

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ НАПЛАВКИ

Гаврилин В. Г. (студент, гр. ТМ-41)

*Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого,
Республика Беларусь*

Актуальность. На сегодняшний момент приоритетной задачей в машиностроении является повышение надежности и долговечности деталей машин. Одним из способов решения этой задачи является применение различных технологий упрочнения изделий, таких как электромагнитная наплавка. Разработка и совершенствование методов и устройств, применяемых для осуществления процессов упрочнения изделий, является путем к повышению качества получаемых упрочненных поверхностных слоев и ведет к сокращению расхода применяемых материалов.

Цель работы – проведение обзора новейших исследований и разработок, предлагающих развитие метода электромагнитной наплавки, с определением его перспективности.

Анализ полученных результатов. Электромагнитная наплавка (ЭМН) представляет собой метод упрочнения, основанный на использовании концентрированных потоков энергии. Она позволяет реализовать в едином технологическом процессе восстановление геометрических размеров и увеличение срока службы деталей за счет упрочнения — повышения износостойкости рабочей поверхности. Метод основан на использовании энергии магнитного поля, выступающей в качестве связки зерен порошка, находящихся в подвижно-связанном и скоординированном состоянии относительно обрабатываемой поверхности, и электрической, расплавляющей зерна порошка и микрогребешки восстанавливаемой или упрочняемой поверхности [1].

На данный момент имеется множество работ, предлагающих различные способы осуществления электромагнитной наплавки, более совершенные схемы и установки. Так, например, перспективным методом электромагнитной обработки является метод электромагнитной наплавки с поверхностным деформированием. Пластическое деформирование уменьшает шероховатость поверхности покрытия, увеличивает его твердость и формирует в поверхностном слое сжимающие остаточные напряжения, повышающие усталостную прочность обработанных деталей.

В исследовании [2] повышение стабилизации процесса нанесения покрытий было достигнуто за счет обеспечения в рабочей зоне постоянной во времени величины магнитной индукции, а также устойчивой обратной связи разрядного тока и напряжения с изменяемыми технологическими параметрами. Для этого предлагается применять электромагнитные системы с постоянными магнитами и инверторным источником регулируемого импульсного сварочного тока и напряжения.

В результате исследования было установлено, что использование постоянных магнитов в устройствах упрочнения стабилизирует технологические параметры процесса и повышает качество покрытий. Выявлено, что у покрытий, полученных упрочнением на установке с магнитной системой на постоянных магнитах по сравнению с магнитной системой на электромагните, удельная длина трещин уменьшается в 1,75-2,2 раза, что объясняется увеличением длительности сохранения жидкой фазы в процессе кристаллизации капель расплава порошков в условиях ее скоростного охлаждения.

В качестве материала для электромагнитной наплавки преимущественно используются ферромагнитные порошки различного состава на основе железа. Так, в качестве примеси может выступать бор, который при взаимодействии с железом образует бориды железа, обладающие высокой твердостью и придают поверхностному слою износостойкость. Содержание хрома же придает покрытия коррозионную стойкость, однако способствует появлению трещин.

В работе [3] предлагается применение специальной пасты для ЭМН, которая представляет собой смесь ферромагнитного порошка и связующего вещества. Предложены следующие составы паст: состав №1 – эпоксидная смола ЭДП, растворенная в органическом растворителе марки 646 (ГОСТ 18188-72); состав №2 – эпоксидная смола, растворенная в жидком стекле. Применение пасты обусловлено следующими преимуществами: защита наплавочной ванны от воздействия окружающей среды, точное дозирование расхода порошкового материала, возможность легирования наплавленного слоя необходимыми компонентами.

Заключение. Проведенный анализ показывает, что метод электромагнитной наплавки имеет большие перспективы для улучшения благодаря множеству возможных направлений его развития.

Благодарность. *Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Рогову Сергею Викторовичу, старшему преподавателю, за консультацию и помощь при проведении данного исследования.*

Литература

1. Petrishin G. V., Bystrenkov V. M., Odarchenko V. I. Method of providing wear-resistance of the blades of paddle mixers //Litiyo i Metallurgiya. – 2019. – Т. 2. – С. 32-35.
2. Кульгейко М. П., Петришин Г. В., Симанович Н. М. Роль инверсионности способов магнитно-электрической обработки при создании технологических комплексов генерации поверхностей //Вестник Белорусско-Российского университета. – 2020. – №. 4 (69). – С. 21-30.
3. Полугородник И. Н., Иванов П. А., Шевырев Л. Ю. Анализ способов восстановления и упрочнения рабочей поверхностей гильз двигателей внутреннего сгорания //Тенденции развития науки и образования. – 2018. – №. 43-8. – С. 59-64.
- 4.