УДК 621.9.048.4

DOI: 10.35211/1990-5297-2021-1-248-47-50

М. Н. Буза, Н. О. Бутусов, А. С. Воронин, А. Г. Алехин

**ОЦЕНКА И ВЫБОР МЕТОДА РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
НАТЯЖЕНИЕМ ПРОВОЛОКИ В ВЫРЕЗНЫХ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫХ СТАНКАХ**

Волгоградский государственный технический университет

E-mail: app@vstu.ru

Рассматриваются варианты исполнения механизма натяжения электрода в электроэрозионном станке с целью обеспечения быстрой смены нити электрода и необходимой степени натяжения.

Ключевые слова: электроэрозионный станок, электрод-проволока, натяжение.

M. N. Buza, N. O. Butusov, A. S. Voronin, A. G. Alekhin

**EVALUATION AND SELECTION OF THE METHOD FOR CONTROL SYSTEM
THE WIRE TENSION IN CUT-OUT ELECTRIC EROSION MACHINES**

Volgograd State Technical University

Variants of the electrode tension mechanism in an electric erosion machine are considered in order to ensure a quick change of the electrode thread and the required degree of tension.

Keywords: electric erosion machine, electrode-wire, tension.

© Буза М. Н., Бутусов Н. О., Воронин А. С., Алехин А. Г., 2021.

Электроэрозионная обработка – процесс формообразования детали под действием электрических разрядов. Основными ее преимуществами являются: точность, производительность, способность изготовления деталей сложной формы [1, 2, 3].

В электроэрозионной резке инструментом является электрод-проволока диаметром 0,1–

0,3 мм. Проволока натягивается в специальном механизме станка и, совершая перемещения в пространстве относительно обрабатываемой детали, осуществляет резание заготовки подобно лобзику, но с постоянным зазором от обрабатываемой поверхности [4].

Существует несколько исполнений механизма натяжения электрода-проволоки [5].

Рис. 1. Первый вариант механизма натяжения нити электрода

На рис. 1 изображен первый способ натяжения проволоки-электрода. Натяжение происходит путем перемотки нити с одной катушки на другую через систему блоков. При этом на первой катушке установлен фрикционный тормоз, которой препятствует смотке проволоки-электрода, тем самым, ее натягивает. Достоин-

ством этой системы является простая конструкция, которая достаточно проста в исполнении. Недостатком является то, что натяжение проволоки проходит по всей длине электрода-проволоки, тем самым, происходит сильный износ системы и сильно снижается срок службы нити.

Рис. 2. Второй вариант механизма натяжения нити электрода

На рис. 2 изображен второй способ натяжения проволоки-электрода. Натяжение происходит путем замены двух центральных блоков, которые отделяют рабочую область нити электрода, на два серводвигателя, работающих синхронизировано друг с другом. Первый серводвигатель необходим для того, чтобы регулировать скорость размотки проволоки-электрода, а второй серводвигатель задает нужную степень натяжения [6, 7].

Достоинством этой системы является обеспечение натяжение электрода-проволоки только в рабочей области, что позволяет продлить срок службы проволоки и уменьшить напряжение в системе. Недостатками второго варианта механизма является сложная реализация системы и ее настройка, требующая специальных навыков. Также происходит потеря контроля над системой при обрезке проволоки, либо при ее обрыве, так как система сервоприводов явля-

ется замкнутой. Для того чтобы устранить последний недостаток существует третий вариант исполнения механизма натяжения (рис. 3).

Третий вариант механизма натяжения является усовершенствованием второго [8]. В этом механизме вместо замкнутого контура используется разомкнутый контур. Для того чтобы обеспечить правильный режим работы механизма натяжения необходимо внедрения фрикционного тормоза, который использовался в пер-

вом варианте механизма натяжения. Он нужен для обеспечения остановки при обрыве или срезке электрода-проволоки, что предотвращает бесконтрольную размотку катушки с нитью. Недостатком этой системы является сложная реализация системы управления электродвигателями, а также сложность достижения равновесия между фрикционным тормозом и электродвигателем, регулирующим скорость размотки электрода-проволоки.

Рис. 3. Третий вариант механизма натяжения нити электрода

Рис. 4. Четвертый вариант механизма натяжения нити электрода

В четвертом варианте (рис. 4) функцию размотки электрода-проволоки несет нижний электродвигатель, а верхний выполняет функцию пассивного тормоза, вращаясь в противоположную от верхнего электродвигателя сторону. Это конструкция обладает значительным преимуществом над остальными вариантами – это просто в совокупности с эффективностью.

Изучив альтернативные варианты исполнения механизма натяжения проволоки-электрода, принято решение использовать 4 вариант

исполнения, который обеспечит необходимую степень натяжения нити электрода и будет достаточно прост в реализации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пахомов, В. В. Разработка системы управления генератором высокочастотных колебаний электроэрозионного станка / В. В. Пахомов, А. Г. Алехин // Известия ВолгГТУ : научный журнал № 9 (232) / ВолгГТУ. – Волгоград, 2019. – (Серия «Прогрессивные технологии в машиностроении»). – С. 60–62.

2. Электроэрозионная обработка металлов / Е. М. Левинсон. – Лениздат, 1961. – 184 с..
3. Технологии электроэрозионной обработки / Н. К. Фотеев. – Машиностроение, 1980. – 184 с
4. Влияние длительности импульса на электрическую эрозию металлов / Б. И. Золотых // Электричество. – 1950. – № 8.
5. Электроэрозионная обработка деталей / В. Э. Думпе. – Киев : Техника, 1975. – 320 с

6. *Wentai S, Zhidong L, Mingbong Q, Zongjun T* (2015) Wire tension in high-speed wire electrical discharge machining. *Int J Adv Manuf Technol*
7. P.C. Pandey and H.S. Shan, "Modern Machining Processes", Tata McGraw-Hill Publishing Company, 1980, page 79-80.
8. Rajeev Kumar and Shankar Singh "Current Research Trends in Wire Electrical Discharge Machining: An Overview" *International Journal on Emerging Technologies* 3(2012): page 33-40.