

УДК 621.791

**СПОСОБ СВАРКИ КОРОТКИХ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

©Калин Н. А., Изотова Е. А.

*Українська інженерно-педагогічна академія***Інформація про авторів:**

**Калин Микола Андрійович:** ORCID: 0000-0002-4068-2718; svargof@gmail.com; кандидат технічних наук; доцент кафедри інтегрованих технологій в машинобудуванні та зварювального виробництва; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003, Україна.

**Изотова Катерина Олександрівна:** ORCID: 0000-0002-6585-6681; ant-izotov@yandex.ru; кандидат технічних наук; доцент кафедри інтегрованих технологій в машинобудуванні та зварювального виробництва; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003, Україна.

Целью работы явилось повышения качества металла шва коротких стыковых соединений при полуавтоматической электродуговой сварке в среде защитного газа.

Эксперимент проводили при сварке толстого металла с длиной разделки 30 мм. Разделку ограничивали по торцам пластинами из армированного стекла, прижатыми к торцам медными прижимами. Затем разделку заполняли защитным газом. Сварку начинали со середины разделки и тщательно разваривали торцы разделки. Толщина пластин выбирается в зависимости от диаметра сварочной проволоки, при этом отношение диаметра проволоки к толщине пластин составляет 0,2-0,3.

Применение способа сварки коротких стыков позволяет выполнять качественный сварной шов без выводных стальных планок, что снижает металлоемкость и трудоемкость изготовления сварной конструкции, а качественное формирование швов на торцах разделки исключает необходимость их дальнейшей механической обработки.

**Ключевые слова:** сварка; разделка; пластина; стык; защитный газ.

**Калин М. А., Изотова К. О.** «Спосіб зварювання коротких стикових з'єднань».

Метою роботи є підвищення якості металу шва коротких стикових з'єднань при напівавтоматичному електродуговому зварюванні в середовищі захисного газу.

Експеримент проводили при зварюванні товстого металу з довжиною оброблення 30 мм. Оброблення обмежували по торцях пластинами з армованого скла, притиснутими до торців мідними притисками. Потім оброблення заповнювали захисним газом. Зварювання починали із середини оброблення й ретельно розварювали торці оброблення. Товщина пластин вибирається залежно від діаметра зварювального дроту, при цьому відношення діаметра дроту до товщини пластин становить 0,2-0,3.

Застосування способу зварювання коротких стиків дозволяє виконувати якісний зварений шов без вивідних сталевих планок, що знижує металоємність і трудомісткість виготовлення звареної конструкції, а якісне формування швів на торцях оброблення виключає необхідність їх подальшої механічної обробки.

**Ключові слова:** зварювання; оброблення; пластина; стик; захисний газ.

*Kalin N., Izotova C.* “Short method of welding of butt joints”.

The aim of work was to improve the quality of the weld metal joints in the short semi-automatic arc welding in an inert gas.

The experiment was performed at welding thick metal cutting a length of 30 mm. Cutting limited at the ends of the reinforced glass plates pressed against the ends of the copper clamps. Then a breaker filled with protective gas. Welding is started from the middle of cutting the ends and thoroughly tenderize cuts. Plate thickness is selected depending on the diameter of the welding wire, wherein the ratio of wire diameter to the plate thickness is 0.2-0.3.

The use of short welding method enables high-quality joint weld steel bars without the pin, which reduces the complexity of manufacturing of metal and welded structure, and the formation of high-quality welds at the ends of cutting eliminates the need of further machining.

**Keywords:** welding; cutting; plate; butt; shielding gas.

### **1. Постановка проблемы**

Проблема качественной односторонней сварки коротких стыковых соединений решалась авторами работ [1–3]. В частности авторами [1] предложено выполнять начало и конец сварки на входных и выходных технологических планках, являющихся ограничителями разделки стыков, которые после окончания процесса удаляют вместе с дефектами.

Планки выполняют с углублением (выштамповкой), повторяющим конфигурацию разделки, и располагают по торцам свариваемых кромок с обращением в их сторону.

Сварку в среде защитного газа начинают у основания углубления входной технологической планки с последующим расплавлением металла торца разделки стыка. Оканчивают сварку на выходной планке.

Данный способ позволяет проводить газоэлектрическую сварку коротких стыковых соединений, например, длиной стыка 20-30 мм.

После сварки производится кислородная резка приваренных планок с последующей механической зачисткой шлифовальной машинкой торца стыка.

### **2. Постановка цели разработки**

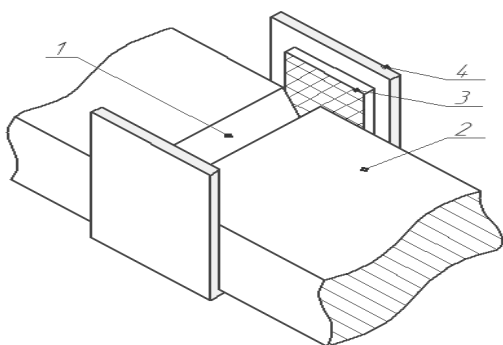
Целью данной работы было уменьшение металлоемкости и трудоемкости изготовления сварных конструкций путем исключения применения стальных ограничительных планок, исключения операции по кислородной резке приваренных планок и механической зачистке торцов разделки стыка после резки.

### **3. Экспериментальная часть**

На рисунке 1 изображена схема осуществления предлагаемого способа.

