

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО МЕТОДА НАНЕСЕНИЯ МЕТАЛЛОПОКРЫТИЙ

Иванов В.И.

Всероссийский научно-исследовательский институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка РАСХН, Россия, 109428, г. Москва, 1-й Институтский проезд. д.1, tehnoinvest-vip@mail.ru

Для модификации рабочих поверхностей деталей и формирования на них поверхностных слоев с требуемыми эксплуатационными свойствами применяются различные методы, в том числе электроискровая обработка (ЭИО), отличающаяся высокой универсальностью эффективного применения. Разработана классификация объектов ЭИО, согласно которой они объединены в 8 классов; разработаны критерии эффективности этого метода. Приведены результаты комплексных теоретических и экспериментальных исследований, послуживших основой для разработки электроискровых технологий упрочнения и восстановления различных инструментов и деталей; эффективность технологий подтверждена внедрением и многолетним использованием на многих предприятиях различных отраслей в России и за рубежом. Работа выполнена с использованием ЭИ установок разных моделей советского производства типа «ЭФИ» и «Элитрон» и российского производства типа «Вестрон» и «БИГ», а также современного оборудования для исследования поверхности и поверхностных слоев, их эксплуатационных свойств. Важное свойство ЭИО - создание характерного рельефа поверхности, в котором отсутствуют протяженные выступы клинообразной в поперечном сечении формы, образуемые обработкой резанием; они преобразуются в выступы ограниченной длины, по форме близкие к шаровому сегменту, обладающие высокой несущей способностью. Рельеф поверхности приобретает выпукло-вогнутый характер и его параметры одинаковы во всех направлениях. Экспериментально установлена связь между режимами ЭИО и параметрами рельефа. Износостойкость рабочих поверхностей связана в значительной степени с прочностными свойствами поверхностного слоя. Теоретически, с использованием метода линий скольжения, установлена связь между силовым нагружением поверхности и

характеристиками упрочненного поверхностного слоя – его прочностными свойствами и толщиной, - а также определена зависимость, позволяющая установить предел нижних значений толщины покрытия во взаимосвязи с силовым нагружением и прочностными свойствами его материала.

Применительно к конструкционным и инструментальным сталям исследованы качественные и эксплуатационные характеристики ЭИ покрытий: параметры рельефа поверхности, толщина, сплошность, микротвердость, химический и фазовый состав, остаточные напряжения, адгезионная и когезионная прочность, усталостная прочность и износостойкость поверхностных слоев, образованных ЭИО. Получены ЭИ покрытия с улучшенными качественными показателями, в том числе наноструктурные покрытия.

Выполнены работы по модернизации существующего и созданию нового оборудования ЭИО, в т.ч. механизированного. При этом разработан и использован новый метод определения энергетической эффективности процессов обработки материалов ЭИО, позволяющий достаточно просто определять стабильность параметров электрических импульсов. Это необходимо для последующего совершенствования генераторов и обрабатываемых устройств установок, а также для объективной оценки установок по энергетической эффективности и их сравнению между собой.

Применительно к одной из многих задач производства – повышению ресурса инструмента и оснастки в условиях многоциклового высокотемпературного (до 1300⁰ С) воздействия - созданы силицидные электроды, показавшие высокие результаты при использовании их для нанесения защитных покрытий на литейной оснастке.