

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

*на автореферат диссертации Косова Дмитрия Александровича на тему:
«Прогнозирование усталости и развития трещин на основе связанных
континуальных моделей и фазовых полей разрушений», представленной на
соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по
специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твёрдого тела*

Работа посвящена актуальной задаче повышения надёжности и долговечности элементов конструкций, эксплуатируемых в условиях циклических и сложных напряжённых состояний. Автором представлен комплексный подход, объединяющий методы механики поврежденности и фазовых полей разрушения с экспериментальными исследованиями.

В исследовании разработана и численно реализована методика прогнозирования малоциклового усталости, включающая законы накопления повреждений и комбинированные законы упрочнения. Предложенные алгоритмы интегрированы в вычислительный комплекс ANSYS, что делает возможным практическое применение полученных результатов в инженерных расчётах.

Особое внимание уделено разработке метода фазовых полей разрушения для моделирования процессов роста трещин в условиях монотонного и циклического нагружения. В работе показана применимость данного метода к задачам трёхмерного моделирования, включая рост поверхностных и сквозных дефектов, а также разрушение материалов зернистой структуры с использованием диаграммы Вороного.

Практическая значимость работы подтверждена примерами расчёта долговечности элементов диска паровой турбины с эксплуатационными повреждениями. Такой подход позволяет детально оценить как стадию зарождения дефекта, так и последующее развитие трещины, что имеет прямое прикладное значение для повышения ресурса энергетического оборудования.

Результаты исследований апробированы на ряде отечественных и международных конференций, отражены в 13 публикациях, включая статьи в изданиях, рекомендованных ВАК. Диссертация отличается высокой степенью проработки теоретической базы, корректной численной реализацией и убедительной экспериментальной верификацией.

Замечания и вопросы по автореферату:

1. В работе заявлено моделирование малоциклового усталости для различных режимов нагружения. Хотелось бы подробнее увидеть границы применимости предложенной методики (например, для высокочастотных циклов или последовательностей нагрузок разной амплитуды, частоты и формы).
2. В разделе, посвящённом моделированию трещин в зернистой структуре (рис. 11), не представлены сопоставления с экспериментальными данными по микроструктурным особенностям разрушения.

3. На ряде рисунков (например, рис. 3, 4, 6) подписи и обозначения выполнены мелким шрифтом, что затрудняет их восприятие.
4. В описании методов верификации (рис. 4–8) указано сравнение с литературными источниками, однако упоминание конкретных авторов или работ в тексте автореферата отсутствует.
5. Сбита нумерация рисунков (рисунок 2 отсутствует).

Перечисленные замечания носят уточняющий характер и не снижают высокой научной и практической значимости представленной работы.

Ввиду вышесказанного можно сделать вывод, что диссертационная работа Косова Д.А. «Прогнозирование усталости и развития трещин на основе связанных континуальных моделей и фазовых полей разрушений», представленная на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела, соответствует критериям Положения о присуждении учёных степеней в действующей редакции. Косов Дмитрий Александрович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела.

Я, Мурашов Михаил Владимирович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Косова Дмитрия Александровича, и их дальнейшую обработку.

Мурашов Михаил Владимирович



доктор технических наук (01.02.04 –
Механика деформируемого твердого тела),
доцент

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский
университет),
профессор кафедры компьютерных систем автоматизации производства

105005, Россия, Москва, 2-я Бауманская, 5, стр.1

www.bmstu.ru

Тел.: +7 (499) 263-60-57

E-mail: murashov@bmstu.ru

Подпись Мурашова М.В. заверено
Верный специалист по персоналу
Иван ШАГАБУТДИНОВА И. В.