Разделка 1 под сварку металла 2 ограничивается по торцам пластинами из армированного аморфного сплава силикатов (армированного стекла) 3, которые прижимаются к торцам медными прижимами 4. Затем в разделку вводят сварочную горелку и заполняют разделку защитным газом, открыв клапан канала газовой защиты. По истечении 3-5 с начинают сварку со

средины разделки и после разогрева пластин из армированного стекла тщательно разваривают торцы разделки сварного соединения у основания. Дальнейший процесс сварки ведут послойно обычным способом, постепенно заполняя металлом весь объем разделки.



**Рис. 1** – Схема сварки короткого стыкового соединения

После окончания процесса сварки подача защитного газа прекращается через 3-5 с.

#### **4. Результаты исследований**

Так как сварку начинают со середины разделки, а затем горелку перемещают к торцу разделки, то не происходит резкого нагрева армированного стальной проволокой стекла и не происходит его растрескивания. После наложения первого шва армированное стекло разогревается

за счет тепла дуги и становится пластичным. Армирование стеклянных пластин стальной проволокой исключает растрескивание и выкрашивание стекла в разделку.

В дальнейшем, заполняя разделку, разваривают кромки разделки, закрытые армированным стеклом, при этом за счет оплавления стекла в зоне дуги происходит качественный провар и формирование торцов разделки, не требующее дополнительной зачистки.

Предварительное заполнение защитным газом, например углекислым газом, позволяет полностью исключить образование дефектов в корне шва. Кроме того, в процессе сварки стекло, частично оплаваясь, создает дополнительную флюсовую защиту расплавленного металла от окисления, что улучшает качество металла шва и позволяет уменьшить расход защитного газа.

Толщина пластин из армированного стекла выбирается в зависимости от диаметра сварочной проволоки, при этом отношение диаметра сварочной проволоки к толщине пластин составляет 0,2-0,3.

Пример выбора толщины стеклянных пластин в зависимости от диаметра сварочной проволоки приведен в таблице 1.

**Таблица 1** – Соотношения диаметра сварочной проволоки и толщины стеклянных пластин

| Диаметр сварочной проволоки, мм | Толщина армированных стеклянных пластин, мм |
|---------------------------------|---|
| 1,0                             | 3,3-5,0                                     |
| 1,2                             | 4,0-6,0                                     |
| 1,4                             | 4,6-7,0                                     |
| 1,6                             | 5,3-8,0                                     |
| 2,0                             | 6,6-10                                      |

Применение стеклянных пластин, не соответствующих выбранному соотношению ухудшает технологию сварки и приводит к дефектам швов. Так применение более тонких пластин при соотношении диаметра сварочной проволоки к толщине пластины более 0,3, приводит к их растрескиванию, выкрашиванию и, как следствие, нарушению формирования торцов шва.

**Технологія машинобудування**

---

Применение более толстых стеклянных пластин, т.е. при отношении диаметра сварочной проволоки к толщине пластины менее 0,2, ведет к усложнению технологии их изготовления, повышенному расходу стекла и сложности изготовления прижимных устройств.

После окончания процесса сварки разделки подача защитного газа прекращается через 3-5 с, что также обеспечивает формирование качественного металла в кратере шва. Остатки расплавившихся стеклянных пластин легко удаляются металлической щеткой с торцов шва после снятия медных прижимов.

Прижимные устройства могут использоваться многократно длительное время.

Применение сварки коротких стыков по предлагаемому способу позволяет выполнять качественный сварной шов без применения выводных стальных планок, что снижает металлоемкость и трудоемкость изготовления сварной конструкции. Кроме того, качественное формирование швов на торцах разделки исключает необходимость их дальнейшей механической обработки.

Предлагаемый способ испытан в производственных условиях при сварке узлов бугель-горизонтальный лист дизельных двигателей 10Д100 для магистральных тепловозов и показал хорошие результаты.

**Выводы**

1. Сварку с применением предлагаемого способа можно рекомендовать для стыковых соединений средней и большой толщины из различных металлов и сплавов, к которым предъявляются высокие требования по качеству сварных швов и их торцевых поверхностей.
2. Способ характеризуется простотой осуществления, экономической целесообразностью и высоким качеством сварных соединений.

**Список использованных источников:**

1. А. с. 846162 СССР, МПК<sup>3</sup> В 23 К 9/16. Способ сварки стыковых соединений / Н. Г. Ефименко, В. П. Удовенко. – № 2590519/25-27 ; заявл. 13.03.78 ; опубл. 15.07.81 ; Бюл. № 26. – 3 с.
2. А. с. 1655692 СССР, МПК В 23 К 9/16. Способ сварки стыковых соединений / Н. А. Калинин, В. П. Удовенко, А. Н. Костюшко. – № 4706888/27 ; заявл. 19.06.89 ; опубл. 15.06.91 ; Бюл. № 22. – 3 с.
3. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением / под ред. Б. Е. Патона. – М. : Машиностроение, 1974. – С. 183.

**References**

1. Yefimenko, N & Udovenko, V 1981, *Sposob svarki stykovykh soyedineniy*, SU Patent 846162.
2. Kalin, N, Udovenko, V & Kostyushko, A 1991, *Sposob svarki stykovykh soyedineniy*, SU Patent 1655692.
3. Paton, B (ed.) 1974, *Tekhnologiya elektricheskoy svarki metallov i splavov plavlением*, Mashinostroyeniye, Moskva.

Стаття надійшла до редакції 21 жовтня 2015 р.