

УДК 621.793(043.2)

МИКРОКОНТРОЛЛЕРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЛАЗМОТРОНОМ

Р.М. Николаев

Научный руководитель – д.ф.м.н., профессор А.Х. Шарфштейн
Уфимский государственный авиационный технический университет

Для оптимального решения многих задач высоких технологий с использованием низкотемпературной плазмы необходимо непрерывно контролировать и корректировать параметры рабочего тела – плазмы, главным образом, ее температуры. В работе описывается система управления плазмотроном, предназначенным для нанесения коррозионно- и износостойких покрытий на поверхности деталей механизмов машин. Многочисленными исследованиями установлено, что для получения покрытий с заданными эксплуатационными свойствами необходимо поддержание температуры и скорости плазменной струи. Одновременно управлять этими параметрами можно путем регулирования тока дуги и состава плазмообразующего газа.

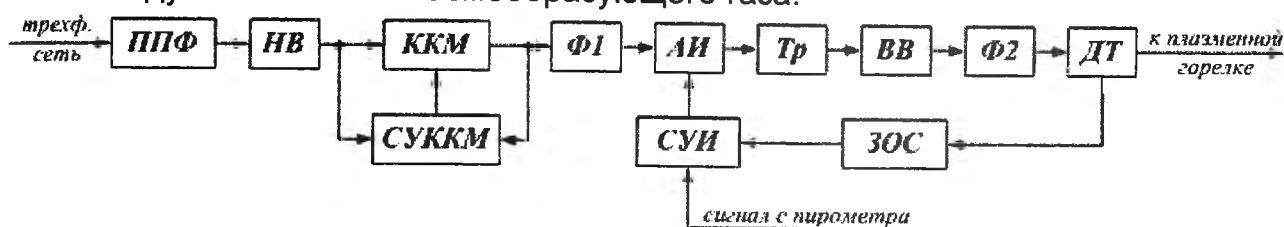


Рис. Структурная схема системы управления плазмотроном

Структурная схема (см. рисунок) содержит помехоподавляющий фильтр (ППФ), неуправляемый входной выпрямитель (НВ), корректор коэффициента мощности (ККМ), систему управления ККМ (СУККМ), фильтр (Ф1), автономный инвертор высокой частоты (АИ), трансформатор (Тр), выходной выпрямитель (ВВ), выходной фильтр (Ф2), датчик тока (ДТ), звено обратной связи (ЗОС) и систему управления инвертором (СУИ).

Разработанная на базе АТmega128 система управления обладает относительно простой конструкцией, которая питает плазменную дугу постоянным током. Отрицательное дифференциальное сопротивление плазменной дуги обуславливает крутопадающую нагрузочную ВАХ источника питания, которая формируется введением в цепь отрицательной обратной связи по току. Использование в схеме высокочастотного АИ уменьшает массогабариты трансформатора и затраты на фильтр Ф2, которые сокращаются с ростом частоты фильтруемых гармоник. В зависимости от сигнала, поступающего с пирометра, предлагаемая схема обеспечивает плавную регулировку рабочего тока дуги в диапазоне 50-500А при стабильности $\pm 5\%$. Напряжение холостого хода составляет 120В. Уровень выходных пульсаций не превышает $\pm 5\%$, а КПД схемы больше 0,8. Корректор коэффициента мощности обеспечивает принудительное формирование кривой входного тока, что позволяет снизить потребляемую от сети полную мощность.

Проект представляется на рассмотрение экспертному совету по отбору инновационных научных разработок в рамках программы У.М.Н.И.К. (участник молодёжного научно-инновационного конкурса) в связи с возможностью дальнейшей коммерциализации.