

При этом величина рабочего зазора $\delta_{\text{п}}$ остается постоянной, а магнитный поток Φ , который проходит по магниту, полюсным накопечникам, рабочим и технологическим воздушным зазорам и заготовке образует замкнутую Φ -образную магнитную цепь.

На основании полученных результатов исследований структуры и свойств покрытий можно сделать вывод, что магнитная система устройства ЭМН на основе постоянных магнитов является одним из решений задачи стабилизации технологических параметров процесса и улучшения качества покрытий.

Литература

1. Акулович, Л.М. Термомеханическое упрочнение деталей в электромагнитном поле. – Полоцк: ПГУ, 1999. – 240 с.
2. Использование постоянных магнитов в устройствах электромагнитной наплавки / Ж. А. Мрочек и др. // Теория и практика машиностроения. – 2004. – № 3. – С. 75–84.
3. Пат. №6547. МКИ В23Н 9/00, С23С 26/00. Устройство для нанесения ферромагнитных покрытий / А. П. Ракомсин и др.; заявл. 19.02.2002 г.; опубл. 30.09.2004 г. // Афіцыйны бюлетэнь. Вынаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя ўзоры.– 2004, №3(42).– С. 122–123.

Акулович Л.М., Миранович А.В. УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Беларусь

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ НАПЛАВКОЙ

Известно [1], что актуальной задачей в ремонтном производстве является повышение надежности и долговечности быстроизнашивающихся деталей машин и механизмов. Одним из приоритетных направлений решения этой проблемы является упрочнение и восстановление рабочих поверхностей деталей способами, использующими высокоинтенсивные источники энергии. К ним относится и электромагнитная наплавка, которая позволяет получить толщину покрытий 0,4–0,8 мм [2]. Применение ЭМН позволяет формировать на рабочих поверхно-

стях деталей различные износостойкие покрытия с заданными свойствами без существенного изменения структуры основного материала.

С учетом того, что для процесса ЭМН характерны отсутствие термической деформации и специальной предварительной подготовки обрабатываемых поверхностей деталей, способ наиболее рационально применять для упрочнения (восстановления) пустотелых деталей типа тела вращения или тонкостенных плоских поверхностей. В соответствии с этим возникла необходимость в разработке, экспериментальном исследовании и технико-экономической оценке применимости данной технологий упрочнения и восстановления наружных деталей типа тела вращения и плоских поверхностей деталей машин электромагнитной наплавкой.

Анализ результатов комплексных исследований износа и долговечности конструкционных материалов посадочных мест валов коробки перемены передач энергонасыщенных тракторов при различных видах изнашивания – окислительное и абразивное изнашивания при трении скольжения со смазкой и смазкой загрязненной частицами абразива показывает, что допустимая величина износа не превышает 0,3 мм.

Для восстановления геометрических размеров изношенных посадочных поверхностей валов, а также для упрочнения новых деталей разработан способ [2] и технология нанесения высокопрочных покрытий композиционными порошками на железной основе в постоянном магнитном поле. Для реализации технологии разработана и изготовлена в ОАО «Завод Минскагропромаш» установка для нанесения износостойких покрытий с магнитной системой на постоянных магнитах из сплава ЮНДК24Т с использованием станка токарной группы (например, мод. 1Е61М). Установка позволяет наносить покрытия толщиной 0,15–0,60 мм на детали диаметром 10,0–350,0 мм. Потребляемая мощность установки составляет 2,5–4,5 кВт, производительность нанесения покрытий – 3,0–7,5 см²/мин.

Установка работает следующим образом. Обрабатываемая деталь крепится в центрах и приводится во вращение от привода станка (рис. 1). На полюсный наконечник и заготовку подают напряжение от источника технологического тока наплавки, а в зазор между полюсным наконечником и деталью – ферромагнитный порошок из бункера-дозатора в потоке жидкости или защитного газа (аргон, азот, углекислый газ). Частицы порошка на железной основе выстраиваются вдоль магнитных силовых линий, циркулирующих

в двух замкнутых кольцевых потоках «постоянный магнит – деталь», образующихся благодаря Е-образной форме постоянного магнита с расположенным в центре сердечником. При возникновении разряда в рабочей зоне происходит расплавление частиц порошка импульсами электрических разрядов, полярный перенос и распределение по поверхности детали капель расплава порошка.

