

Кочетков Ю.Д.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент С.В. Баринов  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: kochetckoff-ju2013@yandex.ru*

### **Исследование прочности титана BT1-0 после деформационного упрочнения.**

Титан имеет сравнительно небольшую историю применения в качестве конструкционного материала. Несколько лет назад титан был известен только как легирующий элемент, с успехом применяемый в сталях и в других сплавах. Применение титана в качестве основы новых материалов — титановых сплавов — относится к периоду последних 10—15 лет. Однако в этом новом качестве титан получил уже широкое распространение. Можно говорить, что по темпам роста применения титан и его сплавы не имеют равных. Конструкционные материалы на основе титана с успехом применяются в различных отраслях машиностроения, в судостроении, а также в производстве самолетов и двигателей для них. [1]

Способы повышения прочности титана:

- 1) легирование;
- 2) термическое упрочнение;
- 3) наклеп.

Легирование — добавление в состав материалов примесей для изменения физических и химических свойств основного материала. Легирование является обобщающим понятием ряда технологических процедур, различают объемное металлургическое и поверхностное (ионное, диффузное и др.) легирование.

Термической (тепловой) обработкой называются процессы, сущность которых заключается в нагреве и охлаждении изделий по определенным режимам, в результате чего происходят изменения структуры, фазового состава, механических и физических свойств материала, без изменения химического состава.

Наклеп — упрочнение металлов и сплавов вследствие изменения их структуры и фазового состава в процессе пластической деформации при температуре ниже температуры рекристаллизации.

Технология статико-импульсной обработки была разработана недавно. Основные её возможности были исследованы на конструкционных и легированных сталях. Поэтому достаточно интересным является исследование возможности упрочнения титана статико-импульсной обработкой.

Суть технологии СИО заключается в периодическом импульсном воздействии на обрабатываемый материал. Статическая составляющая позволяет более эффективно расходовать энергию генерируемых ударных импульсов. Равномерность нанесения ударов по обрабатываемому материалу определяется с помощью коэффициента перекрытия  $K$ , который зависит от размера отпечатка удара инструмента, частоты ударов и скорости движения обрабатываемого материала. В случае  $K=1$ , удары наносятся без смещения образца (в одно и то же место). При  $K=0$ , края отпечатков ударов инструмента перекрываются и граничат друг с другом [2].

Целью работы является исследование упрочненного СИО титана марки BT1-0. Для достижения поставленной цели планируется провести исследование упрочненных образцов СИО на прочность.

В результате проведенных исследований на разрывной машине Z600E получены следующие результаты рис.1

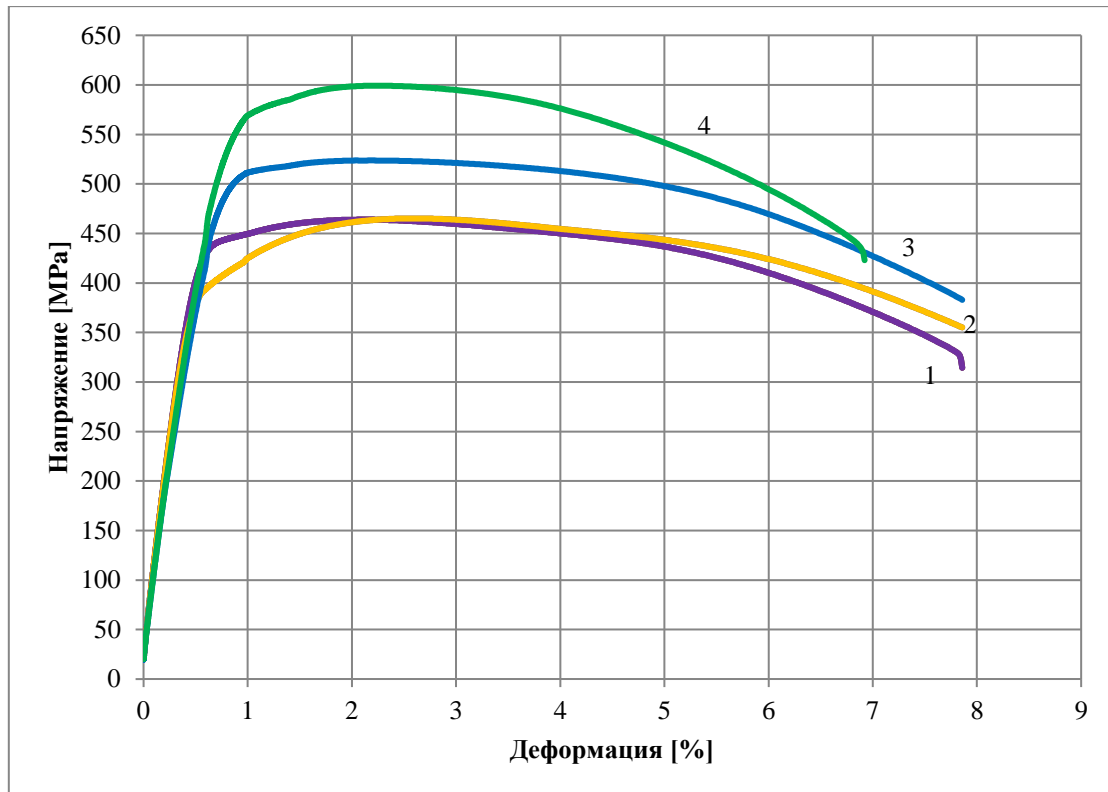


Рис.1 Диаграмма статического растяжения неупрочнённых и упрочнённых образцов титана VT1-0 на разрывной машине Z600E, где: 1)- неупрочненный образец; 2) - неупрочненный образец; 3) - упрочненный образец  $K=0,4$ ; 4) - упрочненный образец режимом  $K=0,8$ .

В результате испытания образцов в условиях статического растяжения выявлено, что предел прочности образца упрочнённого на режиме  $K=0,4$  по сравнению с неупрочнёнными образцами увеличился на 17,3%, а предел пластичности снизился на 14,5%.

Предел прочности образца упрочнённого на режиме  $K=0,8$  по сравнению с неупрочнёнными образцами увеличился на 27,8%, а предел пластичности снизился на 43,6%.

### Литература

1. Ильин А.А., Колачев Б.А., Полькин И.С. Титановые сплавы. Состав, структура, свойства. Справочник. - М.: ВИЛС-МАТИ, 2009. - 520 стр.
2. Киричек, А.В. Технология и оборудование статико-импульсной обработки поверхностным пластическим деформированием / А.В. Киричек, Д.Л. Соловьев, А.Г. Лазуткин. - М.: Машиностроение, 2004. – 288 с.