

УДК

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТОРМОЖЕНИЯ ШАХТНОГО ПОЕЗДА ДВУХСЕКЦИОННЫМ ЛОКОМОТИВОМ

Башков А.В., студент, Хиценко Н.В., канд. техн. наук, доц.,  
Белицкий П.В., асс.

Донецкий национальный технический университет

*Виконано аналіз процесу гальмування потягу локомотивом 2АМ8Д шляхом математичного моделювання*

Задачи продольной динамики шахтных грузовых поездов решаются для упрощенных схем составов, где тормозное усилие приложено к одной секции. Между тем, распределение усилий в сцепках «спаренного» шахтного локомотива показывает, что в реальности при торможении наибольшее усилие наблюдается в задней сцепке, а на тормозное устройство последней секции приходится большая, нежели на первое, сила инерции [1, 2].

Для определения усилий в сцепках локомотива используем систему дифференциальных уравнений [2]:

$$\begin{cases} (1 + \gamma)M\ddot{X}_1 = S_c - F - P_w \\ (1 + \gamma)M\ddot{X}_2 = S_0 - F - P_w - S_c \\ (1 + \gamma_1)m\ddot{x}_1 = S_1 - Qw_1 - S_0 \\ \dots \\ (1 + \gamma_1)m\ddot{x}_n = -S_{n-1} - Qw_1 \end{cases}$$

где  $X, x$  – перемещения соответственно секций локомотива и вагонеток;  $M, m$  – массы секций локомотива и вагонеток соответственно;  $F$  – тормозное усилие;  $w, w_1$  – удельное сопротивление движению локомотива и вагонетки соответственно;  $S_i$  – усилия в сцепках;  $\gamma$  – коэффициент, учитывающий инерцию вращающихся частей экипажа.

На рисунке 1 показан график изменения скорости состава и усилий в сцепках «спаренного» локомотива 2АМ8Д при торможении состава из 20 вагонеток двумя секциями одновременно. В первые 0,48 с после приложения тормозного усилия дополнительных воздействий на локомотив не происходит за счет выборки зазора между локомотивом и первой вагонеткой. При затормаживании двумя секциями одновременно, усилие в сцепке между секциями возникает

через 0,04 с после появления усилия на сцепке между локомотивом и первой вагонеткой. В процессе торможения усилие в сцепке между локомотивами изменяется от  $-0,92 \cdot 10^5$  Н (сжатие) до  $0,65 \cdot 10^5$  Н (растяжение).

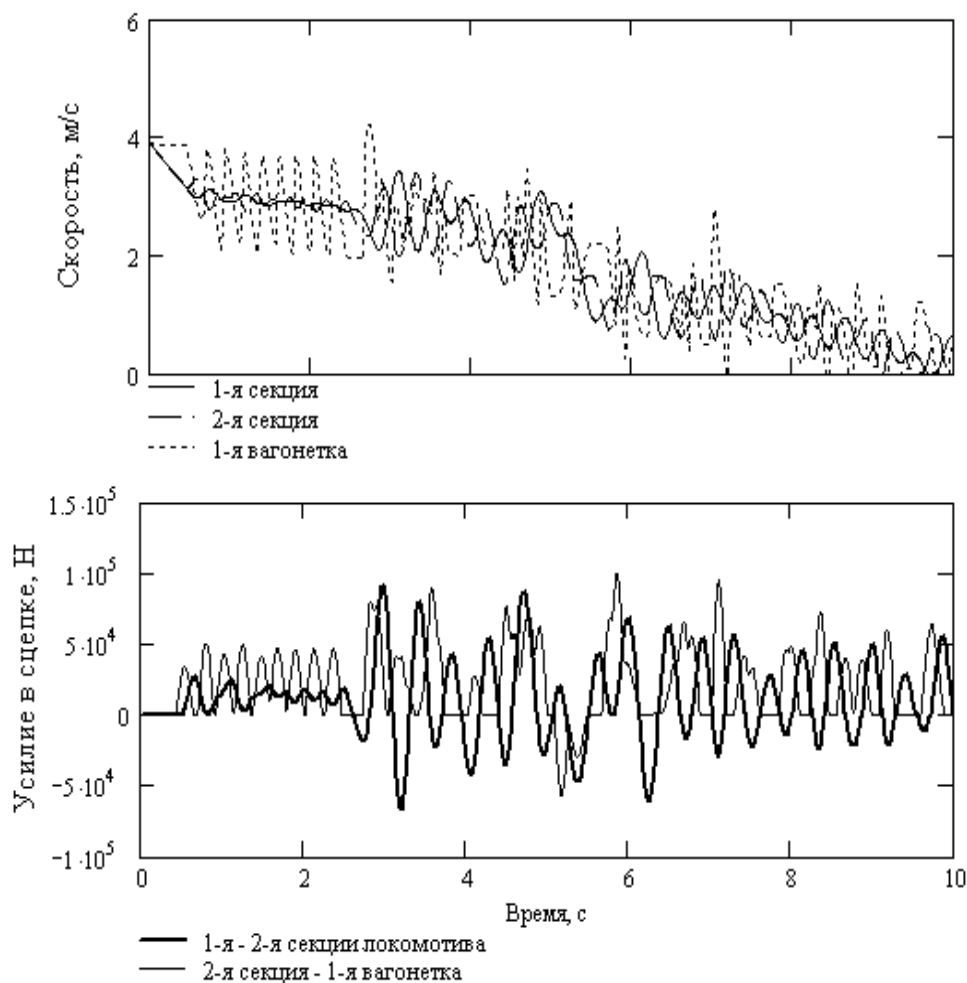


Рисунок 1 – График изменения скорости секций локомотива и первой вагонетки, и усилий в сцепках локомотива 2АМ8Д

Усилие в сцепке между локомотивом и первой вагонеткой изменяется от  $-10^5$  Н (сжатие) до  $0,54 \cdot 10^5$  Н (растяжение). Разность между усилиями в сцепках секций локомотива и последнего с первой вагонеткой достигает  $1,1 \cdot 10^5$  Н. При затормаживании состава из 20 вагонеток двумя секциями локомотива одновременно усилие на сцепках локомотива отсутствует первые 0,48 с. Это оправдывает применение в локомотиве дифференциального тормоза, осуществляющего первые 0,5 с полное заклинивание колес локомотива при экстренном торможении для значительного снижения скорости за данный промежуток времени и усилий в сцепках локомотива и вагонеток.

Список источников.

1. Волотковский С.А. Рудничная электровозная тяга. М.: Недра, 1981. – 389 с.
2. Поляков Н.С., Новиков Е.Е. Динамика шахтного рельсового транспорта. К.: Наукова думка, 1973. – 199 с.