ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/51

**ДВОЙНИКОВАНИЕ И КРИТИЧЕСКИЕ СКАЛЫВАЮЩИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ
ДВОЙНИКОВАНИЯ В МОНОКРИСТАЛЛАХ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫХ СПЛАВОВ**

Киреева И.В., Чумляков Ю.И., Победенная З.В.,
Выродова А.В., Куксгаузен И.В., Куксгаузен Д.А.

*Сибирский физико-технический институт
НИ Томского государственного университета, Томск, Россия*

На монокристаллах высокоэнтропийных сплавов (ВЭС) с низкой и средней величиной энергии дефекта упаковки $\gamma_0=0.02-0.05$ Дж/м² исследовано влияние ориентации оси кристалла и температуры испытания при деформации растяжением на развитие механического двойникования и критические скалывающие напряжения для двойникования τ_{cr}^{fw} .

Установлено, что при деформации растяжением сочетание низкой величины энергии дефекта упаковки (ДУ) $\gamma_0=0.02-0.025$ Дж/м² и твердорастворного упрочнения от атомов замещения приводит в монокристаллах эквиатомного ВЭС CoCrFeMnNi к развитию деформационного двойникования по типу зарождения и роста ДУ вычитания и внедрения: в $[\bar{1}11]$ и $[\bar{1}23]$ кристаллах по ДУ вычитания, а в $[001]$ кристаллах по ДУ внедрения. Показано, что величина предшествующей деформации скольжением до двойникования и критические скалывающие напряжения двойникования τ_{cr}^{fw} зависят от ориентации кристалла и температуры испытания. В $[\bar{1}11]$ -кристаллах механическое двойникование по ДУ вычитания развивается в температурном интервале $T=77-296$ К после небольшой предшествующей деформации скольжением 5 %, тогда как в $[\bar{1}23]$ кристаллах двойникование по ДУ вычитания при 296К развивается после деформации 27%, которая с понижением температуры испытания до 77К уменьшается до 15%. Критические скалывающие напряжения для двойникования по ДУ вычитания τ_{cr}^{fw} при комнатной температуре испытания равны 110 и 140 МПа, соответственно, которые с понижением температуры испытания за счет сильной температурной зависимости критических скалывающих напряжений для скольжения, предшествующего двойникованию, возрастают до 170 МПа. Двойникование по ДУ внедрения развивается в $[001]$ кристаллах эквиатомного ВЭС CoCrFeMnNi после 5% деформации растяжением при 77К и $\tau_{cr}^{fw}=210$ МПа оказываются выше, чем для двойникования по ДУ вычитания при одной температуре испытания. Показано, что вклад в деформационное упрочнение двойникования по ДУ внедрения в $[001]$ - монокристаллах эквиатомного ВЭС FeNiMnCrCo оказывается близким к вкладу в деформационное упрочнение двойникования по ДУ вычитания в $[\bar{1}11]$ - кристаллах этого сплава.

При повышении величины энергии ДУ до $\gamma_0=0.05$ Дж/м² в ВЭС Al_{0.3}CoCrFeNi механическое двойникование по ДУ вычитания наблюдается в $[\bar{1}11]$ и $[011]$ кристаллах при 77К после предшествующей деформации скольжением 15 и 20%, соответственно. При $T>77$ К двойникование в этих кристаллах при растяжении не обнаружено до самого разрушения. При $T=77$ К τ_{cr}^{fw} равны 290 и 200 МПа, соответственно, и оказываются больше, чем в монокристаллах эквиатомного ВЭС CoCrFeMnNi при данной температуре испытания. Такое различие в величине τ_{cr}^{fw} в монокристаллах ВЭС находится в соответствии с ранее найденными фундаментальными закономерностями о взаимосвязи величины энергии дефекта упаковки γ_0 и τ_{cr}^{fw} для двойникования: чем выше энергия дефекта упаковки γ_0 в ВЭС, тем больше τ_{cr}^{fw} для двойникования.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 16-19-10193.