



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донской государственный технический университет»  
(ДГТУ)

*В диссертационный совет 99.0.033.02  
Ученому секретарю канд. техн. наук, доц. В.А. Хандожко*

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тохметовой Айгерим Бауыржановны на тему «Повышение трибологических свойств масла легированием микро-/нанодобавками», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.3 – Трение и износ в машинах

Одним из эффективных способов повышения износостойкости трибосистем и снижения энергетических потерь на трение является применение различного рода смазочных материалов, в том числе, модифицированных присадки. Определенную нишу среди таких присадок занимают дисульфид молибдена ( $\text{MoS}_2$ ), а также аллотропные модификации углерода – графит, графен, фуллерены, углеродные нанотрубки. Однако,  $\text{MoS}_2$  и графит подвержен износу при высоких нагрузках ввиду своей ярко выраженной слоистой кристаллической структуры с малой прочностью на сдвиг, и не могут удовлетворять требования долговечности. По сравнению с ними углеродные нанотрубки и фуллерены представляют собой структуры  $\text{sp}^2/\text{sp}^3$  гибридного углерода, которые обладают такими преимуществами, как высокая твердость, длительный срок службы, хорошая химическая стабильность, и могут обеспечивать достаточно высокую износостойкость трибосистем. Однако, научными сообществами всего мира продолжают проводится серьезные многопараметрические теоретические и экспериментальные исследования, которые позволят разработать комплексную методику подбора оптимальных составов масел с микро- и нанодобавками.

В связи с этим разработка комплексных методик исследования трибологических свойств смазочных композиций, включающих нанодобавки, представляется современной и актуальной задачей и будет иметь интерес как с точки зрения инженерных приложений, так и фундаментальных исследований в области трибологии.

Достоверность и обоснованность научных положений диссертационного исследования Тохметовой А.Б. не вызывают сомнения и подтверждаются использованием современных методик, высокоточного оборудования и сопоставимостью теоретических выводов с экспериментальными исследованиями. Полученные теоретические и экспериментальные результаты прошли апробацию на международных конференциях, а также опубликованы в 8 рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК РФ, и них 3 научные статьи опубликованы в журналах, входящих в базы данных и систем цитирования Scopus и Web of Science.

Сформулированные основные выводы по результатам диссертационного исследования показывают, что автором все задачи решены в полном объеме, достигнута поставленная цель, а сама диссертационная работа является завершённой

научно-квалификационной работой.

В качестве замечаний по работе следует отметить следующие:

1. В автореферате (стр. 14) говорится «На первом этапе проводились испытания с частотой вращения 50, 100, 300 об/мин...» Однако, из автореферата не ясно, как влияет частота вращения на средние значения коэффициента трения, интенсивности изнашивания и температуры смазочного слоя. Кроме этого, представленные значения этих показателей в зависимости от нормальной нагрузки (табл. 4, 5) имеют одинаковые значения для всех пар трения?
2. Не указано, проводилась ли проверка воспроизводимости результатов экспериментальных исследований. Следовало бы для значений коэффициента трения и температуры, рис 10, 11 (стр. 16 автореферата) указать доверительные интервалы.
3. Из автореферата не понятно, какая сравнительная оценка была проведена в шестой главе, и как согласуются экспериментальные исследования и теоретические расчеты.

Однако, приведенные замечания не снижают высокого уровня выполненной научно-исследовательской работы.

Таким образом, диссертационная работа Тохметовой Айгерим Бауыржановны является научно-квалификационной работой, которая соответствует всем критериям положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 года. Считаем, что на основании всего выше сказанного Тохметова Айгерим Бауыржановна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.3 – Трение и износ в машинах.

Доктор технических наук  
по спец. 05.02.04 – Трение и износ в машинах,  
Профессор,  
Заведующий кафедрой «Химия» ДГТУ  
email: [yburlakova@donstu.ru](mailto:yburlakova@donstu.ru)  
Тел.: 88632738537

Виктория Эдуардовна Бурлакова  
30.03.23

Кандидат технических наук  
по спец. 05.02.04 – Трение и износ в машинах,  
доцент кафедры «Химия» ДГТУ  
email: [ekaterina.drogan@gmail.com](mailto:ekaterina.drogan@gmail.com)  
Тел.: 88632738392

Екатерина Геннадьевна Дроган  
30.03.2023г.

Адрес: 344000, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1.

Подпись Бурлаковой Виктории Эдуардовны и Дроган Екатерины Геннадьевны  
ЗАВЕРЯЮ

Ученый секретарь Ученого совета ДГТУ

В.Н. Анисимов