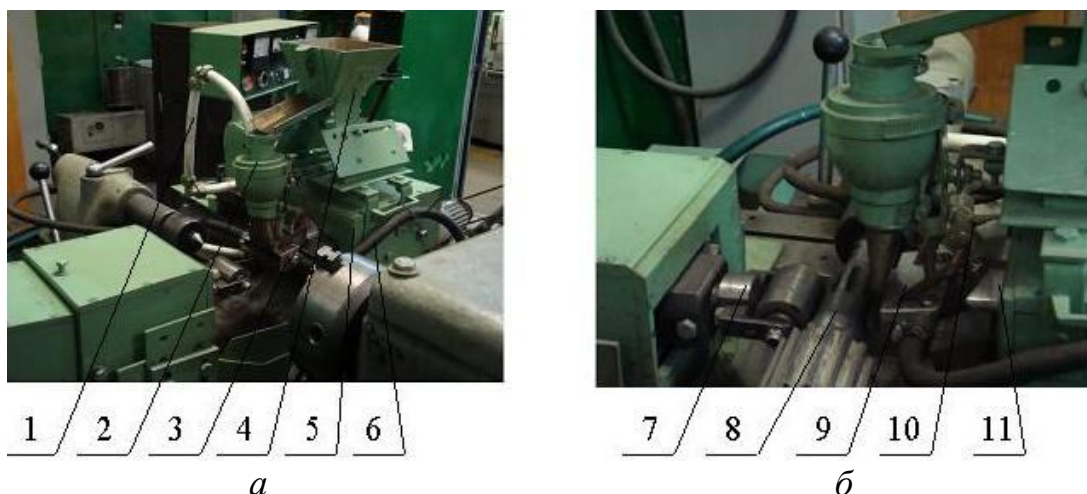


Рисунок 1 – Фотографии рабочей зоны установки наплавки в электромагнитном поле:

1 – трубопровод для подачи жидкости; 2 – смеситель; 3 – полюсный наконечник; 4 – бункер-дозатор; 5 – электромагнитный питатель; 6 – трубопровод для подачи охлаждающей жидкости наконечника; 7 – накатное устройство; 8 – изделие; 9 – сопло; 10 – трубопровод для подачи защитного газа; 11 – сердечник магнита постоянного

В результате наплавки посадочных мест вторичных валов коробок передач энергонасыщенных тракторов (например, К-701, Беларусь 2522) в ОАО «Завод Минскагропроммаш» изменяется структура поверхностного слоя металла, отличительными особенностями которой являются:

- достаточно высокая плотность и однородность покрытия, наличие своеобразной «зеренной» структуры с мелкими (менее 0,1 мкм) порами по границам зерен и ячеек, т.е. отсутствует дендритно-столбчатое строение покрытия;
- образование более развитого диффузионного слоя, в котором происходят превращения, соответствующие полной закалке;
- увеличивается протяженность зоны термического влияния, и более глубоко развиваются в ней фазовые превращения, как в феррите, так и в перлите. Пористость не превышает 10 %.

Для микроструктуры покрытия из композиционного порошка Fe–5%V характерно образование малоуглеродистого мартенсита и наличие структурно-свободного δ -феррита особенно в участках, прилегающих к основе. На самой границе с основой со стороны покрытия образуется тонкий слой со структурой закалки, что связано с диффузией в покрытие углерода из поверхности основы. На границе системы покрытие-основа образуется диффузионная зона путем диффузии ванадия в аустенит основы, образующийся при нагреве, и его последующей фазовой перекристаллизации с образованием мартенсита.

Полученные результаты исследований показывают, что использование данного способа упрочнения и восстановления позволяет уменьшить износ посадочных мест под подшипники качения валов в 1,5–2,0 раза по сравнению с заводской технологией.

Таким образом, предлагаемая технология и оборудование для упрочнения и восстановления посадочных мест валов является эффективной и окупается в течение периода эксплуатации машин, так как позволяет сэкономить примерно 5 % дефицитного и дорогостоящего материала.

Литература

1. Акулович, Л.М. Термомеханическое упрочнение деталей в электромагнитном поле. – Полоцк: ПГУ, 1999. – 240 с.
2. Использование постоянных магнитов в устройствах электромагнитной наплавки / Ж. А. Мрочек и др. // Теория и практика машиностроения. – 2004. – № 3. – С. 75–84.

*Акулович Л.М., Сергеев Л.Е., Бабич В.Е.,
Сенчуров Е.В., Падаляк В.В. УО «Белорусский
государственный аграрный технический
университете», Минск, Беларусь*

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ПЛАФОНОВ ДЛЯ СВЕТИЛЬНИКОВ ВЕРХНЕГО ОСВЕЩЕНИЯ

Одним из важнейших компонентов светильников и люстр являются плафоны. В настоящее время данные элементы осветитель-