

Изобретение относится к области сварки, в частности к устройствам для электронно-лучевой сварки, в которых источником нагрева является ускоренный пучок электронов.

Наиболее близкой к заявляемой является электронная сварочная пушка, содержащая расположенные на одной оптической оси модуль катодного узла, включающий подогреватель, катод и управляющий электрод, анод и модуль электронно-оптической системы, содержащий фокусирующую и отклоняющую линзы. Эта электронная сварочная пушка имеет комбинированную систему фокусировки и электронную бомбардировку катода. Электронный прожектор - трехэлектродный. Подогреватель выполнен в виде самостоятельного легкоъемного узла, позволяющего исключить юстировку после его замены. Для монтажа катодного узла используется металлокерамический проходной изолятор, имеющий четыре коаксиальных вывода. Электронная бомбардировка катода обеспечивает разогрев массивного металлического термо катода пушки. Регулирование величины тока электронного луча и его импульсная модуляция осуществляется подачей отрицательного относительно катода пушки напряжения на ее управляющий электрод.

Недостатком пушки является то, что для приема управляющей информации, поступающей из низковольтной части блока управления через разделительный трансформатор, катод и управляющий электрод пушки соединены со вторичной обмоткой разделительного трансформатора и элементами высоковольтной части блока управления кабелем, емкость которого вместе с индуктивностью разделительного трансформатора искажают форму и ограничивают быстродействие приема управляющих импульсов, задающих технологические параметры импульсного режима сварки, и создают условия для возникновения ложных управляющих сигналов в виде затухающих колебаний в переходные периоды установления новых заданных значений технологических параметров, что нарушает оптимальные условия сварки и приводит к браку в производстве.

В основу изобретения поставлена задача создать такую электронную сварочную пушку, в которой новое выполнение модуля катодного узла позволило бы непосредственно формировать в нем управляющие команды в виде напряжения на системе катод-управляющий электрод, благодаря чему повысились бы быстродействие, точность и достоверность приема и обработки управляющей информации электронной сварочной пушки.

Поставленная задача решена тем, что в электронной сварочной пушке, содержащей расположенные на одной оптической оси модуль катодного узла, включающий подогреватель, катод и управляющий электрод, анод и модуль электронно-оптической системы, содержащий фокусирующую и отклоняющую линзы, согласно изобретению, модуль катодного узла дополнительно снабжен пьезотрансформатором, состоящим из секции возбудителя, генераторной и управляющей секций, при этом положительный полюс генераторной секции соединен с катодом, а отрицательный - с управляющим электродом.

Введение в модуль катодного узла пьезотрансформатора позволяет проявить в

последнем свойства формирователя управляющих команд в структуре единого конструктивного модуля, благодаря чему осуществляется прием и обработка управляющей информации без помех, при повышении быстродействия, точности и достоверности, обеспечивающих получение стабильных сварных соединений.

Пьезотрансформатор выполнен в виде электро механического преобразователя энергии поперечно-продольного типа,

На фиг.1 представлена блок-схема заявляемой электронной сварочной пушки; на фиг.2 - модуль катодного узла.

Электронная сварочная пушка содержит расположенные на одной оптической оси модуль катодного узла 1, включающий подогреватель 2, катод 3, управляющий электрод 4. Пьезотрансформатор 5 секцией возбудителя 6 соединен с выходом U_a генератора возбуждения (на чертеже не показан). Положительный полюс выхода $U_{вых}$ генераторной секции 7 соединен с катодом 3, а отрицательный - с управляющим электродом 4 модуля катодного узла 1. Управляющая секция 8 пьезотрансформатора 5 соединена с выходом источника управляющей информации U_y . Анод 9 вместе с модулем катодного узла 1 образует блок электронного прожектора сварочной пушки, который формирует сходящийся пучок ускоренных электронов, минимальное сечение которого - кроссовер - проектируется в зону сварочной ванны модулем электронно-оптической системы 10, содержащим фокусирующую 11 и отклоняющую 12 линзы.

