

Технология ЛПМ базируется на совмещении процессов непрерывной разливки стали и прокатки листа. За счет этого достигаются следующие параметры процесса производства:

- непрерывность производственного цикла от жидкой стали до горячекатанной полосы;
- сокращение расхода энергоресурсов на 40...60%;
- снижение уровня производственных издержек на 18...25%, сокращение капиталовложений на 35%;
- рост производительности труда в 4-5 раз;
- значительное улучшение качества готовой продукции (внутренней структуры, поверхности и геометрии, а также механических свойств и служебных характеристик);
- упрощение организационной и управленческой структуры производства.

Учитывая сортамент выпускаемой продукции, данная технология будет востребована на МК «Запорожсталь» и ММК Ильича, что позволит повысить конкурентоспособность отечественного горячекатанного листа на международном рынке металлопроката.

УДК 621.746.047

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

¹Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

²ТОВ «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ»

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕГО ДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СТРУКТУРНУЮ ОДНОРОДНОСТЬ НЕПРЕРЫВНОЛИТЫХ СЛЯБОВ

Строение непрерывнолитых слябов и их структура в значительной мере определяет качество металла после проката. Дефекты слябов (осевая и дендритная ликвация, а также осевая пористость) частично остаются и в прокатанном металле. Доказано, что степень дендритной ликвации при прокатке непрерывнолитых слябов уменьшается всего на 10-20% в зависимости от марки стали и сечения сляба [1].

Бороться с этими дефектами можно разными методами: внешним воздействием на жидкий кристаллизующийся металл, «мягким» обжатием затвердевающего непрерывнолитого сляба и др.

В данной работе рассматривается один из физических методов борьбы с перечисленными дефектами – электрогидроимпульсное воздействие (ЭГИВ) на жидкий и кристаллизующийся металл, основанный на выделении в электроразрядном генераторе упругих колебаний энергии (ЭРГУК), запасенных в колебательном контуре тока, и передаче их через гибкую мембрану в формирующийся непрерывнолитой сляб, что вызывает перемешивание расплава, которое способствует разрушению дендритов, являющимся дополнительными центрами кристаллизации и распределению их в объеме расплава.

В отличие от других способов воздействия, данный метод характеризуется высокими энергетическими показателями и пригоден для обработки больших масс металла, что является немаловажным при непрерывной разливке стали.

Как показало физическое моделирование, радиус воздействия ЭРГУК равен ~1,5 м. Исходя из этого, блоки ЭРГУК устанавливали таким образом, чтобы вся жидкая фаза, находящаяся в зоне вторичного охлаждения МНЛЗ попадала под электрогидроимпульсное воздействие. Блоки ЭРГУК были установлены в зоне вторичного охлаждения на двух горизонтах: один на месте третьего ролика, на расстоянии 2000 мм от мениска металла в кристаллизаторе, второй, подобной конструкции, – на месте двенадцатого ролика, на расстоянии 4250 мм от мениска металла в кристаллизаторе.

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 [2,3].

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. *Лапотышкин Н.И.* Строение осевой зоны непрерывного слитка и качество металла / Н.И. Лапотышкин // *Сталь*. – 1969. – №1. – С. 23-26.
2. *Герасименко В.Г.* Влияние электрогидроимпульсного на физическую однородность стали / В.Г. Герасименко // *Бюллетень "Чёрная металлургия"*. – 2012. – №7. – С. 58-62.
3. 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 621.746.047

В. Г. Герасименко¹, Е. В. Синегин¹, Л. С. Молчанов¹, А. А. Пушкарёв²

¹Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

²ПАО «ЗАПОРОЖСТАЛЬ», г. Запорожье

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА НЕПРЕРЫВНУЮ РАЗЛИВКУ СТАЛИ

В настоящее время на металлургических предприятиях Украины в довольно широких пределах проводится техническое перевооружение сталеплавильного производства с переводом с разливки стали в изложницы на непрерывную разливку и параллельным внедрением агрегатов внепечной обработки стали.

Основной целью привязки МНЛЗ к прокатному стану является экономия энергии, при этом для дальнейшего процесса используется тепло непрерывной разливки. Можно получить и другие преимущества: сокращение складского хозяйства, снижение энергозатрат нагревательной печи и уменьшить потери за счет окисления.

Переход на непрерывную разливку требует решения следующих задач: 1) выбор оптимального сечения непрерывнолитой заготовки; 2) обоснование типа и количества МНЛЗ; 3) выбор места расположения отделения непрерывной разливки стали; 4) согласование работы сталеплавильных агрегатов отделения непрерывной разливки прокатных станов; 5) обоснование технологий внепечной обработки стали и оборудования с учетом марочного сортамента предприятия; 6) уточнение