

При промышленном использовании термографические технологии обеспечивают стабильное получение металлопродукции с заданными свойствами при минимально возможных затратах.

Технологии РТГЭА защищены патентами Украины и России, внедрены на отечественных и зарубежных предприятиях.

УДК 536.521.3

Л. Ф. Жуков, М. И. Смирнов, Д. А. Петренко, А. Л. Корниенко

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

СВЕТОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ РАСПЛАВОВ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧАХ

Максимальные технико-экономические показатели металлургических печей и агрегатов для получения, обработки и разлива жидкого металла, достигаются только при непрерывном термоконтроле. Исследования и практика применения контактных, бесконтактных и световодных методов показали, что для реализации непрерывного контроля температуры жидкого металла наиболее эффективными и надежными являются световодные термометрические технологии.

В результате многолетних исследований ФТИМС НАН Украины разработаны технологии световодной пирометрии излучения и, для технической их реализации, универсальная конфигурация термометрической системы для непрерывного измерения, регистрации и индикации температуры металлических расплавов непосредственно в металлургических печах и агрегатах (Рис.1).

Система состоит из индивидуальной первичной световодной части, адаптированной и размещенной непосредственно на печи и универсальной вторичной оптоэлектронной части.

В состав первичной части входят световодное устройство (СУ), устройство оптического сочленения (УОС), фокусирующее устройство (ФУ) и волоконно-оптический кабель (ВОК).

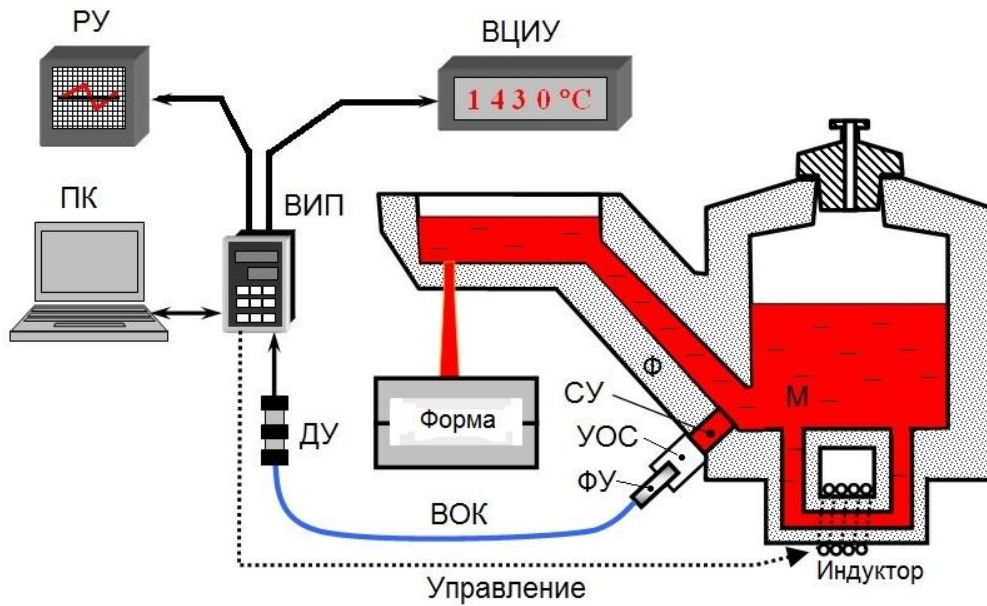


Рис.1. Элементы универсальной световодной термометрической системы на индукционной разливочной печи.

Вторичная часть включает детектирующее устройство (ДУ), вторичный измерительный преобразователь (ВИП), регистрирующее (РУ) и выносное цифровое индикаторное устройства (ВЦИУ). При необходимости к системе подключается персональный компьютер (ПК).

СУ предназначено для стабильного формирования и вывод через футеровку (Ф) теплового излучения, термометрические характеристики которого однозначно связаны с температурой жидкого металла (М). СУ представляет коррозионностойкий световодный стержень, армированный специальным материалом. СУ стационарно устанавливается в футеровке печи на весь период ее эксплуатации. Зона монтажа должна соответствовать требованиям световодной термометрии. УОС обеспечивает оптическое сочленение ФУ с СУ, а также их герметизацию, механическую защиту и охлаждение. ФУ фокусирует выведенное через Ф тепловое излучение на торце ВОК, который передает излучение на ДУ. ДУ преобразует тепловое излучение в электрические сигналы. ВИП выполняет аналого-цифровое преобразование сигналов ДУ и обработку первичной пирометрической информации, в том числе по алгоритмам и программам симметрично-волновой или двухцветовой компенсационной пирометрии излучения. Результаты измерений температуры жидкого металла индицируются на ВЦИУ, регистрируются РУ и документируются ПК. ВИП также управляет мощностью печи, подаваемой на индуктор для поддержания температуры металла в заданных пределах.

Технические характеристики световодной термометрической системы:

- диапазон измеряемых температур, °C: 600...1800;
- основная погрешность измерения, %: 0,5...1,0;
- масса, кг: ≤15.

В результате промышленной эксплуатации подтверждена высокая эффективность световодной термометрии для непрерывного контроля температуры металлических расплавов в индукционных тигельных и канальных плавильных, миксерных (Рис.2) и разливочных печах.



Рис. 2. Непрерывный световодный термоконтроль жидкого чугуна в индукционном канальном миксере.

Установлено, что впервые в мировой практике световодные термометрические технологии обеспечивают непрерывный, в течение кампании футеровки, контроль температуры жидкого металла в указанных печах со средними квадратическими погрешностями, соответственно не превышающими 6,4; 4,9 и 4,3°C, в диапазоне от 1200 до 1600 °C, а также стабильное получение качественной металлопродукции при минимально возможных ресурсозатратах.

Технологии световодной термометрии защищены авторскими свидетельствами и патентами в Украине и России, а также 29 зарубежными патентами в Австралии, Болгарии, Германии, Великобритании, Канаде, США, Швеции и Японии, внедрены на отечественных и зарубежных предприятиях.