

УДК 621.791

## ПОЛЮСНЫЙ НАКОНЕЧНИК УСТАНОВКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ НАПЛАВКИ

М. П. КУЛЬГЕЙКО, И. В. ГРИНКЕВИЧ

Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого, пр. Октября 48, 246746 г. Гомель, Беларусь.

*Описана конструкция полюсного наконечника установки электромагнитной наплавки с возможностью многократного возобновления рабочей поверхности.*

### Введение

Развитие современного машиностроения осуществляется по нескольким главным направлениям: существенное улучшение и разработка новых технологических процессов производства деталей и сборки машин; создание системы высокопроизводительного технологического оборудования, оснастки и инструмента; повышение уровня автоматизации на всех этапах производственного процесса.

Принятие проектных решений в машиностроении и оценка их качества, как правило, осуществляется на основании результатов эксперимента. В свою очередь, усложнение технических объектов вызвало резкое повышение стоимости их исследования. Поэтому задача получения максимальной информации об изучаемых процессах или устройствах при ограничениях по затратам является в настоящее время весьма актуальной.

### Постановка задачи

В настоящее время отсутствуют инженерные методики расчета оптимальных режимов электромагнитной наплавки (ЭМН). На практике их подбирают экспериментально, выполняя большое количество опытов.

Наиболее подверженным разрушениям при процессе ЭМН является полюсный наконечник.

В процессе оптимизации параметров технологического процесса упрочнения требуется постоянная замена использованного наконечника на новый. Поэтому необходимо большое количество наконечников идентичных по геометрическим размерам, а также переустановка детали и наконечника для соблюдения постоянства технологического зазора между наконечником и деталью перед упрочнением, что достаточно сложно осу-

ществить. При этом изменяются условия протекания процессов термического взаимодействия, характер тепловых деформаций и других сопутствующих процессов.

Цель настоящей работы – исследование работоспособности сердечника установки для ЭМН, позволяющего обрабатывать технологические режимы упрочнения.

### Результаты исследований

Известна конструкция рабочего органа установки для электромагнитной наплавки [1]. Недостатком этого технического решения является сложность обработки оптимальных режимов наплавки. С целью устранения этого недостатка нами предлагается выполнить рабочий орган установки ЭМН с торцовой поверхностью полюсного наконечника, снабженной выступом, образованным поверхностью цилиндрического ролика. Последний установлен с возможностью углового поворота горизонтально в соответствующем гнезде, выполненном в теле полюсного наконечника. Причем высота выступа выбрана меньшей радиуса цилиндрического ролика.

Поверхность полюсного наконечника образуется поверхностью ролика цилиндрической формы, что позволяет периодически ее обновлять, осуществляя поворот этого ролика.

В работе [2] проведены результаты исследования влияния охлаждения в процессе ЭМН. Был сделан вывод, что независимо от режима ЭМН масса образцов на 25–40% больше при наплавке с охлаждением полюсного наконечника, чем без охлаждения. Кроме того, при наплавке без охлаждения эрозия полюсного наконечника увеличивается. Для уменьшения эрозии полюсного наконечника и увеличения массы наплавляемого порошка между сердечником и полюсным наконечником смонтирована

+ Автор, с которым следует вести переписку.

