

РЕГИСТРАТОР ПАРАМЕТРОВ СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ РСП-БРУ-01

*С.В. Болотов, к.т.н., доц.,
Белорусско-Российский университет, 212030, г. Могилёв, пр.Мира,43,
тел.+375222-31-06-26
E-mail: s.v.bolotov@mail.ru*

Строгое соблюдение инструкций на технологический процесс сварки является залогом обеспечения высокого качества сварных соединений. Для контроля за параметрами режима сварки производители сварочного оборудования ESAB (Швеция), Fronius (Австрия), Kemppi (Финляндия), EWM (Германия), ИТС (Россия) и др. выпускают регистраторы или автоматизированные системы регистрации сварочных процессов [1]. Регистратор РСП-БРУ-01, разработанный в Белорусско-Российском университете, предназначен для контроля за соблюдением технологии при производстве сварочных работ на объектах повышенной опасности. Регистратор представляет собой программно-аппаратный комплекс, который подключается к сварочному источнику ручной дуговой, полуавтоматической или автоматической дуговой сварки любого производителя и конструктивно содержит три отдельных блока (рис. 1).

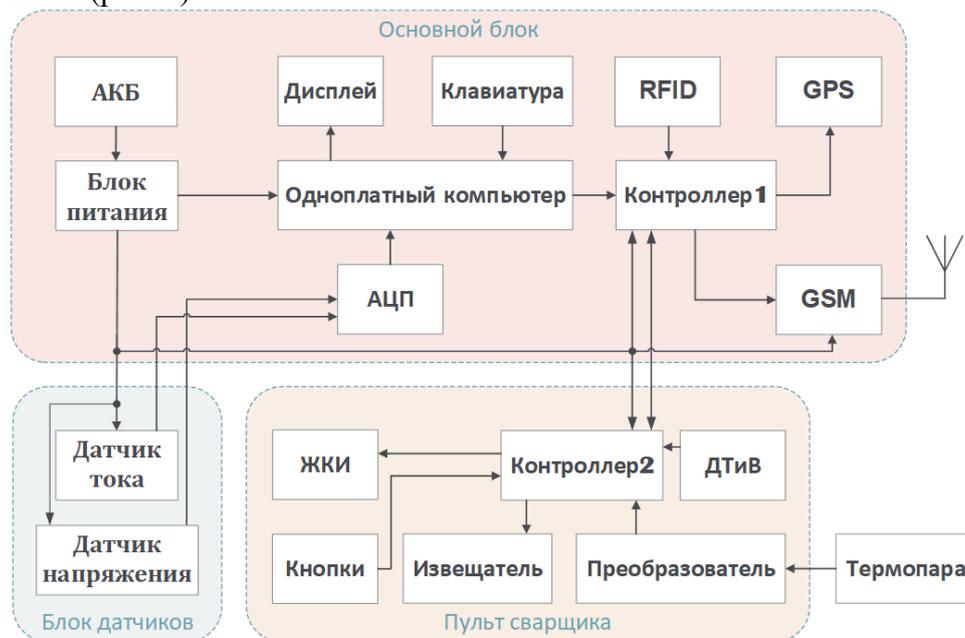


Рис. 1. Структурная схема регистратора сварочных процессов

Основной блок регистратора состоит из одноплатного компьютера, предназначенного для сбора, обработки и хранения данных сварочного процесса; экрана и клавиатуры для ввода и отображения информации; GPS модуля, определяющего местоположение сварочного аппарата; GSM модуля, для связи с сервером; RFID-модуля, осуществляющего идентификацию сотрудников по удостоверению с радиочастотной меткой; аналого-цифрового преобразователя АЦП, выполняющего функцию приёма сигналов от датчиков (рис.1). Управление модулями RFID, GPS, GSM осуществляет контроллер 1, отображение информации на индикаторе ЖКИ. Блок датчиков выполнен в герметичном металлическом корпусе со сквозным отверстием, через которое пропускается силовой кабель со сварочным током. В качестве датчиков используются работающие на эффекте Холла датчик тока LF 1010-S и датчик напряжения LV 25-P / SP5, которые обеспечивают полную гальваническую развязку регистратора со сварочной цепью. Пульт сварщика располагается у места проведения сварочных работ и предназначен для переключения номера сварочных слоёв с

