

Перспективы внедрения бездемонтажной поверки термопар и применения кабельных эталонных термопар КЭТНН.

В.А. Каржавин, А.В. Каржавин

Целью цикла исследований проведенных компанией «Тесей» было создание методики поверки термоэлектрических преобразователей без их демонтажа с термометрируемого объекта. Для этих целей была разработана серия термопар конструктивных модификаций 21.ХХ с дополнительным каналом для установки эталонной термопары. Данные термопары внесены в Государственный реестр средств измерений, а их конструкция защищена патентом на изобретение № 2299408. Использовать в качестве эталонного средства измерения платиноводородно-платиновые термопары затруднительно и дорого, так как незащищенные термоэлектроды быстро загрязняются, а керамическая соломка при погружении в измерительный канал часто ломается.

Специалистами компании «Тесей» было предложено использовать в качестве эталонного средства измерения – кабельную термопару типа нихросил-нисил (НН) интегральной компоновки, т.е. материал оболочки кабеля близок по химическому составу к материалу электродов. Из ряда работ [1,2] известно, что термопары интегральной компоновки имеют более стабильные характеристики и менее подвержены возникновению термоэлектрической неоднородности (ТЭН). Данный факт очень важен для применения термопар в качестве эталонных, так как проявление ТЭН может существенно исказить показания эталонной термопары.

В статье изложены результаты исследования более 20 кабельных термопар типа НН. При испытаниях термопар имитировался режим их использования в качестве эталонных при проведении бездемонтажной поверки. Исследования подтвердили возможность использования данных термопар с ресурсом 500 замеров. Однако следует отметить, что необходимо тщательно выбирать бухты термопарного кабеля, для изготовления эталонных термопар, так как даже при одинаковых заявленных характеристиках не каждая бухта подходит для изготовления эталонных термопар.

Практическим результатом работ стало создание методики бездемонтажной поверки МИ 3091-2007. На способ поверки, реализованный в методике, получено положительное решение о выдаче патента на изобретение. Данная методика утверждена ВНИИМС 29 ноября 2007 года и предназначена для бездемонтажной поверки термопар модификаций 21.хх. Внедрение данной методики в работу метрологических служб металлургических заводов поможет существенно сократить время, затрачиваемое на периодическую поверку термопар, а также повысить точность и достоверность периодических поверок. Так американский стандарт AMS (требования к аэрокосмическим материалам) 2750-D “Пирометрия” международного общества SAE предписывает поверять рабочие термопары по месту использования при проведении проверок на точность поддержания температуры печами. Многие металлургические заводы уже работают по данному стандарту, например ВСМПО-АВИСМА, ОАО «Каменск–Уральский металлургический завод», Самарский металлургический комбинат – Алкоа Россия.

В 2007 г. комитетом E20 ASTM International инициирована разработка стандарта «Новые методы испытаний для поверки термопар на объекте и в лабораторных условиях» (New Test Methods for Thermocouple Verification for Insitu and Laboratory Calibration). На сайте ASTM опубликованный проект раздела «область применения» содержащий следующее: «В этом стандарте будет установлен ряд испытаний, которые могут применяться для новых и бывших в употреблении термопар. Стандарт будет распространяться на тестирование термопар в рабочих условиях на объекте и в лабораторных условиях». Ток факт, что комитет ASTM E20.4 работает над этим стандартом еще раз подтверждает актуальность решенной нами проблемы.

В докладе приводится ряд доводов в пользу применения данной методики периодической поверки, а также обсуждаются некоторые проблемные моменты реализации методики и способы правильного решения этих проблем.