

## УДК 620.186.5

### ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И СВОЙСТВА ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ МЕТОДОМ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО РЕЗАНИЯ И ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Ирина Артуровна Кельциева

*Магистр 2 года,*

*кафедра «Инструментальная техника и технологии»*

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

*Научный руководитель: С.Г. Васильев,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Инструментальная техника и технологии»*

Тенденцией современного машиностроения является снижение общей массы конструкций путем использования материалов с высокой удельной прочностью. Среди таких материалов особый интерес представляет применение титановых сплавов, ввиду их высоких показателей механической прочности, коррозионной стойкости и малой плотности. Однако широкое использование титана в машиностроительной промышленности ограничено неудовлетворительными антифрикционными свойствами. Высокая склонность титана к контактному схватыванию и налипанию обусловлена такими свойствами, как высокая пластичность и низкий модуль упругости.

Одним из способов повышения антифрикционных свойств титановых сплавов является химико-термическая обработка. Насыщение поверхностного слоя различными элементами (азот, кислород, углерод, бор и т.д.) приводит к упрочнению, увеличивая его твердость. Главный недостаток данного метода состоит в малой толщине упрочненного слоя (<160 мкм, в зависимости от параметров обработки).

В данной работе применён способ увеличения толщины упрочненного слоя на титановых сплавах путем ХТО после обработки методом деформирующего резания (ДР) [1,2]. Исследовалось строение и твердость полученных модифицированных упрочненных поверхностных структур.

Объекты исследования – титановые сплавы ВТ1-0 и ВТ6. Для получения оребренной структуры на поверхности образцов проводили обработку методом ДР. С целью определения влияния различных легирующих элементов на структуру и твердость модифицированной методом ДР поверхности, было проведено два вида ХТО: вакуумное азотирование и оксидирование.

Проведен анализ микроструктур поверхности образцов после обработки. Измерена микротвердость в различных зонах оребренной структуры.

По результатам данной работы установлено:

1. В зоне механо-термического воздействия при обработке методом ДР сплава ВТ6 были достигнуты температуры фазового перехода  $(\alpha+\beta)\text{-Ti} \rightarrow \beta\text{-Ti}$  которые составили 882°C.
2. Максимальная твердость 746 HV образца ВТ1-0 достигнута при оксидировании в течение 18 часов. Вакуумное азотирование оказало наименьший упрочняющий эффект – 421 HV. При этом толщина упрочненного слоя на боковых сторонах ребра составила 45 мкм.
3. Сравнение вакуумного азотирования и оксидирования позволило определить наиболее эффективный метод упрочнения ВТ6. Среднее значение твердости в прирезцовой зоне ребра после азотирования составило 466 HV, значение твердости после оксидирования – 684 HV. Толщина упрочненного слоя на

боковых сторонах ребра после азотирования составила 10 мкм, после оксидирования – 23 мкм. Образование после вакуумного азотирования бедного по содержанию нитридов диффузионного слоя с малой толщиной и твердостью можно объяснить слабой активностью среды и низким давлением азота.

### **Литература**

1. *Зубков Н.Н., Овчинников А.И., Васильев С.Г., Симонов В.Н., Хасянов М.А.* Способ упрочнения поверхности детали: пат. 2015202 РФ. 1994.
2. *Зубков Н.Н., Васильев С.Г.* Повышение износостойкости деталей пар трения скольжения на основе метода деформирующего резания // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2013. – № 8. – С. 3-9.
3. *Зубков Н.Н.* Ремонт, восстановление и модернизация на основе метода деформирующего резания // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2003. – № 10. – С. 7-11.