

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Введение	9

ЧАСТЬ I

КОЛЕБАНИЯ В СИСТЕМАХ С ОДНОЙ СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ

Глава 1. Собственные колебания в линейных системах с одной степенью свободы	16
§ 1. Определение числа степеней свободы систем	16
§ 2. Собственные колебания в консервативной системе с одной степенью свободы	17
§ 3. Основные элементы гармонического колебания и колебания энергии	24
§ 4. Собственные колебания в неконсервативной системе с одной степенью свободы	26
§ 5. Рассмотрение колебательных процессов в системе с одной степенью свободы на «фазовой плоскости»	31
1. «Фазовый портрет» гармонических колебаний	34
2. «Фазовый портрет» затухающих колебаний	35
§ 6. Собственные колебания системы с «отрицательным» затуханием	40
Глава 2. Собственные колебания нелинейной консервативной системы	47
§ 7. Колебания нелинейной консервативной системы	47
§ 8. Колебания физического маятника	51
§ 9. Определение периода колебаний	52
Глава 3. Вынужденные колебания в линейной системе (Колебания под действием внешней силы.)	56
§ 10. Предварительные замечания	56
§ 11. Действие гармонической (синусоидальной) силы на линейную систему без трения	58
§ 12. Явление резонанса	61
§ 13. Вид колебаний при резонансе	63
§ 14. Вынужденные колебания в системе, обладающей затуханием под действием синусоидальной силы (Метод комплексных амплитуд и параметров.)	65
§ 15. Анализ резонансных законов	73
1. Амплитуда тока (или скорости)	74
2. Амплитуда смещений (или амплитуда заряда на конденсаторе)	77

	3. Амплитуда ускорений (или напряжения на индуктивности)	80
	4. Фаза вынужденных колебаний	82
§	16. Характер резонансных кривых при изменении параметра системы	83
§	17. Некоторые частные случаи резонанса (резонанс «токов» и «напряжений»)	87
§	18. Действие внешней силы любого вида на линейную колебательную систему	93
§	19. Основы теории виброизлучающих устройств (амортизация)	96
Глава 4.	Элементы теории регистрирующих приборов	99
§	20. Основные сведения о регистрирующих приборах	99
§	21. Квазистатические приборы	100
§	22. Резонансные приборы	108
§	23. Приборы, работающие по принципу сейсмографа	109
§	24. Баллистические приборы	111
Глава 5.	Некоторые применения теории резонанса в радиотехнике	114
§	25. Избирательность	114
§	26. Неискажаемость	117
§	27. Приём синусоидальных импульсов	120
§	28. Частотная модуляция	124
§	29. Замечание о «спектральном разложении»	127
Глава 6.	Вынужденные колебания в простейших системах с нелинейными элементами	128
§	30. Колебания «нелинейной» пружины	128
§	31. «Нелинейный проводник» и выпрямление переменного тока	129
§	32. Расчёт диодного выпрямителя с <i>RC</i> -фильтром	132
§	33. Катодный вольтметр	135
§	34. Детектирование	135
§	35. Практические схемы детектирования	139
§	36. Гетеродин	142
§	37. Супергетеродин	143
Глава 7.	Параметрические колебания	146
§	38. Раскачивание качелей	146
§	39. Схематический расчёт параметрических колебаний	148
§	40. Области параметрического резонанса	151
§	41. Замечания к схематическому расчёту	152
§	42. Некоторые сведения из математической теории параметрических колебаний	153
§	43. Определение областей параметрического резонанса	154
§	44. Примеры параметрических колебаний	158
Глава 8.	Автоколебания	160
§	45. Общие сведения об автоколебаниях	160
§	46. Генератор электромагнитных колебаний	161
§	47. Анализ и решение нелинейного уравнения генератора	165
	1. Метод переменной амплитуды	166
	2. Метод Мандельштама-Папалекси	169
	3. Метод Андропова (метод малого параметра)	172
	4. Устойчивость периодического решения	177
	5. Энергетический метод Теодорчика	179

§ 48.	Влияние выбора рабочей точки характеристики на автоколебания в генераторе	181
§ 49.	Анализ генераторных режимов в радиотехнике («квазилинейный метод»)	188
§ 50.	Мощность генератора	193
§ 51.	Схемы генераторов	196
§ 52.	Разрывные автоколебания	198

ЧАСТЬ II

КОЛЕБАНИЯ В ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМАХ
СО МНОГИМИ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

Глава 1.	Колебания в системах с двумя степенями свободы	207
§ 53.	Замечания об определении числа степеней свободы	207
§ 54.	Примеры системы с двумя степенями свободы	209
§ 55.	Парциальные системы и полная система	210
§ 56.	Собственные колебания в системе двух электрических индуктивно связанных контуров без затухания	213
§ 57.	Зависимость собственных частот системы от расстройки между контурами (отношения n_2/n_1)	217
§ 58.	Теория собственных колебаний в системе с двумя степенями свободы без трения (общий случай)	220
§ 59.	Собственные колебания упруго связанных маятников	225
§ 60.	Нормальные координаты	226
§ 61.	Собственные частоты как экстремальные значения	230
§ 62.	Связь и связанность двух систем (взаимодействие двух систем)	232
§ 63.	Колебания при сильной связанности	233
§ 64.	Собственные колебания в системе с двумя степенями свободы при наличии трения	237
§ 65.	Собственные колебания в связанных индуктивно контурах с небольшим затуханием	241
§ 66.	Действие внешних гармонических сил на систему с двумя степенями свободы без затухания	243
§ 67.	Вынужденные колебания в системе с двумя степенями свободы при наличии затухания	249
§ 68.	Комплексные параметры системы	255
§ 69.	Замечания о резонансной частоте системы	257
§ 70.	Расчёт фильтра промежуточной частоты в супергетеродине	259
Глава 2.	Колебания в линейных системах со многими степенями свободы	263
§ 71.	Общие свойства линейной колебательной системы со многими степенями свободы	263
§ 72.	Собственные колебания в системе без сил трения	267
§ 73.	Собственные колебания струны с тремя бусинками	271
§ 74.	Нормальные координаты	275
§ 75.	Ортогональность нормальных координат	276
§ 76.	Энергия собственных колебаний и энергия нормального колебания	278
§ 77.	Изменение масштабов нормальных координат	281
§ 78.	Нормальные координаты для струны с бусинками	282
§ 79.	Случай равенства собственных частот системы	284
§ 80.	Равенство нулю одной или нескольких собственных частот	286

§ 81.	Колебания в системе со многими степенями свободы при наличии затухания	287
§ 82.	Вынужденные колебания в системе без затухания	289
§ 83.	Вынужденные колебания в системе со многими степенями свободы при наличии трения	293
§ 84.	«Цепочки» однородных звеньев (элементов)	296
§ 85.	Собственные колебания в цепочке однородных элементов	298
§ 86.	Вынужденные колебания в цепочке однородных элементов (фильтры)	305
Глава 3. Колебательные системы с распределёнными параметрами		314
§ 87.	Одномерная система с распределёнными параметрами	314
§ 88.	Собственные колебания однородной распределённой системы без затухания	320
§ 89.	Пример собственных колебаний при неоднородных граничных условиях	328
§ 90.	Ортогональность форм собственных колебаний	329
§ 91.	Собственные колебания системы с затуханием	331
§ 92.	Вынужденные колебания в однородной системе с распределёнными постоянными	332
Литература		340
Указатель		341