

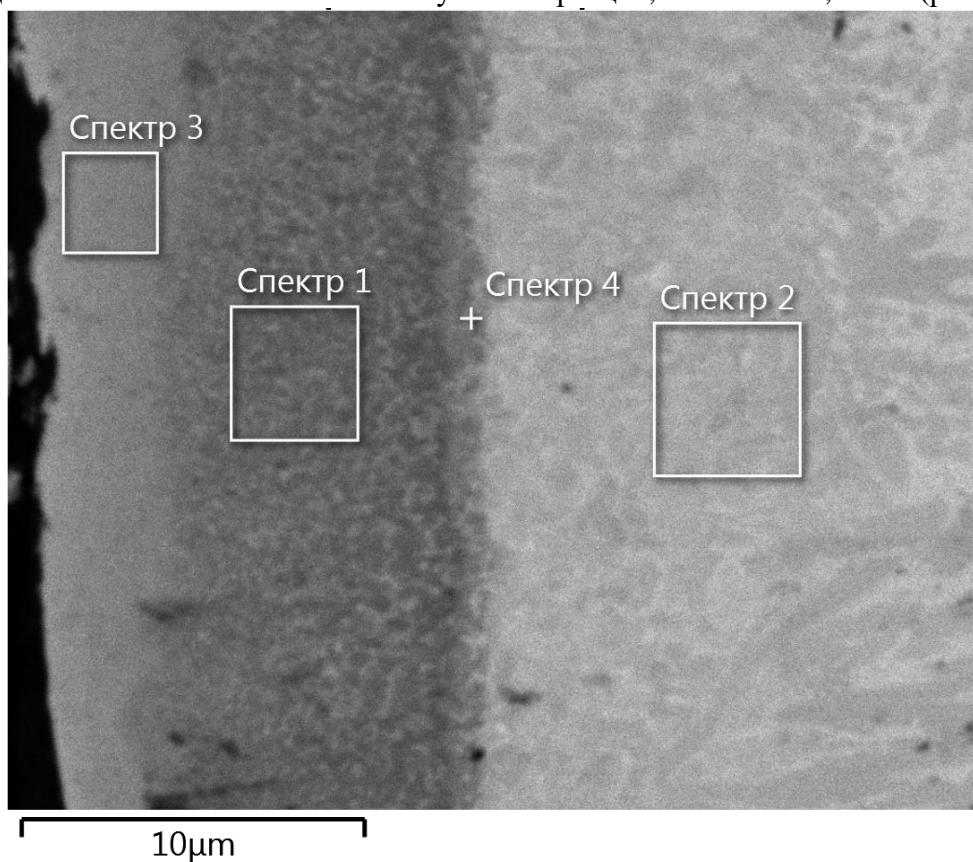
УДК 621.785.532

**СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ЦИРКОНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПОСЛЕ  
ВАКУУМНОГО АЗОТИРОВАНИЯ**Ральченков Максим Евгеньевич <sup>(1)</sup>, Сапронов Илья Юрьевич <sup>(2)</sup>*Магистр 1 курса**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана <sup>(1)</sup>**Ведущий инженер-технолог ПАО «Туполев» <sup>(2)</sup>**Научный руководитель: А.Е. Смирнов,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»*

В качестве объекта исследования использовали циркониевый сплав, легированный ниобием (25 %) после вакуумного азотирования. Исследования данного сплава перспективно, в связи с возможностью повышения эксплуатационных характеристик циркониевых сплавов, в первую очередь износостойкости, в частности, для изготовления протезов, шпилек, винтов, имплантатов и других изделий, применяемых для протезирования.

Выполнено вакуумное азотирование при двух температурах и с выдержкой в течении трёх временных отрезков.

Получены электронные изображения структуры образцов при различных временах выдержки и температурах (рис. 1). Выявлен характер распределения концентрации химических элементов по глубине образцов, в частности, азота (рис. 2).



а

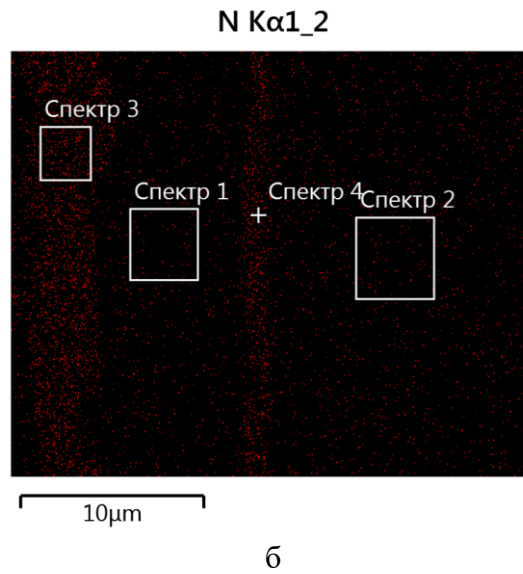


Рис. 1. Электронное изображение образца Zr-Nb после азотирования при температуре 800 °С и времени насыщения 4 часа с изображением:

а - исследуемых участков; б- карты распределения азота для образца.

