



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 965669

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 03.02.81 (21) 8239738/25-27

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.10.82. Бюллетень № 38

Дата опубликования описания 25.10.82

(51) М. Кл.³

В 23 К 11/24

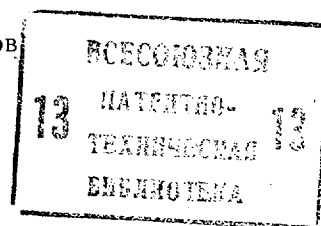
(53) УДК 621.791.
.763.037(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. И. Строев, Н. И. Иванов, А. Н. Куликов
и В. Н. Дюдин

(71) Заявитель

Курский политехнический институт



(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

1

Изобретение относится к электросварочной технике, в частности к области контактной сварки, предназначено для контроля и управления процессом контактной сварки и может быть использовано при сварке малогабаритных деталей с открытой зоной соединения в изделиях приборостроительной и электронной промышленности.

Известен способ контроля качества соединения в процессе сварки по изменению давления, при котором измеряют величину отклонения сварочного давления относительно начального значения усилия сжатия, сравнивают полученный сигнал с эталонным и по сигналу рассогласования судят о качестве сварного соединения.

Способ осуществляется устройством для контроля качества соединения в процессе контактной сварки, содержащим силоизмерительный датчик, измерительный усилитель с управляемым коэффициентом передачи, схему сравнения, источник опорного напряжения, электронный ключ, интегрирующий усилитель, блок управления и блок индикации [1].

Недостаток данного способа контроля по изменению давления заключается в том, что

2

он является пассивным, так как не улучшает качество сварки, а лишь констатирует результат процесса сварки. Эффективность такого контроля низкая. Кроме того, пассивный контроль по степени снижения давления ограничивает технологические возможности способа сварки из-за повышенной вероятности выплесков и нарушений устойчивости протекания процесса при сварке с расплавлением, когда давление в контакте падает практически до нуля.

Наиболее близким к изобретению является способ управления процессом контактной сварки, при котором измеряют один из параметров процесса сварки, сравнивают полученный сигнал с эталонным и по сигналу рассогласования регулируют режим сварки, а также устройство, содержащее датчик давления, измерительный и интегрирующий усилители, источник опорных сигналов, электронный ключ, схему сравнения, блок управления и исполнительный орган [2].

Недостатком известного способа и устройства является низкое качество сварного соединения.

Цель изобретения — улучшение качества сварного соединения.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу управления процессом контактной сварки, при котором измеряют один из параметров процесса сварки, сравнивают полученный сигнал с эталонным и по сигналу рассогласования регулируют режим сварки, в качестве измеряемого параметра процесса сварки используют изменение скорости снижения давления электрода на соединяемые детали. В устройство для управления процессом контактной сварки, содержащее датчик давления, измерительный и интегрирующий усилители, источник опорных сигналов, электронный ключ, схему сравнения, блок управления и исполнительный орган, дополнительно введены два электронных ключа, источник опорного сигнала, интегратор и схема сравнения, при этом вход интегратора через соответствующие ключи соединен с выходом источников опорного сигнала, а выход его подключен к одному из входов дополнительно введенной схемы сравнения, второй вход которой соединен с выходом измерительного усилителя, а выход ее соединен через блок управления с исполнительным органом.

На фиг. 1 схематически изображено устройство, реализующее способ; на фиг. 2 — диаграммы, поясняющие сущность способа активного контроля качества сварных соединений.

Устройство состоит из последовательно соединенных силоизмерительного датчика 1, измерительного усилителя 2, схемы сравнения 3, электронного ключа 4, интегратора 5, выход которого подключен к управляющему входу усилителя. Напряжение с выхода источника опорного напряжения 6 подано на второй вход схемы сравнения 3 и на вход электронного ключа 7, выход которого соединен с соответствующим входом интегратора 8, а управление осуществляется от сварочной машины. Эталонное напряжение с источника опорного напряжения 9 через электронный ключ 10 подано на второй вход интегратора 8. Управление ключом 10 осуществляется от порогового устройства 11, вход которого соединен с одним из входов схемы сравнения 12, на второй вход которой подан сигнал с выхода измерительного усилителя 2; напряжение разбаланса с выхода схемы сравнения 12 через блок управления 13 поступает на исполнительный орган 14.