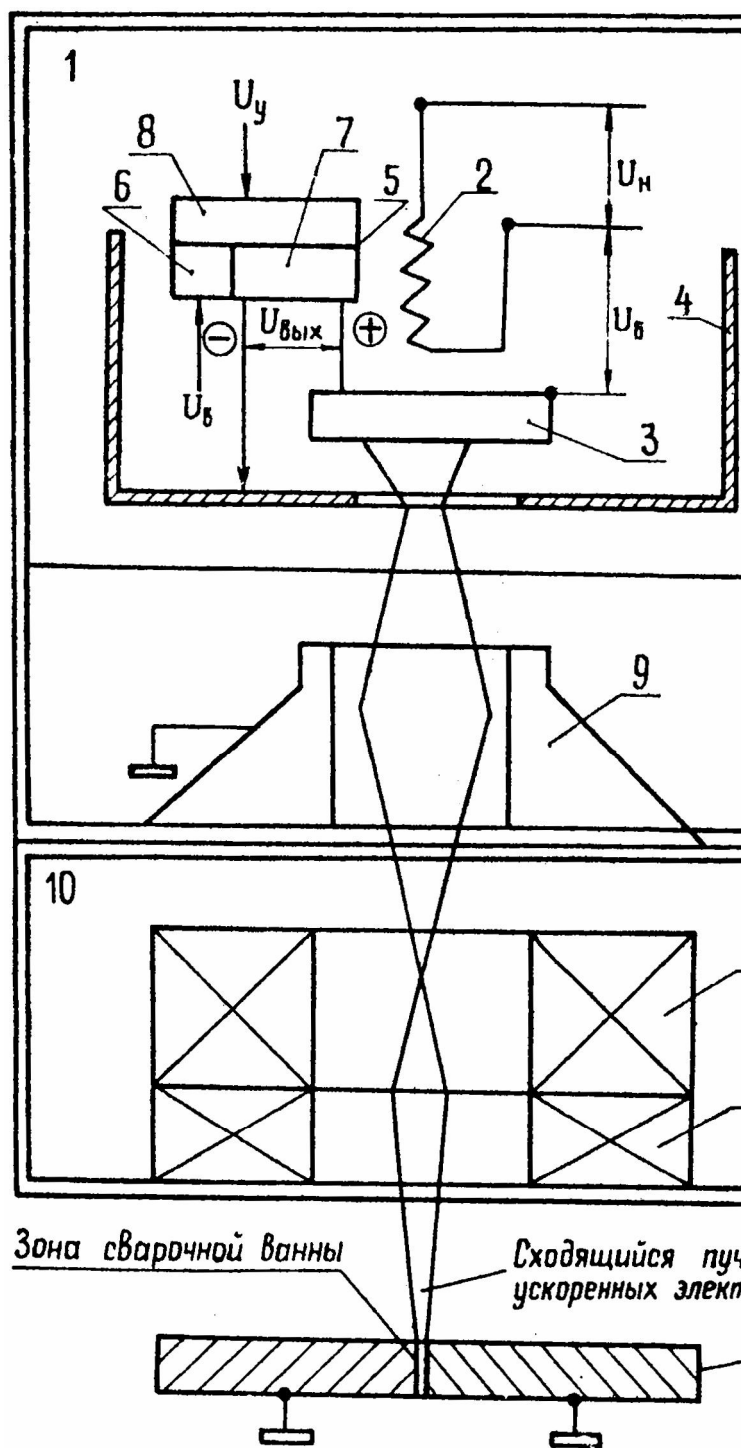
Электронная сварочная пушка работает следующим образом.