Выполнен рентгенофазовый анализ поверхности, получена зависимость микротвёрдости по расстоянию от поверхности для образцов (рис. 2). Так же получены зависимости износостойкости сплава от времени выдержки при азотировании.

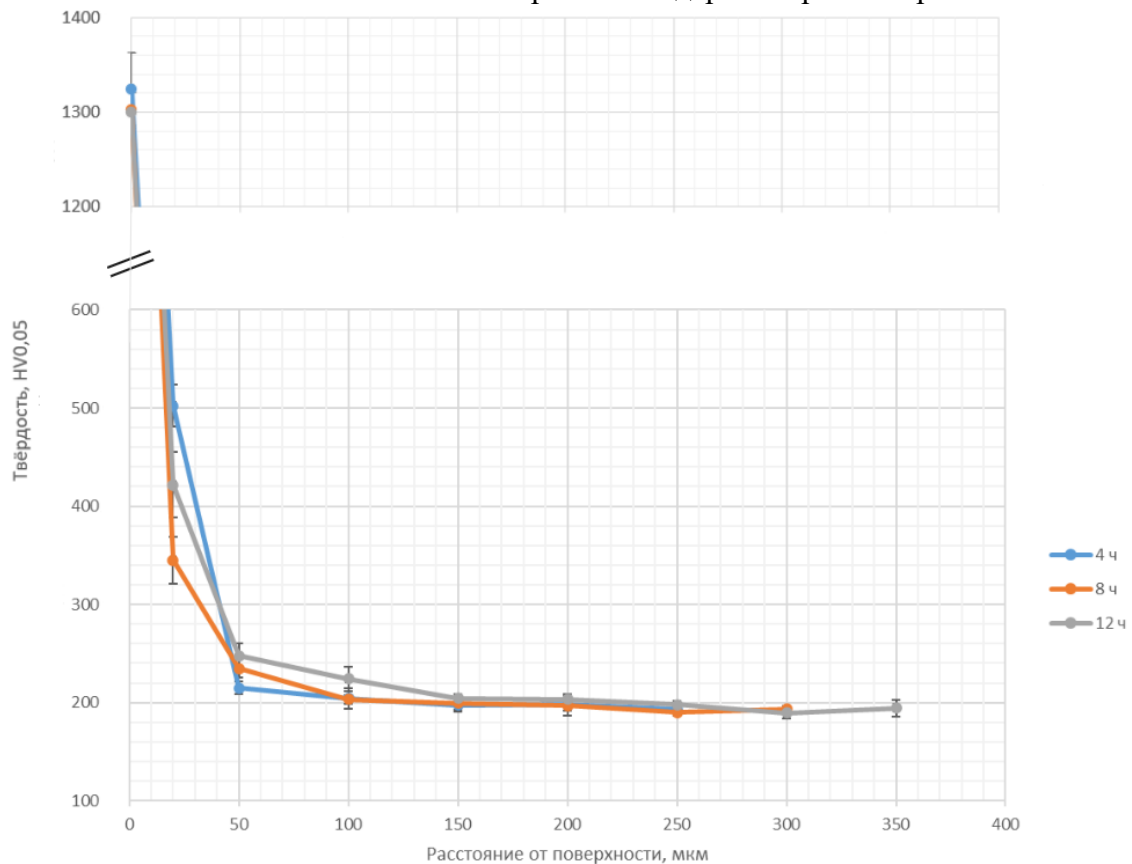


Рис. 2. Измерения микротвёрдости по расстоянию от поверхности для образцов Zr-25%Nb, азотированных при температуре 800 °С в течение 4, 8, 12 часов.

## Литература

1. В.М.Ажажа, П.Н.Вьюгов, С.Д.Лавриненко, К.А.Линдт, А.П.Мухачев, Н.Н.Пипипенко. Цирконий и его сплавы: технологии производства, области применения. Харьков: НН ХФТИ, 1998. – 89 с.
2. Northwood D. O. The development and applications of zirconium alloys //Materials & design. – 1985. – Т. 6. – №. 2. – С. 58 –70.
3. Захарова М. И. Структурные изменения при превращении / М. И. Захарова, Н. А. Хатанова // Сб. Структурный механизм фазовых превращений металлов и сплавов / Под ред. Иванова О. С., Сафроновой Р. М. – М: Наука, 1976. – С. 54 – 61.
4. Grytsyna, V & Stukalov, A & Chernyayeva, T & Krasnorutskyy, V & Malykhin, D & Voyevodin, V.N. & Bryk, V.. (2005). Destruction of Crystallographic Texture in Zirconium Alloy Tubes. Journal of Astm International. 2. 10.1520/JAI12339.