Реализация способа с помощью данного устройства осуществляется следующим образом.

В начале процесса сварки к свариваемым деталям прикладывают усилие сжатия $P_{нач}$ (фиг. 2). Сигнал с датчика 1, пропорциональный этому усилию, поступает на вход измерительного усилителя 2, при этом ключи 4 и 7 находятся в открытом состоянии (фиг. 1).

Напряжение, соответствующее величине $P_{нач}$, с выхода источника опорного напряжения 6 поступает через ключ 7 на вход интегратора 8, который выполняет роль задатчика эталонной скорости снижения давления в контакте деталей. Это же напряжение одновременно подается на вход схемы сравнения 3, второй вход которой подключен к выходу усилителя 2. При равенстве этих сигналов срабатывает схема 3 и сигнал разбаланса с выхода схемы сравнения 3 через ключ 4 подается на вход интегратора 5, управляющего коэффициентом передачи измерительного усилителя, что обеспечивает нормированный по амплитуде выходной сигнал усилителя 2 независимо от величины начального статического давления $P_{нач}$.

На выходе интегратора 8 устанавливается напряжение пропорциональное поданному на его вход опорному сигналу с источника опорного напряжения 6. Заключается стадия подготовки к измерению скорости снижения давления.

Одновременно с включением сварочного тока I от сварочной машины подаются импульсы синхронизаций, закрывающие ключи 4 и 7.

По мере нагрева деталей под действием сварочного тока предел текучести свариваемого материала уменьшается и действительное давление P в контакте деталей начинает снижаться (кривая 2, фиг. 2). В соответствии с этим уменьшается напряжение $U_{вых 2}$ с выхода усилителя 2 и при достижении величины $U_{пор 2}$, верхнего порога срабатывания устройства 11, заданного как начало измерения скорости снижения давления, пороговое устройство срабатывает и открывает ключ 10. Интегратор 5 переходит в режим хранения уровня сигнала, предшествующего сварке, чем обеспечивается постоянство коэффициента передачи измерительного усилителя 2.

При открытом ключе 10 на вход интегратора 8 от источника опорного напряжения 9 подается напряжение обратной полярности относительно напряжения, подаваемого до сварки. Вследствие этого напряжение на выходе интегратора $U_{вых 11}$ начинает снижаться со скоростью, превышающей скорость снижения давления и соответствующего ему напряжения на выходе усилителя $U_{вых 2}$. Как только напряжение с усилителя достигает величины $U_{пор 2}$ нижнего порога срабатывания устройства 11, заданного как окончание измерения скорости снижения давления, ключ 10 сигналом с выхода порогового устройства 11 закрывается и на выходе интегратора 8 устанавливается напряжение $U_{пор 2}$, пропорциональное отрезку времени Δt_2 .

Так как начальное напряжение на выходе интегратора 8, усилителя 2 и порог срабатывания порогового устройства 11 постоянны, то установившееся напряже-

ние $U_{пор}$ на выходе интегросумматора пропорционально скорости снижения давления в контакте свариваемых деталей (фиг. 2).

При достижении напряжением на выходе усилителя 2 величины уровня сигнала на выходе интегросумматора 8 схема сравнения 12 срабатывает и запускает блок управления 13, который в момент времени t_2 включает исполнительный орган 14.

Если воздействие возмущающих факторов на процесс сварки приводит к повышению интенсивности нагрева, и, как следствие, к увеличению скорости снижения давления в контакте свариваемых деталей (кривая 1, фиг. 2), момент включения исполнительного органа автоматически смещается влево, так как срабатывание схемы сравнения 12 происходит при большем значении порогового напряжения $U_{пор}$ в момент времени t_1 .

Время t_1 и t_2 подачи управляющего импульса в исполнительный орган выбирается в предварительных экспериментах таким, чтобы, учитывая инерционность τ включения регулирующего воздействия, гарантировать повышение давления после достижения им минимально допустимой величины $P_{м.д}$, соответствующей нагреву металла в зоне сварки до сварочной температуры. Постоянная времени τ запаздывания регулирующего воздействия зависит от его формы и типа исполнительного органа, выбор которых определяется типом сварного соединения и требованиями к соединению по прочности, геометрическим размерам, внешнему виду и т. д.

Так, например, при стыковой и Т-образной сварке разнородных активных и жаропрочных материалов эффективным является приложение дополнительного усилия осадки от управляемого электросилового привода. Это не только предотвращает выплеск, но и способствует удалению окислов из стыка, протеканию необходимых деформационных процессов в контакте деталей при формировании соединения. При сварке перекрывающихся проводников, а также проволоки с

плоской деталью внахлест эффективным регулирующим воздействием является выключение сварочного тока, что предотвращает выплеск и чрезмерную деформацию проволоки в месте сварки.

5 Таким образом, данный способ улучшает качество сварки и расширяет технологические возможности.

Формула изобретения

10

1. Способ управления процессом контактной сварки, при котором измеряют один из параметров процесса сварки, сравнивают полученный сигнал с эталонным и по сигналу рассогласования регулируют режим сварки, отличающийся тем, что, с целью улучшения качества сварного соединения, в качестве измеряемого параметра процесса сварки используют изменение скорости снижения давления электрода на соединяемые

20

2. Устройство для управления процессом контактной сварки, содержащее датчик давления, измерительный и интегрирующий усилители, источник опорных сигналов, электронный ключ, схему сравнения, блок управления и исполнительный орган, отличающееся тем, что в устройство дополнительно введены два электронных ключа, источник опорного сигнала, интегросумматор и схема сравнения, при этом вход интегросумматора через соответствующие ключи соединен с выходом источников опорного сигнала, а выход его подключен к одному из входов дополнительно введенной схемы сравнения, второй вход которой соединен с выходом измерительного усилителя, а выход ее соединен через блок управления с исполнительным органом.

25

30

35

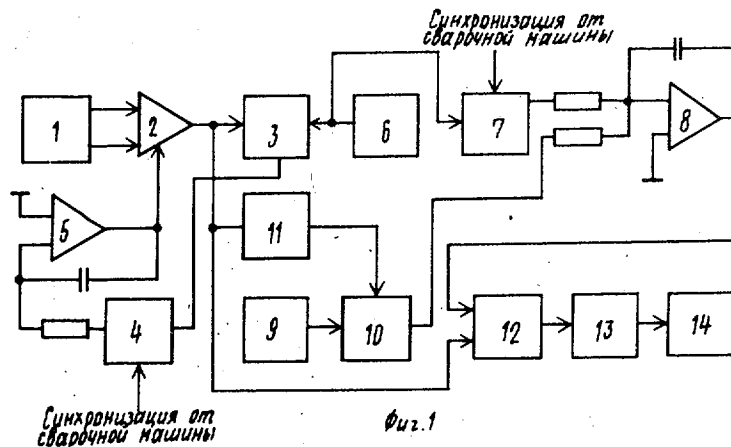
Источники информации,

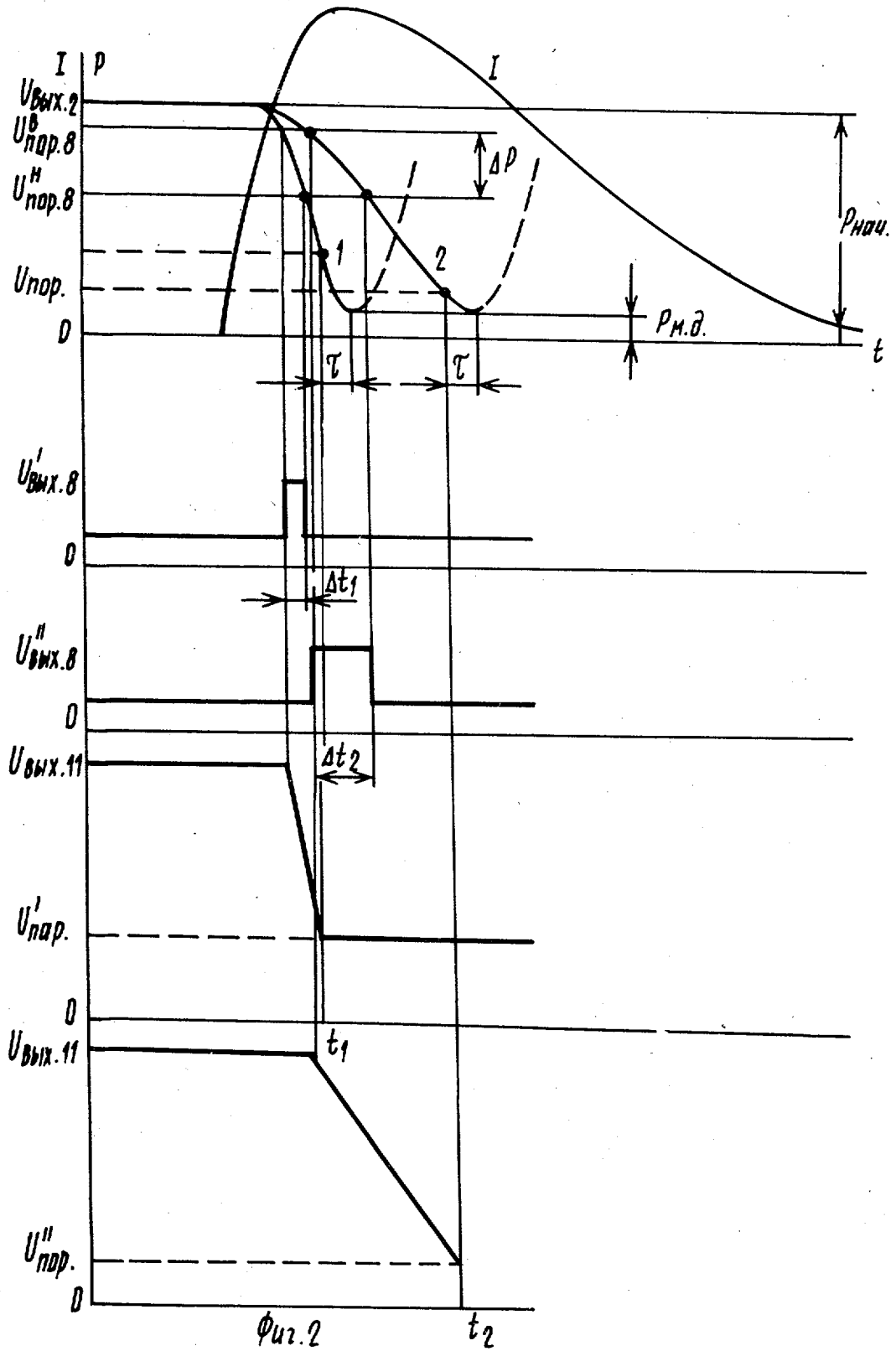
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 616088, кл. В 23 К 11/24, 11.05.76.

40

2. Авторское свидетельство СССР № 671955, кл. В 23 К 11/24, 11.02.76 (прототип).





Редактор Г. Гербер
 Заказ 7184/15
 Составитель В. Катин
 Техред И. Верес
 Тираж 1153
 Корректор А. Ференц
 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4