

рафінування до 8-10 одиниць у зразках після процесу рафінування. Також спостерігалось помітне зменшення їх розмірів – з 12-15 мкм до 5-7 мкм.

УДК 669.18:621.746

Л. А. Соколовская

*Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины,
Киев*

ВЛИЯНИЕ ДРОБИ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ СЛИТКА В ИЗЛОЖНИЦЕ

Одним из способов улучшения качества слитков (и крупных отливок) является введение оптимального количества дроби в жидкую сталь при ее разливке [1]. В процессе кипения стали в объеме слитка происходит интенсивное перемешивание жидкого металла газовыми пузырьками, которые всплывают в верхнюю часть слитка, что препятствует комкованию введенной в расплав дроби.

Стальная дробь, введенная в расплав при интенсивном перемешивании стали разливочной струей, резко понижает температуру металла в объеме слитка. При затвердевании слитка тепловые потоки от его жидкой сердцевины к корочке уменьшаются, что ослабляет тепловую конвекцию расплава в объеме слитка.

Чтобы улучшить подпитку жидким металлом нижних объемов слитка, в его верхнюю часть дробь не вводится. При этом более горячий расплав из верхних объемов затвердевающего слитка подпитывает охлажденные дробью нижние объемы кристаллизующейся стали, уменьшая зону подусадочной рыхлости.

Расчеты показали [2 - 6], что в слитке с дробью быстрое снятие начального перегрева стали уменьшает время его затвердевания. Увеличение дозы дроби способствует снижению температуры поверхности стального слитка, рабочей и наружной поверхностей чугунной изложницы. При этом перепады температуры между центральными (осевыми) и периферийными участками поперечного сечения слитка уменьшаются, что расширяет двухфазную зону затвердевания. Это свидетельствует о взаимосвязи между процессами внутреннего теплоотвода от жидкой стали к дробинкам-микрохолодильникам и внешнего теплоотвода от затвердевающего расплава через стенки изложницы в окружающую среду.

Опытная проверка показала [7], что в слитке с введенной в расплав дробью толщина мелкокристаллической корковой зоны плотного металла

увеличивается в 2,5 – 3 раза, а зона сотовых пузырей расположена дальше от поверхности слитка, что исключает окисление внутренних слоев металла при нагреве и прокатке [2]. Протяженность зоны столбчатых кристаллов уменьшается и расширяется зона крупных разориентированных кристаллов в центральной части слитка.

Полученные результаты подтвердили [7], что распределение основных элементов (углерода и марганца) и вредных примесей (серы и фосфора) по толщине и высоте 19,2т слитка кипящей стали, отлитого с введением в расплав 1,3 % дроби, более равномерное по сравнению с обычным слитком без дроби.

Образование дополнительных центров кристаллизации в слитке с дробью приводит к измельчению дендритной структуры литого металла. Изменение дозы дроби, введенной в перегретый расплав, позволяет регулировать внутренний и внешний теплоотвод в системе слиток-изложница-окружающая среда с целью получения более дисперсной структуры литого металла и минимальной ликвации по сечению и высоте стального слитка.

Список литературы

- Соколовская Л.А., Мамишев В.А., Осипов В.П. Определение степени влияния дозы и фракции микрохолодильников на температурное состояние затвердевающего слитка методом математического моделирования на ЭВМ // Разливка кипящей стали. – К.: Ин-т проблем литья АН УССР, 1984. – С. 99-106.
- Соколовская Л.А., Осипов В.П., Мамишев В.А., Диук Е.Ф. Особенности теплофизического и физико-химического взаимодействия кипящей стали с введенной в расплав дробью // Процессы литья. – 2000. - № 2. - С. 35 - 37.
- Соколовская Л.А., Осипов В.П. Применение ПЭВМ к обоснованию технологических режимов получения стальных слитков с дробью // Процессы литья. - 2004. - № 1. - С. 34 - 38.
- Соколовская Л.А., Осипов В.П., Мамишев В.А. Использование математического моделирования при исследовании теплофизических процессов взаимодействия расплава с твердыми добавками // Процессы литья. - 2000. - № 4. - С. 72 - 78.
- Соколовская Л.А., Мамишев В.А. О математическом моделировании задач с фазовыми переходами в металлургии и литейном производстве // Процессы литья. - 2009. - №2. - С. 24 - 29.
- Соколовская Л.А., Мамишев В.А. Численное моделирование прикладных задач с фазовыми переходами // Праці міжнарод. симпозіуму "Питання оптимізації обчислень" (ПОО-XXXIII). - К.: Ін-т кібернетики НАН України. - 2007. - С. 264 - 265.
- Соколовська Л.А., Осіпов В.П., Мамішев В.А. Особливості формування структури суспензійнолітих зливок киплячої сталі // Металознавство та обробка металів. - 2000. - № 1-2. - С. 16 - 19.