

ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОДОЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ ТОРЦА ПРОВОЛОЧНОГО ЭЛЕКТРОДА

М. Б. НОСОВСКИЙ, инж. (Приазов. гос. техн. ун-т, г. Мариуполь)

Предложен механизм импульсной подачи проволоки для условий механизированной сварки. Проведен анализ передаточного отношения механизма импульсной подачи, позволяющий определять его оптимальные конструктивные параметры.

Ключевые слова: механизм импульсной подачи, анализ, амплитуда, продольные, поперечные перемещения

Основными недостатками дуговой сварки плавящимся электродом в углекислом газе являются повышенное разбрызгивание электродного металла и неудовлетворительное формирование швов. В работах [1–4] установлена возможность существенного расширения технологических характеристик дуговой сварки и наплавки при использовании механизмов импульсной подачи электродной проволоки. Однако наряду с перспективностью указанного способа отмечается низкая надежность механизмов импульсной подачи электрода, которая объясняется наличием в их конструкции односторонних захватов [3]. Этому недостатка лишен подающий механизм, выполненный на основе квазиволнового преобразователя [4].

При механизированной сварке происходит значительное искажение параметров генерируемых импульсов в гибком направляющем канале. Снижение амплитуды импульсов подачи составляет 30... 35 % ее значения на входе в направляющий канал [5]. В связи с изложенным выше очевидна необходимость размещения механизма преобразования продольных колебаний как можно ближе к торцу электрода для сокращения длины направляющего канала сварочной горелки. Это легко осуществить при автоматической сварке, когда подающий механизм расположен непосредственно перед сварочной горелкой. При механизированной сварке механизм продольных колебаний размещен в держателе горелки полуавтомата, что значительно увеличивает его массу и ухудшает условия работы сварщика.

На основании известных механизмов импульсной подачи электродной проволоки разработано усовершенствованное устройство [6], которое преобразует поперечные колебания электрода в продольные. Его конструктивные особенности позволяют в широких пределах варьировать геометрические параметры, а следовательно, и массу подающего механизма в зависимости от требуемой мощности электродвигателя. Для оптимизации указанных параметров выполнен анализ условий работы меха-

низма, преобразующего поперечные колебания электрода в продольные.

В рассматриваемом варианте функции звеньев механизма импульсной подачи электродной проволоки выполняет отрезок электродной проволоки, расположенный между подающим роликом и скользящим токоподводом (рис. 1). Поперечные перемещения центральной части отрезка электрода осуществляются по синусоидальному закону с регулируемой амплитудой (рис. 2). Зависимость продольных перемещений торца электрода от амплитуды

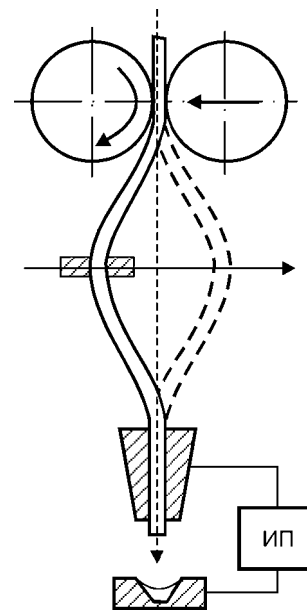


Рис. 1. Схема механизма преобразования поперечных колебаний электрода в продольные (ИП — источник питания)

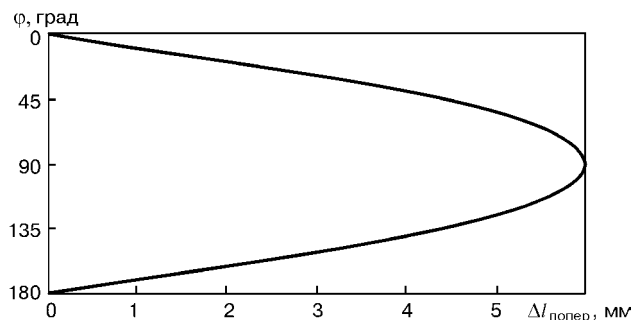


Рис. 2. Кривая поперечных колебаний центральной части отрезка электрода (φ — угол поворота кулачка; $\Delta l_{\text{попер}}$ — перемещение поперечных колебаний электрода)

Носовский Михаил Борисович — выпускник Ждановского металлург. ин-та 1977 г., младший научный сотрудник кафедры оборудования и технологии сварочного производства.

