

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

О.А. Егорычев, О.О. Егорычев, О.И. Поддаева

**ПРИБЛИЖЕННЫЕ ПОПЕРЕЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ
ПЛОСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Учебное пособие

2-е издание, дополненное

Москва 2013

УДК 539.3
ББК 22.21
Е 30

Рецензенты:

доктор физико-математических наук, доцент *А.А. Локтев*,
профессор кафедры информационных технологий МФЮА;
доктор технических наук, профессор *Г.Э. Шаблинский*,
НИИЭМ ФГБОУ ВПО «МГСУ»

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки
Российской Федерации в рамках выполнения государственного задания
ФГБОУ ВПО «МГСУ» проект № 7.5383.2011*

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
МГСУ в качестве учебного пособия*

Егорычев, О.А.

Е 30 Приближенные поперечные колебания плоских элементов
строительных конструкций : учебное пособие /
О.А. Егорычев, О.О. Егорычев, О.И. Поддаева. 2-е изд., доп.
М-во образования и науки Росс. Федерации, Моск. гос. стро-
ит. ун-т. Москва : МГСУ, 2013. 112 с.

ISBN 978-5-7264-0782-1

Изложены теоретические основы составления гиперболических уравнений колебания однородной изотропной упругой пластины, предварительно напряженной пластины, пластины переменной толщины, трехслойной пластины; показаны пределы применимости полученных уравнений и приближенные методы их решения, приведены примеры числового расчета.

Для магистрантов и аспирантов, обучающихся по специальности 151600.63 Прикладная механика и 270800 Строительство, изучающих дисциплину «Теоретическая механика».

УДК 539.3
ББК 22.21

ISBN 978-5-7264-0782-1

© ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. УРАВНЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ ОДНОРОДНОЙ ИЗОТРОПНОЙ УПРУГОЙ ПЛАСТИНЫ.....	5
1.1. Математический подход к построению теории колебания пластин.....	5
1.2. Общие уравнения поперечных колебаний пластин.....	11
1.3. Частные виды уравнений поперечных колебаний пластин.....	15
1.4. Исследование пределов применимости приближенных уравнений колебания пластин.....	17
2. УРАВНЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННОЙ ПЛАСТИНЫ.....	20
2.1. Общая постановка задачи о колебании предварительно напряженной пластины.....	20
2.2. Уравнение колебаний предварительно напряженной трансверсально-напряженной пластины.....	25
2.3. Общее уравнение поперечных колебаний предварительно напряженной трансверсально- -изотропной пластины.....	31
2.4. Приближенные уравнения поперечных колебаний предварительно напряженной пластины.....	36
2.5. Исследование пределов применимости приближенных уравнений предварительно напряженной трансверсально-изотропной пластины.....	38
3. ПОСТАНОВКА КРАЕВЫХ ЗАДАЧ В ТЕОРИИ КОЛЕБАНИЙ ПЛАСТИН ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ.....	41
3.1. Построение общего решения колебаний однородной пластины переменной толщины.....	41
3.2. Общие уравнение поперечных колебаний пластин переменной толщины.....	49

3.3. Частные виды уравнений колебания пластин переменной толщины.....	53
3.4. Исследование области переменности приближенных уравнений.....	56
4. ПОПЕРЕЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ТРЕХСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНЫ ПОСТОЯННОЙ ТОЛЩИНЫ.....	59
4.1. Общая постановка задачи о колебании трехслойной пластины частного вида.....	59
4.2. Общее уравнение поперечных колебаний трехслойной пластины постоянной толщины частного вида.....	66
4.3. Приближенные уравнения поперечных колебаний трехслойной пластины постоянной толщины...	70
4.4. Исследование пределов применимости приближенных уравнений.....	73
5. ПОСТАНОВКА КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ ПЛОСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	75
5.1. Приближенные уравнения поперечных колебаний плоских элементов.....	75
5.2. Граничные условия.....	80
5.3. Начальные условия.....	85
6. МЕТОДЫ РЕШЕНИЙ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ 4-ГО ПОРЯДКА.....	88
6.1. Аналитический метод решения.....	88
6.2. Приближенный метод декомпозиций.....	90
6.3. Аналитический вывод частотного уравнения собственных колебаний упругой пластины при специальных граничных условиях.....	95
6.4. Исследование вынужденных колебаний пластин.....	99
6.5. Примеры численного расчета.....	103
Библиографический список.....	105