

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Елеонского Святослава Игоревича  
**«Исследование процесса накопления повреждений и эволюции остаточных напряжений по данным измерений локального деформационного отклика методом спекл-интерферометрии»**,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Исследования процессов накопления повреждений, приводящие к возникновению усталостной трещины в нерегулярных зонах металлических конструкций при малоцикловой усталости, представляют значительный научный и прикладной интерес. Особого внимания заслуживают ситуации, когда высокая скорость процесса зарождения трещины связана со значительным уровнем упругопластических деформаций в зоне концентрации напряжений. В связи с этим актуальность диссертационной работы С.И. Елеонского не вызывает сомнений.

Научная новизна предложенной автором концепции состоит в том, что плоские образцы с концентраторами напряжений (сквозными отверстиями) испытываются в соответствии с реальными условиями эксплуатации без нанесения начального надреза, который необходим для инициирования усталостной трещины в стандартных методиках. Каждый образец нагружается до различного количества заданных циклов, обеспечивая, таким образом, набор объектов с различным уровнем накопленных повреждений. В качестве индикатора поврежденности предлагается использовать величины коэффициентов интенсивности напряжений (КИН), которые относятся к узкому надрезу. Симметричный надрез, распространяющийся от контура отверстия, выполняется при постоянной внешней нагрузке.

Измерения локального деформационного отклика в виде тангенциальных компонент перемещений на берегах надреза осуществляются методом спекл-интерферометрии. Высокое качество и симметричная конфигурация представленных интерферограмм не оставляют сомнений в достоверности полученных результатов. Приложение оптимального уровня внешних напряжений является важной инновационной идеей, которая обеспечивает высокую плотность интерференционных полос, снижая, тем самым, погрешность измерений. Для перехода от измеряемых перемещений к значениям КИН автором предложена оригинальная методика, которая основана на принципах линейной механики разрушения. Представлен анализ погрешностей разработанной подхода.

Высокая степень надежности определения параметров механики разрушения позволяет установить, что численное интегрирование зависимости нормированных величин КИН от процента долговечности дает явный вид функции накопления повреждений. На этой основе проведено исследование влияния коэффициента асимметрии и размаха напряжений

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«07» 06 2021 г.

цикла на скорость накопления повреждений в окрестности свободного отверстия в плоских прямоугольных образцах в условиях малоциклового усталости. Показана также эффективность подобного подхода при исследовании накопления повреждений в окрестности упрочненного отверстия. Необходимо также отметить результаты исследования эволюции остаточных напряжений в окрестности упрочненного отверстия и сварных соединений алюминиевых листов, впервые полученные автором на основе оригинальных методик.

Приведенный в автореферате материал вызывает интересный вопрос о связи разработанного метода количественного описания накопления повреждений с традиционными методами исследования скорости роста усталостной трещины. В частности, можно ли применить предложенный подход к исследованию накопления повреждений в образцах со стандартным коротким нарезом и связать полученные результаты с данными о скорости роста усталостной трещины?

Представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой разработаны оригинальные методы исследования и на их основе получены новые результаты. Она выполнена на высоком научно-техническом уровне и отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим наукам, а ее автор – Елеонский Святослав Игоревич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мерджанова Российской академии наук» (ИСМАН), доктор технических наук (05.16.06 – порошковая металлургия и композиционные материалы) профессор, чл.-корр. РАН

Михаил Иванович Алымов  
02.06.2021

Телефон 8 (49652) 46376. E-mail: director@ism.ac.ru.

142432, Московская обл., г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, д. 8.

Подпись М.И. Алымова заверяю.  
Ученый секретарь ИСМАН  
к.т.н.



Е.В. Петров