

6-125

А.М.БАБИЧКОВ

**Т Е О Р И Я
Т Я Г И П О Е З Д О В
И
Т Я Г О В Ы Е Р А С Ч Е Т Ы**

Т Р А Н С Ж Е Л Д О Р И З Д А Т

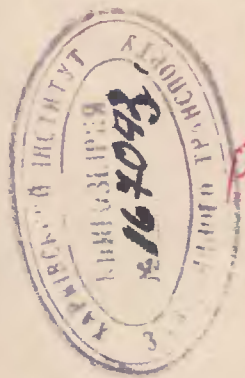
625(621)131
Б-125.
СССР

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

А. М. БАБИЧКОВ

ТЕОРИЯ ТЯГИ ПОЕЗДОВ И ТЯГОВЫЕ РАСЧЕТЫ

Одобрено Цопкадром НКПС в качестве учебника
для вузов железнодорожного транспорта



52

PKg 09

g

57



ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ТРАНСПОРТНОЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ 1934

62

ОГОНЬ В 1938 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие ко второму изданию	7
--	---

Глава I. Общие сведения

1. Содержание курса „Теория тяги поездов“ и его применение в железнодорожной практике	9
2. Главнейшие силы, действующие на поезд	10
3. Условные буквенные обозначения	11

Глава II. Сила тяги локомотива

4. Основной закон локомотивной тяги—закон сцепления	17
5. Принципы реализации силы тяги в других видах транспорта	19
6. Передача силы от двигателя на ведущие колеса и образование силы тяги как реакции рельса	20
7. Различные понятия о силе тяги локомотива	23
8. Величина силы тяги паровоза и ее ограничения	24
9. Сила тяги по машине	25
10. Сила тяги по котлу	42
11. Расчет котловой силы тяги по эмпирическим данным	64
12. Сила тяги по сцеплению	65
13. Влияние коэффициента динамичности паровоза на коэффициент сцепления	73
14. Коэффициент трения скольжения между бандажом и рельсом и его влияние на коэффициент сцепления	75
15. Коэффициент сцепления (ψ) и факторы его определяющие	78
16. Эксплуатационно-тяговая характеристика паровоза по его основным элементам	80
17. Оценка основных свойств паровозов по их тяговым характеристикам.	82
18. Сила тяги паровоза с бустером	84
Задачи	90

Глава III. Определение тяговых характеристик паровозов

19. Способы получения тяговых характеристик	91
20. Паспортные характеристики паровозов и методы их определения	91
21. Опытные поездки 1-го и 2-го цикла	93
22. Построение кривых $F_k = f(\epsilon, v)$, $u = f(\epsilon, v)$, $F_k = f(z, v)$	95
23. Построение кривых $U/N_k = f(\epsilon, v)$	102
24. Построение тяговых характеристик для неиспытанных серий паровозов	102
25. Построение кривых $F_k = f(\epsilon, v, \rho)$ и $F_k = \varphi(Z_M, V)$ для неиспытанных серий паровозов	106
26. Графическая интерполяция кривых котловой силы тяги	111
27. Построение кривых $\frac{U}{N} f(\epsilon, V, \rho)$ и $f = (V, \epsilon, \rho)$ для неиспытанных серий паровозов	112
28. Построение кривых $z_k = f(y)$	113
Задачи и вопросы	113

Глава IV. Сила тяги тепловоза

29. Общие сведения	115
30. Сила тяги по генератору энергии (дизелю)	115
31. Сила тяги по цилиндрам	117
32. Сила тяги по передаче	121
33. Механическая передача	122
34. Электрическая передача	131
35. Ограниченне силы тяги по динамо и моторам	133
36. Ограничение силы тяги по холодильнику	134
37. Сила тяги тепловоза по сцеплению	134
38. Построение тяговых характеристик тепловоза	135
39. Основные свойства механической и электрической передачи	138
Задачи и вопросы	139

Глава V. Сопротивление движению поезда

40. Общие сведения о силах сопротивления	140
41. Основное сопротивление	142
42. Трение осевых шеек о подшипники	142
43. Сопротивление от трения качения между бандажом и рельсом	146
44. Трение скольжения между бандажом и рельсом	147
45. Сопротивление от ударов на стыках	150
46. Сопротивление воздушной среды	151
47. Сопротивление воздуха при наличии ветра	154
48. Общая зависимость основного сопротивления от различных факторов	156
49. Эмпирические формулы удельного основного сопротивления вагонов на прямом и горизонтальном пути	157
50. Основное удельное сопротивление паровоза (с тендером)	159
51. Основное сопротивление поезда	167
52. Новейшие германские формулы основного сопротивления и степень влияния каждого из факторов на основное сопротивление	169
53. Сопротивление от уклона	173
54. Сопротивление от кривой	175
55. Сопротивление от ускорения поезда	180
56. Влияние состояния погоды и температуры воздуха на основное сопротивление	181
57. Сопротивление при трогании поезда с места	182
58. Мероприятия по уменьшению сопротивления движению	185
59. Уменьшение сопротивления воздушной среды	190
Задачи и вопросы	193

