

ОГЛАВЛЕНИЕ.

| | Стр. |
|--|-----------|
| Предисловие | 7 |
| Глава I. Основные понятия и определения | 9 |
| § 1. Постановка задачи | 9 |
| § 2. Определение устойчивости | 10 |
| § 3. Дифференциальные уравнения возмущенного движения | 13 |
| § 4. Устойчивость по Ляпунову и некоторые другие определения устойчивости | 16 |
| § 5. О методах решения задачи устойчивости | 18 |
| Глава II. Второй метод Ляпунова для установившихся движений | 23 |
| § 6. Основные определения | 23 |
| § 7. Признаки знакоопределенности и знакопеременности функций | 24 |
| § 8. Геометрическая интерпретация знакоопределенных функций | 29 |
| § 9. Первая теорема Ляпунова об устойчивости движения | 30 |
| § 10. Вторая теорема Ляпунова об устойчивости движения | 32 |
| § 11. Геометрическая интерпретация предыдущих теорем | 34 |
| § 12. Примеры приложения предыдущих теорем | 36 |
| § 13. Первая теорема Ляпунова о неустойчивости | 43 |
| § 14. Теорема Ляпунова о неустойчивости равновесия, когда силовая функция обращается в минимум | 44 |
| § 15. Вторая теорема Ляпунова о неустойчивости | 47 |
| § 16. Геометрическая интерпретация теоремы В. Теорема Н. Г. Четаева | 48 |
| § 17. Пример приложения теоремы Н. Г. Четаева. Теорема Н. Г. Четаева о неустойчивости равновесия | 50 |
| § 18. Заключительные замечания | 51 |
| Глава III. Критерии устойчивости по первому приближению для установившихся движений | 52 |
| § 19. Уравнения первого приближения | 52 |
| § 20. Некоторые вспомогательные предложения | 57 |
| § 21. Построение функций Ляпунова для систем линейных уравнений с постоянными коэффициентами | 61 |
| § 22. Теоремы Ляпунова об устойчивости по первому приближению | 66 |
| § 23. Примеры приложения предыдущих теорем | 69 |
| § 24. Неустойчивость равновесия. Случай канонических систем | 71 |
| § 25. Теорема Гурвица | 74 |
| § 26. Обобщение теорем Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Приложение к регулируемым системам | 76 |
| § 27. Заключительные замечания | 83 |

| | |
|---|-----|
| Глава IV. Исследование критических случаев для установившихся движений | 85 |
| § 28. Случай одного нулевого корня. Приведение уравнений к специальному виду | 85 |
| § 29. Исследование задачи для случая системы первого порядка | 87 |
| § 30. Исследование задачи для системы $(n + 1)$ -го порядка в частном случае | 88 |
| § 31. Исследование задачи для системы $(n + 1)$ -го порядка в общем случае | 96 |
| § 32. Примеры | 99 |
| § 33. Особенный случай | 103 |
| § 34. Решение задачи устойчивости в особенном случае | 107 |
| § 35. Случай пары чисто мнимых корней. Приведение уравнений возмущенного движения к специальному виду | 113 |
| § 36. Системы второго порядка. Первый способ решения задачи | 115 |
| § 37. Системы второго порядка. Второй способ решения задачи | 126 |
| § 38. Системы второго порядка. Третий способ решения задачи | 134 |
| § 39. Вспомогательное предложение | 143 |
| § 40. Исследование системы $(n + 2)$ -го порядка в частном случае | 147 |
| § 41. Исследование системы $(n + 2)$ -го порядка в общем случае | 153 |
| § 42. Другой способ решения задачи | 163 |
| § 43. Особенный случай | 170 |
| § 44. «Опасные» и «безопасные» границы области устойчивости | 175 |
| Глава V. Устойчивость периодических движений | 184 |
| А. Теоремы второго метода для неуставившихся движений. | |
| § 45. Некоторые определения | 184 |
| § 46. Теоремы Ляпунова об устойчивости для неуставившихся движений | 186 |
| § 47. Теорема Ляпунова о неустойчивости для неуставившихся движений | 190 |
| § 48. Теорема Н. Г. Четаева | 192 |
| Б. Линейные уравнения с периодическими коэффициентами. | |
| § 49. Постановка задачи | 193 |
| § 50. Характеристическое уравнение системы линейных уравнений с периодическими коэффициентами | 194 |
| § 51. Аналитический вид решений в случае простых корней характеристического уравнения | 197 |
| § 52. Аналитический вид решений в случае кратных корней характеристического уравнения | 199 |
| § 53. Обратное предложение | 206 |
| § 54. Теорема Ляпунова о приводимости линейных уравнений с периодическими коэффициентами | 209 |
| § 55. Определяющее уравнение приведенной системы. Теорема Ляпунова о корнях характеристических уравнений сопряженных систем | 213 |
| § 56. Критерии устойчивости | 216 |
| § 57. Характеристическое уравнение канонических систем | 218 |
| § 58. Вычисление корней характеристического уравнения методом разложения по степеням параметра | 220 |

