

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие академика Н. П. Боголюбова . . . . .	6
Предисловие . . . . .	8
<b>Глава I. Примеры дифференциальных уравнений, встречающихся при исследовании нелинейных колебательных систем с медленно меняющимися параметрами</b> . . . . .	<b>11</b>
§ 1. Типичные дифференциальные уравнения, основные определения и ограничения . . . . .	11
§ 2. Примеры колебательных систем, описываемых дифференциальными уравнениями типа (1.1) . . . . .	17
§ 3. Колебания систем с переменной массой . . . . .	19
§ 4. Воздействие на нелинейную колебательную систему «периодических» сил с переменными частотами и амплитудами. Прохождение через резонанс . . . . .	20
§ 5. Примеры колебательных систем, описываемых дифференциальными уравнениями вида (1.6), (1.18) и (1.21) . . . . .	23
§ 6. Колебания вокруг «квазистационарного» состояния движения . . . . .	25
§ 7. Примеры колебаний системы возле состояния «квазистационарного» движения . . . . .	28
§ 8. Колебания систем с переменными связями . . . . .	30
§ 9. Идея и основные положения асимптотических методов нелинейной механики . . . . .	31
<b>Глава II. «Собственные» колебания в нелинейных системах с медленно меняющимися параметрами</b> . . . . .	<b>38</b>
§ 1. Метод построения асимптотических решений для уравнения, близкого к линейному . . . . .	38
§ 2. Уравнения первого и второго приближений и методы составления их . . . . .	46
§ 3. Частные случаи уравнения (2.1) . . . . .	50
§ 4. Колебания маятника с переменной длиной . . . . .	52
§ 5. Нелинейное дифференциальное уравнение с медленно меняющимися параметрами, близкое к точно интегрируемому . . . . .	54
§ 6. Пример уравнения, близкого к точно интегрируемому . . . . .	63
§ 7. Исследование уравнения первого приближения для амплитуды и методы составления его . . . . .	68
§ 8. Построение огибающих для амплитуд колебаний, описываемых уравнениями, близкими к нелинейным . . . . .	70
<b>Глава III. Воздействие «периодических» сил на нелинейные колебательные системы с медленно меняющимися параметрами</b> . . . . .	<b>76</b>
§ 1. Общий метод построения асимптотических решений . . . . .	76
§ 2. Частные случаи уравнения (3.1) . . . . .	89
§ 3. Стационарные режимы в нелинейных колебательных системах и их устойчивость . . . . .	93
§ 4. Линейные уравнения второго порядка с медленно меняющимися коэффициентами . . . . .	98
§ 5. Численное интегрирование системы уравнений первого, второго и т. д. приближений . . . . .	103
§ 6. Вынужденные колебания нелинейного вибратора при прохождении через резонанс . . . . .	105

