

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на Ефремова Дениса Викторовича,

представившего диссертационную работу

**«Экспериментальное исследование механизмов переноса импульса в
структурированных сплошных средах»**

**на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твёрдого тела.**

Ефремов Денис Викторович обучался в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Пермский Федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук" с 2015 по 2019 гг. Направление подготовки 01.06.01 — Математика и механика. Направленность образовательной программы 1.1.8 – Механика деформируемого твёрдого тела. Тема научно-квалификационной работы «Экспериментальное исследование механизмов переноса импульса в структурированных сплошных средах» утверждена Ученым советом ИМСС УрО РАН 19 февраля 2025 г., протокол № 02/25.

Предложенная диссертационная работа направлена на экспериментальное обоснование механизмов переноса импульса в структурированных сплошных средах, обусловленных коллективными свойствами локализованных сдвигов. Диссертация включает обзор литературы (первая глава) и три главы с результатами, полученными в ходе исследования.

Решения поставленной задачи потребовало проведения экспериментального исследования закономерностей множественной локализации сдвиговой деформации в условиях проявления эффекта Портевена–Ле Шателье при сжатии «наклонных» образцов из сплава АМг6 с последующим количественным анализом кинетики флуктуаций напряжения течения и баланса запасенной энергии, создания экспериментальных установок и методик исследования локализации сдвиговой деформации в структурированных сплошных средах (глицерин; среды, применяемые в технологии гидроразрыва пласта на основе гуара и сурфогеля; гидравлическое масло) в широком диапазоне скоростей деформации для установления связи механизмов деформации и коллективными явлениями в ансамблях сдвигов. Перечисленные задачи были успешно решены Д.В. Ефремовым.

В ходе работы Д.В. Ефремов впервые экспериментально обосновал существование двух критических точек при множественной локализации пластической деформации в условиях проявления эффекта Портевена–Ле Шателье, определяющих различную коллективную динамику пластических сдвигов и переход к локализации разрушения. Показано на основе результатов статистического анализа флуктуаций напряжения пластического течения, что закономерности турбулентного течения жидкостей при больших числах Рейнольдса могут быть реализованы по механизму пластического сдвига. Д.В. Ефремовым экспериментально показано существование

порогового значения скорости деформации возникновения явлений гидро- и сонолюминесценции, соответствующего смене механизма переноса импульса от диффузионного к псевдопластическому сдвигу, а также установлена степенная зависимость вязкости от скорости деформации с учётом давления для структурированных сплошных сред, отражающая автомоделные закономерности коллективного поведения локализованных сдвигов.

Во время работы над диссертацией Д.В. Ефремов проявил способности к самостоятельной исследовательской работе, упорство и настойчивость в достижении поставленных целей, системный и творческий подход к решению поставленных задач. Он получил новые научные результаты, важные как с фундаментальной, так и прикладной точек зрения.

В результате исследований получены новые данные о роли механизмов переноса импульса в структурированных сплошных средах как коллективного явления в ансамбле множественных локализованных сдвигов. Предложено объяснение механизма пластической деформации в присутствии двух критических точек, подтвердивших стадийность развития деформации локализованным сдвигом и переход к формированию очагов разрушения. Предложена реологическая модель для широкого диапазона скоростей сдвига и давлений, применимая к структурированным псевдопластичным средам, учитывающая уменьшение напряжения сдвига, что связывается с инициированием дефектов сдвига и разрушением структуры сред. Представлены новые трактовки явления гидролюминесценции при интенсивных течениях структурированных сред в условиях инициирования множественных локализованных сдвигов. Обоснованы методические рекомендации для разработки программно-аппаратных комплексов для оценки условий инициирования кавитационных режимов по данным гидро- и сонолюминесценции.

В процессе выполнения диссертационной работы Д.В. Ефремов сформировался как научный сотрудник и высококвалифицированный специалист, способный ставить и самостоятельно решать новые актуальные задачи механики деформируемого твёрдого тела. Считаю, что Ефремов Денис Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твёрдого тела.

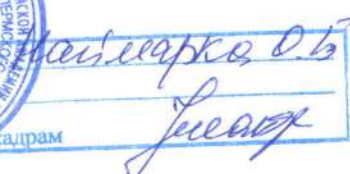
Научный руководитель:

Заведующий лабораторией

Физических основ прочности ИМСС УрО РАН,

д.ф.-м.н., профессор

 / Наймарк Олег Борисович



614018, г. Пермь, ул. Академика Королева 1, Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Пермский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук", лаборатория Физических основ прочности.

Тел.: +7 (342) 237 83 89.

E-mail: naimark@icmm.ru.

«Я, Наймарк Олег Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета, и их дальнейшую обработку».

28 апреля 2025 г.



/ Наймарк Олег Борисович



Наймарк О.Б.
Лесак