

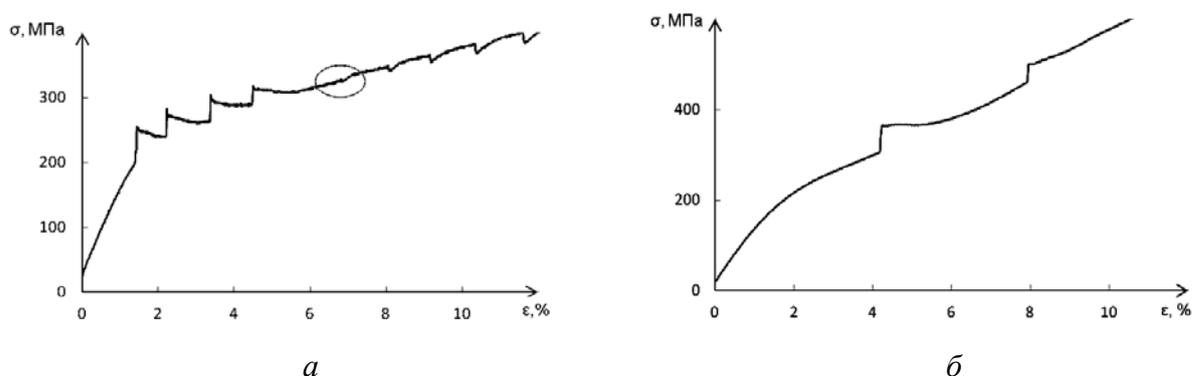
# ДЕФОРМАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ СПЛАВОВ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ С ТОКОМ

Столяров В.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, Москва, Россия,  
[vlstol@mail.ru](mailto:vlstol@mail.ru)

<sup>2</sup>Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,  
Москва, Россия

Известно, что пластическая деформация в присутствии тока разной природы сопровождается электропластическим эффектом (ЭПЭ). ЭПЭ известное явление, исследованное в основном для однофазных монокристаллических или крупнозернистых металлов и сплавов. Как правило, ЭПЭ проявляется как снижение напряжений течения при одновременном действии пластической деформации и тока. При прокатке, например, это приводит к повышению деформируемости, а при растяжении, в зависимости от природы тока, на кривых напряжение-деформация появляются соответствующие характерные особенности. Особый интерес в анализе кривых растяжения с током представляют два аспекта – структурный и методический. Первый связан с исследованием влияния структурно-фазового состояния материала, подвергаемого растяжению, на параметры ЭПЭ (интенсивность и стадия проявления). Второй аспект важен для понимания роли природы тока, который может быть постоянным, переменным, импульсным, иметь разные моды. В данной работе ЭПЭ впервые рассматривается в TiNi сплавах с памятью формы с обратимым термоупругим мартенситным превращением. Демонстрируются особенности деформационного поведения при растяжении с импульсным током образцов, находящихся в аморфном, кристаллическом и нанокристаллическом состоянии. Если в обычных материалах типичный ЭПЭ приводит к появлению прыжков напряжения только вниз, то в кристаллических TiNi сплавах могут наблюдаться прыжки вниз и вверх (рис.1). Оба типа прыжков на диаграммах напряжение-деформация связаны с одновременным проявлением разнонаправленных эффектов, ЭПЭ и эффекта памяти формы (ЭПФ). Показано, что с уменьшением размера зерен от десятков микрон до нанометрового интервала амплитуда прыжков от обоих эффектов уменьшается. Переход сплавов в аморфное состояние сопровождается исчезновением ЭПЭ и ЭПФ. Анализируется роль структурного состояния и режимов тока в проявлении наблюдаемых эффектов. Предлагается рассматривать испытание на растяжение с током как метод качественной оценки структурно-фазового состояния TiNi сплавов.



**Рис.1.** Вид кривой напряжение-деформация при растяжении с импульсным током в сплаве  $Ti_{49.3}Ni_{50.7}$ : а – крупнозернистое состояние; б – наноструктурное состояние