

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения  
Российской академии наук

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**  
**Перспективные материалы**  
**с иерархической структурой**  
**для новых технологий**  
**и надежных конструкций**  
**9 - 13 октября 2017 года**  
**Томск, Россия**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

Томск – 2017

## 2. Неустойчивость и локализация деформации и разрушения в материалах с иерархической структурой

---

Испытания образцов элементов композитных конструкций второго типа показывают также достаточно высокие механические свойства, находящиеся на уровне прочностных свойств образцов первого типа. Средний предел прочности образцов составляет 419,5 МПа, средний модуль упругости 36,2 ГПа. Исключение составляет лишь характерные особенности разрушения образцов по достижении предела прочности. Таким образом, несмотря на различные особенности пересечения волокон образцов в зонах ребер, направленных под различным углом к оси образца, прочностные свойства образцов первого и второго типа практически идентичны.

### **ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕФОРМАЦИОННОГО РЕЛЬЕФА НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ С МАКРОПОЛОСАМИ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ СЖАТИИ МОНОКРИСТАЛЛОВ МЕДИ**

<sup>1</sup>Чумаевский А.В., <sup>1,2</sup>Лычагин Д.В., <sup>1,3</sup>Тарасов С.Ю.

<sup>1</sup>Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия, <sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия,

<sup>3</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия,  
tch7av@gmail.com, dvl-tomsk@mail.ru, tsy@ispms.ru

Формирование элементов деформационного рельефа на поверхности боковых граней монокристаллов ГЦК-металлов и сплавов наблюдается уже с небольших степеней пластической деформации. Исследованиям различных элементов рельефа, их классификации и систематизации посвящено большое количество работ, направленных на изучение закономерностей деформационного поведения и локализации деформации в монокристаллических образцах. Основными элементами рельефа для ГЦК-металлов и сплавов из описанных в ранее проведенных работах являются системы следов сдвига, мезопачки и мезополосы следов сдвига, макрополосы деформации и деформационные складки. Формируемые элементы деформационного рельефа отличаются как по форме, так и по структурно-масштабному уровню. Причины появления различных элементов рельефа также существенно разнятся. Одной из основных причин формирования тех или иных элементов рельефа является кристаллографическая ориентация оси нормального давления и боковых граней. Другой, но не менее важной причиной образования конкретных элементов рельефа является состояние локальной области формирования данных элементов, а именно - наличие развитого рельефа от ранее прошедшего сдвига по другим плоскостям скольжения. Наиболее отчетливо влияние именно области формирования элементов рельефа проявляется при деформации образцов с направлением оси нормального давления  $\langle 111 \rangle$ . Именно на боковых гранях монокристаллов с данной кристаллографической установкой формируются элементы рельефа с наибольшей высотой относительно боковой грани - макрополосы деформации, что обуславливает сложные и неоднородные условия для образования элементов рельефа при последующей деформации.

## 2. Неустойчивость и локализация деформации и разрушения в материалах с иерархической структурой

Изучению особенностей формирования элементов рельефа на пересечении с макрополосами деформации при деформации одноосным сжатием монокристаллов меди с ориентацией оси сжатия  $[\bar{1}11]$  посвящена настоящая работа. В настоящей работе исследовали монокристаллы технической чистоты размером  $3 \times 3 \times 6$  мм с ориентацией оси сжатия  $[\bar{1}11]$ , выращенные по методу Бриджмена. Деформацию образцов осуществляли сжатием при комнатной температуре с применением графитовой смазки со скоростью  $3 \cdot 10^{-4}$  с<sup>-1</sup> на установке Instron ElektroPuls E10000. Исследования деформационного рельефа в масштабе всего образца проводили на оптическом микроскопе LeicaDM 2500P. Подробно изучена картина сдвига на всех гранях образца при деформации 4, 13, 19 и 25%. Сдвиговую картину на поверхности складок изучали на растровом электронном микроскопе TESCAN VEGA II LMU. Параметры деформационного рельефа определяли на микроинтерферометре NewView 7200. Проведенные исследования показывают, что при формировании различных элементов рельефа на пересечении с макрополосами деформации они либо обрываются, либо претерпевают существенные изменения. Основное влияние в данном случае оказывает размер элемента рельефа относительно размера образованных ранее макрополос. Наибольшее влияние области формирования оказывается на деформационные складки. Таким образом, при формировании элементов деформационного рельефа макрополосы деформации, помимо упрочняющей роли имеют и чисто геометрической воздействие аналогично ребрам жесткости.

### **ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИЭФИРЭФИРКЕТОНА С АРМИРОВАНИЕМ ДИСКРЕТНЫМ УГЛЕВОЛОКНОМ ПРИ СУХОМ ТРЕНИИ СКОЛЬЖЕНИЯ**

<sup>1</sup>Чумаевский А.В., <sup>1,2</sup>Филиппов А.В., <sup>1,2</sup>Тарасов С.Ю.

<sup>1</sup>*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия,*

<sup>2</sup>*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия  
tch7av@gmail.com, avf@ispms.ru, tsy@ispms.ru*

Одной из отраслей применения композиционных материалов с полимерной матрицей в современной судостроительной и авиакосмической промышленности является изготовление деталей, работающих в трибосопряжениях. Поскольку свойства композиционных материалов зависят от свойств компонентов и их сочетания для получения заданных характеристик конструкции, целесообразно подбирать соответствующие компоненты композиционного материала. В настоящее время исследователи изучают возможность применения термопластичных полимерных материалов в качестве матрицы для композиционного материала, что может обеспечить ряд преимуществ: высокая ремонтпригодность деталей из композиционного материала, расширение температурного диапазона при эксплуатации. Поскольку аддитивные технологии только набирают популярность в мире, исследования механических свойств конструкций из композитных материалов, полученных