

Ю.Я. Водянников, А.М. Сафонов, Е.Г. Макеева

**МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТНЫХ  
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТОРМОЗНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И  
КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**



Государственное предприятие «Украинский научно-исследовательский институт вагоностроения»  
(ГП «УкрНИИВ»)

**Ю.Я. Водянников, А.М. Сафонов, Е.Г. Макеева**

**МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТНЫХ  
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТОРМОЗНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И  
КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Монография

г. Кременчуг 2017 г.

*Рекомендовано к печати научно-техническим советом  
Украинского научно-исследовательского института вагоностроения  
(протокол № 6 от 22.12.2016 г.)*

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф. Кельрих М.Б.

д-р техн. наук, проф. Хворост Н.В.

**Водяников Ю.Я.**

Методология расчетных и экспериментальных исследований тормозной эффективности пассажирских вагонов с применением математических моделей и компьютерного моделирования: монография / Ю.Я. Водяников, А.М. Сафонов, Е.Г. Макеева. –

ISBN 978-966-97716-0-5

Предложена методология расчетных и экспериментальных исследования тормозной эффективности пассажирских вагонов, базирующаяся на компьютерном моделировании процессов торможения на основе реализации информационной модели в виде дифференциального уравнения движения вагона при торможении. Приведены математические модели для различных тормозных систем (колодочных с композиционными и чугунными колодками и дисковых), которые учитывают основные характеристики вагона и тормозной системы. В основу методологии расчетных и экспериментальных исследований положены универсальные формулы степенных зависимостей параметров торможения. Описаны алгоритмы решения дифференциальных уравнений, реализованных в виде пакета прикладных программ для ЭВМ, написанных на языке VBA (Visual Basic for Application) в среде Excel. Представленная методология значительно расширяет количество параметров тормозного процесса, используемых для анализа тормозной эффективности пассажирского вагона по результатам ходовых тормозных испытаний. Приведены примеры расчетных и экспериментальных исследований пассажирских вагонов с колодочными и дисковыми тормозами. Предназначена для инженерно-технических работников, связанных с расчетными и экспериментальными исследованиями тормозных систем подвижного состава, а также для студентов и аспирантов соответствующих специальностей.

**УДК 629.4-592:004.942**  
© Водяников Ю.Я. 2017

ISBN 978-966-97716-0-5