

## **История, состояние и перспективы развития температурных измерений в металлургии**

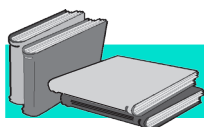
---

Измерения основного технологического параметра – температуры доминируют в структуре метрологического обеспечения металлургии. Высокие ресурсозатраты, в том числе энергозатраты, определяются как природой тепловых металлургических процессов, так и технически неоправданными затратами. Из-за несовершенства или отсутствия температурного контроля значительно повышается брак готовой продукции, расход шихтовых и футеровочных материалов, энергозатраты в 1,5-2,0 и более, раз превышают возможные [1].

Бурное развитие измерительной техники в металлургии за последние 30 лет было вызвано потребностями создания новых автоматизированных технологических процессов для получения высококачественной металлопродукции с заданными свойствами при минимальных ресурсозатратах. Показательной страной по внедрению новых технологий, в частности, термометрических, является Япония [2].

Оценка развития направлений термоконтроля проведена по количеству публикаций, посвященных разработке конкретных методов и средств измерений температуры. Объем анализа составляет 2535 работ, 90 % которых опубликованы в период с 1973 по 2010 год. Главными направлениями развития термоконтроля являются оптическое и термоэлектрическое. Контактные методы реализуются с помощью термопар, а оптические – на базе различных «классических» типов пирометров излучения, а также световодных и многоцветовых пирометрических систем.

В результате проведенного анализа установлено, что: в структуре метрологического обеспечения металлургических предприятий на долю термометрии приходится около 30 % применяемых средств измерений [1]; 65,6 % публикаций посвящено оптической термометрии, а 34,4 % – термоэлектрической термометрии. 77 % публикаций принадлежат СССР (России), ФРГ, Великобритании, Японии и США [3, 4]; наиболее наукоемкий непрерывный термоконтроль доминирует в структуре термометрических исследований (78,2 %), причем 80 % здесь занимает оптическая термометрия [3, 4]. Распределение публикаций по направлениям оптической термометрии отражают их развитие в соответствии с возможностями элементной базы и технологий цифровой обработки сигналов; в периодическом термоконтроле (22 % публикаций) доминирует термоэлектрическая термометрия. Дальнейшее развитие связано с роботизацией, повышением экспрессности, репрезентативности и снижением стоимости однократных периодических измерений температуры. Для периодического бесконтактного термоконтроля перспективным является применение портативных двухцветовых пирометров; наиболее перспективными и лидирующими в области непрерывного термоконтроля считаются световодные и многоцветовые термометрические технологии ФТИМС НАН Украины, позволяющие существенно снизить методические погрешности бесконтактного термоконтроля.



### **ЛИТЕРАТУРА**

---

1. Измерительная техника на металлургических заводах. // Нихон кикай гаккайси. Mech Eng. – 1989. – № 92. – 842 с.
2. Техника измерений в черной металлургии. // Кэйсоку то сэйгё. Soc. Instrum. and Contr. Eng. – № 6. – 1990. – С. 508-517.
3. Реферативный журнал 15. Металлургия. М.: ВИНТИ. (1971-2010).
4. Реферативный журнал 14. Технология машиностроения. 14Г. Технология и оборудование литейного производства. М.: ВИНТИ. (1997-2010).