

Л. Ф. Жуков, Н. Ф. Зубенина

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

Тел. +38 044 424-20-86, Факс +38 044 424-12-10 e-mail: zhukov@i.com.ua

РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫЕ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ И ЗАГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РЕЖИМЫ ПЛАВКИ И МИКСЕРОВАНИЯ МЕТАЛЛА В ИНДУКЦИОННЫХ ТИГЕЛЬНЫХ ПЕЧАХ

В результате исследований комплексного влияния металлургических и энергетических параметров разработаны основанные на непрерывном температурном контроле энергосберегающие высокопроизводительные процессы плавки металла в индукционных тигельных печах. Предлагаемое управление обеспечивает стабильное получение качественного жидкого металла при минимально возможных ресурсо- и энергозатратах и максимальной производительности процессов за счет оптимального сочетания значений определяющих параметров: мощности, массы зумпфа и доз шихты, режимов и очередности загрузки шихтовых материалов, температуры наплавления печи металлом. Методы основаны на комплексном контроле и управлении температурными, загрузочно-разгрузочными и энергетическими режимами плавки

Плавка чугуна в литейном производстве часто проводится в ошлакованных печах. Поэтому особый практический интерес представляет разработка режимов управления процессами выплавки металла в таких условиях. В результате проведенных исследований было установлено, что ошлакование не только количественно, но и качественно изменяет воздействие металлургических и энергетических параметров на энергозатраты и производительность индукционной плавки. Полученные результаты использованы при разработке управления выплавкой металла в ошлакованных печах, которое принципиально, по указанной выше причине, отличается от управления для чистых печей.

Процессы плавки позволяют уменьшить удельные энергозатраты и поднять производительность печей, соответственно на 20 – 40 и 40 – 50%. Например, минимально возможные удельные энергозатраты при выплавке и перегреве до 1400°С чугуна в печах типа ИЧТ-10 с мощностью 2,5 мВт достигают 434кВт·ч/т.

Удельные энергозатраты индукционной плавки чугуна на многих заводах повышаются на 100 – 200 кВт·ч/т из-за простоя участков разлива металла. Авторы известных работ подчеркивают актуальность, но не дают решений этой про-

блемы. Результаты выполненных во ФТИМС исследований позволили разработать новые процессы миксерования металла и значительно снизить указанные энергозатраты при технологической выдержке расплава, а также в нерабочие смены и дни. Для разработки использованы результаты исследований влияния металлургических и энергетических параметров на энергозатраты термостатирования металла в индукционных тигельных печах. Режимы позиционного и непрерывного термостатирования расплава в печах за счет оптимальных значений массы расплава в тигле, температуры непрерывного термостатирования, ширины зоны нечувствительности позиционного термостатирования, напряжения на индукторе и массы расплава в тигле обеспечивают снижение общих и удельных энергозатрат соответственно на 38; 76% и 65; 54%. Рекомендованный, связанный с заполнением тигля, выбор позиционного или непрерывного термостатирования металла соответственно снижает общие и удельные энергозатраты не менее, чем на 12 и 58%.

Разработанные методы управления способствуют повышению ресурса футеровки за счет изотермической эксплуатации печи и оптимального, связанного с температурой термодинамического равновесия основной металлургической реакции, значения температуры термостатирования, уменьшающего ошлакование и разгар тигля.

УДК 621.745.5.06./07:536.5

Л. Ф. Жуков, А. Л. Гончаров, Д. А. Петренко, Н.Ф. Зубенина

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

Тел. +38 044 424-20-86, Факс +38 044 424-12-10 e-mail: zhukov@i.com.ua

ЭКСПРЕССНЫЙ КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ С, Si и Mn В ЧУГУНЕ ПО ЕГО ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

ФТИМС НАН Украины разработан комплекс теплофизических методов и средств экспресс-анализа химического состава железоуглеродистых сплавов. Комплекс включает также модернизированные термоэлектрические технологии. Термоэлектрические технологии предназначены для определения углерода, кремния и марганца, не содержат расходуемых элементов и материалов и используются для чугунов и сталей.

Методы экспресс-анализа основаны на регистрации и обработке термоэлектрических характеристик тестируемых образцов металла, которые, в свою очередь, зависят от их химического состава.

В результате сравнительных исследований доказаны более высокие по сравнению с другими методами, в том числе спектральным, метрологические характеристики и технологические возможности термоэлектрического экспресс-анализа химического состава сплавов. При промышленном использовании термоэлектрические методы и средства обеспечивают экспресс-анализ сплавов, в том числе контроль содержания элементов с абсолютными погрешностями не превышающими 0,1 %, что позволяет стабильно получать металлопродукцию с заданными свойствами при минимально возможных затратах. Погрешности термоэлектрического анализа по кремнию в 2 и более раз ниже погрешностей термографического анализа.

УДК 536.521.3

Л. Ф. Жуков, М. И. Смирнов, А. В. Богдан, В.П.Школяренко, Н.Ф.Зубенина

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины

Тел. +38 044 424-20-86, Факс +38 044 424-12-10 e-mail: zhukov@i.com.ua

БЕЗАЛЬТЕРНАТИВНЫЙ НЕПРЕРЫВНЫЙ СВЕТОВОДНЫЙ ТЕРМОКОТРОЛЬ ЖИДКОГО МЕТАЛЛА В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧАХ И АГРЕГАТАХ

Максимальные технико-экономические показатели металлургических печей для получения, обработки и разлива жидкого металла, достигаются только при непрерывном термомониторинге технологических процессов. Многолетние исследования и практика применения контактных, бесконтактных и световодных методов показали, что для реализации непрерывного контроля температуры жидкого металла в печах наиболее надежными являются световодные термометрические технологии.

Суть световодного термомониторинга заключается в том, что во время работы металлургического агрегата стационарно установленное в футеровке (Ф) световодное устройство (СУ) формирует однозначно связанное с температурой жидкого металла (ЖМ) излучение и обеспечивает его передачу к фокусирую-