

УДК 620.3:621.7

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ СТАЛЕЙ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВВЕДЕНИЕМ НАНОТРУБОК

Чебыкин Михаил Сергеевич, Мальнев Константин Сергеевич,  
Султанова Хадижа Руслановна, Горячкин Игорь Николаевич,

*Студенты бакалавриата 2 курса,  
кафедры «Электронные технологии в машиностроении»  
Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана*

*Научный руководитель: Л.В. Федорова,  
доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»*

Открытие в конце 20 века наноструктур, в частности нанотрубок, обладающих уникальными свойствами, такими как высокая прочность, теплопроводность, электропроводность и другие, находит свое применение в технике. Важной особенностью применения нанотрубок является использование тубулярных наноструктур для улучшения механических свойств сталей и сплавов.

Нанотрубка представляет собой полый стержень, диаметр которого измеряется в нанометрах. Выделяют два основных вида нанотрубок: углеродные и неуглеродные (далее УНТ и НуНТ соответственно).

Углеродные нанотрубки могут использоваться для упрочнения поверхностного слоя стали. Применение нанотрубок в зоне высокотемпературного воздействия на сталь позволяет повысить упругие свойства в тонких поверхностных слоях и исключить появление микротрещин.

Целью работы является получение определенных свойств поверхностного слоя сталей, путем применения комбинированного способа упрочнения: электромеханической обработки с добавлением в высокотемпературную зону дисперсной жидкости, содержащей УНТ.

Известно, что нанесение углеродных наноматериалов с последующей обработкой высокоинтенсивными источниками энергии многократно увеличивает микротвердость стальной поверхности.

Такое применение нанотрубок в зоне обработки важно при обработке сложнопрофильных поверхностей, резьбы, галтелей и других.

### Литература

1. Г. С. Бочаров, А. В. Елецкий, А. В. Захаренков [и др.] / Оптимизация упрочнения стальной поверхности углеродными наноструктурами с последующей обработкой высокоинтенсивными источниками // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2018. – № 1. – С. 33-39.
2. О. В. Чудина, А. В. Елецкий, Е. В. Терентьев, Г. С. Бочаров / Модифицирование стальной поверхности наноуглеродными материалами с использованием концентрированных потоков энергии // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2018. – № 6(756). – С. 27-32.
3. Федорова Л.В., Федоров С.К., Иванова Ю.С., Хуснетдинов Т.Р. , Карлявин А.М. Перспективные методы электромеханической обработки резьбы. В сб. : Механика и машиностроение. Наука и практика. - С-Пб: НИЦ МС, 2024.- №7. С.83-86.