

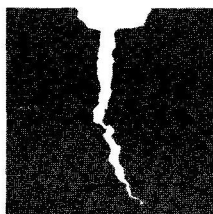
Ю. Г. МАТВИЕНКО

ДВУХПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ
МЕХАНИКА
РАЗРУШЕНИЯ



Ю. Г. МАТВИЕНКО

**ДВУХПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ
МЕХАНИКА
РАЗРУШЕНИЯ**



МОСКВА
ФИЗМАТЛИТ®
2021

УДК 539.3; 539.4
ББК 22.251
М 33

Матвиенко Ю.Г. **Двухпараметрическая механика разрушения.** — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-9221-1899-6.

Приведены основные положения, модели, критерии и экспериментальные методы двухпараметрической упругой и упругопластической механики разрушения тел с трещинами и вырезами. Особое внимание уделено современным представлениям об асимптотическом поле напряжений, деформаций и перемещений в окрестности вершины трещины (выреза). Приведены результаты трехмерного численного исследования параметров локального стеснения деформаций в задачах механики разрушения. Модели двухпараметрической механики разрушения адаптированы к решению проблем усталостного и динамического распространения трещин, эволюции параметров механики разрушения в неоднородных полях остаточных напряжений и повреждений, торможения трещин, поиска траектории трещины. Сформулированы и проиллюстрированы основные положения и методы детерминированных и вероятностных расчетов на прочность по критериям двухпараметрической механики разрушения.

Студентам старших курсов, магистрам и аспирантам технических университетов, а также научным и инженерно-техническим работникам, интересующимся современными проблемами прочности и разрушения твердых тел, безопасности, живучести и ресурса технических систем.

Рецензенты:

чл.-корр. РАН *Н. А. Махутов* (ИМАШ РАН);
проф. *Е. М. Морозов* (НИЯУ МИФИ)

Научное издание

МАТВИЕНКО Юрий Григорьевич

ДВУХПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА РАЗРУШЕНИЯ

Редактор *Е.И. Ворошилова*

Оригинал-макет: *К.А. Андреев*

Оформление переплета: *В.Ф. Киселев*

Подписано в печать 27.01.2021. Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 13. Уч.-изд. л. 14,3. Тираж 300 экз. Заказ № К-207

Издательская фирма «Физико-математическая литература»

МАИК «Наука/Интерпериодика»

117342, г. Москва, ул. Бултерова, д. 17Б

E-mail: porsova@fml.ru, sale@fml.ru, сайт: <http://www.fml.ru>

Интернет-магазин: <http://www.fmlib.ru>

Отпечатано с электронных носителей издательства
в АО «ИПК «Чувашия»

428019, г. Чебоксары, пр-т И. Яковлева, 13

ISBN 978-5-9221-1899-6



9 785922 118996

© ФИЗМАТЛИТ, 2021

ISBN 978-5-9221-1899-6

© Ю. Г. Матвиенко, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|-----------|
| Предисловие | 5 |
| Введение | 7 |
| Список литературы к Введению | 13 |
| Глава 1. Двухпараметрическая линейно упругая механика разрушения | 16 |
| 1.1. Многопараметрическое поле перемещений и напряжений у вершины трещины | 16 |
| 1.2. Зона пластической деформации у вершины трещины | 24 |
| 1.3. Некоторые замечания к классической однопараметрической механике разрушения | 31 |
| 1.4. Локальная прочность в зоне предразрушения | 34 |
| 1.5. Двухпараметрические критерии разрушения тел с трещинами и вырезами | 36 |
| 1.6. Эффективные T -напряжения и мастер-кривая тел с вырезами | 56 |
| 1.7. Прогнозирование траектории трещины | 58 |
| 1.8. Двухпараметрический критерий динамической механики разрушения | 69 |
| 1.9. Экспериментальное и численное определение несингулярных T -напряжений | 75 |
| Список литературы к Главе 1 | 82 |
| Глава 2. Двухпараметрическая упругопластическая механика разрушения | 90 |
| 2.1. Концепция J - Q в механике упругопластического разрушения | 90 |
| 2.2. Концепция J - T_z - A_T трехмерных полей в окрестности вершины трещины | 100 |
| 2.3. Трехчленное асимптотическое поле напряжений у вершины трещины | 104 |

| | |
|--|------------|
| 2.4. Сравнение параметра A с другими параметрами упругопластического стеснения деформаций | 118 |
| 2.5. Двухпараметрический (J - A)-критерий разрушения. | 124 |
| Приложение к Главе 2 | 130 |
| Список литературы к Главе 2 | 141 |
| | |
| Глава 3. Некоторые приложения двухпараметрической механики разрушения | 147 |
| 3.1. Двухпараметрическая механика усталостного роста трещины в сварном шве | 147 |
| 3.2. Пересекающиеся поверхностные трещины в сварном шве трубопровода. | 158 |
| 3.3. Эволюция параметров механики разрушения в неоднородных полях повреждений | 162 |
| 3.4. Влияние толщины на несингулярные компоненты T -напряжений при наличии трещин смешанного типа I/II | 168 |
| 3.5. Торможение трещин как метод повышения живучести | 176 |
| 3.6. Детерминированный расчет на прочность при наличии дефектов | 184 |
| 3.7. Вероятностные коэффициенты безопасности в механике разрушения | 195 |
| Список литературы к Главе 3 | 203 |