

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ
им. В. А. БЕЛОГО
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ РБ

Ю. М. Плескачевский
Э. И. Старовойтов
А. В. Яровая

ДИНАМИКА МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ



МИНСК
«БЕЛАРУСКАЯ НАВУКА»
2004

Плескачевский Ю. М. Динамика металлополимерных систем / Ю. М. Плескачевский, Э. И. Старовойтов, А. В. Яровая – Мн.: Бел. наука, 2004. — 386 с. — ISBN 985-08-0625-7.

Проведена классификация металлополимерных систем. Изложены постановки и методы решения задач динамики металлополимерных элементов конструкций при силовых (включая локальные и импульсные), тепловых и радиационных воздействиях. Учтены рсеномные и пластические свойства материалов слоев. Приведен ряд аналитических и числовых решений для трехслойных металлополимерных стержней, пластин и оболочек.

Для научных сотрудников, инженеров, аспирантов и студентов старших курсов вузов, занимающихся исследованиями в области механики металлополимерных систем.

Табл. 10. Ил. 217. Библиогр.: 206 назв.

Издается по решению Совета Белорусского государственного университета транспорта и Ученого совета Института механики металлополимерных систем НАН Беларуси при финансовой поддержке Фонда фундаментальных исследований Республики Беларусь

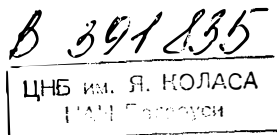
Рецензенты:

доктор физико-математических наук, профессор

М. А. Журавков,

доктор технических наук, профессор

В. В. Можаровский



© Плескачевский Ю. М., Старовойтов Э. И.,
Яровая А. В., 2004

© Оформление УП «Издательство
«Беларуская навука», 2004

Введение	6
1. Колебания деформируемых твердых тел	23
1.1. Постановка динамической задачи теории упругости.....	23
1.2. Вариационный принцип в динамике	24
1.3. Свободные колебания упругих тел	25
1.4. Вынужденные колебания упругих тел.....	28
1.5. Неравенство Рэлея и метод Ритца.....	29
1.6. Гармонические колебания металлополимерных систем.....	32
1.6.1. Гармонические колебания упругопластических систем .	32
1.6.2. Гармонические колебания линейно вязкоупругих систем.	33
1.6.3. Гармонические колебания неоднородных вязкоупругопластических систем	35
1.6.4. Вынужденные колебания вблизи резонанса.....	38
2. Волны в упругих телах	41
2.1. Прогрессивные волны.....	41
2.2. Волны Рэлея.....	44
2.3. Волны Лява	50
2.4. Прогрессивные волны в плоском слое	57
2.5. Полуплоскость под действием движущейся поверхностной силы	63
3. Динамика металлополимерного стержня	77
3.1. Уравнения движения.....	77
3.2. Постановка начально-краевой задачи	86
3.3. Собственные колебания.....	89
3.4. Вынужденные колебания	91
3.5. Колебания под действием равномерно распределенных нагрузок	92
3.6. Колебания под действием сосредоточенных нагрузок	97
3.7. Резонансные воздействия равномерно распределенных нагрузок	102

3.8. Резонансные воздействия сосредоточенных нагрузок.....	112
3.9. Колебания под действием нагрузок синусоидальной формы..	116
3.10 Колебания под действием нагрузок параболической формы.	129
3.10.1. Действие «выпуклой» параболической нагрузки.....	129
3.10.2. Действие «вогнутой» параболической нагрузки.....	141
4. Динамика круговых металлополимерных пластин	153
4.1. Колебания упругих круговых.....	
металлополимерных пластин.....	153
4.1.1. Постановка начально-краевой задачи.....	153
4.1.2. Собственные колебания	161
4.1.3. Колебания под действием локальных и импульсных нагрузок	166
4.1.4. Колебания под действием резонансных нагрузок	181
4.1.5. Колебания под действием нагрузок синусоидальной формы.....	191
4.1.6. Колебания под действием нагрузок параболической формы.....	203
4.2. Линейно вязкоупругая круговая металлополимерная пластина.....	220
4.3. Тепловой удар по металлополимерной пластине.....	225
4.4. Колебания, возбужденные радиационным ударом.....	233
4.5. Терморadiационный удар по пластине.....	238
4.6. Колебания, вызванные абляцией	242
4.7. Колебания вязкоупругопластической трехслойной пластины вблизи резонанса.....	246
5. Динамика кольцевых металлополимерных пластин	252
5.1. Постановка начально-краевой задачи	252
5.2. Собственные колебания.....	253
5.3. Вынужденные колебания.....	268
5.4. Колебания, возбужденные тепловым ударом.....	275
5.5. Колебания, возбужденные радиационным ударом.....	285
5.6. Терморadiационный удар	289
5.7. Колебания, вызванные абляцией	293
5.8. Вязкоупругая кольцевая трехслойная пластина.....	297
6. Колебания прямоугольных металлополимерных пластин	303
6.1. Поперечные колебания упругой пластины	303
6.2. Линейно вязкоупругая пластина	306

7. Динамика металлополимерных оболочек	309
7.1. Упругая трехслойная оболочка вращения	309
7.2. Термоупругая металлополимерная цилиндрическая оболочка	315
7.3. Нестационарное нагружение упругой оболочки	324
7.3.1. Осесимметричная задача	325
7.3.2. Неосесимметричный импульс давления	328
7.4. Линейно вязкоупругая металлополимерная оболочка	331
7.5. Колебания вязкоупругопластической оболочки вблизи резонанса	337
8. Приложение	342
8.1. Специальные функции	342
8.1.1. Гиперболические функции	342
8.1.2. Функции Бесселя	344
8.2. Обобщенные функции	354
8.3. Температурное поле в трехслойной пластине	357
8.4. Влияние нейтронного облучения на механические свойства материалов	361
8.5. Механические параметры материалов	364
Список литературы	365
Именной указатель	377
Предметный указатель	378