

## О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА И ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

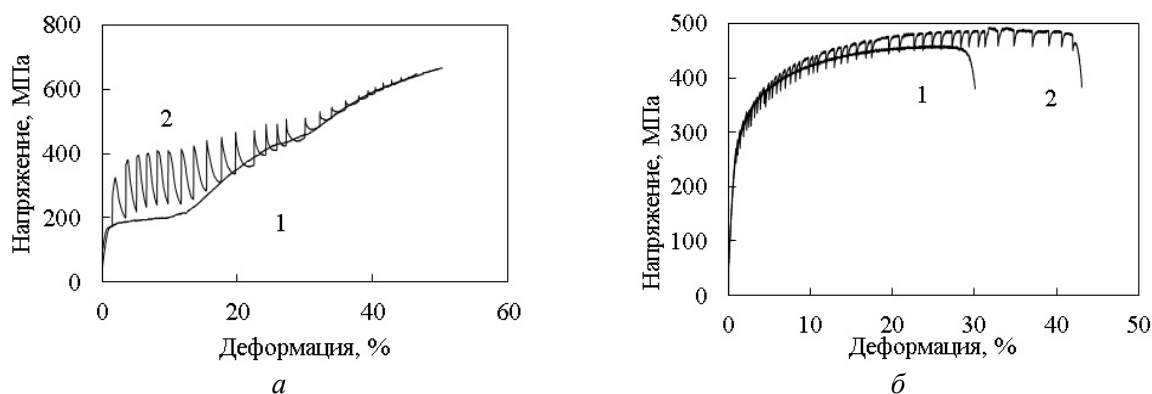
Столяров В.В.

ИМАШ РАН, Москва, Россия

[vlstol@mail.ru](mailto:vlstol@mail.ru)

Прохождение электрического тока в проводнике вызывает различные сопутствующие явления (нагрев, скин- и пинч эффекты, вибрация), включая электропластический и магнитоэластический эффекты в процессе деформации [1,2]. Как правило, все они приводят к традиционному снижению напряжений течения и повышению пластичности в чистых металлах или сплавах, не испытывающих структурных изменений. В данной работе рассмотрены случаи аномального деформационного поведения при растяжении, сопровождающиеся упрочнением, как в чистых металлах (титан и алюминий), так и в термически нестабильных сплавах – с мартенситным превращением (Ti–Ni), изменением растворимости (стареющие).

Ниже представлены, как пример, кривые растяжения образцов сплава с памятью формы застехиометрического состава ( $Ti_{49.3}Ni_{50.7}$ ), а также чистого титана при модах и режимах тока. Отметим, что в обоих материалах тепловой эффект тока практически отсутствовал.



**Рис.1.** Упрочнение, вызываемое током, в сплаве  $Ti_{49.3}Ni_{50.7}$  (а) и титане VT1-0 (б):  
1 – без тока; 2 – импульсный ток

Видно, что для разных по природе материалов наблюдается общее повышение напряжения течения, а также скачки напряжения разных направлений. Природа упрочнения и характер скачков напряжения связаны с разными эффектами тока. В сплаве Ti–Ni скачки вверх вызваны обратным мартенситным превращением при переходе через точку  $M_n$ . В титане скачки вниз обусловлены электропластическим эффектом, а упрочнение, предположительно, малоциклового усталостью.

Обсуждаются возможные механизмы наблюдаемых эффектов, принимая во внимание природу и структурно-фазовый состав материала, а также моду и режимы тока.

1. Троицкий О.А. Письма в ЖЭТФ. 1969. 10. С. 18–22.
2. Загоруйко Н.В. Кристаллография. 1965. 10. С. 81.