

УДК 669**Влияние Ta на структуру и свойства сплавов системы Ti-Zr-Ta медицинского назначения**

Волчихина Мария Алексеевна

*Магистр 2 года,**кафедра «Материаловедение и технологии материалов»**Московский государственный технический университет**Научный руководитель: А.Г. Колмаков,
чл.-корр. РАН, доктор технических наук*

Создание перспективных биосовместимых сплавов – важная цель, стоящая перед современным материаловедением. В настоящее время особо актуальным является вопрос создания материалов для изготовления протезов суставов, стентов и кава-фильтров. На сегодняшний день для разработки хирургических имплантов наиболее часто используются титановые сплавы, нержавеющие стали, кобальт-хромовые сплавы.

С биомеханической точки зрения материал импланта должен быть подобен живой ткани, то есть обладать схожими упругими свойствами, иметь близкую к живой ткани величину гистерезиса. Наиболее востребованным в медицине металлов является титан и сплавы на его основе, так как они не токсичны и обладают хорошим комплексом механических свойств [2].

В последнее время наибольшее внимание привлекают титановые сплавы, содержащие Zr и Ta. Сплавы Ti-40Zr-(10-12)Ta будут рассмотрены в данной работе.

Сплавы Ti-40Zr-(10-12)Ta были подвержены гомогенизирующему отжигу при температуре 1000 °С в течение 4 часов и последующей закалке с температуры 1000 °С с выдержкой 5 минут и последующим охлаждением в воде. Микроструктура сплавов представлена на рисунке 1.

В данной работе была исследована микроструктура, микротвердость и фазовый состав сплавов Ti-40Zr-(10,12)Ta.

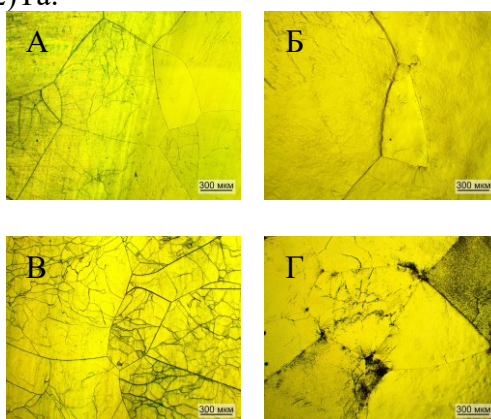


Рис. 1. **А, Б** Структура сплава Ti-40Zr-10Ta после отжига и закалки соответственно; **В, Г** Структура сплава Ti-40Zr-12Ta после отжига и закалки соответственно

Таблица 1. Микротвердость сплавов системы Ti-40Zr-(10-12)Ta

Состояние сплава	Микротвердость, HV		
	Ti-40Zr-10Ta	Ti-40Zr-11Ta	Ti-40Zr-12Ta
Отжиг 1000 °С	413 ± 3	410 ± 4	410 ± 5
Закалка 1000 °С	264 ± 7	261 ± 5	266 ± 5

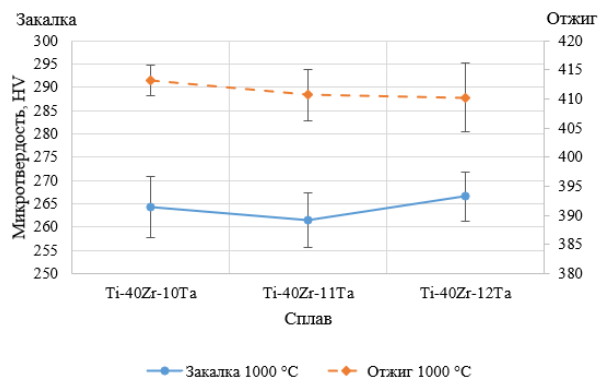


Рис. 2. Микротвердость сплавов системы Ti-40Zr-(10-12)Ta после отжига и закалки

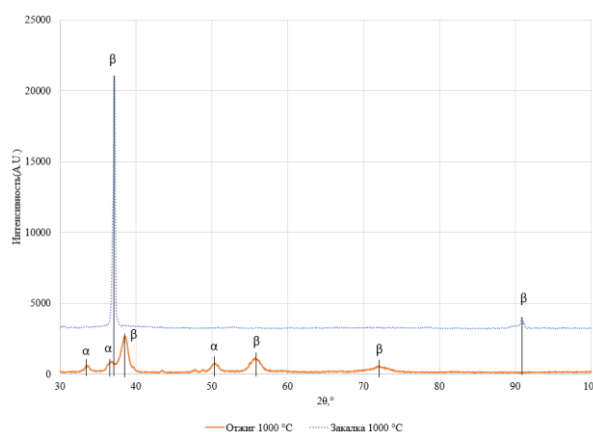


Рис. 3. Рентгенограммы для сплава Ti-40Zr-12Ta после отжига и закалки

Проведение закалки приводит к ухудшению травления образцов, в следствие чего микроструктура сплавов плохо видна при исследовании на оптическом микроскопе.

Результаты измерения микротвердости сплавов после закалки и отжига представлены в таблице 1 и на рисунке 2. Из табличных данных видно, что микротвердость сплавов после отжига в зависимости от концентрации легирующих элементов меняется незначительно и изменения значений находятся в пределах погрешности. Закалка приводит к падению микротвердости.

На рисунке 3 представлена рентгенограмма для сплава Ti-40Zr-12Ta после отжига и закалки. Из результатов рентгенофазового анализа видно, что закалка сплава приводит к фиксации β-фазы, что объясняет падение микротвердости закаленных сплавов по сравнению с отожженными [2].

Литература

1. Okazaki Y., Sshimura E. Corrosion Resistance, Mechanical properties, corrosion fatigue strength and biocompatibility of new Ti alloys without V for medical implants // Proc. Of 9 world conf. on titanium. St. Petersburg. 1999. — P. 1135-1150.
2. Gu B. et al. Microstructure, texture and hardness of a metastable β-titanium alloy after bar-rolling and annealing // Journal of alloys and compounds. — 2020. — Т. 825. — С. 154082.