

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на **Вшивкова Алексея Николаевича,**

представившего диссертационную работу «Расчётно-экспериментальный метод построения уравнения роста усталостной трещины в металлах на основе оценки диссипации энергии в её вершине» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твёрдого тела.

Вшивков Алексей Николаевич обучался в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Пермский Федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук" с 2014 по 2018 год. Направление подготовки 01.06.01 — Математика и механика. Направленность образовательной программы 1.1.8 – Механика деформируемого твёрдого тела. Тема научно-квалификационной работы «Расчётно-экспериментальный метод построения уравнения роста усталостной трещины в металлах на основе оценки диссипации энергии в её вершине» утверждена Ученым советом ИМСС УрО РАН 14 октября 2024 г., протокол № 09/24.

Предложенная диссертационная работа направлена на разработку метода прогнозирования скорости распространения усталостных трещин в металлах в условиях одноосного и многоосного деформирования на основе результатов оригинальных экспериментальных подходов к измерению теплового потока в области вершины трещины. Диссертация включает обзор литературы (первая глава) и три главы с результатами, полученными в ходе исследования.

Для решения поставленной задачи требовалась разработка аппаратно-программного комплекса для измерения диссипации энергии при распространении усталостной трещины в металлах, построение корреляционной зависимости между величиной диссипации энергии и скоростью распространения трещины, а также проведение серии усталостных испытаний для проверки предложенных зависимостей, с чем А.Н. Вшивков успешно справился.

В результате работы А.Н. Вшивков впервые экспериментально показал универсальный двухстадийный характер диссипации энергии в вершине усталостной трещины, распространяющейся в режиме Париса и выдвинул гипотезу о связи источников диссипации энергии с зонами пластической деформации в вершине трещины. Теоретически было показано, что один из источников диссипации энергии, ассоциированный с циклической зоной пластической деформации, не зависит от скорости роста усталостной трещины и определяется условиями нагружения в то время как второй источник может быть представлен линейной функцией от скорости распространения трещины и явно описывает рост диссипации при её развитии.

В процессе работы над диссертацией А.Н. Вшивков 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 процессе исследования получены новые данные о кинетике и термодинамике распространения усталостной трещины в металлах при одноосном и двухосном циклическом деформировании. Предложена методика для оценки скорости роста трещины и прогнозирования долговечности образца на основе данных о потоке тепла в области вершины усталостной трещины при многоосном циклическом деформировании. Предложена и реализована экспериментальная методика измерения ключевых параметров модели. Разработанная экспериментально-расчётная методика может использоваться в практических приложениях для детектирования процесса зарождения усталостных трещин и оценки усталостного ресурса элементов конструкции.

В процессе выполнения диссертационной работы А.Н. Вшивков сформировался как научных сотрудник и высококвалифицированный специалист, способный ставить и самостоятельно исследовать новые актуальные задачи механики деформируемого твёрдого тела. Считаю, что Вшивков Алексей Николаевич заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твёрдого тела.

Научный руководитель:

Ведущий научный сотрудник лаборатории термомеханики твердых тел ИМСС УрО РАН, д.ф.-м.н., член-корреспондент РАН

/ Плехов Олег Анатольевич

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 термомеханики твердых тел.

Тел.: +7 (342) 237-83-21.

E-mail: poa@icmm.ru.

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

/ Плехов Олег Анатольевич

31 января 2025 г.