

движения вагона. Первый участок обусловлен нарастанием давления (тормозной силы) в тормозных цилиндрах,

второй участок наблюдается при достижении скорости движения вагона от 40 км/ч до полной его остановки.

УДК 629.4.77-592.117

*Ю.Я. Водяников, Т.В. Шелейко, С.М. Свистун
Y.Ya. Vodyannikov, T.V. Sheleyko, S.M. Svistun*

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РУНГЕ-КУТТЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОРМОЗНОГО ПУТИ ЕДИНИЦ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

APPLICATION OF THE RUNGE-KUTTA METHODS TO DETERMINE THE BRAKING UNITS OF ROLLING STOCK

Как показывает практика, движение поезда как единой массы при неустановившемся торможении довольно точно описывается обыкновенным дифференциальным уравнением класса задач Коши, из всего многообразия численных решений которых наибольшее распространение получил метод Рунге-Кутты, основанный на вычислении приближенного решения y_{i+1} в узле $x_{i+1} = x_i + h$ в виде линейной комбинации с постоянными коэффициентами, разработанный около 1900 года немецкими математиками К. Рунге и М. Куттой.

Популярность метода Рунге-Кутты среди значительного числа исследователей объясняется его весомыми достоинствами, среди которых легкость программирования, достаточно широкий круг решаемых задач и устойчивость. Кроме того, являясь одношаговым, а значит, самостартующимся, метод не требует предварительных начальных данных и позволяет на любом этапе вычислений легко изменять шаг интегрирования.

В соответствии с особенностью изменения силы нажатия накладок (колодок), математическая модель движения пассажирского вагона с учетом изменения тормозной силы во времени от нулевого значения до установившегося – дифференциальное уравнение второго порядка – методом Рунге-Кутты была приведена к системе дифференциальных уравнений первого порядка путем ввода дополнительных аргументов. Разработанный алгоритм расчета с учетом особенностей тормозных систем вагонов с колодочными и дисковыми тормозами был реализован в виде программного комплекса на ЭВМ.

Сравнительный анализ методов расчетных исследований тормозного пути единицы подвижного состава железных дорог показал, что наилучшее совпадение с результатами экспериментальных данных получено при решении дифференциального уравнения движения поезда методом Рунге-Кутты, что может быть использовано для уточненной оценки тормозного пути.

УДК 756.223

*А.Д. Анофриев, К.В. Макаров,
С.Д. Мокроусов, Н.М. Найш*

*A.D. Anofriev, K.V. Makarov,
S.D. Mokrousov, N.M. Naysh*

СЕГОДНЯ И ЗАВТРА ВАГОНОСТРОЕНИЯ

TODAY AND TOMORROW CAR-BUILDING

Экономическая ситуация, сложившаяся в настоящее время на постсоветском пространстве, усугубляемая кризисом в мировом масштабе, не могла не повлиять на производство железнодорожного подвижного состава. В условиях профицита парка полувагонов заводы переключают свои производственные мощности на изготовление специализированного подвижного состава. В представленной ниже таблице показано перераспределение выпуска различных видов вагонов. Представленные данные свидетельствуют о значительном увеличении выпуска хопперов, крытых вагонов и стабильности выпуска платформ.

Перераспределение выпуска приведенных видов вагонов остается стабильным в настоящее время. Указанное позволяет считать обоснованной актуальность в сложившейся ситуации производства крытых вагонов, платформ и вполне перспективным направление создания и тиражирование платформ для перевозки крупнотоннажных контейнеров в два яруса. При детальном рассмотрении технических параметров выпускаемых, а следовательно востребованных вагонов, можно заключить, что вагоны, не меняющие своего назначения, претерпевают изменения в части

оптимизации конструктивных особенностей и технических характеристик для удовлетворения требований рынка. Поэтому одним из направлений стратегии производства в настоящее время является модернизация серийно выпускаемых вагонов, заключающаяся в оптимизации технических параметров последних, и внедрение конструктивных изменений по усовершенствованию их показателей. Так, например, уже сегодня на ЧАО "НПЦ "ТРАСМАШ" осваивается производство различных типов вагонов:

- универсальные полувагоны модели 12-9955, 12-9955-01 с объемами кузова 90 м³ и 78 м³ соответственно, специализированный полу-вагон с глухим кузовом модели 12-9955-02;

- вагоны-хопперы для сыпучих грузов, требующих защиты от атмосферных осадков, и имеющие следующие исполнения: модель 19-9966 для зерна и других пищевых сыпучих грузов, модель 19-9966-01 для некоррозионно-активных минеральных удобрений, сыпучего сырья для их производства и других сыпучих грузов, модель 19-9966-02 для коррозионно-активных минеральных удобрений и сырья для их производства;

- цистерна для светлых нефтепродуктов модели 15-9857.