

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Механико-математический факультет МГУ

НИИ механики МГУ

ЛОМОНОСОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Научная конференция

Секция механики

17–26 апреля 2017 года

Тезисы докладов

Издательство Московского университета

2017

УДК 531/534
ББК 22.2
Л75

Печатается по решению Ученого Совета НИИ механики МГУ
и постановлению Редакционно-издательского совета
механико-математического факультета МГУ

Ломоносовские чтения. Научная конференция. Секция механики.
Л75 17–26 апреля 2017 года. Тезисы докладов. – М.: Издательство
Московского университета, 2017. – 205 с.

ISBN 978-518-011226-9

**СБОРНИК ВКЛЮЧАЕТ ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ ПО СОВРЕМЕННЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ
МЕХАНИКИ И РЯДУ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ПРОБЛЕМ**

УДК 531/534
ББК 22.2

РАБОЧАЯ ГРУППА

С.В. Гувернюк, Е.В. Заплетина, М.Ю. Рязанцева, Т.А. Якубенко

Тезисы докладов напечатаны с оригиналов, представленных авторами.

ISBN 978-518-011226-9

© Московский государственный
университет, 2017.

долговечности элементов конструкций по определенному уровню накопленных дефектов, т.е. построения теорий разрушения на разных масштабно-структурных уровнях.

В докладе обсуждаются определяющие соотношения предложенной теории поэтапного хрупкого усталостного разрушения для полигармонического периодического одноосного процесса нагружения. Процесс разрушения рассматривается на шести масштабно-структурных уровнях на основе анализа физических закономерностей стадийного процесса образования, развития и слияния дефектов каждого уровня, полученных в физике твердого тела, материаловедении, механике деформируемого твердого тела для представительного ряда углеродистых, легированных, нержавеющих, коррозионно-стойких, аустенитно-мартенситных сталей; черных и цветных металлов; чугунов; никелевых, алюминиевых, титановых сплавов при многоцикловом и гигацикловом нагружениях. Определяется усредняющая функция данного уровня, которая отражает процесс разрушения, и вводится понятие вероятности разрушения по дефектам данного уровня как вероятности достижения усредняющей функцией предельного значения (дефектами соответствующего уровня – предельного состояния). Предлагается система рекуррентных определяющих соотношений для вероятности разрушения на каждом уровне, описывающая процесс развития хрупкого разрушения в виде ограниченного числа шагов до макроусталостного разрушения с выходом на кривую усталости по дефектам мезоуровня и образованию единичной макротрещины. При этом особенностью построения этих соотношений является то, что в качестве переменной выбирается амплитуда нагружения при основной частоте, а материальные функции определяются по данным стандартных усталостных одночастотных испытаний с учетом результатов физических исследований по развитию хрупких трещин и учитывают отношения других амплитуд, частот и разности фаз в соответствии с известными экспериментальными данными зависимости пределов усталости и циклических пределов текучести от частоты нагружения и критериями усталостной прочности металлов. По модели определяется начало роста дефектов каждого уровня, временной диапазон разрушения на микроуровне, кривая усталости и долговечность металла по дефектам мезоуровня. В качестве примера расчета по модели обсуждаются результаты по двухчастотному нагружению углеродистой стали. Найдены материальные функции модели и области развития дефектов каждого уровня в зависимости от отношения между амплитудами напряжений. Построены зависимости между амплитудами при различных числах циклов до разрушения по дефектам мезоуровня, которые хорошо согласуются с известными экспериментальными данными для стали.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ И УСТОЙЧИВОСТИ УПРУГИХ ТРУБОК

Ю.С. Зайко¹, В.В. Веденеев², А.Д. Сударикова¹

¹НИИ механики МГУ, Москва;

²Механико-математический факультет МГУ, Москва

Устойчивость и колебания упругих трубок при протекании внутри них жидкости изучаются на протяжении нескольких десятилетий экспериментально, аналитически и численно в контексте моделирования течений различных биожидкостей. Большинство экспериментов выполнено в широком диапазоне чисел Рейнольдса и чаще всего на турбулентных режимах, однако известно, что многие биожидкости циркулируют на ламинарных режимах.