

УДК 621.3: 621.791

## РАЗРАБОТКА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И КОРПУСА РЕГИСТРАТОРА СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

С. В. БОЛОТОВ, Н. К. БОБКОВ, Е. Л. БОЛОТОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Разработаны и изготовлены печатные платы блоков регистратора сварочных процессов РСР-БРУ-01: основного блока, пульта сварщика и блока датчиков. Все платы проектировались в среде Autodesk Eagle. Изготовление плат производилось по технологии фоторезиста с использованием фотошаблонов с последующим покрытием защитной паяльной маской.

Плата блока датчиков является промежуточным звеном между датчиками тока, напряжения и основным блоком регистратора. Главным элементом платы является датчик напряжения LV 25-P/SP5. Для ограничения входного тока датчика использован резистор МЛТ-1 20 кОм 5 %. Для оперативной коммутации устройств применены клеммные разъёмы. Плата пульта сварщика является расширителем, на который устанавливается основное управляющее устройство – Arduino Uno. От неё разведены дорожки на отдельные сменные функциональные блоки, которые установлены на плату: усилитель сигнала термопары, плата интерфейса RS485. Через разъёмы выведены провода на дисплей, датчик влажности, светозвуковой извещатель. Плата основного блока сделана по принципу «шилд». На ней разведена функциональная часть преобразования данных с датчиков для обработки их на АЦП одноплатного компьютера SBC 1788. На плате в качестве шилдов используются: плата интерфейса RS485, GSM-модуль, стабилизатор напряжения для GSM-модуля, RFID-модуль, GPS-модуль, LCD-дисплей. Установлены клеммные разъёмы к пульту сварщика, блоку датчиков, блоку питания и аккумулятору.

Разработаны сборочные чертежи и 3D-модели корпусов основного блока, пульта сварщика и блока датчиков. Все сборочные чертежи и 3D-модели были выполнены в программном пакете Autodesk Fusion 360. При проектировании корпусов принималось во внимание их изготовление посредством гибки металла на специализированном оборудовании, для этого использовался отдельный функциональный раздел программы Sheet metal.

Проведенные производственные испытания регистратора сварочных процессов РСР-БРУ-01 в ПУ «Нефтеспецстрой» при сварке магистральных трубопроводов показали, что корпуса блоков регистратора имеют достаточную степень защиты, а разработанные печатные платы сохраняют свою работоспособность в процессе эксплуатации, в том числе при отрицательных температурах ниже  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .