

Изобретение относится к устройствам, используемым при ручной дуговой сварке.

Известен электрододержатель, содержащий токоподводящий стержень, изолирующий колпачок, трубчатый корпус и токоподвод, при этом электрододержатель снабжен дополнительной накидной гайкой, токоподводящий стержень выполнен с конусом на конце, колпачек выполнен с буртиком и подпружинен в осевом направлении, токоподвод выполнен в виде втулки с буртиком и конусным отверстием, сопряженным с конусом стержня, конец сварочного кабеля развит в пряди, а пряди равномерно уложены по поверхности конусного отверстия втулки, причем дополнительная накидная гайка сопряжена с буртиком колпачка, а стержень закреплен в корпусе [Авт. Св. № 1632687, кл. В 23 К 9/28, опублик. БИ № 9, 1991].

Недостатками известного электрододержателя являются большая величина отношения его массы к номинальному сварочному току, относительно слабые контактные усилия токоподводящего стержня с электродом и сварочным кабелем, небольшое количество мест соприкосновения между электродом и электрододержателем, узкий диапазон изменения угла установки электрода относительно оси электрододержателя, невысокая надежность вследствие значительного влияния нагрузки от теплового расширения электрода и токопроводящего стержня с прядями кабеля на резьбовые соединения, а также небольшая плотность соприкосновения поверхностей электрода и токопроводящего стержня, образованная только путем сдавливания без смещения их между собой.

Наиболее близким к заявляемому является электрододержатель, содержащий токоподводящий резьбовой корпус с рукояткой, резьбовую зажимную головку с радиальными гнездами под электрод и шаровой контактный наконечник, при этом контактный наконечник установлен с возможностью свободного перемещения вдоль торца токоподводящего корпуса [Авт. Св. СССР № 1379037, кл. В 23 К 9/28, 1985, опублик. БИ № 9, 1988].

Недостатками известного электрододержателя являются узкий диапазон изменения угла установки электрода относительно оси электрододержателя, относительно слабое контактное усилие и только одно место соприкосновения между электродом и электрододержателем, наличие с таким же соприкосновением и контактным усилием дополнительного электрического контакта - шарового контактного наконечника с токоподводящим корпусом, большая величина отношения его массы к номинальному сварочному току.

Поставлена задача - усовершенствовать электрододержатель для ручной дуговой сварки путем изменения формы и конструкции его элементов и введением дополнительного, что позволит уменьшить величину отношения массы электрододержателя к номинальному сварочному току, расширить диапазон изменения угла установки электрода относительно оси электрододержателя, повысить контактные усилия электрода с электрододержателем и токоподводящего стержня с жилой сварочного кабеля и за счет этого увеличить действительную площадь электрического контакта между ними и в итоге - уменьшить потери электроэнергии на тепло, улучшить удобство работы сварщика, повысить относительный период включения, что увеличит производительность и качество труда сварщика.

Поставленная задача достигается тем, что в электрододержателе для ручной дуговой сварки, содержащем фиксирующую втулку, навинченную на смонтированный в рукоятке токоподводящий стержень с пазом под электрод, согласно изобретению, в стержне размещен винт, выходящий торцом в паз, одна из боковых стенок которого по высоте выполнена со скосом, нижняя - наклонно, а верхняя под прямым углом к оси электрододержателя.

В торцевом отверстии токоподводящего стержня заключены жила сварочного кабеля и упругий элемент достаточной жесткости с воздействующим на них вне отверстия зажимным винтом.

На фиг.1 изображен описываемый электрододержатель, продольный разрез; на фиг.2 - присоединение сварочного кабеля к электрододержателю, продольный разрез; на фиг.3 - электрододержатель, поперечный разрез; на фиг.4 - продольные контакты электрода с электрододержателем; на фиг.5 - поперечные контакты электрода с электрододержателем.

Электрододержатель содержит фиксирующую втулку 1, навинченную на смонтированный в рукоятке 2 токоподводящий стержень 3 с пазом 4 измененной формы и торцевым отверстием 5, в котором заключены жила 6 сварочного кабеля и измененной конструкции упругий элемент 7. В стержне 3 размещен дополнительный элемент - винт 9, выходящий торцом в паз 4. Боковая стенка паза 4 по высоте выполнена со скосом 10, нижняя - наклонно, верхняя - под прямым углом к оси электрододержателя. Верхняя часть стержня закрыта колпачком 11 с двумя пазами под электрод, совмещенными с пазом 4.

Винт 9 жестко соединен с головкой 12, фиксирующая втулка 1 - с корпусом 13, колпачок 11 и рукоятка 2 - со стержнем 3. Рукоятка 2, колпачок 11, головка 12 и корпус 13 выполнены из электроизоляционного жаропрочного материала и с поверхностью, обеспечивающей высокий коэффициент трения с рукой сварщика, а их взаимное расположение предотвращает попадание во внутрь электрододержателя расплавленных капель.

В рукоятке 2, начиная от стержня 3, выполнены продольные пазы, один из которых - 14, имеет ширину не менее диаметра зажимного винта 8, а диаметральный ему паз 15 - меньшую, чем остальные, длину.

В нижней части рукоятки расположены два соосных отверстия 16 и 17.

Винт 9 предназначен для получения со стержнем 3 и втулкой 1 рычагов из зажатой ими части электрода, создания с нею электрического контакта и изменения угла установки электрода относительно оси электрододержателя.

Продольные пазы в рукоятке 2 уменьшают сечение ее стенки и увеличивают поверхность излучения теплоты, понижая нагрев той части рукоятки 2, за которую держится сварщик, а также способствуют охлаждению жилы 6, выполняющей и функции радиатора, рассеивающего тепло от стержня 3, и контакта между ними.

Отверстие 16 служит для закрепления расположенной в рукоятке 2 винтовой пары 18 сварочного

кабеля со смещением его в отверстие 17 для увеличения надежности закрепления.

Механизм повышения контактных усилий электрода с электрододержателем по сравнению с аналогами и прототипом приведен ниже.

Продольный контакт электрода со стержнем 3, т.е. с верхним краем нижней стенки паза 4 обозначен через А, с винтом 9 - В, втулкой 1 - С.

Для простоты рассмотрения установки установим электрод под углом несколько большим 90° к оси электрододержателя, но пренебрежительно мало от него отличающимся и чтобы при этом контакт втулки 1 с электродом был только с точки С, тогда В' - это проекция В на отрезок АС.

Относительно продольного усилия, создаваемого втулкой 1 в контакте С, зажата часть электрода делится контактом В на два вида рычагов: первого рода с плечами АВ' и АС.

С одной стороны, для увеличения контактного усилия электрода с электрододержателем отношение плеч ВС'/АВ' должны быть как можно большими. Конструктивно это достигается, например, выполнением фаски на левом сопряжении стержня 3 и паза 4, использованием винта 9 с наибольшим диаметром, изготовлением торцевой части винта 9, вызывающей снижение надежности электрододержателя.

Если контактный торец винта 9 выполнить выпуклым, то под действием усилия со стороны втулки 1 зажимаемая между контактами В и С часть электрода будет огибать выпуклый торец, повышая этим площадь электрического контакта.

Поперечные контакты электрода со стержнем 3, т.е. с прилегающим к контакту А краем боковой стенки без скоса и с сопряжением скоса 10 с боковой стенкой обозначены соответственно через Д и Е.

При зажатии электрода между втулкой 1, вращаемой при виде сверху против часовой стрелки и электродом возникает трение, сила которого $F_{тр}$ имеет поперечное электрододержателю направление. Относительно этой силы зажата часть электрода делится контактом Е на подобную вышеописанной пару рычагов с плечами ДЕ' - Е'С и ДЕ' - ДС также увеличивающую контактные усилия и в итоге - действительную площадь электрического контакта электрода с электрододержателем. Эта площадь увеличивается также и за счет получения контактов С и Е путем смещения образующих их поверхностей между собой.

Конструктивно величина отношения плечей увеличивается за счет выполнения выреза 10, смещающего контакт Е от С к Д.

Таким образом в рассматриваемом электрододержателе по сравнению с прототипом к эффекту винта добавляются еще эффекты рычагов, что позволяет, не увеличивая массы электрододержателя, повысить номинальный сварочный ток, что уменьшит величину отношения массы электрододержателя к этому току, повысит относительный период включения. Повышение действительной площади электрического контакта уменьшит также потери электроэнергии на тепло.

С точки зрения минимизации потерь электроэнергии в стержне 3, механической прочности электрододержателя угол наклона нижней стенки паза α должен быть как можно большим.

При использовании одинарных покрытых электродов ограничение на величину этого угла накладывают регламентированные требования к минимальной длине непокрытой части электрода. С увеличением отклонения электрода на 90° возрастает расстояние между контактами А и С.

Рассмотрим величины этого угла на конкретных примерах.

Согласно ГОСТ 14651-78 "Электрододержатели для ручной дуговой сварки" электрододержатель типа ЭД - 20 должен закреплять электроды диаметрами 2,0 - 4,0мм. Для этого типа взять стержень диаметром 10мм. Согласно ГОСТ 9466-75 "Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки стали и наплавки" минимальная длина непокрытой части электрода диаметром 2,0мм равна 15мм. Установим этот электрод в пазе электрододержателя под наибольшим углом так, чтобы конец электрода выступал за пределы стержня на 2мм. Такой величины достаточно для надежного контакта электрода со втулкой 1. Тогда внутри паза окажется 13мм непокрытой части электрода. Это соответствует максимальному углу установки электрода в 130° . Для электрода диаметром 4мм минимальная длина непокрытой части равна 20мм. Тогда для него максимальным углом будет 145° .

