

**УДК 621.373.826**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛИ ИЗ СТАЛИ 9ХС ИЗЛУЧЕНИЕМ ВОЛОКОННОГО ЛАЗЕРА**

Вера Вячеславовна Ильина

*Студентка 4 курса, специалитет*

*кафедры «Лазерные технологии в машиностроении»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Н.А. Смирнова,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Лазерные технологии в машиностроении»*

В современной промышленности становится все более острой проблема повышения срока службы быстро изнашивающихся деталей машин и инструментов, например, в процессе эксплуатации подвергаются износу рабочие поверхности машинного штампа.

С целью повышения износостойкости поверхности крупногабаритных деталей, работающих в условиях повышенных нагрузок и трения, их подвергают лазерному термоупрочнению.

Упрочнять поверхности стальных деталей возможно с использованием излучения СО<sub>2</sub> лазера, твердотельного и волоконного лазера. КПД волоконного лазера выше, чем СО<sub>2</sub> и твердотельного лазера в 2 раза. С использованием излучения волоконного лазера не надо применять поглощающее покрытие. Это снижает стоимость процесса и делает процесс экологически чистым.

Упрочнение образцов проводилось в следующем диапазоне режимов: мощность изменялась от 1,5 до 2,5 кВт; скорость от 10мм/с до 35мм/с.

В работе были проведены исследования глубины упрочнения, твердости на поверхности, распределения микротвердости по глубине и микроструктуры зоны лазерного воздействия. Металлографические исследования выполнялись на оптическом микроскопе. Микротвердость измерялась на микротвердомере при нагрузке 200г.

Для исследования были изготовлены образцы по стандартной методике и протравлены 4% азотной кислотой.

На рис.1 представлена зависимость глубины упрочнения от мощности излучения волоконного лазера при скорости обработки 10мм/с. При увеличении мощности увеличивается глубина упрочнения.

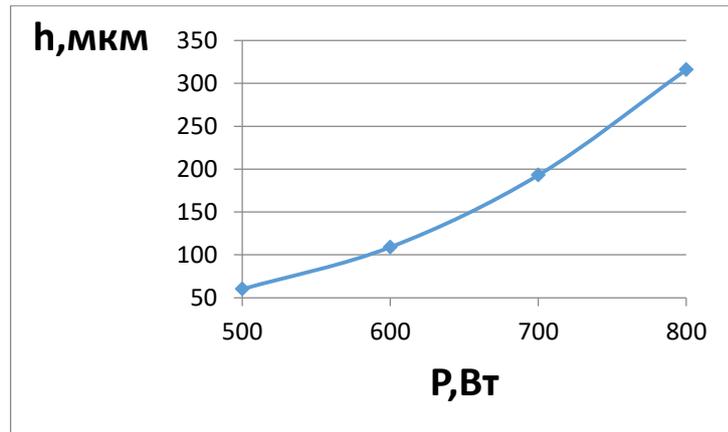


Рис.1. Зависимость глубины упрочнения от мощности излучения.

На рис. 2 представлено распределение микротвердости по глубине зоны лазерного воздействия (ЗЛВ) со скоростью обработки 10 мм/с при различной мощности излучения волоконного лазера: 1-800 Вт; 2-700 Вт; 3-600 Вт. Как видно из графиков, при увеличении мощности снижение твердости по глубине происходит медленнее. Однако при дальнейшем увеличении мощности наблюдается частичное переплавление поверхностного слоя, что ограничивает её дальнейший рост.

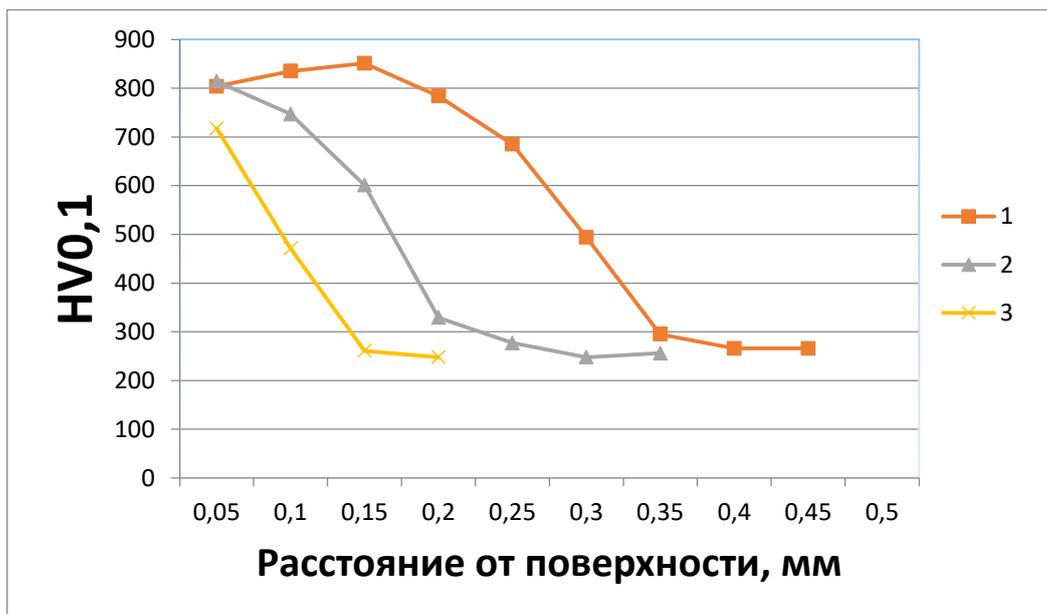


Рис.2. Распределение микротвердости по глубине зоны лазерного воздействия (ЗЛВ)

В работе установлены параметры зоны лазерного воздействия, полученные при воздействии излучения волоконного лазера на поверхность стали 9ХС. Определены значения твердости упрочненного слоя, а также зависимости микротвердости от его глубины. На основании анализа зависимости размеров и микротвердости упрочненного слоя от параметров лазерной термической обработки даны практические рекомендации по выбору рациональных режимов обработки излучением волоконного лазера инструмента из стали 9ХС.

### **Литература**

1. *Костромин С.В.* Закономерности формирования и изменения свойств поверхностных слоев сталей при лазерной термической обработке: Авторефдис. канд. техн. наук. Нижний Новгород, 1997. — 16 с.
2. *Коваленко В.С., Головки Л.В., Черненко В.С.* Упрочнение и легирование деталей машин лучом лазера. - Киев: Техника, 1990. - 191с