

# **ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

## **INTERNATIONAL WORKSHOP**

**«Multiscale Biomechanics and Tribology  
of Inorganic and Organic Systems»**

## **МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

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

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,  
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ  
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

**«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»**

Томск  
Издательский Дом ТГУ  
2019

DOI: 10.17223/9785946218412/44

**КАЧЕСТВО ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ МЕДИ М1 В КРУПНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОМ  
И УЛЬТРАМЕЛКОЗЕРНИСТОМ СОСТОЯНИИ**

<sup>1</sup>Филиппов А.В., <sup>1</sup>Шамарин Н.Н., <sup>1,2</sup>Тарасов С.Ю., <sup>2</sup>Подгорных О.А.

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

<sup>2</sup>Томский политехнический университет, Томск

Формирование объемной ультрамелкозернистой структуры в материале способствует повышению его механических свойств. Измельчение структуры также используется с целью улучшения качества микроразмерных изделий, чье формообразование осуществляется методами обработки давлением.

Точение является одним из наиболее распространенных методов обработки материалов резанием, с целью формирования высокоточных и качественных изделий в разнообразных промышленных отраслях.

Медь является традиционным модельным материалом при изучении процессов пластической деформации металлов в условиях резания, поскольку является простым однофазным материалом.

Целью работы является исследование шероховатости поверхности, обработанных резанием (при точении) образцов, меди М1 с ультрамелкозернистой и крупнокристаллической структурой.

В данной работе осуществлялась обработка цилиндрических заготовок на токарном станке OKUMA ES-L8II-M. Обтачивалась торцевая поверхность заготовок с ультрамелкозернистой и крупнокристаллической структурой. В качестве варьируемых параметров процесса резания рассматривались скорость резания, подача и глубина резания. Использовался проходной резец со сменной многогранной пластиной фирмы Korloy, маркировка – CCGT 120408-AR. В процессе обработки использовалась водосмешиваемая смазочно-охлаждающая жидкость HOUGHTON DROMUS VX. Обрабатывались заготовки меди М1 с исходной КК структурой и образцы с УМЗ структурой, полученные методом равноканального углового прессования (РКУП). РКУП осуществлялся по схеме Вс с углом пересечения каналов 90° при скорости деформирования 6 мм/с. Температура прессования составляла 23°C. В процессе РКУП образцы были деформированы до различной степени деформации – 1, 4 и 12. Структурные исследования для образцов с УМЗ структурой выполнены методами просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) при помощи микроскопа JEM-2100 (JEOL Ltd, Japan). Оценка шероховатости поверхности после токарной обработки выполнена на лазерном сканирующем микроскопе Olympus OLS LEXT 4100 со специализированным программным обеспечением.

По данным просвечивающей электронной микроскопии размерность зеренно-субзеренной структуры составляет около 1-3 мкм после первого прохода РКУП. Увеличение степени деформации за счет дополнительных проходов РКУП приводит к дальнейшему уменьшению размерности структуры материала. После двенадцати проходов РКУП размерность зерен составляет ~ 100 нм.

В качестве исследуемых характеристик микрогеометрии обработанной поверхности рассматривались высотные и шаговые параметры шероховатости и волнистости. Анализ результатов лазерной сканирующей микроскопии указывает на существенное снижение высоты микронеровностей и уменьшение волнистости поверхности обработанного точением материала по мере измельчения его структуры. Таким образом, из полученных результатов следует, что формирование объемной ультрамелкозернистой структуры приводит к повышению качества обработки меди М1 при точении.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-38-00058.