

**Гресс А.В., Чеботарева О.А.**

*(ДГТУ, г. Днепропетровск)*

**МЕТОДИКА РАСЧЕТОВ ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРНО-СКОРОСТНЫХ РЕЖИМОВ ОХЛАЖДЕНИЯ КРУГЛЫХ СОРТОВЫХ ЗАГОТОВОК В УСЛОВИЯХ МНЛЗ ООО «ДНЕПРОСТАЛЬ»**

E-mail: [agress@ua.fm](mailto:agress@ua.fm)

Проблеме оптимизации условий затвердевания металла при непрерывной разливке стали уделяется достаточно много внимания [1...8]. Очевидно, что оптимизация режимов охлаждения слитков – многоплановая и чрезвычайно сложная задача, требующая учета многих факторов.

При нахождении оптимальных режимов вторичного охлаждения принимали, что первым функционалом, влияющим на распределение температурной нагрузки на заготовку в пределах бункера зоны вторичного охлаждения (ЗВО), являются относительные напряжения, рассчитываемые как отношение действительных напряжений к предельным. В нашей модели учтено, что, кроме температуры, на напряжения влияют также изменения химического состава металла в процессе кристаллизации, ферростатический напор, конструктивные особенности МНЛЗ, а также интенсивность отбора теплоты.

В качестве следующего функционала принята степень ликвации химических примесей. Заметим, что, согласно нашим расчетам, экстремумы распределения различных ликватов по телу заготовки могут не совпадать. Принято, что сера в большей степени определяет потребительские свойства металлопродукции, поэтому степень ее ликвации должна быть по возможности меньшей.

Параметрами, определяющими функционалы, являлись перегрев металла в кристаллизаторе, скорость разливки, температура поверхности заготовки на выходе из бункера ЗВО и концентрация углерода в ковшовой пробе.

Без сомнения, никакие динамические величины любых процессов не изменяются линейно, поэтому, с целью получения регрессионных зависимостей второго порядка и минимизации количества численных экспериментов, использовали метод ортогонального центрального композиционного планирования.

Полученные данные стандартизировали, определили весовые коэффициенты каждого функционала и решали задачу многокритериального поиска глобального экстремума посредством применения метода эволюционного поиска решения.

**Литература;**

1. Рутес В.С., Аскольдов В.И., Евтеев Д.П. и др. Теория непрерывной разливки. Технологические основы. – М.: Металлургия, 1971. – 296 с.
2. Соболев В.В., Трефилов П.М. Оптимизация тепловых режимов затвердевания расплавов. – Красноярск: КГУ, 1986. 152 с.
3. Самойлович Ю.А., Седяко Д.Г., Маневич Ю.А. Определение оптимальных режимов охлаждения стальных заготовок при непрерывном литье // Изв. вузов. Черная металлургия, 1989. – № 8. – С. 102–105.
4. Черепанов А.Н., Черепанов К.А. Аналитическое исследование оптимальных режимов охлаждения непрерывного слитка // Изв. вузов. Черная металлургия, 1990. – №12. – С. 71–73.
5. Кислица В.В., Чичкарев Е.А., Федосов А.В. и др. Математическое моделирование и оптимизация режимов вторичного охлаждения непрерывнолитых слябовых заготовок // Вісник Приазовського держ. техн. ун-ту, 2007. – № 17. – С. 50–55.
6. Аникеев В.В. Оптимизация интенсивности вторичного охлаждения стальных слитков при полунепрерывном литье // Изв. Самарского науч. центра РАН. 2013. – Т.15, № 4(2). – С. 307–312.

7. Аникеев В.В., Лукин С.В., Гофман А.В., Баширов Н.Г. Оптимизация вторичного охлаждения в машине непрерывного литья заготовок // Вестн. Череповецкого гос. ун-та, 2010. – № 1-24. – С. 118–122.

8. Чичкарев Е.А., Троцан А.И., Назаренко Н.В. и др. Исследование и оптимизация режимов вторичного охлаждения при непрерывном литье слябовых заготовок // Математичне моделювання, 2008. – № 2(19). – С. 26–30.