§ 7.	Сопоставление теоретически рассчитанных резонансных кривых при прохождении через резонанс с экспериментальными . . . . .	120
§ 8.	Примеры прохождения через демультипликационный и параметрический резонансы . . . . .	125
§ 9.	Воздействие на нелинейную колебательную систему возмущающей силы с несколькими гармониками . . . . .	130
§ 10.	Влияние внешних периодических сил на сильно нелинейные колебательные системы . . . . .	139
§ 11.	Исследование дифференциальных уравнений, близких к уравнениям с «периодическими» коэффициентами . . . . .	148
§ 12.	Примеры нестационарных колебаний в системах, описываемых уравнениями, близкими к уравнению с «периодическими» коэффициентами . . . . .	156
§ 13.	Построение асимптотических решений для нелинейного дифференциального уравнения с медленно меняющимися параметрами вида (1.16) . . . . .	161
§ 14.	Примеры колебательных систем с медленно меняющимися параметрами, описывающихся уравнениями вида (1.16) . . . . .	
<b>Г л а в а IV. Одночастотные колебания в нелинейных системах со многими степенями свободы и медленно меняющимися параметрами . . . . .</b>		<b>180</b>
§ 1.	Построение асимптотических решений, соответствующих одночастотному режиму в колебательной системе . . . . .	180
§ 2.	Асимптотические разложения для частных случаев системы (4.3), стационарные режимы и их устойчивость . . . . .	193
§ 3.	Крутильные колебания коленчатого вала при нестационарном режиме . . . . .	201
§ 4.	Построение асимптотических решений в случае колебательной системы с одним нелинейным элементом . . . . .	209
§ 5.	Методы построения приближенных решений в случае основного резонанса и стационарных режимов . . . . .	214
§ 6.	Крутильные колебания коленчатого вала авиационного двигателя при неустановившемся режиме . . . . .	218
§ 7.	Построение асимптотических приближений при наличии внутреннего резонанса . . . . .	227
§ 8.	Воздействие на нелинейную колебательную систему со многими степенями свободы возмущающей силы с несколькими частотами . . . . .	233
§ 9.	Приведение системы дифференциальных уравнений (4.3) к «квазинормальным» координатам, построение общего решения . . . . .	238
<b>Г л а в а V. Нелинейные колебательные системы с гироскопическими членами . . . . .</b>		<b>240</b>
§ 1.	Построение асимптотических решений, описывающих одночастотные колебания в нелинейных гироскопических системах . . . . .	240
§ 2.	Вывод дифференциальных уравнений, описывающих нестационарный режим в гироскопической системе типа центрифуги . . . . .	251
§ 3.	Вынужденные колебания при прохождении через критические числа оборотов центрифуги с учетом гироскопического эффекта ротора . . . . .	265
§ 4.	Приведение системы уравнений типа (5.4) к «нормальным» координатам . . . . .	269
§ 5.	Пример приведения системы уравнений с гироскопическими членами к «нормальным» координатам . . . . .	273
§ 6.	Построение общего решения системы нелинейных уравнений типа (5.167) . . . . .	277
§ 7.	Построение асимптотических решений для нелинейного уравнения с гироскопическими членами при наличии внутреннего резонанса . . . . .	287
§ 8.	Исследование нестационарного режима в гироскопической системе типа центрифуги при наличии внутреннего резонанса . . . . .	293
§ 9.	Нестационарные колебания соосных роторов . . . . .	303
§ 10.	Построение асимптотических приближений для систем дифференциальных уравнений типа (1.18). . . . .	309
<b>Г л а в а VI. Одночастотные колебания в системах с распределенными параметрами . . . . .</b>		<b>314</b>
§ 1.	Построение приближенных решений без предварительного составления точных дифференциальных уравнений задачи . . . . .	314
§ 2.	Поперечные колебания стержня, находящегося под воздействием продольной синусоидальной силы с переменной частотой . . . . .	320

§ 3. Поперечные колебания балки, находящейся под воздействием пульсирующей силы с подвижной точкой приложения . . . . .	327
§ 4. Поперечные колебания стержня двойкой жесткости в переходном режиме вращения . . . . .	329
§ 5. Нестационарные колебания турбинной лопатки . . . . .	341
§ 6. Поперечно-крутильные колебания турбинной лопатки при нестационарном режиме . . . . .	345
§ 7. Асимптотические разложения для нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных, близких к уравнениям гиперболического типа . . . . .	351
<b>Г л а в а VII. Методы построения асимптотических решений для систем дифференциальных уравнений, содержащих медленно меняющиеся параметры . . . . .</b>	<b>354</b>
§ 1. Релаксационные системы с медленно меняющимися параметрами . . . . .	354
§ 2. Асимптотические представления для двухпараметрических семейств решений . . . . .	365
§ 3. О применении метода усреднения для исследования колебательных систем, содержащих медленно меняющиеся параметры . . . . .	373
<b>Г л а в а VIII. Вопросы математического обоснования асимптотического метода . . . . .</b>	<b>380</b>
§ 1. Асимптотическая сходимость приближенных решений. Оценка погрешности $m$ -го приближения . . . . .	380
§ 2. Некоторые критерии устойчивости одночастотного режима в колебательных системах с медленно меняющимися параметрами . . . . .	390
§ 3. Существование и устойчивость интегральных многообразий для нелинейных систем с медленно меняющимися параметрами . . . . .	400
§ 4. Теоремы об устойчивости одно- и двухпараметрических семейств решений в общем виде . . . . .	411
Приложение . . . . .	417
Литература . . . . .	425