

УДК 621.791.754

П.Л. Жилин¹, Б.П. Конищев¹, С.А. Лебедев²**ИССЛЕДОВАНИЕ УВЕЛИЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА СВАРКИ В CO₂ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ХОЛОДНОЙ ПРИСАДКОЙ**Нижегородский государственный технический университет им Р.Е. Алексеева¹
ООО «Даниели Волга»²

Рассмотрено исследование увеличения качества процесса сварки в CO₂ с дополнительной присадочной проволокой, подающейся в хвостовую часть расплавленной ванны в холодном виде. Исследовалось влияние ДПП на качество полученного валика. Проводилось микроскопическое исследование сварного соединения. В итоге, при использовании ДПП качество сварного шва значительно выше при лучшем внешнем виде сварного шва и увеличении производительности.

Ключевые слова: полуавтоматическая сварка, сварка в среде CO₂, углеродистая сталь, дополнительная холодная проволока, сварка с дополнительной присадкой, улучшение качества шва, микроскопическое исследование.

Для своевременного выявления дефектов необходим тщательный и систематический контроль сварных соединений на всех стадиях производства сварки.

Микроструктурный анализ позволяет изучить строение металлов и сплавов с помощью микроскопа. Он определяет структуру наплавленного металла, основного металла и зоны термического влияния, примерное содержание углерода в наплавленном металле, перегрев и пережог, выгорание отдельных элементов, микротрещины, микропоры, шлаковые включения и т. п.

В данной работе представлены результаты исследований по увеличению качества процесса сварки в CO₂ с дополнительной холодной присадкой.

Сварка проводилась на пластинах Ст3 сп размерами 100x60x10 с V-образной разделкой кромок на универсальной установке для автоматической сварки АДС-1 производства завода сварочного оборудования «Технотрон» (г. Чебоксары).

Образцы для металлографического анализа были изготовлены согласно требованиям руководящего документа РД 24.200.04-90[4]. Исследование проводилось на оборудовании AxioImager A1m совместно с аппаратно-программным комплексом (АПК) "ВидеоТест - Металл".

При сварке в CO₂ использовали проволоку Св-08Г2С диаметром 1,2 мм. В качестве дополнительной холодной присадки применяли такую же проволоку (рис. 1).

Увеличение производительности сварки за счет введения ДПП

Было произведено исследование по увеличению производительности сварки в V-образную разделку кромок стальных пластин из стали Ст3 сп, толщинами 10 мм. При введении ДПП в хвостовую часть сварочной ванны удается снизить количество заполняющих проходов с трех до двух, тем самым увеличив производительность сварки в 1,5 раза. Графически схема заполнения разделки представлена на рис. 3. Корневой шов в расчет не берется.

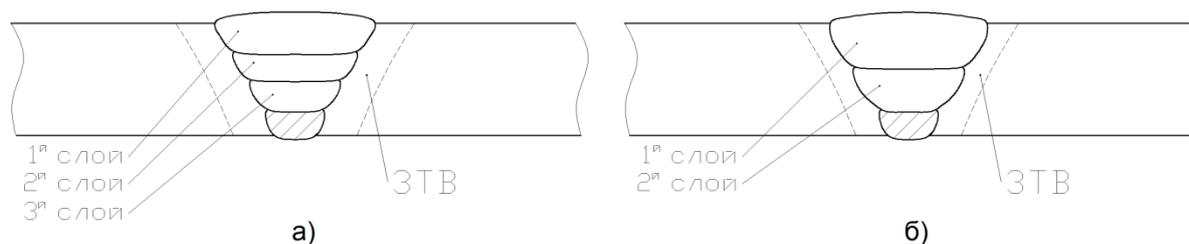


Рис. 1. Схема процесса сварки пластин:
a – одной электродной проволокой; *б* – с ДПП
Макрошлифы сварных соединений

На рис. 2 представлены фотографии макрошлифов, выполненных одной проволокой и с ДПП. Наглядно видим уменьшение зоны термического влияния (ЗТВ) при сварке с ДПП.