помощью кнопок, контроля температуры и влажности окружающего воздуха (датчик ДТиВ) и температуры предварительного подогрева, температуры тела трубы (межслойной температуры) с помощью термопары, устанавливаемой на поверхности свариваемого изделия. Для оповещения сварщика о нарушениях параметров режима сварки предусмотрен звуковой и световой извещатель. Управление пультом сварщика осуществляет контроллер 2. Питание регистратора производится от адаптера питания ~220 В или аккумуляторной батареи АКБ, встроенной в корпус прибора. Регистратор обеспечивает измерение мгновенных значений сварочного тока в диапазоне от 0 до 500 А с погрешностью до $\pm 1,5\%$, напряжения на дуге (напряжения холостого хода) в диапазоне от 0 до 141 В с погрешностью до $\pm 1,5\%$ и температуры тела трубы в диапазоне от 0 до 300 °С с погрешностью до $\pm 5^\circ\text{C}$.

Регистратор РСП-БРУ-01 интегрирован в автоматизированную систему регистрации сварочных процессов. Передача данных о параметрах режима сварки на сервер, связь с базой данных руководителей сварочных работ, сварщиков, сварочного оборудования, инструкций на технологический процесс сварки, заданий на сварку, осуществляется посредством GSM связи. Текущее состояние каждого сварочного аппарата и его местоположение на карте отслеживается по GPS координате через web приложение. Сварщик получает с сервера на регистратор требуемые к установке на сварочном аппарате параметры режима. В процессе сварки регистратор отслеживает их соответствие установленным границам и сигнализирует в случае выхода за пределы. Регистратор позволяет определить динамические параметры процесса, связанные с переносом электродного металла при сварке, которые характеризуют стабильность процесса. Частота сбора данных при этом составляет 10-20 кГц, а в качестве критерия оценки стабильности процесса используется гармонический состав сварочного тока [2,3]. Отличительной особенностью разработанного регистратора РСП-БРУ-01 является возможность выставления комплексной оценки сварщику и сварочному оборудованию по результатам сварки каждого прохода, а также получение отчетов о работе сварщиков и сварочного оборудования [4]. На каждый сварной стык системой формируется паспорт, в котором отражена информация об исполнителях сварочных работ и области распространения их квалификации, сварочном оборудовании и его аттестации, сварочных материалах, инструкциях на технологические процессы сварки и допусках на контролируемые параметры, приведены осциллограммы сварочного тока и напряжения на дуге, температура предварительного подогрева, межслойная температура, комплексная оценка сварки.

Список литературы:

1. ИТС: официальный сайт / Регистратор параметров сварочных процессов РСП-102Д, http://www.npfets.ru/catalog/ets/prochee/registratoru/registrator_parametrov_svarochnuh_processov_rsp_102d/ (дата обращения: 10.09.2021).
2. Болотов, С.В. Информационно-измерительный комплекс для исследования процессов плавления и переноса электродного металла при дуговой сварке / С.В. Болотов, А.В. Хомченко, А.В. Шульга, Е.Л. Болотова // Вестник Брянского государственного технического университета. - Брянск, БГТУ, 2020. № 6(91). - С.4-11.
3. Bolotov S.V. Investigation of the Criteria for Evaluating Electrode Metal Transfer in Short Circuit Gas-Shielded Arc Welding [Electronic resource] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., 2021. - №1118. - P.0120003. - URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1118/1/012003/pdf>
4. Болотов, С.В. Интеллектуальная система контроля сварочных работ / С.В. Болотов, К.В. Захарченков, Е.В. Макаров, В.А. Фурманов // Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте: сборник научных трудов X-й Международной научно-технической конференции (ИММВ-2021, Коломна, 17-20 мая 2021 г.). В 2-х томах. Т2. – Смоленск: Универсум, 2021. – С. 369-379.