

УДК 53.084.823

**РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ  
ПОВЕРХНОСТНОЙ ЗАКАЛКИ НАРУЖНОЙ РЕЗЬБЫ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ.**

Иван Александрович Ланшин,

*Студент 5 курса**кафедра «Технологии обработки материалов»**Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана.**Научный руководитель: С.К. Федоров,**доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии обработки материалов»*

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА (ЭМО) – способ повышения износостойкости, прочности и предела выносливости деталей машин и технологического оборудования основанный на использовании высококонцентрированного источника электрической энергии промышленной частоты сосредоточенной в локальной области контакта «инструмент – обрабатываемая поверхность» и формирующие высокие эксплуатационные свойства поверхностного слоя изделия.

Разработано оборудование, позволяющее производить электромеханическую поверхностную закалку наружной конической поверхности замковой резьбы ГОСТ Р 50864-96 бурильных труб(Рис.1). Установка включает в себя: привод вращения трубы(6), прижимной механизм(4). Рабочее усилие в зоне контакте «инструмент-поверхность» обеспечивает пневмоцилиндр(2), которое передается за счет рычажного механизма(8). При вращении трубы осуществляется закалка боковой поверхности профиля резьбы по всей длине резьбы за счет самозатягивания, весь механизм прижима свободно передвигается по направляющим(9).

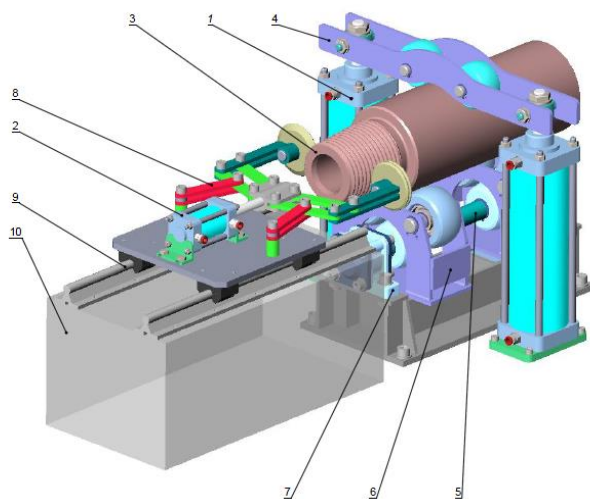


Рис 1. Установка для электромеханической поверхностной закалки наружной резьбы бурильной трубы.

В результате поверхностной закалки выделяется большое количество тепла в зоне «инструмент – обрабатываемая поверхность», происходит высокоскоростной ( $106^{\circ}\text{C}/\text{с}$ ) нагрев локального микрообъема поверхности с одновременным его пластическим деформированием и последующее интенсивное охлаждение ( $105^{\circ}\text{C}/\text{с}$ ) за счет отвода тепла в глубь металла. В результате мощного теплового «удара» на поверхности материала формируется упрочненный

«белый слой» — уникальная мартенситная структура (гарденит, наноструктурный мартенсит), обладающая высокой прочностью и износостойкостью.

Выводы:

- 1) Твердость: до обработки 28...32 HRC;  
после обработки 58...62 HRC.
- 2) Структура: до обработки – сорбит;  
после обработки – мартенсит мелкоигльчатый + аустенит остаточный.
- 3) Нарушений геометрических параметров резьбы – не происходит.
- 4) Обезуглероживание поверхностного слоя – не происходит.
- 5) Окисление поверхностного слоя – не происходит.

### Литература

1. Федоров С.К., Федорова Л.В. Электромеханическая обработка. РИТМ – 2012 – №2(70), с. 14 – 16.
2. J. S. Alekseeva, L.V. Fedorova, S.K. Fedorov, I.N. Kapustin. Improving the quality of the surface layer of steel parts. Proceeding of 5-th International Mechanical Engineering Forum (IMEF) - 2012- Prague, Czech Republic, с. 65 – 74.