

Российская академия наук
Уральское отделение
Коми научный центр
Отдел математики

В.Н. Тарасов

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ
В ИССЛЕДОВАНИИ
КОНСТРУКТИВНО-
НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧ
МЕХАНИКИ
УПРУГИХ СИСТЕМ

Сыктывкар 2013

Российская академия наук
Уральское отделение
Коми научный центр
Отдел математики

В.Н. ТАРАСОВ

**МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ
В ИССЛЕДОВАНИИ
КОНСТРУКТИВНО-
НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧ
МЕХАНИКИ УПРУГИХ СИСТЕМ**

Сыктывкар 2013

УДК 539.3

Тарасов В.Н. **Методы оптимизации в исследовании конструктивно-нелинейных задач механики упругих систем.** Сыктывкар, 2013. 238 с. (Коми научный центр УрО РАН).

Монография посвящена исследованию конструктивно-нелинейных задач механики упругих систем. Рассматриваются задачи свободного контактного взаимодействия тонкостенных элементов конструкций и задачи устойчивости и закритического поведения упругих систем при односторонних ограничениях на перемещения. Предложены новые методы решения конструктивно-нелинейных задач на основе современного аппарата функционального анализа, теории оптимизации и компьютерной алгебры. Решен ряд практических задач, возникающих в механике упругих систем.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся применением методов оптимизации в области механики упругих тел.

Рецензенты

д.ф.-м.н. В.Ф. Соколов, д.ф.-м.н. А.Б. Певный

ISBN 978-5-89606-511-1

©Тарасов В.Н., 2013

©Коми научный центр УрО РАН, 2013

Оглавление

Введение	7
ГЛАВА 1. Контактные задачи со свободной границей	20
§1. Контактная задача для системы двух параллельных балок	20
§2. Метод обобщенной реакции для решения контактных задач	29
§3. Сходимость метода обобщенной реакции	31
§4. Применение метода обобщенной реакции к решению контактных задач	50
ГЛАВА 2. Устойчивость упругих систем с односторонними связями	63
§1. Постановка задачи	63
§2. Локальный метод поиска собственных чисел положительно однородного оператора	77
§3. Численные методы	83
§4. Устойчивость продольно сжатой цилиндрической оболочки в жестком обрамлении	90
§5. Численное исследование задачи о равновесии продольно сжатого стержня, находящегося на границе раздела двух упругих сред	105
§6. Некоторые сведения из теории гибких пластин	113

§7. Устойчивость прямоугольных пластин при жестких ограничениях на перемещения	121
§8. Влияние граничных условий на устойчивость	132
§9. Устойчивость прямоугольных пластин при жестких ограничениях на перемещения с граничными условиями свободного края	134
§10. Устойчивость упругих колец, подкрепленных растяжками одностороннего действия	138
§11. Устойчивость торообразной оболочки с односторонним подкреплением	161
ГЛАВА 3. Закритическое поведение стержня при жестких ограничениях на перемещения	171
§1. Граничные условия шарнирного опирания	171
§2. Равновесие стержня при граничных условиях жесткой заделки	186
ГЛАВА 4. О свободных линейных и нелинейных колебаниях прямоугольных пластин	195
ГЛАВА 5. Приложение	206
§1. Используемые сведения из функционального анализа	206
§2. Аппроксимация сплайнами	214
§3. Метод ветвей и границ для решения задачи невыпуклого сепарабельного программирования	229
Литература	233