванадийсодержащих чугунов. Последние получают из титано-магне-титовых руд ряда уральских месторождений, наиболее значительным из которых является Качканарское. Все способы передела ванадиевых чугунов ставят целью возможно более полное окисление ванадия и перевод его в шлак. Для наиболее полного извлечения ванадия из чугуна в шлак необходимо стремиться к максимальной величине L_v . Ввиду сильной экзотермичности реакции окисления ванадия величина K при повышении температуры снижается. Следовательно, для более полного перехода ванадия в шлак нужно вести процесс при низкой температуре и со шлаком повышенной окисленности. В течение ряда лет ванадийсодержащие чугуны, полученные из руд Первоуральского и Кусинского месторождений, перерабатывали на Чусовском заводе в конверторах донного дутья с основной футеровкой. Степень извлечения ванадия из чугуна составляла в этом процессе 86—88%. Но небольшие размеры конверторов, трудность отделения шлака от металла, необходимость транспортировки полупродукта в мартеновские печи не способствовали развитию этого варианта.

При организации переработки ванадийсодержащих чугунов из руд Качканарского месторождения на Нижнетагильском металлургическом заводе был разработан дуплекс-процесс из двух кислородных конверторов садкой 100—130 т.с основной футеровкой. В одном из них получали ванадиевый шлак, в другом — сталь из полупродукта. Состав чугуна, перерабатываемого этим процессом, следующий, %: 0,4—0,5 Si, 0,25—0,35 Mn, 0,40— 0,48 V, 0,05—0,11 P. и 0,03—0,05 S. В первый конвертор заливают 100—120 т ванадиевого чугуна, для охлаждения иногда дают некоторое количество твердого чугуна того же состава. Высокожелезистый шлак наводят присадками окислы, в среднем 5% от массы чугуна. Продувку ведут до получения полупродукта, содержащего 3,2—3,8.% C и 0,02— 0,04% V. Таким образом, степень извлечения ванадия в шлак составляет 90—95%. Известь на этой стадии процесса не применяют, поэтому фосфор и сера

остаются в металле. Продувочный кислород подают со скоростью 150—200 м³/мин при давлении 1,0—1,2 МПа, высота фурмы над поверхностью ванны составляет 0,7—1,0 м. Продувка продолжается 8—13 мин, на первую стадию процесса расходуется кислорода 14—18 м³/т.

По окончании продувки полупродукт выпускают в глуходонный ковш и передают во второй конвертор, а кислый ванадиевый шлак сливают в шлаковню. После затвердевания шлак дробят и отгружают на ферросплавные заводы. Состав ванадиевого шлака колеблется в зависимости от состава чугуна в следующих пределах: 14—20% V₂O₅, 15—20% SiO₂, 45—55% оксидов железа.

Конверторный передел полупродукта. Для улучшения условий деванадации чугуна первую стадию процесса проводят холодно, поэтому полупродукт при выпуске имеет температуру 1350—1420°C, а после перелива во второй конвертор расплав охлаждается до 1320—1380°C. Следовательно, задачей второй стадии процесса является получение качественной стали из физически холодного и бедного примесями полупродукта, единственным теплоносителем в котором остается углерод. Такой передел возможен лишь потому, что углерод в условиях кислородной продувки становится главным «топливом». В начале продувки в конвертор загружают шлакообразующую смесь, содержащую (на 1 т стали): 1,3 кг извести, 4 кг железной руды и 0,4 кг плавикового шпата. После 20-мин продувки содержание фосфора снижается до 0,01—0,02%, степень десульфурации составляет 10—20%. При малом количестве шлака усиливаются явления выноса мелкодисперсных частиц, поэтому нужна мягкая продувка при помощи многосопловой фурмы.

Интенсивность продувки во втором конверторе та же, что и в первом (150—200 м³/мин). Момент окончания продувки определяют по общему расходу кислорода. Для передела полупродукта в сталь требуется кислорода около 40 м³/т. Общий расход кислорода 50—55 м³/т стали. Выход жидкой стали (по отношению к шихте первого конвертора) составляет 87—89%.

В рассматриваемом переделе выплавляют в основном углеродистые стали. Исследования показали, что полученные стали, имеют повышенные механические свойства, устойчивы против старения, сохраняют высокую ударную вязкость при отрицательных температурах. Считают, что это следствие небольших остаточных концентраций ванадия (0,01—0,02%). В целом технология НТМК характеризуется высокой технико-экономической эффективностью.

Вопросы для самоконтроля:

1. Для чего используют ванадий?
2. Что представляет собой дулекс- процесс?
3. Что необходимо сделать после получения полупродукта?
4. Куда выпускают полупродукт по окончании продувки?

5. Расскажите как производится конверторный передел полуфабриката?
6. Изменяется ли интенсивность продувки во втором конвертере?
7. Какие свойства приобретает полученная сталь при переделе в дулекс-процессе.

Использованная литература :

Соколов « Производство стали» стр. 190-193