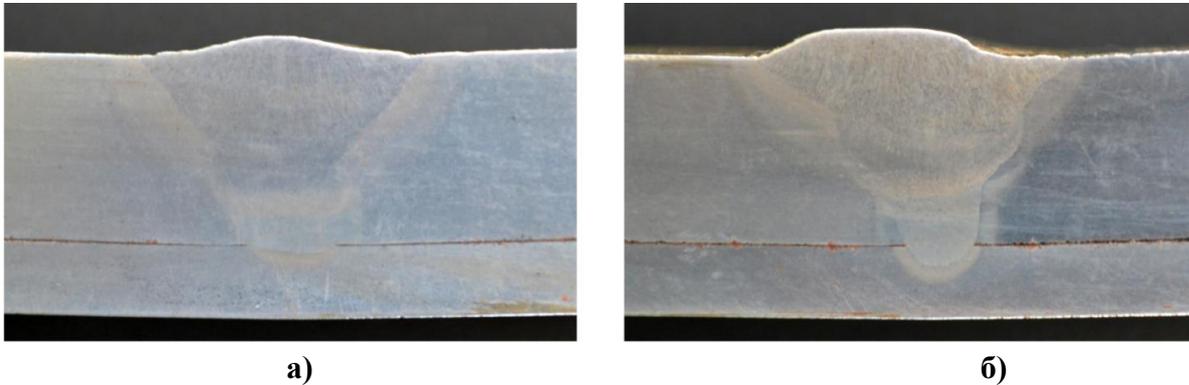


Рис. 2. Макрошлифы сварных соединений:
a – без ДПП; *б* – с ДПП

Микрошлифы сварных соединений

На рис. 2 и рис. 3 представлены фотографии микрошлифов, выполненных одной проволокой (*a*) и с ДПП (*б*). Наглядно видим уменьшение микропор при сварке с ДПП.