Для легкости введения электрода в электрододержатель под наибольшим углом и выбрасывания затем после сварки расширившегося от тепла огарка, необходимо чтобы угол α был примерно на $5 - 10^\circ$ больше этого угла. В итоге угол α для рассмотренного типа электрододержателя будет равен $150 - 155^\circ$.

Тип ЭД - 40 должен зажимать электроды диаметром 4 - 8мм, минимальная длина непокрытой части которых составляет 20 мм. Для этого типа взят стержень диаметром 16мм. В этом случае угол α равен $125 - 130^\circ$.

В конструкции же пучкового электрода (Виногребев В.Н. Конструкция пучкового электрода. - Сварочное производство. 1995, № 1, с. 30) длина непокрытой части пучкового электрода не регламентируется? и угол α может быть взят значительно большим, чем для регламентируемых электродов.

Таким образом, величина угла α , зависящая как от типа электрододержателя так и от типа применяемых электродов, колеблется в широких пределах.

Для получения угла между электродом и осью электрододержателя от 90° до максимального электрод устанавливается с левой стороны паза, т.е. так, как изображено на фиг.1.

Для получения угла от 90° до минимального электрод устанавливается с правой стороны паза.

Из вышеописанного видно, что рассматриваемый электрододержатель по сравнению с аналогами и прототипом имеет больший диапазон изменения угла установки электрода относительно оси электрододержателя, причем под любым углом.

При ввинчивании в упругий элемент 7 через паз 14 зажимной винт 8 своим торцом упирается в рукоятку 2 ниже паза 15 и упруго с большой жесткостью изгибает элемент 7, прижимая жилу 6 к стержню 3

внутри отверстия 5. При этом благодаря упругому элементу контакты не будут ослабляться при колебаниях температуры контактного узла и, кроме того, такая же винтовая пара сможет в контактах гораздо большее усилие за счет использования пары рычагов с разновеликими плечами подобной вышеописанной, что приведет к увеличению действительной площади электрического контакта между жилой и стержнем.

Для получения такого же контакта жилы 6, но не с торца а с боку стержня 3 контактный узел выполняется подобно контактному углу электрода со стержнем. Только здесь уже нет необходимости в винте 9, вместо непокрытой части электрода используется упругий элемент достаточной жесткости, а вместо втулки - зажимная гайка.

Электродержатель используется следующим образом. Вставляют непокрытую часть электрода в паз 4 электрододержателя и винтом 9 с помощью головки 12 устанавливают необходимый угол между электродом и осью электрододержателя. Далее вращением втулки 1 корпусом 13 жестко фиксируют электрод в электрододержателе. При этом часть электрода между контактом с винтом 9 и контактом со втулкой 1 упруго изгибается относительно контакта с винтом 9.

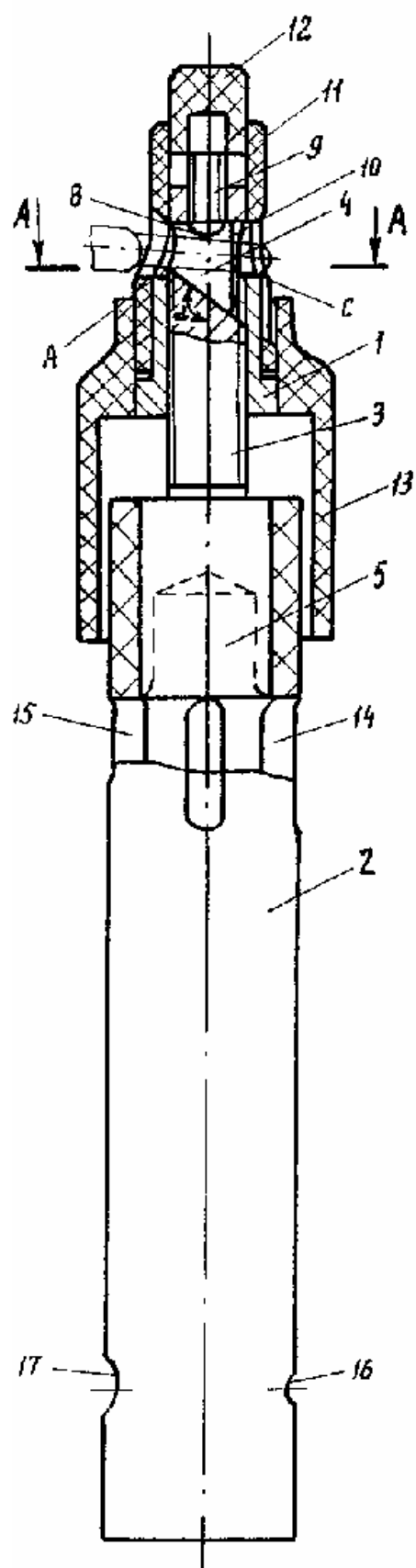
Закрепление электродов происходит настолько надежно, что для их смещения в электрододержателе требуются усилия на порядок, два и больше, чем допускает в зависимости от диаметра электрода вышеуказанный ГОСТ на электрододержатели 2,5 и 5кг. После этого производят сварку.

От теплового расширения электрода его контакт с электродом еще более улучшается, но при этом по сравнению с аналогом влияние нагрузки на резьбовые соединения будут меньше за счет изгибания зажатой части электрода.

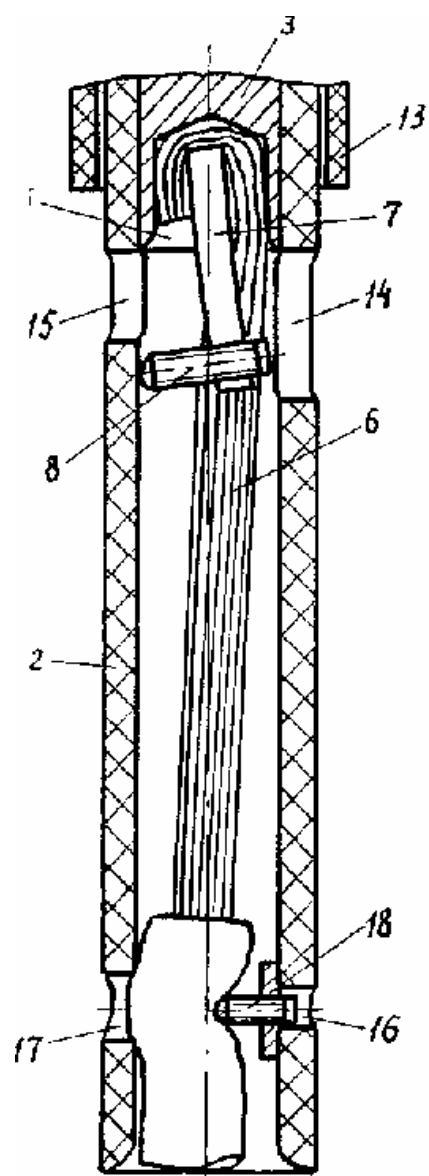
При остывании не до конца использованного электрода его электрические контакты практически не ослабевают благодаря упругому изгибу и при возобновлении сварки подгорания контактов не произойдет.

Для удаления огарка корпус 13 вращают в обратную сторону и огарок выпадает из электрододержателя под собственным весом. Затем цикл повторяется.

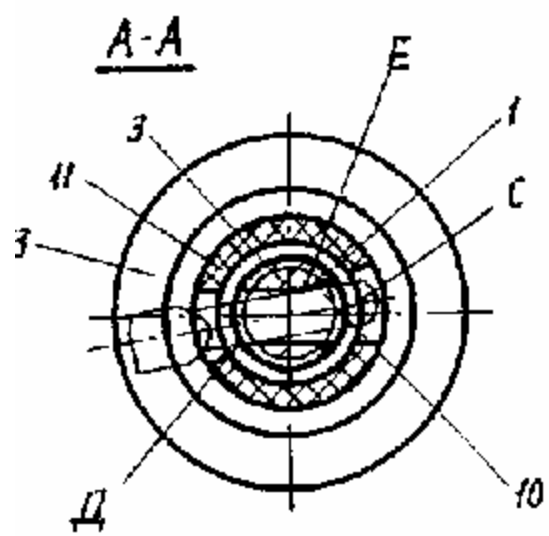
Предложенная конструкция электрододержателя позволит увеличить диапазон изменения угла установки электрода, повысить относительный период включения и номинальный сварочный ток, понизить величину отношения массы электрододержателя к его номинальному току, уменьшить потери электроэнергии на тепло, что в итоге приведет к сокращению себестоимости сварочных работ.



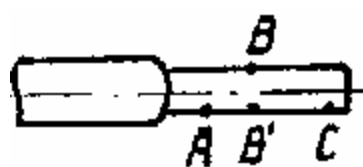
Фиг. 1



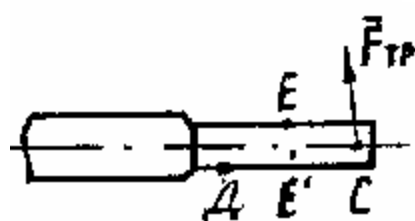
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5