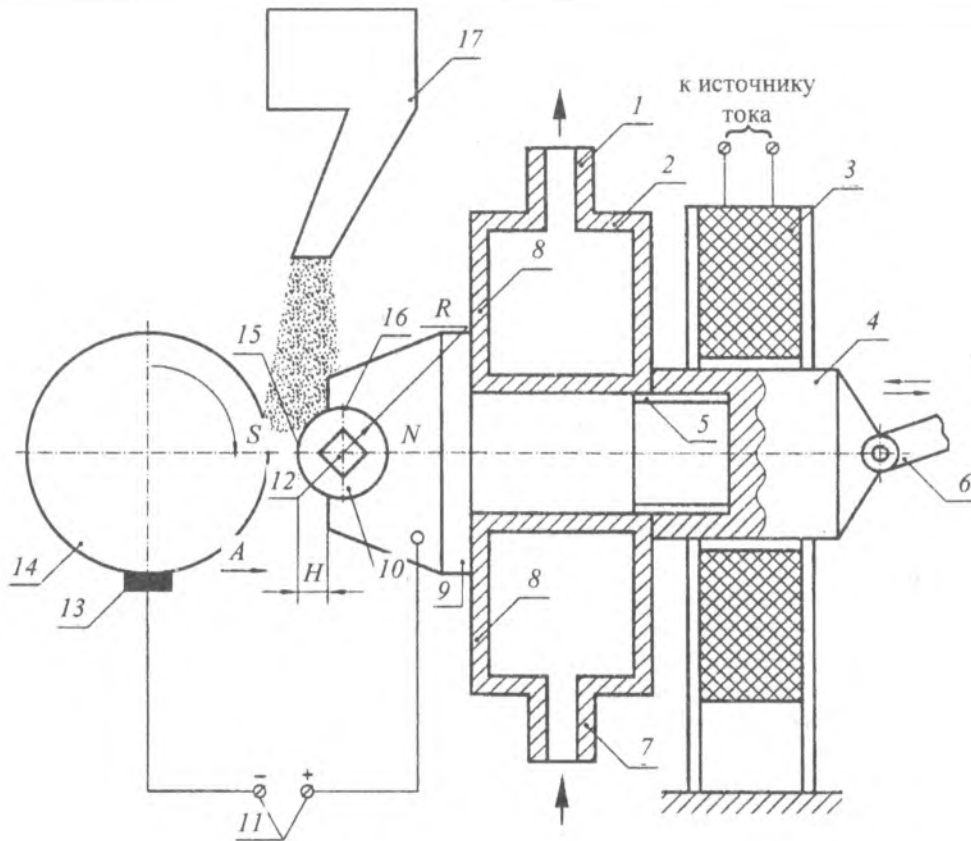


Рис. 1. Схема рабочего органа установки для электромагнитной наплавки: 1 – выходной патрубок системы охлаждения; 2 – система охлаждения; 3 – катушка; 4 – сердечник; 5 – резьбовое соединение; 6 – рычаг; 7 – входной патрубок системы охлаждения; 8 – камера; 9 – полюсный наконечник; 10 – цилиндрический ролик; 11 – источник питания; 12 – выступ под ключ; 13 – скользящий контакт; 14 – деталь; 15 – выступ цилиндрического ролика; 16 – гнездо; 17 – бункер

система охлаждения (рис. 1).

Рассмотрим рабочий орган установки для электромагнитной наплавки.

Радиус  $R$  ролика 10 соответствует радиусу гнезда 16. Высота  $H$  выступа 15, образованного находящейся вне гнезда поверхностью ролика, меньше  $R$ , благодаря чему ролик удерживается в гнезде. Ферропорошок из бункера 17 подают в рабочий зазор между поверхностями детали 14 и выступа ролика. Охлаждающая жидкость подается через входной патрубок 7 системы охлаждения 2. Процесс наплавки слоя ферромагнитного порошка осуществляется под действием магнитного поля, действующего в рабочем зазоре. В процессе наплавки имеет место эрозия поверхности выступа ролика полюсного наконечника 9. Однако, благодаря наличию системы охлаждения она не вызывает образования наплывов, увеличивающих эффективный диаметр ролика. Это позволяет обновлять поверхность ролика путем его поворота при упрочнении последующих деталей, воздействуя на выступ 10 ключом.

Предложенное техническое решение, при котором охлаждающая жидкость подается снизу, позволяет:

- достигнуть 100%-ного заполнения камеры охлаждения;
- благодаря конвективной теплопроводности

осуществлять отвод из камеры охлаждения, в первую очередь, наиболее нагретой жидкости, т. к. выходное отверстие находится сверху камеры.

