

УДК 621.941.25

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ТРАПЕЦЕИДАЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ

Землякова Дарья Александровна

*Студент 4 курса*

*кафедра «Технология обработки материалов»*

*Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: Щелокова Полина Юрьевна*

*старший преподаватель кафедры «Технология обработки материалов»*

Электромеханическое упрочнение (ЭМУ) — это метод комбинированного воздействия на поверхностный слой детали, совмещающий термический и механический эффекты. Через деформирующий элемент (накатной ролик) пропускают ток большой силы и низкого напряжения. В зоне контакта происходит локальный разогрев до температур фазового перехода. Высокая скорость нагрева и охлаждения в сочетании с деформирующим усилием формирует на поверхности высокотвердые износостойкие слои («белые» и «серые») глубиной 0,02–0,03 мм. Это позволяет значительно повысить микротвердость и износостойкость детали без изменения свойств сердцевины.

Основные области и примеры применения:

- Сельскохозяйственное машиностроение;
- Транспортное машиностроение;
- Станкостроение и инструментальное производство;
- Ремонтное производство.

Ключевые преимущества для внедрения:

- Экономичность: низкое энергопотребление (до 5 кВт) и отсутствие дорогостоящих расходных материалов;
- Универсальность: возможность обработки деталей из различных марок сталей и чугунов непосредственно на токарных станках;
- Экологичность: процесс не требует использования масел или токсичных химикатов для закалки.

Трапецеидальная резьба — это ходовая резьба с профилем в виде равнобокой трапеции с углом  $30^\circ$  (в метрической системе по ГОСТ); используется в узлах с высокими осевыми нагрузками. Основные сферы, где её используют:

- Тяжелое машиностроение;
- Станки и прецизионные приводы;
- Робототехника и линейные механизмы;
- Подъёмные и штоковые механизмы;
- Линейные актуаторы в бытовой технике и промышленном оборудовании.

Основные дефекты трапецеидальной резьбы:

- износ витков резьбы (абразивный, адгезионный, усталостный);
- задиры и сколы на поверхности резьбы;
- нарушение геометрии профиля (деформация, разбивка по среднему диаметру);
- коррозионные повреждения;

- перегрев и изменение цвета поверхности;
- люфты и потери точности позиционирования.

Повышение износостойкости резьбы требуется из-за высоких контактных давлений, циклических нагрузок, воздействия абразивных частиц и необходимости продления ресурса работы механизмов без частого ремонта.

Упрочняющие поверхностные методы (цементация, азотирование, закалка ТВЧ и др.) требуют:

- дорогостоящего и сложного оборудования;
- дополнительных технологических операций;
- строгого контроля режимов обработки.

Электромеханический метод решает эти проблемы:

1. Сохраняет вязкость сердцевины: формируется сочетание «твердая поверхность — пластичная основа», критически важное для работы резьбовых соединений на срез и смятие.
2. Исключает коробление: локальный нагрев не нарушает геометрию детали.
3. Универсальность: применим для сталей различных марок (низко-, средне- и высокоуглеродистых).

Условия проведения ЭМУ:

- Оборудование: универсальный токарный станок;
- Режимы обработки: напряжение  $V=2,5$  В, сила тока  $I=1500$  А

Итог: электромеханический метод позволяет достигать повышенной твёрдости поверхности при сохранении относительно «мягкой» сердцевины резьбы, что делает его оптимальным решением для упрочнения трапецидальных винтов и других резьбовых соединений.

### **Литература**

1. Багаутдинов И.З. Сущность и особенности электромеханического способа упрочнения // Теория и практика современной науки. 2017. №4(22). С. 99-102.
2. Паршев С.Н., Серов И.М., Зубков А.В., Коробов А.В. Влияние импульсного электромеханического упрочнения на износостойкость подвижных сопряжений // Молодой ученый. 2015. №23(103). С. 200-204.