

УДК 621.745.5.06/.07:536.5

*Л. Ф. Жуков, М. И. Смирнов, А. В. Богдан**Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины,
Киев*

НЕПРЕРЫВНЫЙ СВЕТОВОДНЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ МЕТАЛЛА В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ И НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПЕЧАХ

Непрерывный контроль температуры является наиболее эффективным для оптимизации температурных режимов и автоматизации теплотехнического оборудования, в том числе самых сложных в управлении и ресурсоемких металлургических и нагревательных печей. Традиционные средства – термоэлектрические (ТЭТ) и оптические (ОТ) термометры в принципе не могут обеспечить требуемый непрерывный термоконтроль. В процессе получения, обработки и разлива жидкий металл в металлургических агрегатах, как правило, покрыт шлаком, который исключает бесконтактный термоконтроль с помощью ОТ и ограничивает возможности контактных ТЭТ периодическими измерениями температуры методом кратковременного погружения. Метрологические характеристики применяемого на практике непрерывного термоконтроля нагревательных печей с помощью ТЭТ и ОТ далеко не всегда отвечают предъявленным требованиям из-за сильного влияния случайных изменений термоэлектрических характеристик ТЭТ, а также пропускания, излучательной способности и интенсивности фонового излучения печной атмосферы, нагреваемого металла и футеровки.

Для решения рассматриваемой проблемы ФТИМС НАНУ проведены длительные испытания в промышленных условиях наиболее перспективных современных термометрических методов. Лучшие результаты показали методы контроля с помощью стационарно установленных в футеровке печей огнеупорных коррозионноустойчивых световодных устройств. Для технической реализации непрерывного световодного термоконтроля выполнен комплекс термометрических исследований металлургических и нагревательных печей, а также световодных методов и средств в условиях плавки, обработки, разлива и нагрева металла. В результате исследований разработаны армировочные и световодные материалы, конструкции, технологии изготовления и монтажа вспомогательных, световодных и фокусирующих устройств и схемы их оптического сочленения, а также общий и частные, для основных типов металлургических и нагревательных печей, термометрические методы. Разработаны теоретические, технологические и метрологические основы построения систем световодного термоконтроля.

На основе выполненных разработок и современной оптоэлектронной, волоконно-оптической и микропроцессорной техники создано несколько типов и модификаций систем непрерывного световодного термоконтроля

металлургических и нагревательных печей.

В отличие от известных решений разработанные световодные технологии позволяют осуществить непрерывный контроль температуры расплавов, в том числе высокотемпературных, непосредственно в металлургических печах и значительно повысить точность непрерывного термоконтроля или вообще сделать его возможным для нагревательных печей и близких к ним по термометрическим условиям теплотехнических агрегатов.

Разработки защищены авторскими свидетельствами и патентами в СНГ, а также в Австралии, Великобритании, Канаде, Болгарии, США, Германии, Швеции и Японии.

Эксплуатация в промышленных условиях на отечественных и зарубежных предприятиях показала, что световодные термометрические технологии позволяют снизить энергозатраты и угар шихтовых материалов, исключить брак и аварии, обусловленные нарушением температурных режимов, повысить срок службы футеровки и производительность металлургических и нагревательных печей, в результате чего имеет незначительный срок окупаемости. Например, непрерывный световодный контроль температуры металла в индукционных плавильных, миксерных и раздаточных печах обеспечивает снижение расхода электроэнергии на 10-40%, угара шихтовых материалов на 10-20% и брака «по температуре» на 20-60%, а также повышение ресурса футеровки на 20-90% и производительности плавильных печей на 20-30%.

УДК 621.74.042:546.521:673.3

*А. С. Затуловский, Е. В. Миронова, Е. А. Набока**Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины,
Киев*

ЦЕНТРОБЕЖНОЕ ЛИТЬЕ ГЕТЕРОФАЗНЫХ АЛЮМОМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИТОВ С ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ КОКИЛЯ

Широкое промышленное применение находят литые композиционные материалы (ЛКМ) на алюминиевой основе как конструкционные и функциональные сплавы. Преимущества их состоят в том, что они обладают высокой удельной прочностью, износостойкостью, а также некоторыми другими повышенными физико-механическими свойствами. ЛКМ получают с помощью технологий твердо-жидкофазного совмещения (пропитки, специальных методов литья). Центробежное литье – уникальный способ создания заготовок деталей со слоистой градиентной структурой, у которых за счет направленного осаждения частиц в жидкометаллической суспензии могут быть организованы поверхностные зоны (слои) с повышенной концентрацией