

Известкование гранул известью способствует их упрочнению и поддержанию оптимальных значений газопроницаемости агломерируемого слоя. Предложен ступенчатый ввод тонкоизмельченной извести с подачей части ее (до 50 %) в накат в период роста и упрочнения гранул, что обеспечивало повышение прочности агломерата на удар на 9-11 % и снижало количество мелочи (-0,5 мм) на 2-4 %.

Изучено влияние соотношения комкуемой и комкующей частей шихты на качество грануляции. Установлено, что для оптимизации структуры слоя и стабилизации его гранулометрического состава необходимо вводить в шихту известь крупностью - 0,4 мм и возврат (1,6-7,0 мм) из расчета 5 % (по массе) возврата на каждые 10 % концентрата и 0,5-0,7 % извести. Спекание таких регламентированных по гранулометрическому составу шихт сопровождалось повышением показателей прочности агломерата на 10-12 %, что в соответствии с результатами минералогических исследований связано со сменой оливиновой связки в структуре агломерата на более прочную ферритную и уменьшением количества хрупкой составляющей – стекла.

Список литературы

1. Вегман Е.Ф. Теория и технология агломерации / Е.Ф. Вегман. – М.: Metallurgy. – 1974. – 288 с.

УДК 621.746.047

В.Г. Герасименко¹, Б.М. Бойченко¹, Е.В. Синегин¹, Л.С. Молчанов¹, Д.А. Мусунов²

¹ – Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

² – «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРУКТУРЫ НЕПРЕРЫВНОЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ ПРИ ВНЕШНЕМ ДИНАМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Одним из способов инициации объёмной кристаллизации стали являются методы, основанные на разрушении фронта кристаллизации концентрированными источниками энергии. К числу этих методов относятся электрогидроимпульсное воздействие (ЭГИВ), литьё под давлением (газодинамическая обработка, «мягкое» обжатие и т.д.), вибрационная, ультра- и инфразвуковая обработки металла. Применение этих методов решает сразу три задачи: 1) уменьшение химической и физической неоднородности литого металла, 2) интенсификация затвердевания, измельчение структуры литого металла и 3) устранение зоны транскристаллизации.

Эффект ЭГИВ на структурообразование сляба наилучшим образом объясняется теорией А. Оно, согласно которой кристаллы зарождаются на стенке формы или на охлажденной поверхности расплава и растут с образованием шеек (*necked-shape*) [1]. Развитие подобных дендритных ветвей описано Д. Саратовкиным [2]. Под действием конвективных потоков эти шейкообразные кристаллы отделяются от места зарождения до завершению формирования твердой оболочки и накапливаются с образованием равноосной структуры. При разливке в изложницы этот процесс приводит к образованию конуса осаждения с отрицательной ликвацией, а при непрерывной разливке – к образованию зоны отрицательной ликвации на внешнем радиусе заготовки [1]. Из этого следует, что ЭГ-воздействие, аналогично вибрационному, приводит к возникновению кавитационных потоков, вызывающих отделение ветвей дендритов и распространение их в объеме жидкой фазы [3].

Эксперименты проводили на четырёхручьевой вертикальной МНЛЗ Донецкого металлургического завода при разливке стали СтЗсп согласно действующей технологической инструкции. Методика проведения исследования и анализ экспериментальных данных приведены в работах [4,5].

Исследование неоднородности литого металла, обработанного при пониженных энергетических параметрах, по серным отпечаткам показало, что осевая ликвация в опытном металле при всех режимах воздействия закономерно снижается. Это выявлено как на поперечных, так и на продольных темплетях: в среднем бал химической неоднородности снизился в 1,8 раза. Применение ЭГ-воздействия на расплав приводит к изменению характера ликвации: уменьшается количество участков, поражённых шнуровой ликвацией, и наблюдается переход последней в V-образную ликвацию.

Для слябов, отлитых с применением ЭГ-воздействия на верхнем уровне ЗВО с энергией в импульсе 3,75 кДж наблюдается преобразование шнуровой ликвации в V-образную, оцениваемую в 0,65 балла и осевую рыхлость 0,7 балла, по сравнению с 1,1 и 1,15 балла в контрольном слябе соответственно.

Список литературы

1. Оно А. Затвердевание металлов. Пер. с англ. Э.В. Захарченко / Под ред. В.А. Ефимов. – М.: Металлургия, 1980. – 152 с.
2. Саратовкин Д.Д. Дендритная кристаллизация / Д.Д. Саратовкин. – М.: Металлургиздат, 1957. – 127 с.
3. Y. Iton. On Refining of Solidification Structure of Ferritic Stainless Steel by Vibration Method / Y. Iton, T. Okajima, K. Tashiro // Transactions of ISIJ. – 1981. – №6. – P. 397-404.

4. Герасименко В.Г. Влияние электрогидроимпульсного на физическую однородность стали / В.Г. Герасименко // Бюллетень "Чёрная металлургия". – 2012. – №7. – С. 58-62.

5. Совершенствование структуры непрерывнолитой заготовки при внешнем воздействии на нее в предкристаллизационный период / Герасименко В.Г., Синегин Е.В., Бойченко Б.М., Молчанов Л.С. // Бюллетень «Чёрная металлургия». – 2014. – №2. – С. 59-64.

УДК 669.184.16

Ю.А. Гичёв¹, Т.А. Василькив², В.А. Перцевой²

¹ – Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

² – Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, Днепропетровск

СТРУКТУРА ГАЗОВОЙ СТРУИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОБРАТНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ПРИ ПРОДУВКЕ РАСПЛАВА

Газодинамические и акустические характеристики газовых струй тесно связаны между собой. В первую очередь это касается звуковых и сверхзвуковых струй.

Известно, что при истечении из сопла, звуковые и сверхзвуковые газовые струи генерируют звуковое излучение, которое способно изменять структуру, газодинамические характеристики и, собственно, само звуковое излучение струи.

Акустическому излучению звуковых и сверхзвуковых газовых струй присущи следующие особенности:

- интенсивность акустического излучения распределяется по частотам неравномерно;
- на определенных частотах интенсивность излучения значительно увеличивается (такие частоты имеют название дискретной составляющей или дискретного тона).

Эффект обратной акустической связи (ОАС) может рассматриваться как влияние собственного акустического излучения струи определенной (дискретной) частоты на структуру газодинамического (начального) участка струи, т.е. на скачки уплотнения. Влияние ОАС на скачки уплотнения приводит к отклонению (раскачиванию) скачков уплотнения, следствием чего является их разрушение.

Пренебрежение влиянием собственного акустического излучения на структуру струи приводит к значительной погрешности при расчете ее газодинамических ха-