

РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПЕРЕД СВАРКОЙ ОТВЕТСТВЕННЫХ СТЫКОВ

М. Н. Сейдуров, В. С. Афонин

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Качество сварных соединений напрямую зависит от состояния используемых сварочных материалов. Для хранения покрытых электродов и сварочных флюсов на заводе, монтажном участке должна быть оборудована кладовая с температурой воздуха не ниже 15 °С при относительной влажности не выше 50 %. В кладовой должны быть прокалочная печь с рабочей температурой не ниже 400 °С и сушильный шкаф с температурой нагрева 80...115 °С.

Перед сваркой производственных стыков ответственного назначения на объектах опасных технических устройств (ОТУ) электроды и флюсы должны быть проконтролированы на содержание влаги согласно требованиям нормативной документации в зависимости от их марки и условий хранения. При неудовлетворительных результатах контроля сварочные материалы должны быть прокалены на соответствующих режимах для удаления влаги. Допускается проведение прокалки сварочных покрытых электродов и флюсов перед их использованием без проверки содержания влаги, однако число прокалок электродов ограничивается – не более трех, не считая прокалки при их изготовлении, кроме того, дополнительная операция прокалки повышает трудоемкость процесса изготовления конструкции в целом.

Для определения содержания влаги во флюсе и покрытии электрода рекомендуется использовать весовой способ. Более перспективным является электрический способ, основанный на кондуктометрическом или электрокинетическом методе измерения. С помощью последнего в работе [1] была разработана методика неразрушающего экспресс-анализа влагосодержания при термобработке сварочных материалов. На основании полученных экспериментальных данных был определен оптимальный температурный режим и продолжительность термобработки порошкообразного природного ба-

зальта, схожего по химическому составу со сварочными флюсами АНК-18 и АН-42.

Применение электрического способа измерения влажности сварочных материалов будет способствовать улучшению качества сварных соединений, а обоснованное использование операции прокалки электродов и флюсов значительно снизит затраты времени, электрической энергии и трудоемкости производства. Использование экспресс-методов контроля за влажностью компонентов обмазки при производстве покрытых плавящихся электродов позволит повысить уровень качества и стабильность свойств конечной продукции.

Цель работы – разработка и создание влагомера для определения влажности сварочных материалов электрическим способом перед сваркой (наплавкой) плавлением ответственных сварных соединений.

С учетом полученных ранее результатов по электроемкостному измерению неэлектрических величин [2, 3] авторами был разработан влагомер емкостного типа (рисунок 1).

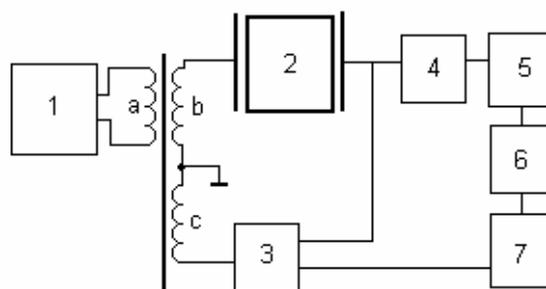


Рисунок 1 – Функциональная схема разработанного влагомера

Высокочастотный генератор 1 генерирует синусоидальные колебания, которые поступают на первичную обмотку (а) трансформаторного измерительного моста. Вторичные

обмотки трансформаторного измерительного моста (b и c), образующие измерительное и компенсационные плечи, соответственно, включены таким образом, что электрические сигналы в них находятся в противофазе (смещены относительно друг друга на 180°). Измерительное плечо моста нагружено на емкостной первичный преобразователь (ЕПП) с контролируемым веществом 2. Компенсационное плечо включает обмотку трансформатора и цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) 3. Токи с измерительного и компенсационного плеч складываются и усиливаются усилителем тока 4. Результирующий ток детектируется амплитудно-фазовым детектором (АФД) 5, а результат детектирования подается на вход компаратора 6. Микропроцессор 7, в зависимости сигнала с компаратора, управляет величиной тока в компенсационном плече с помощью ЦАП 3.

Первые результаты экспериментальных исследований образцов сварочного флюса АН-47 и обмазки электродов УОНИ-13/55 с помощью разработанного влагомера емкостного типа показали хорошую сходимость с результатами, полученными в лабораторных условиях весовым способом. Достоверность и высокая скорость получения данных под-

тверждают перспективность внедрения прибора при изготовлении ответственных сварных стыков. В настоящее время ведутся дополнительные работы по адаптации и усовершенствованию емкостного измерительного преобразователя к особенностям различных типов сварочных материалов, так как именно от конструкции ЕПП зависят эксплуатационные и метрологические характеристики прибора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стенин В. А. Методика неразрушающего экспресс-анализа влагосодержания при термообработке сварочных материалов / В. А. Стенин, Н. Я. Титов, В. А. Кононов // Сварочное производство. – 1996. – № 11. – С. 30–31.
2. Тищенко А. И. Анализ влияния плотности зернового потока на точность измерения влажности зерна и зерновой продукции / А. И. Тищенко, В. К. Федотов, В. С. Афонин // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2007. – № 11. – С. 57.
3. Корнеев И. А. Прибор для определения влажности образцов лессовых грунтов в основаниях реконструируемых зданий / И. А. Корнеев, А. И. Тищенко, В. С. Афонин // Ползуновский вестник. – 2007. – № 1-2. – С. 58.