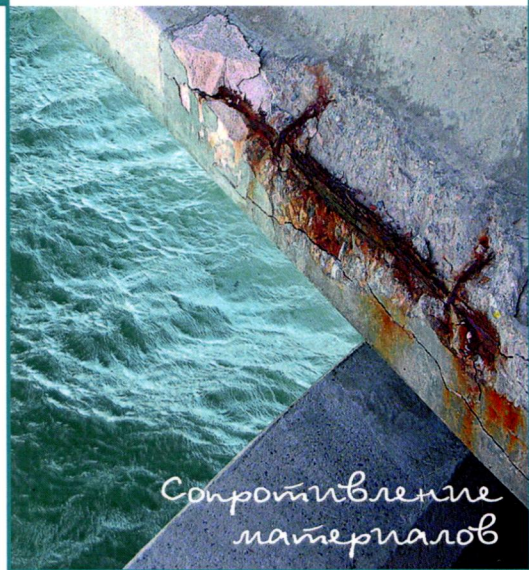


НАУЧНАЯ МЫСЛЬ



Сопротивление  
материалов

*Л.Е. Басовский*

# СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ РАЗРУШЕНИЯ ДЕФОРМИРУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ



**НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

**Л.Е. БЯСОВСКИЙ**

# СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ РАЗРУШЕНИЯ ДЕФОРМИРУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

МОНОГРАФИЯ

Электронно-  
Библиотечная  
  
**znanium.com**

Москва  
ИНФРА-М  
2019

УДК 539.42(075.4)

ББК 22.251

Б27

Рецензенты:

*А.В. Гвоздев*, доктор технических наук, профессор;

*М.В. Ушаков*, доктор технических наук, профессор

**Басовский Л.Е.**

Б27 Современная теория разрушения деформируемых материалов : монография / Л.Е. Басовский. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 141 с. — (Научная мысль). — [www.dx.doi.org/10.12737/monography\\_5bb32310492062.32599146](http://www.dx.doi.org/10.12737/monography_5bb32310492062.32599146).

ISBN 978-5-16-014281-4 (print)

ISBN 978-5-16-106771-0 (online)

В монографии изложены результаты исследований и разработок по созданию теории повреждаемости и разрушения деформируемых изотропных и анизотропных материалов. Описаны модели и критерии, позволяющие прогнозировать разрушение при монотонном, немонотонном, в том числе знакопеременном, циклическом нагружении. Из предложенных критериев в предельных частных случаях следуют известные критерии, используемые при прогнозировании разрушения при монотонном, а также циклическом нагружении, приводящем к усталостному разрушению. Показана возможность применения предложенных моделей и критериев для проектирования и оптимизации процессов обработки материалов.

Для студентов, магистрантов, аспирантов, инженеров и научных работников.

УДК 539.42(075.4)

ББК 22.251

ISBN 978-5-16-014281-4 (print)

ISBN 978-5-16-106771-0 (online)

© Басовский Л.Е., 2019

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>8</b>
<b>Глава 1. ТЕОРИЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ДЕФОРМИРУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ</b> .....	<b>14</b>
1.1. КРИТЕРИИ РАЗРУШЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ЧЕРЕЗ ИНВАРИАНТЫ.....	14
1.2. ТЕНЗОРНО-ПОЛИНОМИНАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ .....	22
1.3. КРИТЕРИИ ДЛЯ СЛОЖНОГО НАГРУЖЕНИЯ .....	24
1.4. ОБ ОЦЕНКЕ ПОВОРОТОВ ОСЕЙ МАТЕРИАЛЬНЫХ КООРДИНАТ .....	35
1.5. ЗАЛЕЧИВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ.....	38
1.6. ЗАМЕЧАНИЯ О РАСЧЕТАХ ПО ПРОГНОЗИРОВАНИЮ РАЗРУШЕНИЯ.....	45
ИТОГИ.....	47
<b>Глава 2. МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	<b>48</b>
2.1. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПАРАМЕТРОВ КРИТЕРИЕВ РАЗРУШЕНИЯ .....	48
2.1.1. Механические испытания при нагружении, близком к простому .....	49
2.1.2. Механические испытания при немонотонном деформировании .....	56
2.1.3. Обработка экспериментальных данных .....	60
2.2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕННОСТИ – ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ.....	64
2.2.1. Метод, основанный на применении механических испытаний.....	64
2.2.2. Применение делительных сеток.....	65
2.3. ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ ВИБРАЦИЙ.....	66
2.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ.....	68
2.4.1. Техника экспериментов.....	68
2.4.2. Планирование и обработка результатов экспериментов.....	70
ИТОГИ.....	70

<b>Глава 3. ПЛАСТИЧНОСТЬ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ .....</b>	<b>71</b>
3.1. СВОЙСТВА СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ .....	71
3.2. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ДЕФОРМИРОВАНИЯ И РЕЖИМОВ ТЕРМООБРАБОТКИ .....	74
3.3. ВЛИЯНИЕ ВИБРОИМПУЛЬСНОГО НАГРУЖЕНИЯ .....	79
3.4. ПАРАМЕТРЫ ДИАГРАММ ПЛАСТИЧНОСТИ И КРИТЕРИЕВ РАЗРУШЕНИЯ .....	85
ИТОГИ .....	95
<b>Глава 4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ПРИ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКЕ .....</b>	<b>96</b>
4.1. ПЛАСТИЧНОСТЬ И ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ В ПРОЦЕССЕ ШТАМПОВКИ (ВЫТЯЖКИ) .....	96
4.2. ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ ПРИ ВЫТЯЖКЕ ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО МАТРИЦ И СОПОСТАВЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ РАЗРУШЕНИЯ ...	107
<b>Глава 5. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ПРИ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКЕ .....</b>	<b>112</b>
5.1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ПРИ ВЫТЯЖКЕ ЧЕРЕЗ ОДНУ МАТРИЦУ БЕЗ УЧЕТА УПРОЧНЕНИЯ .....	112
5.2. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЧИСЛА МАТРИЦ, ТРЕНИЯ, УПРОЧНЕНИЯ И АНИЗОТРОПИИ .....	120
<b>Глава 6. ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ПРИ ГОРЯЧЕЙ ШТАМПОВКЕ И ПРОКАТКЕ .....</b>	<b>125</b>
6.1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ПРИ ОСАДКЕ ШАРОВЫХ ЗАГОТОВОК .....	125
6.2. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ И ПРИЕМОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК ПРИ ПРОКАТКЕ .....	128
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....</b>	<b>135</b>