

В. В. Сазонов
(БелГУТ, Гомель)
**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИ РЕШЕНИИ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ
ПОЕЗДА И ПОСТРОЕНИИ КРИВОЙ
ТОРМОЖЕНИЯ В САВПТ**

Система дифференциальных уравнений (ДУ) движения поезда (поезд рассматривается как материальная точка) по пройденному пути S имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{dv}{ds} = \frac{1}{v} \cdot \frac{F_k(n_k, R_e, v) - W_a(v) - W_r(v) - W_{\text{укл}}(v) - B_T}{g} \\ \frac{dt}{ds} = \frac{1}{v} \end{cases}$$

При построении кривой торможения сила тяги $F_k=0$. Сопротивление локомотива W_a и тормозная сила B_T определяются по формулам, приведенным в [1].

При выполнении тяговых оптимизационных расчетов Н.П. Дениско предлагает использовать метод Эйлера с шагом интегрирования $\Delta S_{\text{и}}=50$ м при расчете основной кривой движения поезда и $\Delta S=10$ м при расчете кривой торможения [2].

В БелГУТе кандидатами технических наук А.М. Костромиными и А.П. Кейзером разработан и исследован метод линейной аппроксимации производной при решении ДУ движения поезда [3].

Разработано программное обеспечение на языке PASCAL. Приводятся результаты расчета кривой торможения тремя методами: 1) Эйлера; 2) Рунге-Кутты; 3) линейной аппроксимации производной.

Программное обеспечение может быть использовано в системе автоведения поезда при торможении (САВПТ).

Литература

1. Правила тяговых расчетов для поездной работы: утв. М-вом путей сообщ. СССР 15.08.80. – М.: Транспорт, 1985. – 287 с.
2. Дениско, Н.П. Выбор метода интегрирования уравнения движения поезда для ЭЦВМ на основе статистической оценки точности тяговых расчетов: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.07 / Н.П. Дениско. – М.: МИИТ, 1964. – 182 с.
3. Совершенствование режимов ведения поезда и повышения эксплуатационной надежности графика движения поездов (в условиях тепловой тяги): дис. канд. техн. наук: 05.22.07 / А.П. Кейзер. – Гомель, 1995. – 176 с.