

УДК 669.2

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Шустер Екатерина Вахтанговна

Студент 2 курса магистратуры

Кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Научный руководитель: Л.В. Федорова,

доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»

Сплавы на основе титана обладают высокой удельной прочностью, жаропрочностью и низкой плотностью. Сочетание высоких эксплуатационных характеристик и низкой плотности позволяет применять данные сплавы в авиастроении, ракетостроении, кораблестроении и химической промышленности [1].

Уникальное сочетание повышенной удельной прочности и коррозионной стойкости во многих агрессивных средах, высоких пластических свойств и вязкости разрушения при комнатной и умеренных температурах, хорошей свариваемости в тонких и толстых сечениях, низких коэффициентов термического расширения и теплопроводности, немагнитности, высокой температуры плавления и малой склонности к радиационному набуханию – определили их широкое применение в судостроении, авиакосмостроении, медицине, нефтяной и в других областях промышленности [2-6,8-9]. Механические свойства титана зависят от наличия таких примесей как водород и кислород. Водород, присутствуя в незначительных количествах выделяется в виде тонких хрупких пластин гидридной фазы на границах зерен, что значительно охрупчивает титановые сплавы. Это вынуждает проводить обработку не в аммиаке, а в тщательно очищенном от кислорода и влаги азоте, что значительно увеличивает стоимость проведения обработки и конечного изделия. Все это в некоторой степени обуславливает возникновение механических и термических внутренних напряжений, которые наряду с высокой дефектностью кристаллической решетки титана, способствуют образованию значительной концентрационной неоднородности распределения легирующих элементов и неоднородности протекания структурных и фазовых превращений.

Одним из подходов к решению этой проблемы является создание регламентируемой структуры путем управления структурными и фазовыми превращениями в промышленных титановых сплавах [2,8]. Проведен обзор научно-технической информации о титановых сплавах и их термической обработки, описана методика проведения исследований. Проведены исследования по выявлению влияния варьирования параметрами режимов электромеханической обработки на структурно-фазовые превращения в титановых сплавах, на распределение неметаллических включений в зоне получаемых треков.

Экспериментально установлено, что наибольшее градиентное упрочнение достигается в поверхностном слое на глубинах до 1,2 мм. Твердость поверхностного слоя при этом увеличивается с 384 HV до 528-530 HV.

Литература

1. Глазунов С.Г. Конструкционные титановые сплавы/ В. Н. Мусеев – М.: Металлургия, 1974. – 368 с.
2. Ильин А.А. Титановые сплавы. Состав, структура, свойства / Б.А. Колачёв, И. С. Польшин //Справочник. –М.: ВИЛС-МАТИ, 2009. – 520 с.
3. Колачев Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов/ В. И. Елагин, В. А. Ливанов, - 3-е изд. –М.: МИСиС, 1999. -416 с.; 4-е изд. 2005. -432 с.
4. Новиков И.И. Металловедение, термообработка и рентгенография/Г. Б. Строганов, А. И. Новиков. – М.: МИСИС, 1994. – 480 с.
5. Металлография титановых сплавов. Коллектив авторов/ Под общ. ред. д.т.н., проф. Глазунова С.Г., д.т.н., проф. Колачева Б.А. – М.: Металлургия, 1980. – 464 с.
6. Fedorov S.K., Fedorova L.V., Ivanova Yu. S., Voronina M.V. Increase of Wear Resistance of the Drill Pipe Thread Connection by Electromechanical Surface Hardening. International Journal of Applied Engineering Research, 2017, V. 12, No. 18, pp. 7485-7489.
7. Федорова Л.В.РИТМ Электромеханическая обработка для тяжелого машиностроения/ К. С. Фёдоров, В. П. Багмутов, В. И. Калита, И. Н. Захаров – 2012. – №73, –С. 16
8. Bagmutov V.P. Effect of intense thermomechanical treatment on the structure and properties of titanium pseudo- α alloys during electromechanical treatment/V. P. Bagmutov, V. I. Vodop'yanov, I. N. Zakharov, A. Gorunov, D. S. Denisevich - Russian Metallurgy (Metals) 2013(9) DOI: 10.1134/S0036029513090036
9. Fedorova L.V., Fedorov S.K., Serzhant A.A., Golovin V.V., Systerov S.V. Electromechanical surface hardening of tubing steels//Metal Science and Heat Treatment. 2017. C. 1-3.