

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Эмурлаева Кемала Исметовича на тему: «Применение дифракции синхротронного рентгеновского излучения для анализа эволюции структуры углеродистых и легированных сталей в условиях сухого трения скольжения», представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение**

Актуальность темы диссертации связана с исследованиями процессов трения и изнашивания, сопровождающих работу узлов трения при эксплуатации различного вида оборудования. Передовыми направлениями трибологических исследований являются *in situ* и *operando* подходы к изучению структурно-фазовых преобразований с использованием синхротронного излучения.

Целью диссертационной работы является выявление особенностей эволюции фазового состава и дислокационной структуры углеродистых и легированных сталей с использованием *operando*-контроля в условиях сухого трения скольжения методом дифракции синхронного рентгеновского излучения.

Основной научной новизной диссертационной работы является выявление с использованием синхронного рентгеновского излучения структурно-фазовых преобразований, происходящих в сталях 45, 40X и 12X18H9T при реализации жестких режимов сухого трения скольжения.

Эмурлаевым К.И. убедительно показано, что независимо от исходной структуры стальных заготовок (феррито-перлитной, аустенитной или мартенситной), их взаимодействие с контртелом на начальном этапе трения сопровождается насыщением поверхностных слоев дефектами кристаллического строения. Диссертантом на сталях с различными структурами зафиксированы стадии накопления дефектов кристаллической решетки и выявлены особенности дислокационных преобразований, вызванных трением.

Практическая значимость работы заключается в возможном использовании *operando*-контроля для диагностики и прогнозирования надежности оборудования в условиях фрикционного нагружения.

Эмурлаевым К.И. предложены эффективные технические решения, обеспечивающие реализацию *operando*-контроля структурно-фазовых преобразований, развивающихся при фрикционном нагружении сталей в условиях сухого трения скольжения.

Способ опробован при реализации жестких режимов трения скольжения на сталях с феррито-перлитной структурой (сталь 45), мартенситной структурой (сталь 40X) и аустенитной структурой (сталь 12X18H9T).

В рамках выполнения диссертационной работы спроектирована и изготовлена машина трения, предназначенная для проведения operando-исследований структуры материалов с использованием метода синхронной дифрактометрии.

Необходимо отметить большой объем металлографических исследований и механических испытаний, выполненных диссертантом при изучении структуры, фазового состава и кинетики роста различных композиций интерметаллидных слоев.

Достоверность научных положений Эмурлаева К.И. подтверждается использованием современного аналитического, испытательного и технологического оборудования, компьютерных технологий, апробацией работы на научных конференциях всероссийского и международного уровней, многочисленными публикациями и разработанными тремя программами для ЭВМ.

Полученные диссертантом результаты исследований достоверны, выводы и заключения лаконичны и научно обоснованы.

Необходимо отметить отличное информационно полное оформление автореферата.

Диссертационная работа «Применение дифракции синхротронного рентгеновского излучения для анализа эволюции структуры углеродистых и легированных сталей в условиях сухого трения скольжения», отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК России, а ее автор Эмурлаев Кемал Исметович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

*Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Эмурлаева К.И.*

Зав. кафедрой машиностроения и материаловедения

Поволжского государственного технологического

университета, д.т.н., профес

Республика Марий Эл, г. Йо

пл. Ленина, д.3

[kmim@volgatech.net](mailto:kmim@volgatech.net)

Алибеков Сергей Якубович

С.Я. Алибеков

*Получить в свет 20.11.2022* 