

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гучинского Руслана Валерьевича «Прогнозирование развития трещин усталости на основе численного моделирования накопления повреждений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела Гучинского Руслана Валерьевича

Актуальность темы работы определяется существующими проблемами в описании процесса усталости, между тем постепенное накопление усталостных повреждений остается одной из важных причин разрушения конструкций при переменных нагрузках небольшой интенсивности. Ресурс критических областей конструкции, рассчитываемый обычно по кривым усталости до появления трещины, может быть поставлен в соответствие масштабу повреждения лишь условно. Но для оценки остаточного ресурса в рамках линейно-упругой механики разрушения необходимо располагать конкретными размерами трещины, а также ее формой в случае искривленного фронта трещины. Поэтому перспективной для инженерных расчетов представляется разработка методик расчета усталости, не разделяющих стадии развития усталостного повреждения.

Диссертантом предложен новый подход к расчету развития трещин усталости, объединяющий стадии зарождения и роста трещины и основанный на конечно-элементном моделировании накопления повреждений. По результатам можно заключить, что подход позволяет моделировать развитие трещин с искривленным фронтом. Получены новые результаты, касающиеся моделирования развития плоских трещин усталости при развитой пластической деформации с учетом эффекта раскрытия трещины.

Достоверность результатов подтверждается их сравнением с экспериментальными данными и использованием строгих численных методов. Практически для всех рассматриваемых примеров применения предложенной методики выполнен сопоставительный расчет приемами линейно-упругой механики разрушения. Обоснованность представленных автором положений и выводов не вызывает сомнений.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Сопротивление усталости элементов материала описывается в работе деформационными критериями Коффина-Мэнсона (ур. 2) при развитой пластичности или Коффина-Тавернелли (ур. 7) при циклической неупругости. Параметры этих уравнений определяются по моменту окончательного разрушения образцов, а не по моменту образования усталостных микро- или мезотрещин, что рассчитывается и исследуется в данной работе. Поэтому правильным было использование в качестве параметров этих уравнений параметры кривых Френча для мало- и многоциклового областей нагружения.

2. На рис. 3, 7, 11 представлены чередования темных и светлых полос. На фрактограммах излома такие полосы характеризуют скачкообразное движение фронта трещины. Но этот факт не учитывается гипотезой накопления повреждений (ур.3). Или эти полосы характеризуют переходы расчетных изолий?

Сделанные замечания не снижают хорошего впечатления от работы, которая в поставленных рамках является новым интересным научным исследованием, нашедшим отражение в опубликованных работах. Работа обладает научной и практической значимостью соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а сам автор Гучинский Руслан Валерьевич достоин присуждения ему искомой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Доктор технических наук, профессор, заведующий  
кафедрой «Транспортные и технологические системы»,  
федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого»

К.П. Манжула

195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., д.29, телефон (812) 5528401, email:  
manshula@mail.ru

