

УДК 621.791

СТРУКТУРА УСТАНОВКИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ДУГОВОЙ СВАРКИ

С. В. БОЛОТОВ, Н. А. ТОЛПЫГО, Н. К. БОБКОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Разработана установка, позволяющая управлять настройками режима сварки сварочного аппарата, перемещением и вращением сварочного стола, камерой высокоскоростной съемки и лампой подсветки зоны сварки, осуществлять контроль сварочного тока и напряжения на дуге.

Структурная схема установки представлена на рис. 1.

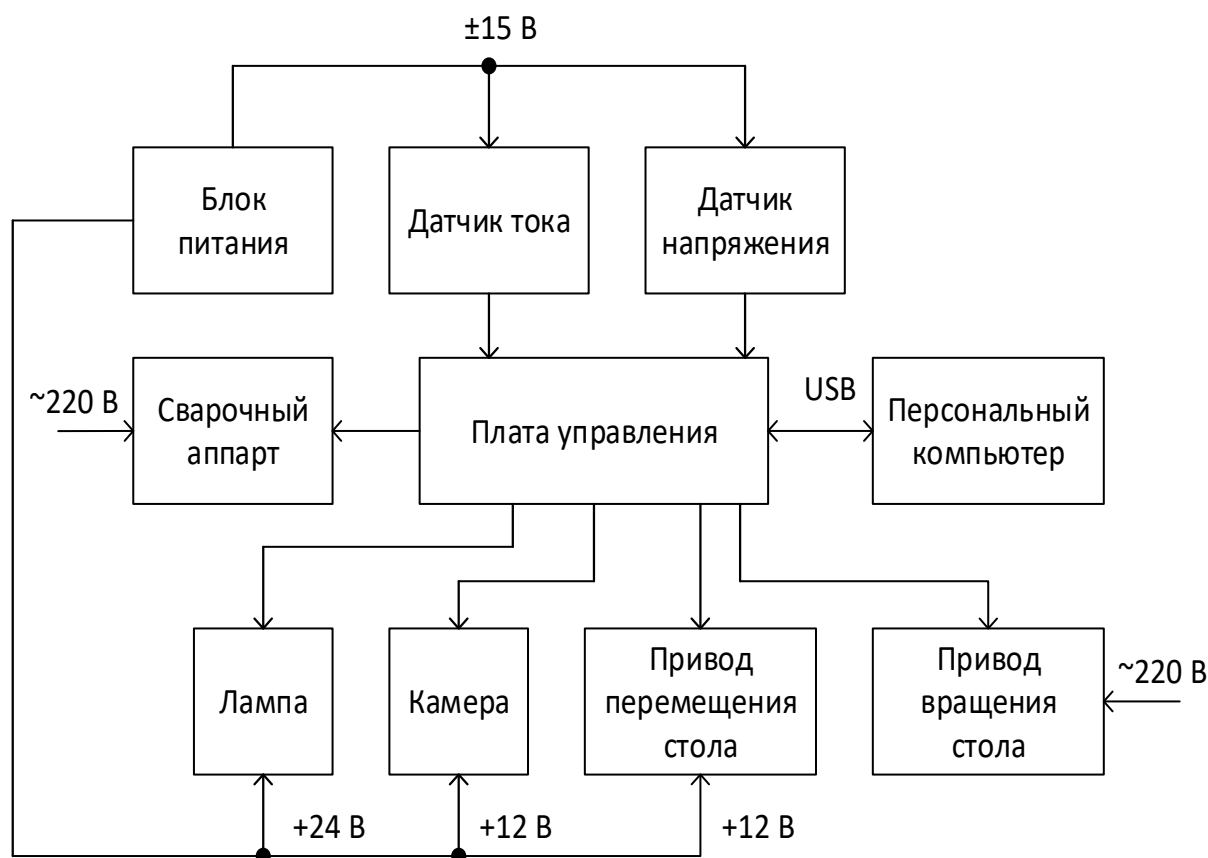


Рис. 1. Структурная схема установки для контроля и управления процессом дуговой сварки

Основным элементом установки является плата управления NI USB-6009, которая через аналоговые входы принимает сигналы с частотой 10 кГц с датчика тока LT 1000 и датчика напряжения LV 25-P, через аналоговые выходы управляет скоростью вращения и скоростью перемещения сварочного стола, задаёт параметры режима сварки на сварочном аппарате, через цифровые выходы управляет включением лампы подсветки зоны сварки и камеры высокоскоростной съёмки Evercam 1000-4-C [1]. Плата управления через USB-интер-

фейс подключается к персональному компьютеру, на котором установлена программа для управления процессом сварки и визуализации результатов контроля параметров режима.

От блока питания установки датчики получают двухполярное напряжение ± 15 В, камера и привод перемещения стола питаются напряжением +12 В и лампа – напряжением +24 В. Сварочный аппарат и привод вращения стола получают питание от промышленной сети 220 В, 50 Гц.

Электропривод перемещения сварочного стола реализован на базе шагового двигателя DYNASYN 4SHG-023A 39S с драйвером A4988. Драйвер, получая сигнал на включение от платы NI USB-6009, передает управляющие импульсы на шаговый двигатель от генератора ZK-PP2K. Скорость перемещения сварочного стола регулируется изменением частоты управляющих импульсов [2].

Электропривод вращения сварочного стола реализован на базе однофазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором FC 71A4 B14 с редуктором. Двигатель получает питание от преобразователя частоты ESV371N02YXB, на аналоговый вход которого подается сигнал от платы NI USB-6009. Скорость вращения сварочного стола регулируется изменением уровня аналогового сигнала.

Камера высокоскоростной съёмки Evercam 1000-4-C осуществляет запись кадров переноса электродного металла с частотой 1 кГц. Подсветка зоны сварки галогенной лампой используется для визуализации контура основного металла и сварочной проволоки в периоды гашения дуги во время коротких замыканий капли в сварочную ванну. С помощью светофильтров осуществляется визуализация переноса электродного металла в инфракрасной области, что позволяет отсеять излучение плазмы сварочной дуги [1].

Управляющая установкой программа реализована в среде LabVIEW. На панель виртуального прибора вынесены регуляторы сварочного тока и напряжения на дуге, скорости перемещения и скорости вращения сварочного стола, кнопки включения / отключения исполнительных устройств в ручном режиме, задатчики времени сварки, частоты видеосъёмки, частоты оцифровки сигналов с датчиков. Программа позволяет накладывать на осциллограммы сварочного тока и напряжения на дуге кадры переноса электродного металла, что даёт возможность определять размеры капли и энергии, передаваемой на её нагрев на разных стадиях сварочного процесса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационно-измерительный комплекс для исследования процессов плавления и переноса электродного металла при дуговой сварке / С. В. Болотов [и др.] // Вестн. Брян. гос. техн. ун-та. – 2020. – № 6 (91). – С. 4–11.
2. **Толпыго, Н. А.** Разработка электропривода перемещения свариваемых деталей / Н. А. Толпыго, Н. К. Бобков // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности: материалы Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2022. – С. 137.