

А.Ю.ИШЛИНСКИЙ
ПРИКЛАДНЫЕ
ЗАДАЧИ
МЕХАНИКИ

КНИГА

2

А. Ю. ИШЛИНСКИЙ

**ПРИКЛАДНЫЕ
ЗАДАЧИ
МЕХАНИКИ**

КНИГА ВТОРАЯ

**МЕХАНИКА
УПРУГИХ
И АБСОЛЮТНО
ТВЕРДЫХ ТЕЛ**

Ответственный редактор
член-корреспондент АН СССР
Д. Е. ОХОЦИМСКИЙ

И ш л и н с к и й А. Ю. Прикладные задачи механики. Книга 2. Механика упругих и абсолютно твердых тел. М.: Наука, 1986. 416 с.

В книге рассматриваются оригинальные задачи механики, возникающие, как правило, при изучении практических вопросов и неожиданных явлений механического свойства.

В основном это работы, не вошедшие в предыдущие книги А. Ю. Ишлинского по теории гироскопов и инерциальной навигации, механике относительного движения и в книгу «Механика: идеи, задачи, приложения». Сюда относятся некоторые вопросы теории упругости и устойчивости, прочности и теории трещин, прерывистого движения при скольжении, движения тел на струне и с жидким наполнением, динамической устойчивости и бифуркации, гироскопических и навигационных инерциальных систем, геометрии кардановых подвесов, оптимальных проблем, теории регулирования и динамики точки.

Многие работы А. Ю. Ишлинского послужили отправными пунктами для последующих исследований других ученых и сохранили свое значение по сей день.

Книга представляет интерес для молодых ученых, инженеров-механиков, аспирантов и студентов, для которых может служить своеобразной школой.

Рецензенты:

Л. В. НИКИТИН, И. В. НОВОЖИЛОВ

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ АВТОРА	5
СТАТИКА И ДИНАМИКА УПРУГИХ ТЕЛ	
1. ДИНАМИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ПОТЕРИ УСТОЙЧИВОСТИ УПРУГИХ СИСТЕМ	11
2. ОБ ОДНОМ ПРЕДЕЛЬНОМ ПЕРЕХОДЕ В ТЕОРИИ УСТОЙЧИВОСТИ УПРУГИХ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ПЛАСТИН	15
3. О ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ УПРУГОЙ ПОЛУПЛОСКОСТИ	18
4. РАССМОТРЕНИЕ ВОПРОСОВ ОБ УСТОЙЧИВОСТИ РАВНОВЕСИЯ УПРУГИХ ТЕЛ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ	25
5. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛУОБРАТНОГО МЕТОДА К ПРИБЛИЖЕННОМУ РЕШЕНИЮ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ	33
6. О НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ УПРУГОГО ЦИЛИНДРА ПРИ БОЛЬШИХ УГЛАХ КРУТКИ	48
7. ОБ ОДНОМ ИНТЕГРОДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ СООТНОШЕНИИ В ТЕОРИИ УПРУГОЙ НИТИ (КАНАТА) ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ	52
8. СОПОСТАВЛЕНИЕ ДВУХ МОДЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ТРЕЩИН В ТВЕРДОМ ТЕЛЕ	58
9. РАССМОТРЕНИЕ ТЕОРИИ ТРЕЩИН С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ КОНТАКТНЫХ ПРОБЛЕМ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ	73
10. О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ РАСТРЕСКИВАНИЯ КОРЫ ДЕРЕВЬЕВ	79
11. ЗАДАЧА О СКОРОСТИ КОСЬБЫ ЗЛАКОВ	83
КОЛЕБАНИЯ. БИФУРКАЦИИ ДИНАМИКА ТОЧКИ	
12. ПРИМЕР БИФУРКАЦИИ, НЕ ПРИВОДЯЩЕЙ К ПОЯВЛЕНИЮ НЕУСТОЙЧИВЫХ ФОРМ СТАЦИОНАРНОГО ДВИЖЕНИЯ	89
13. О РАЗВЕТВЛЕНИИ УСТОЙЧИВЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ДИНАМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ ОДНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	94
14. О СТАЦИОНАРНЫХ ДВИЖЕНИЯХ ПОДВЕШЕННОГО НА СТРУНЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА ПРИ ВЕРТИКАЛЬНОМ РАСПОЛОЖЕНИИ ОДНОЙ ИЗ ЕГО ГЛАВНЫХ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОСЕЙ ИНЕРЦИИ	106
15. МЕТОД БАЛАНСИРОВКИ ВРАЩАЮЩИХСЯ ТЕЛ НА СТРУННОМ ПОДВЕСЕ	123
16. О МАЛЫХ КОЛЕБАНИЯХ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСИ ВОЛЧКА, ИМЕЮЩЕГО ПОЛОСТЬ, ЦЕЛИКОМ НАПОЛНЕННУЮ ИДЕАЛЬНОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТЬЮ	140
17. ПРИБЛИЖЕННЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	157
18. О ФОКУСИРОВКЕ НАЭЛЕКТРИЗОВАННЫХ ЧАСТИЦ	165
19. ДВА ЗАМЕЧАНИЯ К ТЕОРИИ ДВИЖЕНИЯ РАКЕТ	169

ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ ПРИ НАЛИЧИИ ТРЕНИЯ

20. О СКАЧКАХ ПРИ ТРЕНИИ	171
21. О ПРОСКАЛЬЗЫВАНИИ В ОБЛАСТИ КОНТАКТА ПРИ ТРЕНИИ КАЧЕНИЯ	182
22. О ЗАХВАТЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ШПИНДЕЛЯ	199
23. О ДВИЖЕНИИ ПЛОСКИХ ТЕЛ ПРИ НАЛИЧИИ СУХОГО ТРЕНИЯ.	203
24. О МАЯТНИКЕ ПОШЕХОНОВА	216
25. ИЗМЕРЕНИЕ ДИНАМОМЕТРОМ БЫСТРОМЕНЯЮЩИХСЯ НАГРУЗОК	224
26. УСТАНОВЛЕНИЕ ЗАКОНА ТРЕНИЯ РЕМНЯ ПО ШКИВУ	229

ГИРОСКОПЫ ИНЕРЦИАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ

27. ОБ УРАВНЕНИЯХ ПРЕЦЕССИОННОЙ ТЕОРИИ ГИРОСКОПОВ В ФОРМЕ УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ ИЗОБРАЖАЮЩЕЙ ТОЧКИ В КАРТИННОЙ ПЛОСКОСТИ	233
28. УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ГИРОСКОПА	244
29. К ТЕОРИИ АДИАБАТИЧЕСКИХ (АПЕРИОДИЧЕСКИХ) ГИРОВЕРТИКАЛЕЙ	252
30. ДИНАМИКА ПРОСТРАНСТВЕННОГО КОМПАСА	262
31. К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОШИБОК ГИРОГОРИЗОНТА НА КАЧКЕ ПРИ НАЛИЧИИ КОРРЕКЦИИ РЕЛЕЙНОГО ТИПА	285
32. ИДЕИ ТЕОРИИ ИНВАРИАНТНОСТИ И ИНЕРЦИАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ	301
33. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИКИ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ	312
34. ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ РАССМОТРЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РЕШЕНИЯ ОСНОВНОЙ ЗАДАЧИ ИНЕРЦИАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ	324
35. О НЕУСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНЕРЦИАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ	330

КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

36. О НЕГОЛОНОМНОМ ДВИЖЕНИИ ГИРОСКОПИЧЕСКИХ СИСТЕМ	350
37. ГЕОМЕТРИЯ БИКАРДАНОВА ПОДВЕСА	362
38. ОБ АЗИМУТАЛЬНОМ РАССОГЛАСОВАНИИ ДВУХ КАРДАНОВЫХ ПОДВЕСОВ	369
39. БОРТОВАЯ И КИЛЕВАЯ КАЧКА И ИЗМЕНЕНИЕ КУРСА ПРИ КАЧКЕ КОРАБЛЯ ВОКРУГ ПРОИЗВОЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОСИ	378
40. ТЕОРИЯ ДВИЖЕНИЯ ПРИЦЕПКИ ТРАКТОРА	384

ПРИЛОЖЕНИЕ

41. О ПРЕОБРАЗОВАНИИ ОДНОГО ДВОЙНОГО КРИВОЛИНЕЙНОГО ИНТЕГРАЛА В ДВОЙНОЙ ПОВЕРХНОСТНЫЙ	391
42. О КОЭФФИЦИЕНТЕ ВЗАИМОИНДУКЦИИ ДВУХ ПРОВОЛОЧНЫХ РАМОК	394
43. ПРИБОР ДЛЯ УКАЗАНИЯ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ДВИГАТЕЛЕМ АВТОМОБИЛЯ ГОРЮЧЕГО, ОТНЕСЕННОГО К ЕДИНИЦЕ ПУТИ	397
44. ОБ АНАЛИТИЧЕСКОМ МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА КОРАБЛЯ ПО ЗВЕЗДАМ	401
ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ	407
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	410