| | |
|---|-----|
| § 59. Приложение к системе второго порядка | 223 |
| § 60. Некоторые технические задачи, приводящиеся к уравнению второго порядка с периодическими коэффициентами, и связанные с этим вопросы теории | 229 |
| § 61. Области устойчивости и неустойчивости для уравнений второго порядка | 238 |
| § 62. Практический способ определения областей устойчивости и неустойчивости для уравнений второго порядка | 246 |
| § 63. Примеры приложения метода предыдущего параграфа | 255 |

В. Нелинейные уравнения с периодическими коэффициентами.

| | |
|--|-----|
| § 64. Критерии устойчивости по первому приближению | 263 |
| § 65. Критические случаи | 266 |
| § 66. Критический случай, когда характеристическое уравнение имеет один, равный единице корень | 269 |
| § 67. Критический случай, когда характеристическое уравнение имеет два комплексных корня с модулями, равными единице | 278 |
| § 68. Устойчивость периодических движений автономных систем | 287 |

Глава VI. Неустановившиеся движения 292

А. Некоторые общие предложения.

| | |
|--|-----|
| § 69. Постановка задачи | 292 |
| § 70. Теорема об устойчивости при постоянно действующих возмущениях | 298 |
| § 71. Проблема существования функций Ляпунова | 297 |
| § 72. Некоторые свойства установившихся и периодических движений | 299 |
| § 73. Теорема о существовании функций Ляпунова для периодических и установившихся движений в случае асимптотической устойчивости | 302 |
| § 74. Основная теорема об устойчивости при постоянно действующих возмущениях для периодических и установившихся движений. Приложение к вопросу об «опасных» и «безопасных» границах области устойчивости | 307 |
| § 75. Условия существования функций Ляпунова для линейных уравнений в случае асимптотической устойчивости | 309 |

Б. Теория первого приближения.

| | |
|---|-----|
| § 76. Характеристические числа Ляпунова | 317 |
| § 77. Основные свойства характеристических чисел | 320 |
| § 78. Характеристические числа решений линейных дифференциальных уравнений | 323 |
| § 79. Правильные и неправильные системы | 327 |
| § 80. Устойчивость характеристических чисел систем линейных дифференциальных уравнений | 333 |
| § 81. Некоторые признаки устойчивости характеристических чисел систем линейных дифференциальных уравнений | 335 |
| § 82. Критерий положительности характеристических чисел | 342 |
| § 83. Оценка характеристических чисел методом построения функций Ляпунова | 345 |
| § 84. Применение метода малого параметра | 348 |

В. Теория устойчивости по первому приближению.

| | |
|--|-----|
| § 85. Теорема об устойчивости по первому приближению | 355 |
| § 86. Некоторые особенности задачи устойчивости по первому приближению для неустановившихся движений | 357 |
| § 87. Критерий Ляпунова | 360 |
| § 88. Другая группа критериев | 364 |
| § 89. Связь с критерием Ляпунова. Обобщенный критерий | 367 |

Г. Теория критических случаев.

| | |
|---|-----|
| § 90. Постановка задачи. Основные определения | 369 |
| § 91. Первая основная теорема о критических случаях | 373 |
| § 92. Вторая основная теорема о критических случаях | 382 |
| § 93. Случай, когда коэффициенты линейных членов постоянны. Приложение к установившимся и периодическим движениям | 386 |
| § 94. Критический случай двойного нулевого корня для установившихся движений | 396 |
| § 95. Критический случай двух пар чисто мнимых корней для установившихся движений | 408 |
| § 96. Критический случай одного нулевого и пары чисто мнимых корней для установившихся движений | 418 |
| § 97. Критические случаи периодических движений. Приведение к установившимся движениям | 424 |
| Именной указатель | 432 |