

УДК 539.3  
ББК 22.21  
Е 30

Р е ц е н з е н т ы

доктор технических наук, профессор,  
(ГОУ ВПО);  
профессор, кандидат технических наук  
зав. каф

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

*Монография рекомендована к публикации Научно-техническим советом МГСУ*

Егорычев О. А.

Е 30 Нестационарные колебания упругих и вязкоупругих, слоистых пологих сферических и цилиндрических оболочек и пластин : Монография / Мин-во образования и науки Росс. Федерации, ФГБОУ ВПО «Моск. гос. строит. ун-т». — М.: МГСУ, 2012. — 000 с.

**ISBN**

В монографии представлены результаты исследования колебаний упругих и вязкоупругих слоистых, пологих, сферических и цилиндрических оболочек и пластин.

В первой части представлены общие соотношения, уравнения движения упругих и вязкоупругих сред, методы решения.

Во второй части представлены решения осесимметричных задач о колебании сферической полой, слоистой упругой или вязкоупругой оболочки.

В третьей части рассмотрены решения задачи о совместных колебаниях пологих цилиндрических оболочек и деформируемой среды, а также колебания трехслойной пластины, лежащей на основании, при воздействии подвижной нагрузки.

Монография предназначена для научных работников в различных областях техники, аспирантов и магистров.

**УДК 539.3**  
**ББК 22.21**

ISBN

© ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2012

# Оглавление

Введение .....	8
<hr/>	
Часть I. Общие соотношения, уравнения движения упругих и вязкоупругих тел, методы решения	9
<hr/>	
Глава 1. Основные понятия и соотношения теории упругости .....	10
§ 1. Напряжения и деформации .....	10
§ 2. Уравнения теории упругости .....	15
§ 3. Уравнения равновесия упругих оболочек .....	20
§ 4. Уравнения поперечных колебаний пологих оболочек и пластин .....	32
§ 5. Основные краевые задачи .....	35
Глава 2. Основные понятия и соотношения в линейной теории вязкоупругости .....	38
§ 6. Вязкоупругое поведение материала и простейшие механические модели .....	38
§ 7. Уравнения движения в вязкоупругой среде .....	43
Глава 3. Некоторые математические методы решения нестационарных волновых задач .....	47
§ 8. Интегральные преобразования Лапласа, Фурье,	

Бесселя .....	47
§ 9. Принцип соответствия .....	50
§ 10. Метод рядов в теории динамики линейных вязкоупругих сред .....	52
§ 11. О возможности сведения двумерных динамичес- ких задач к одномерным .....	53
<b>Часть II. Осесимметричные задачи</b>	<b>59</b>
Глава 4. Вынужденные совместные осесимметричные колебания упругих оболочек и упругой среды .....	60
§ 12. Осесимметричные колебания упругой крышки и днища конечного цилиндрического бака с упругим наполнителем .....	60
§ 13. Динамическая задача о колебании упругого днища цилиндрического бака, частично заполненного упругой средой .....	81
§ 14. Динамическая задача о колебании упругой крышки цилиндрического бака, заполненного упругой средой .....	89
§ 15. Примеры численного расчета .....	95
Глава 5. Вынужденные совместные осесимметричные колебания вязкоупругих оболочек и вязко – упругой среды .....	100
§ 16. Нестационарные колебания вязкоупругих крышки и днища цилиндрического бака, заполненного вязкоупругим наполнителем .....	100
§ 17. Динамическая задача о колебании вязкоупругой крышки цилиндрического бака, заполненного	

вязкоупругой средой .....	111
§ 18. Динамическая задача о колебании вязкоупругого днища цилиндрического бака, частично заполненного вязкоупругой средой.....	114
§ 19. Смешанные задачи .....	119
<b>Часть III. Плоские задачи</b>	<b>122</b>
<b>Глава 6. Плоские задачи о вынужденных совместных колебаниях пологих упругих цилиндрических оболочек и упругой среды .....</b>	<b>123</b>
§ 20. Нестационарные колебания двух пологих цилиндрических оболочек, пространство между которыми заполнено упругой средой .....	123
§ 21. Плоская динамическая задача о совместном колебании упругой среды и пологой упругой цилиндрической оболочки.....	134
§ 22. Плоская динамическая задача о совместном колебании упругой пологой цилиндрической оболочки и упругой среды, лежащей на жестком основании .....	141
§ 23. Колебания трехслойной упругой оболочки с перегородками при воздействии плоской акустической волны сжатия.....	145
§ 24. Воздействие импульсивного давления на упругую пластину, лежащую на упругом слое.....	154
<b>Глава 7. Плоские задачи о вынужденных колебаниях пологих вязкоупругих цилиндрических оболочек и вязкоупругой среды .....</b>	<b>161</b>

§ 25. Нестационарные колебания двух пологих вязкоупругих цилиндрических оболочек, пространство между которыми заполнено упругой средой .....	161
§ 26. Плоская динамическая задача о совместном колебании вязкоупругой среды и пологой цилиндрической вязкоупругой оболочки .....	168
§ 27. Плоская динамическая задача о совместном колебании вязкоупругой цилиндрической оболочки и вязкоупругой среды, лежащей на жестком основании .....	171
§ 28. Колебание трехслойной вязкоупругой оболочки с перегородками при воздействии плоской акустической волны сжатия .....	174
§ 29. Примеры численного расчёта .....	181
Глава 8. Воздействие подвижной нагрузки на слоистую пластину .....	188
§ 30. Колебание составной трёхслойной упругой пластины, лежащей на упругом основании, при воздействии подвижной нагрузки .....	188
§ 31. Колебание составной трёхслойной вязкоупругой пластины, лежащей на вязкоупругой полуплос- кости, при воздействии подвижной нагрузки .....	204
§ 32. Колебание двух упругих пластин, пространство между которыми заполнено вязкоупругой средой .....	209
§ 33. Воздействие подвижной нагрузки на упругую	

---

пластину, лежащую на вязкоупругом	
основании.....	212
Заключение .....	214
Библиографический список.....	215