

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ СВАРОЧНОЙ ГОРЕЛКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ СВАРНОГО ШВА В ВЕРТИКАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ**

**Крючков Вадим Александрович**

*Студент 4 курса,  
кафедра «Сварка, диагностика и специальная робототехника»  
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: д.т.н., доцент, заведующий кафедрой МТ7 «Сварка, диагностика и специальная робототехника» Коберник Николай Владимирович*

**Аннотация.** Рассмотрен способ сварки вертикальных сварных соединений плавящимся электродом в среде защитных газов, при котором сварочная горелка совершает продольно-поперечные колебания вдоль направления сварки. Рассмотрена возможность реализации данного метода на робототехнических комплексах для сварки.

**Ключевые слова:** Вертикальные сварные соединения, сварка в среде защитных газов, траектория перемещения сварочной горелки.

Сварка в вертикальном пространственном положении отличается от сварки в нижнем пространственном положении. Основная сложность связана со стеканием расплавленного металла сварочной ванны под действием сил тяжести. Одним из технологических приемов, обеспечивающих удержание сварочной ванны, является применение поперечных колебаний [1,2]. Применение поперечных колебаний способствует увеличению ширины сварочной ванны и одновременному уменьшению её длины, что приводит к ускорению процесса кристаллизации металла сварочной ванны.

При многопроходной сварке в вертикальном пространственном положении требуется большее количество слоев меньшей толщины чем при сварке в нижнем, что уменьшает общую скорость изготовления таких сварных соединений. Для увеличения производительности и уменьшения числа необходимых слоев был разработан способ сварки с поперечно-продольными колебаниями сварочной горелки [3]. При этом продольное перемещение горелки, а соответственно и сварочной дуги, совершается не только в вертикальном, но и в горизонтальном направлении. Данный технологический прием обеспечивает проплавление корневого слоя шва, а применение поперечных колебаний обеспечивает удержание сварочной ванны большего объема, что позволяет увеличить ширину и толщину слоя.

Данный метод сварки был разработан для автоматических комплексов. В данной работе рассматривается возможность применения на робототехнических комплексах. Основной задачей и основной сложностью является настройка параметров колебания сварочной горелки по сложной траектории с одновременным учетом перемещения в вертикальном направлении.

**Литература**

1. Чернышов Г.Г. Исследование процесса формирования корневого шва на весу при сварке в CO<sub>2</sub> стыковых соединений технологических трубопроводов // Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, 1969 г.
2. Lara M., Díaz V.V., Camus M., Da Cunha T.V. Effect of transverse arc oscillation on morphology, dilution and microstructural aspects of weld beads produced with short-circuiting transfer in GMAW // Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering (2020) 42:449
3. Патент № 2811485 С1 Российская Федерация, МПК В23К 9/16, В23К 33/00. Способ дуговой сварки стыковых вертикальных соединений : № 2023129910 : заявл. 17.11.2023 : опубл. 12.01.2024 / М. А. Шолохов, Д. С. Бузорина, А. Ю. Мельников [и др.] ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Шторм". – EDN HDISOU.