

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА УСТАЛОСТНУЮ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ, МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И СТРУКТУРУ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ВТ6

А.В. НАСОНОВСКАЯ¹, Ю.И. ПОЧИВАЛОВ^{1,2}

¹Томский политехнический университет

²Институт физики прочности и материаловедения СО РАН

E-mail: avn35@tpu.ru

Актуальной задачей в машиностроении является расширение возможностей управления механическими свойствами материалов путем применения специальных обработок, которые воздействуют на их структуру.

Воздействия на структуру материалов могут состоять из традиционных методов обработки в комплексе с различными вибрационными и высокоэнергетическими воздействиями, а также они могут включать в себя новые методы интенсивной пластической деформации. В настоящее время практическое применение нашли способы обработки с использованием ультразвуковых преобразователей большой мощности конструкционных металлических материалов. Ультразвуковая ударная обработка оказывает существенное влияние на структурно-фазовые превращения в поверхностном слое, что приводит к повышению служебных характеристик материалов [1-3].

В настоящей работе проведено исследование влияния ультразвуковой ударной обработки (УУО) и ультразвуковой ударной обработки в сочетании с электропластической деформацией (УУО+ЭПД), на структуру, механические и усталостные характеристики титанового сплава ВТ6.

Для исследования использовали сплав ВТ6 в состоянии поставки в виде проката толщиной 1,5 мм и последующего отжига при 8000С в течении 15 минут. Микроструктура образцов после обработки УУО и УУО+ЭПД и последующего травления после травления представлена на рисунке 1.

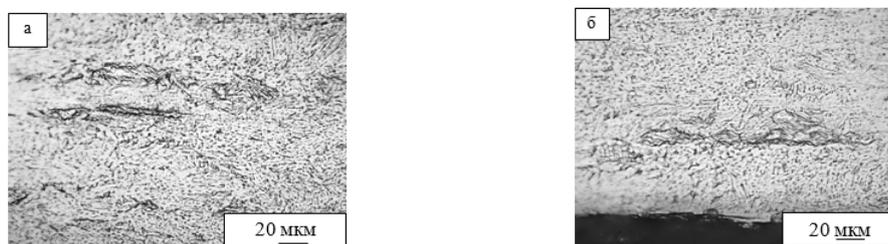


Рисунок 1 - Оптические фотографии поверхности образца:
а) после УУО б) после УУО+ЭПД

Как видно из рисунков после обработки УУО и УУО+ЭПД структура сплава в объеме материала не меняется, она остаётся типичной для прокатанного $\alpha+\beta$ титанового сплава ВТ6 и представляет собой смесь α -фазы в превращенном β -зерне. У обработанной поверхности сплава выявляется тонкая слабо травящаяся зона, толщиной несколько микрометров. Ее образование связано с формированием в поверхностном слое высоко неравновесных структур с высокой плотностью дефектов.

Исследование микротвёрдости были проведены у поверхности исходного образца титанового сплава ВТ6, образца с УУО и образца титанового сплава ВТ6 с УУО+ЭПД. Результаты представлены в таблице 1.

Микротвёрдость образцов измеряли на приборе ПМТ-3 с нагрузкой на пирамидку Виккерса 50 г.

Таблица 1 – Значение микротвёрдости

Режим обработки	$H_{\text{ц}}^{50}$, МПа
Исходный образец	1756
Образец с УУО	2643
Образец с УУО+ЭПД	3545

Исследование микротвердости образцов ВТ6 показало, что микротвердость образца с УУО+ ЭПД значительно больше чем, микротвёрдость исходного образца и образца с УУО. Возможно, это связано с формированием неравновесных структур в поверхностном слое.

Для понимания причин наблюдаемых эффектов, необходимо дальнейшее исследование, в частности, структурные исследования – растровая электронная микроскопия, а также требуется ещё провести испытания на усталостную долговечность и статистическое растяжение.

Список литературы

1. Ильин А.А., Колачёв Б.А., Полькин И.С. Титановые сплавы. Состав, структура, свойства. – М.: ВИЛС –МАТИ, 2009. С. 520
2. Лясоцкая В.С. Термическая обработка сварных соединений титановых сплавов, под ред. Б.А. Колачева. М.: Экомет, 2003. С. 352.
3. Панин В.Е., Панин С.В., Почивалов Ю.И., Смирнова А.С., Еремин А.В. Структурно-масштабные уровни пластической деформации и разрушения сварных соединений высокопрочных титановых сплавов // Физическая мезомеханика. 2018. Т.21, №4. С. 33–44.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ МАТЕРИАЛОВ И ТОЛЩИНЫ АНТИФРИКЦИОННОЙ ПРОСЛОЙКИ НА КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СФЕРИЧЕСКИХ ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ

А.П. ПАНЬКОВА¹, А.А. АДАМОВ², А.А. КАМЕНСКИХ¹

¹Пермский национальный исследовательский политехнический университет

²Институт механики сплошных сред УрО РАН

E-mail: anastasia_pankova@mail.ru

Мостовые сооружения являются ответственными узлами транспортно-логистических систем. Многие современные инженерные и научные разработки направлены на оптимизацию и рационализацию конструктивных элементов опорных частей мостов. В исследовании реализованы две актуальные задачи мостостроения связанные с рационализацией работы элементов сферических опорных частей: исследование влияния материалов слоя скольжения и толщины антифрикционной прослойки на деформационное поведение конструкции опорных частей мостов.

Рассмотрено деформационное поведение модели сферической опорной части Л-100 производства ООО «АльфаТех» (г. Пермь, Россия) при номинальной нагрузке 1000 кН.