

УДК 621.77.01

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ МНОГОСЛОЙНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ПОСЛЕ ВТОРОГО ЦИКЛА ПРОКАТКИ

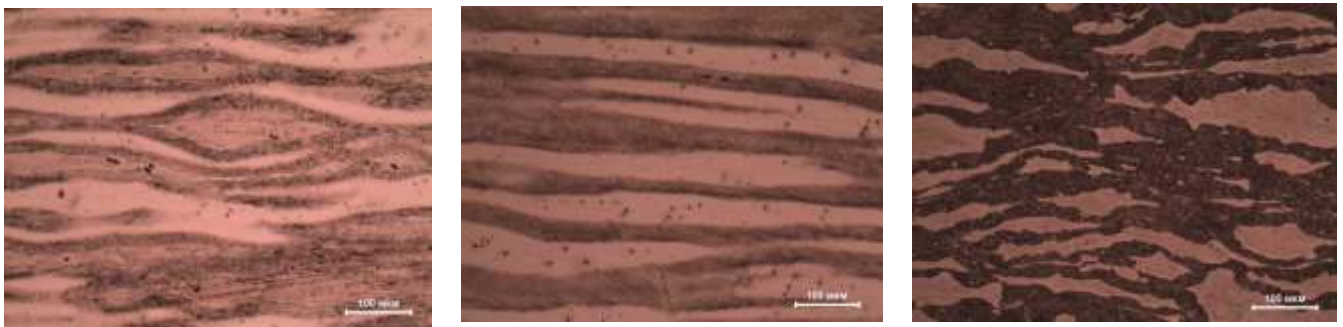
София Алексеевна Луцкая

*Магистр 1 года,**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана**Научный руководитель: Д.В. Власова,**ассистент кафедры «Материаловедение»*

В результате проведенных ранее исследований были получены данные о структуре и свойствах металлических многослойных материалов на основе титановых сплавов VT5-1 и VT35 после первого и второго технологических циклов пакетной прокатки. Было замечено снижение ударной вязкости после второго цикла прокатки.

Анализ структуры показал сильное нарушение ламинарного строения материала. Как видно на рис. 1а, в композиции VT5-1 + VT35 наблюдается образование линзообразных зерен в процессе рекристаллизации. В композиции VT14 + VT35, как видно на рис. 1б, происходит размытие границ, что связано с сильной диффузией легирующих элементов между слоями материала. В композиции VT14 + VT5-1 наблюдается склонность к образованию общих зерен между слоями.

а) б) в)
Рис. 1. Полученные микроструктуры композиций, $\times 200$.



в) VT14 + VT5-1

а) VT5-1 + VT35, б) VT14 + VT35,

Было произведено измерение микротвердости для композиции VT5-1 + VT35 в центре рекристаллизованной области и на границах и выявлено, что темный слой обладает повышенной твердостью в местах около зон, где прошла рекристаллизация, что приводит к охрупчиванию композиционного материала. Это связано с возникновением напряжений и изменением химического состава слоя в связи с началом рекристаллизационных процессов.

В композиции VT14 + VT5-1 происходит усреднение значений твердости в общих зернах, что также негативно сказывается на ударной вязкости всего материала.

Послойный химический анализ показал наличие диффузии ванадия из слоя ВТ35 в слои ВТ5-1 и ВТ14. Наиболее сильно диффузия ванадия заметна в композиции ВТ35 + ВТ14. Анализ диаграммы состояния V – Zr показал, что диффузия ванадия может быть объяснена присутствием в сплавах ВТ5-1 и ВТ14 циркония, поскольку эти два элемента обладают химическим сродством.

Сделаны выводы о необходимости проведения разупрочняющей термической обработки после прокатки.

Литература

1. *Колесников А.Г., Шинкарев А.С.* Анализ способов измельчения структуры при получении металлических конструкционных материалов // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. – 2014. – №11. – С. 34-44.
2. *Кобелев А.Г.* Производство слоистых композиционных материалов / А.Г. Кобелев, В.И. Лысак, В.Н. Чернышов – М.: Интермет-Инжиниринг, 2002. – 496 с.
3. *Плохих А.И.* Исследование температурных интервалов фазовых превращений в многослойных металлических материалах / А.И. Плохих, А.А. Минаков, П.П. Андреев, М.В. Щеголихин // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2015. – Т. 160, № 5. – С. 125-129.
4. *Massalsky T.B.* Binary Alloy Phase Diagrams [2nd Edition] / T.B. Massalsky. – ASM International Metal Park, Ohio, 1990. – p. 140.