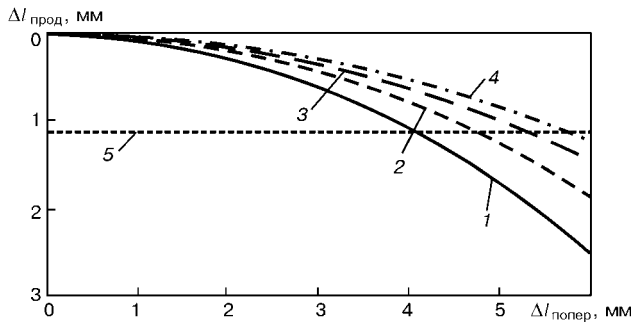


Рис. 3. Зависимость продольных $\Delta l_{\text{прод}}$ перемещений торца электрода от амплитуды его поперечных $\Delta l_{\text{попер}}$ перемещений при различных радиусах звеньев: 1–4 — радиус звена соответственно 15, 20, 25 и 30 мм; 5 — усредненная длина дуги

его поперечных перемещений при различных (15, 20, 25 и 30 мм) радиусах звеньев показана на рис. 3. Из приведенных данных следует, что с уменьшением радиуса звеньев передаточное отношение механизмов преобразования продольных/поперечных $\Delta l_{\text{прод}}/\Delta l_{\text{попер}}$ колебаний увеличивается. Однако чрезмерное уменьшение радиусов звеньев может привести к остаточной деформации сварочной проволоки. С увеличением амплитуды поперечных перемещений передаточное отношение возрастает. Это означает, что поперечные перемещения с малыми амплитудами малоэффективны. Так, при амплитуде 4 мм продольное перемещение составляет 1,2 мм. При изменении амплитуды от 4,0 до 5,5 мм оно остается по-прежнему равным 1,2 мм, так как передаточное отношение здесь близко к единице — 1,2 мм/1,5 мм.

Для повышения надежности механизма преобразования поперечных колебаний в продольные следует использовать амплитуду поперечных перемещений от 4,0 до 5,5 мм. При таких условиях торец электрода колеблется по синусоидальному закону (рис. 4) с удвоенной (100 Гц) частотой. Чтобы торец электрода более резко приближался к сварочной ванне, целесообразно применять кулачковый механизм с амплитудой продольных колеба-

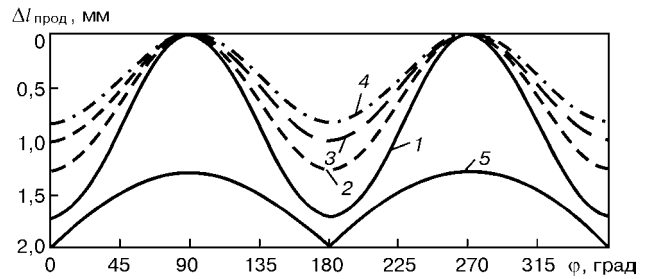


Рис. 4. Кривые продольных перемещений торца электрода в зависимости от радиуса звена и угла поворота кулачка: 1–4 — см. обозначения рис. 3; 5 — напряжение источника питания

ний 1,5 мм. Для обеспечения скорости подачи 100 имп/с при использовании синхронного двигателя с частотой вращения 3000 об/мин необходимо по длине окружности расположить два кулачка. Момент импульсной подачи проволоки может синхронизироваться с моментом провала напряжения источника питания двухполупериодного однофазного сварочного выпрямителя.

1. *Управление процессом дуговой сварки путем программирования скорости подачи электродной проволоки* / Б. Е. Патон, Н. М. Воронай, Б. Н. Бучинский и др. // Автомат. сварка. — 1977. — № 1. — С. 1–5, 15.
2. *Воронай Н. М., Бенидзе З. Д., Бучинский В. Н.* Особенности процесса сварки в CO_2 с импульсной подачей электродной проволоки // Там же. — 1979. — № 2. — С. 23–26, 36.
3. *Опыт эксплуатации автомата с электромагнитным механизмом подачи проволоки* / В. Н. Бучинский, З. Д. Бенидзе, А. В. Котон // Там же. — 1989. — № 11. — С. 44–45.
4. *Опыт применения дуговой наплавки с импульсной подачей электродной проволоки* / В. А. Лебедев, А. Е. Коротынский, В. М. Мозок, В. Г. Пичак // Там же. — 2001. — № 2. — С. 37–41.
5. *Лебедев В. А.* Влияние направляющего канала сварочного полуавтомата на параметры импульсной подачи электродной проволоки // Там же. — 1999. — № 2. — С. 45–48.
6. *Пат. 24440А Украина, МКИ¹ В 23 К 9/12.* Способ дуговой сварки плавящимся электродом / Б. И. Носовский, М. Б. Носовский. — № 97041923; Заяв. 22.04.97; Опубл. 11.12.98.

The pulse wire feed mechanism is suggested for mechanized welding conditions. Analysis of a gear ratio of the pulse feed mechanism has been conducted, allowing evaluation of its optimal design parameters.

Поступила в редакцию 06.04.2001