

УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА

Введение. В черной металлургии широко используются устройства контроля теплового потока как для контроля тепловой нагрузки на водоохлаждаемые элементы технологических агрегатов, так и для управления технологией [1]. В частности в конвертерном производстве информация о тепловых потоках на фурму и кессон является составной частью модели управления плавкой [2]. В настоящее время тепловой поток на водоохлаждаемые элементы определяют по информации о расходе и разности температур воды на их входе и выходе. При этом возникают неточности связанные с транспортным запаздыванием, так как измерения производятся в разных точках [3].

Исследования проводились в Национальном техническом университете Украины «КПИ» по теме «Математические модели и алгоритмы системы управления кислородным конвертером», Государственный регистрационный номер 0110U002880 на ОАО «Металлургический комбинат „Азовсталь”».

Цель исследований. Повышение точности и надежности контроля теплового потока.

Результаты исследований. Устройство контроля (рис. 1) имеет подводящий 1 и отводящий 2 трубопроводы к охлаждаемому элементу, в которые встроена дифференциальная термопара 3. Рабочие спаи термопары 3 находятся в обоих трубопроводах и механически соединены с холодными спаями термобатарей 4 и 5 через диэлектрик 6. Выход термопары 3 соединен с измерителем теплового потока, а термобатареи – с источниками питания.

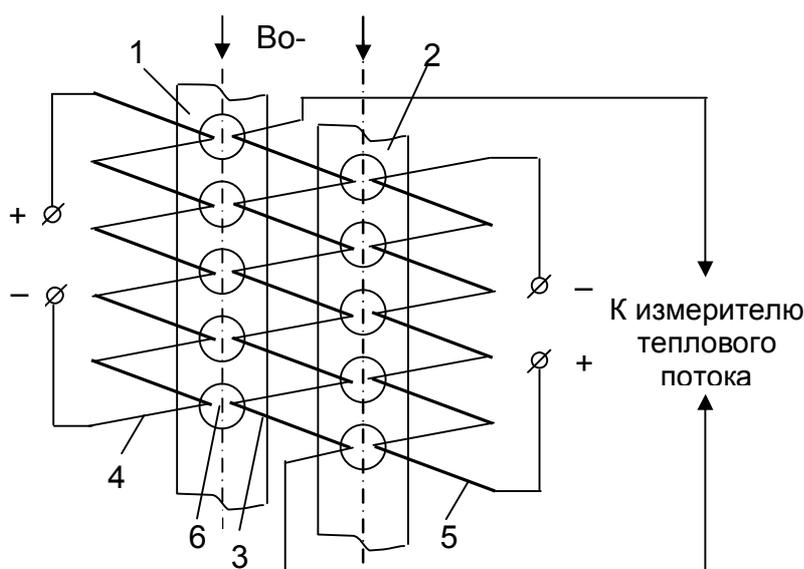


Рис. 1. Схема устройства контроля теплового потока, а термобатареи – с источниками питания.

Устройство контроля (рис. 1) имеет подводящий 1 и отводящий 2 трубопроводы к охлаждаемому элементу, в которые встроена дифференциальная термопара 3. Рабочие спаи термопары 3 находятся в обоих трубопроводах и механически соединены с холодными спаями термобатарей 4 и 5 через диэлектрик 6. Выход термопары 3 соединен с измерителем теплового потока, а термобатареи – с источниками питания.

Устройство работает следующим образом. При подаче воды по трубопроводам 1 и 2 к охлаждаемому элементу агрегата от источников питания начинают пропускать электрический ток через термобатареи 4 и 5. В результате внутренние спаи термобатарей согласно эффекту Пельтье, который возникает при несовпадении силы тока и термо-ЭДС, охлаждаются, охлаждая рабочие спаи термопары 3 до температуры более низкой, чем температура воды в трубопроводах. Разность температур спаев термопары 3 в этих условиях является функцией и температуры воды в трубопроводах 1 и 2, и расхода воды. Подбором охлаждающего эффекта термобатарей 4 и 5 корректируют сигнал дифференциальной термопары 3 таким образом, что для данной конструкции он становится пропорциональным тепловому потоку, так как чувствительный элемент реагирует на произведение перепада температуры воды на ее расход.

Выводы. Применение устройства контроля теплового потока на водоохлаждаемые элементы в системе автоматизации кислородных конвертеров позволило увеличить точность контроля скорости обезуглероживания и хода процесса шлакообразования.

Список литературы

1. *Б. М. Бойченко, В. Б. Охотський, П. С. Харлашин.* Конвертерне виробництво сталі: теорія, технологія, якість сталі, конструкції агрегатів, рециркуляція матеріалів і екологія: Підручник. – Дніпропетровськ: РВА "Дніпро-ВАЛ", 2004. – 454 с.
2. *В. С. Богусhevський, С. В. Жук, О. С. Абрамова.* Параметры работы водоохлаждаемого оборудования как индикаторы массо- и теплообменных процессов в ванне конвертера // Сборник научных трудов "Актуальные проблемы современной металлургии". – Мариуполь: ГВУЗ «ПГТУ», 2012. – С. 126-134.
3. *V. Bogushevskiy, M. Sharbatian, V. Sukhenko.* System for the BOF Process Control // The advanced Science open access Journal. – 2013. – V. 5. – P. 23-27.