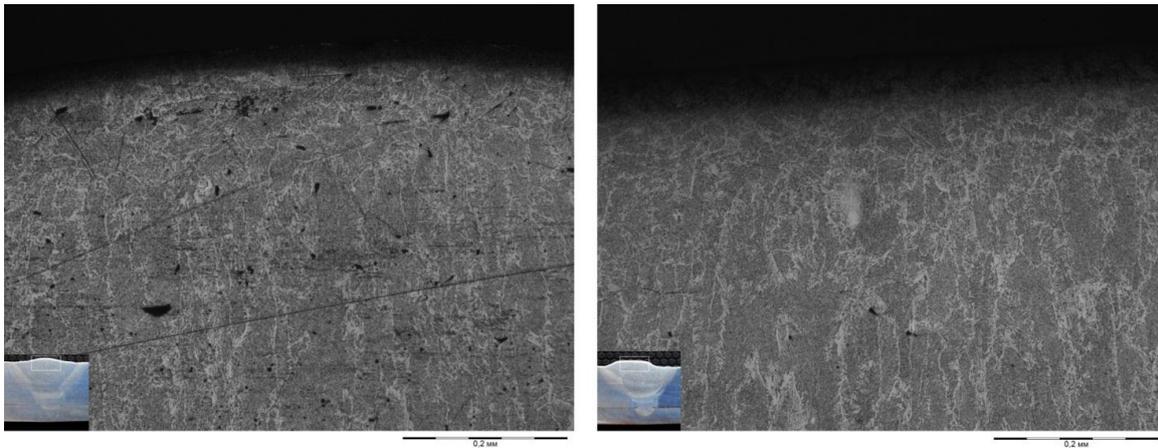


Рис. 2. Микрошлифы верхней части шва:
a – без ДПП; *б* – с ДПП

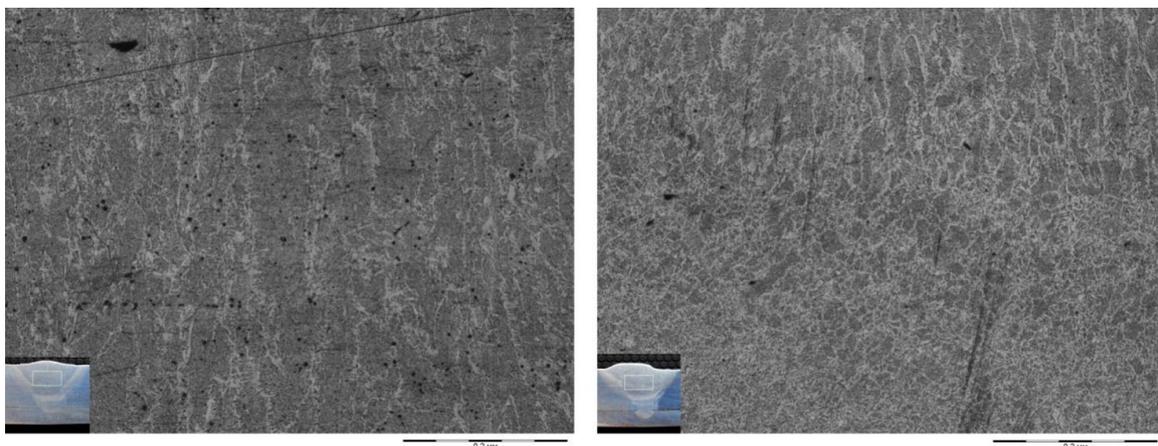


Рис. 3. Микрошлифы середины шва*a* – без ДПП; *б* – с ДПП**Выводы**

В итоге проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Анализ полученных данных и их зависимостей показывает, что при неизменном основном режиме ($I_{св}=220\text{А}$, $U=37\text{В}$, $V_{п.п.1}=5\text{ м/мин}$):

При введении ДПП в количестве $P=0,5$ уменьшается количество микропор в верхней части шва с 60 до 6, изменение составляет 90%;

При введении ДПП в количестве $P=0,5$ уменьшается количество микропор в центральной части шва с 93 до 7, изменение составляет 92%;

При введении ДПП в количестве $P=0,5$ наблюдается уменьшение ЗТВ с 2,5 до 2 мм, изменение составляет 20%.

Таким образом, с введением ДПП, подаваемой в хвостовую часть сварочной ванны, увеличивается качество сварного соединения, а также уменьшается зона термического влияния.

2. При введении ДПП в хвостовую часть сварочной ванны удается снизить количество заполняющих проходов с трех до двух, тем самым увеличив производительность сварки в 1,5 раза.

Библиографический список

1. **Сидорина И.И.** Основы материаловедения / И.И. Сидорина. – М.: Машиностроение, 1976. – 436 с.
2. **Новожилов Н.М.** Основы металлургии дуговой сварки в газах / Н.М. Новожилов. – М.: Машиностроение, 1979. – 239 с.
3. **Ханапетов М.В.** Сварка конструкций с дополнительной порошкообразной присадкой / М.В. Ханапетов. – М.: Стройиздат, 1992. – 192 с.
4. Руководящий документ РД 24.200.04-90. Швы сварных соединений. Металлографический метод контроля основного металла и сварных соединений химнефтеаппаратуры.

*Дата поступления
в редакцию 11.12.2014*

P.L.Zhilin¹, B.P. Konishchev¹, S.A. Lebedev²

RESEARCH ON QUALITY IMPROVEMENT OF CO₂-SHIELDED WELDING WITH AN ADDITIONAL COLD FILLER

The Nizhny Novgorod state technical university n.a. R.Y. Alexeev¹,
«Danieli Volga», LLC²

This article deals with a research quality improvement of CO₂-shielded welding with an additional filling wire (hereinafter additional filler), supplied cold to the tail unit of the molten bath. An influence of the DPP on the quality of the resulting roll were investigated. Microscopic examination of the weld were conducted. As a result, using a DPP significantly increased weld quality with the best appearance of the weld and increasing productivity.

Key words: semi-automatic (manual) welding, CO₂-shielded welding, carbon (simple) steel, additional cold wire, welding with an additional filler, additional filler feeding rates optimization, welded joint quality improvement, welding deformations decrease, welding productivity increase.