

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: 10.17223/9785946218412/57

**ВЛИЯНИЕ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКОЙ ОРИЕНТАЦИИ МОНОКРИСТАЛЛОВ
СТАЛИ ГАДФИЛЬДА НА ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И
ДЕФОРМАЦИЮ**

¹Лычагин Д.В., ²Филиппов А.В., ²Новицкая О.С.

¹*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия*

²*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*

Аустенитная сталь Гадфильда широко применяется для производства разнообразных изделий, которые работают в условиях трения с ударными нагрузками. Её использование обусловлено высокой износостойкостью и способностью к деформационному упрочнению. Исследования стали показали, что в качестве основных механизмов деформации выступают двойникование и (или) дислокационное скольжение. Степень реализации первого или второго механизма зависит от кристаллографической ориентации и знака, приложенного напряжения. В случае изучения влияния кристаллографической ориентации при трении необходимо учитывать направления нормальной нагрузки и силы трения. Кроме этого необходимо рассматривать различие схемы главных напряжений в разных участках у поверхности трения. Высокая способность к деформационному упрочнению стали Гадфильда субструктурным упрочнением поверхностного слоя в условиях сложной схемы напряженного состояния. В процессе фрикционного воздействия увеличивается плотность дефектов и создаются предпосылки для появления усталостных трещин и последующего разрушения поверхностных слоев. Трение скольжения сопровождается деформацией, схватыванием, срывом и срезом элементов микронеровностей поверхностей взаимодействующих тел. Величина напряжений и температура на микроскопических контактных площадках значительно выше номинального напряжения и объемной температуры. Повышенная температура и напряжения способствуют развитию интенсивных деформационных процессов в поверхностном и приповерхностном слоях трущихся материалов. В результате происходит наноструктурирование трибологических слоев. Формирование наноструктурированного слоя изменяет условия контактного взаимодействия между трущимися поверхностями и сказывается на деформационном поведении материала. В процессе трения генерируются упругие деформационные волны порождающие акустическую эмиссию. Акустический сигнал можно использовать для контроля развития износа. Использование монокристаллов позволяет провести оценку сдвиговых напряжений в системах скольжения и сравнить активность систем сдвига с развитием следов сдвига на гранях монокристаллов, а также с трибологическими характеристиками. В изложенной постановке была выполнена данная работа, посвященная исследованию деформационного поведения монокристаллов стали Гадфильда с различной кристаллографической ориентацией в условиях сухого трения скольжения при комнатной температуре.

В результате выполненных экспериментальных исследований установлен циклический характер деформирования и изнашивания монокристаллов. Цикличность выражается в чередовании процессов накопления и распространения деформации от поверхности трения в основной объем материала, износа сильно деформированного приповерхностного слоя и повторного накопления и распространения деформации. Изменение параметров сигналов акустической эмиссии связано с эволюцией деформационных процессов и развитием износа. Различные стадии эволюции износа отражаются на медианной частоте и энергии сигнала акустической эмиссии. Кристаллографическая ориентация отражается в изменении длительности процесса приработки трибосоприжения, продолжительности циклов накопления деформации и изнашивания, в значениях параметров трения и сигнала акустической эмиссии.

Авторы выражают благодарность Чумлякову Ю.И. за предоставление образцов монокристаллов стали Гадфильда для исследований. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-08-00377 а.