Глава VI. Тормозные силы поезда

60. Общие сведения	195
61. Законы трения между колодкой и бандажом	196
62. Сила нажатия тормозной колодки и ограничения этой силы	200
63. Максимальные и расчетные значения коэффициента нажатия (δ) и силы нажатия колодок (x)	204
64. Влияние способа и угла подвешивания тормозной колодки на тормозную силу	207
65. Влияние сил инерции на тормозную силу	209
66. Тормозная сила поезда от действия тормозных колодок	210
67. Тормозная сила контр-пара	212
68. Общее выражение равнодействующей тормозной силы поезда	214
Задачи и вопросы	218

Глава VII. Анализ условий движения поезда при помощи диаграммы ускоряющих усилий

Пример и задача	223
---------------------------	-----

Глава VIII. Уравнение движения поезда и способы его решения

69. Определение	224
70. Вывод уравнения движения поезда	224
71. Решение уравнения движения при равномерном движении поезда	229
72. Способы решения уравнения движения поезда при неравномерном движении	232
73. Упрощенное аналитическое интегрирование уравнения движения поезда	235
74. Определение времени хода поезда по перегону по формулам упрощенного аналитического интегрирования уравнения движения	243
75. Графические способы интегрирования уравнения движения поезда	248
76. Способ Дедуи—Ломоносова	250
77. Способ Липеца	251
78. Способ Лебедева	253
79. Масштабы при графических способах интегрирования уравнения движения	255
80. Способ Унрейна	257
81. Способ Дегтерева (Мюллера)	258
Вопросы	260

Глава IX. Расчет и установление весовых норм поездов

82. Общие сведения	261
83. Вывод формулы для расчета веса поездных составов	261
84. Принципы установления весовых норм товарных поездов	263
85. Проверка веса поезда по условиям трогания с места	266
86. Весовые нормы пассажирских поездов	268
87. Влияние типа и веса товарного вагона на весовую норму поездов	270
88. Расчет веса смешанных составов по способу „приведенного веса“	273
89. Преодоление коротких подъемов за счет живой силы поезда	278
90. Влияние неблагоприятных условий погоды на весовые нормы поездов	284
91. Применение подталкивания и многократной тяги поездов	285
92. Тонно-километровые диаграммы	289
Задачи и вопросы	289

Глава X. Расчет скорости и времени хода поездов

93. Основные факторы, влияющие на скорость поездов	294
94. Способы расчета скорости и времени хода	296
95. Спрямление профиля пути	297
96. Приближенные способы подсчета скорости и времени хода	304
97. Способ эквивалентных подъемов	310
98. Способ трех авторов	312
99. Точные графические способы расчета времени хода и скорости поезда	313
100. Применение способа графического интегрирования для решения задачи на преодоление подъемов за счет разгона поезда	323
101. Сравнение различных способов расчета скорости и времени хода поезда	325
Задачи и вопросы	326

Глава XI. Торможение поездов

102. Общие сведения	327
103. Определение длины тормозного пути, начальной и конечной скорости торможения при заданном значении тормозного коэффициента	329
104. Определение значения тормозного коэффициента, соответствующего заданной длине тормозного пути и данной скорости	339
105. Правила расчета тормозов при формировании поездов на дорогах СССР	345
Задачи и вопросы	352

**Глава XII. Механическая работа локомотива и оценка трудности
профиля пути**

	<i>Стр.</i>
§ 106. Зависимость механической работы от профиля железнодорожного пути	353
§ 107. Графический способ расчета механической работы паровоза (построенные кривой $M = f(v)$)	360

Глава XIII. Определение расхода паровозом пара, воды и топлива

§ 108. Расход пара машиной	362
§ 109. Расход пара котлом	367
§ 110. Расход воды из тендера	369
§ 111. Расход топлива	370
§ 112. О невыгоднейшей скорости движения поезда по расходу пара и топлива	376
§ 113. Практический метод определения норм расхода топлива паровозами	378
§ 114. Эквиваленты топлива	379
§ 115. Общие задачи	390
Приложения	390