Электронный пучок генерируется катодом 3 в результате термоэмиссии, вызванной его разогревом с помощью подогревателя 2, и электронной бомбардировкой. Благодаря комбинированной фокусировке (электростатической с помощью управляющего электрода 4 и фокусирующей линзы 11). Регулирование тока электронного луча сварочной пушки как в импульсном режиме работы, так и при сварке непрерывным лучом осуществляется изменением уровня потенциала $U_{вых}$ на выходе генераторной секции 7 пьезотрансформатора 5, связанного с катодом 3 и управляющим электродом 4 и вместе с подогревателем 2 образующим единый конструктивный модуль катодного блока. Процесс преобразования энергии возбуждения U_a в команды $U_{вых}$ управляющие работой электронной сварочной пушки, осуществляется в режиме стоячей волны управляющей секцией 8 в функции управляющей информации U_y . Применение для управляющей секции 8 отдельных электродов позволяет электрически развязать ее от секции возбудителя 6 и генераторной секции 7. Связь между всеми секциями пьезотрансформатора 5 осуществляется только через механические колебания. Управляющая секция 8 реализует импульсную модуляцию, усиление, логическую обработку выходного напряжения $U_{вых}$ генераторной секции 7 в виде команд, непосредственно управляющих работой электронной сварочной пушки. При этом на управляющую секцию 8 могут поступать управляющие сигналы U_y постоянного тока, т.е.

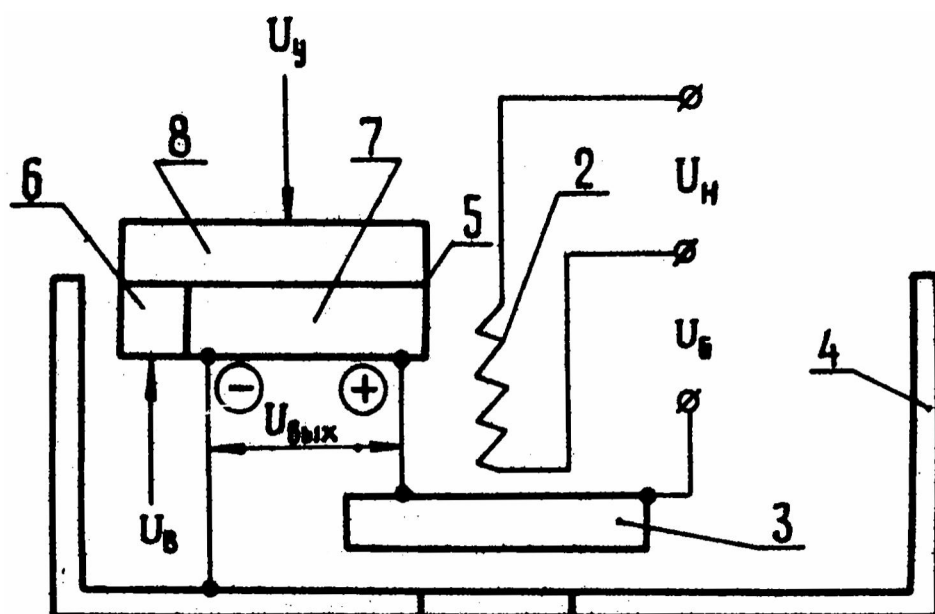
осуществляются управляемая поляризация (разным уровнем) и деполяризация, а также воздействовать механические сигналы.

Поскольку напряжение записания пушки составляет порядка 4кВ, выбран пьезотрансформатор поперечно-продольного типа ТПЭ 7-2, нормально функционирующий при температуре до 650°C, **$U_{\text{выхмах}}=5,0$ кВ, $P_{\text{выхмах}}=10$ Вт, $\Pi_{\text{у}}(5-4)$ В** при массе 40г. Габаритные размеры (88 × 39 × 10)мм позволяют разместить модуль катодного узла, объединяющий в единой конструкции подогреватель, катод, управляющий электрод и пьезотрансформатор вместе с анодом без какой-либо переделки в корпусе сварочной пушки **У-530 М**. Сохраняется также неизменной конструкция модуля электронно-оптической системы этой пушки, что важно, т.к. в случае промышленного выпуска заявляемого технического решения, не требуется серьезной и коренной перестройки технологической карты существующего производства.

Проведенные экспериментальные испытания подтвердили целесообразность использования заявляемого устройства для повышения эффективности работы и расширения технологических возможностей электронных сварочных пушек, что приводит к снижению брака и, как следствие, к повышению производительности труда в промышленном производстве.



Фиг. 1



Фиг. 2