Данная конструкция также позволяет осуществлять:

- несмешиваемость рабочей жидкости и наплавляемого порошка из-за отсутствия их контакта;
- исключает загрязнение рабочей жидкости и дает возможность использования стандартной СОЖ токарного станка;
- отсутствие взаимодействия рабочей жидкости с порошком позволяет упростить технологический процесс, исключив из него операцию сушки порошка, т. к. влажность порошка существенно влияет на его текучесть и, соответственно, на величину подачи его в рабочую зону [3].

Оснащение рабочего органа системой охлаждения приводит к стабилизации температурного режима, что обеспечивает неизменность диаметра отдельных участков ролика по сравнению с диаметром гнезда, в котором ролик размещается. Этим обеспечивается беспрепятственный угловой поворот ролика, следствием которого является обновление рабочей поверхности полюсного наконечника при обработке технологического режима ЭМН.

Исследования на установке для ЭМН зависимости эрозии полюсного наконечника  $N$  в процессе наплавки от массы подаваемого порошка  $M$  (рис. 2) показали, что чем

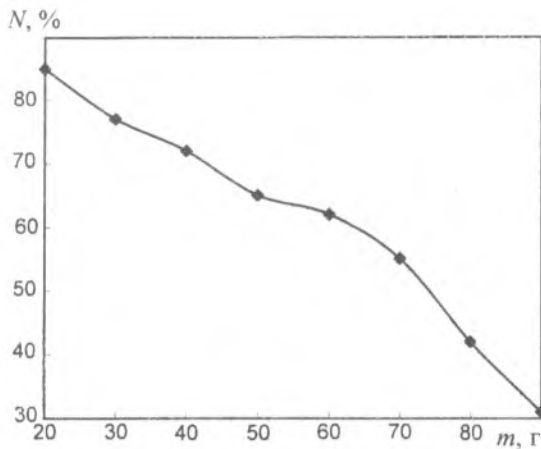


Рис. 2. Зависимость эрозии полюсного наконечника  $N$  от массы  $m$  подаваемого порошка

больше подача порошка за единицу времени, тем меньше эрозия полюсного наконечника. Это может быть связано с тем, что чем больше образуется цепочек порошка, участвующих в упрочнении, тем меньше в этом процессе участвует сама поверхность полюсного наконечника.

## Выводы

Конструкция полюсного наконечника рабочего органа установки для ЭМН по сравнению с известными конструкциями обеспечивает возможность многократного возобновления участвующей в процессе упрочнения его рабочей поверхности без изменения заданных параметров рабочего зазора «деталь – полюсный наконечник», что, в свою очередь, облегчает процесс упрочнения и отработки его оптимального режима.

## Литература

1. Гальго В. И. Совершенствование процесса восстановления деталей сельскохозяйственных машин электромагнитной наплавкой (на примере посадочных поверхностей валов и осей). Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Мн.: (1992)
2. Кэжуро Л. М. Технические основы восстановления и упрочнения деталей машин электромагнитной наплавкой. Дисс. ... докт. техн. наук. Белорусский аграрный технический университет. Мн.: (1995)
3. Романов О. В., Габриелов И. П. Справочник по порошковой металлургии: порошки, материалы, процессы. Мн.: Беларусь (1998)

М. П. Kul'geiko, I. V. Grinkevich  
Polepiece of plant for electromagnetic building-up.

Contraction of pole piece of plant was described for electromagnetic building-up as possibility for multiple resumption of work surface.

Поступила в редакцию 05.04.2001.

© М. П. Кульгейко, И. В. Гринкевич, 2001.

## Поправки

В содержании (анг.) (№ 2, Т.6, 2001 г.) по вине редакции не правильно указаны инициалы автора. Правильно – Pleskachevsky Yu. M.

В содержании и в статье «Стабилизация работы привода установки для электромагнитной наплавки» (№ 2, Т.6, 2001 г.) по вине редакции не правильно указаны инициалы автора. Правильно – Кульгейко М. П.