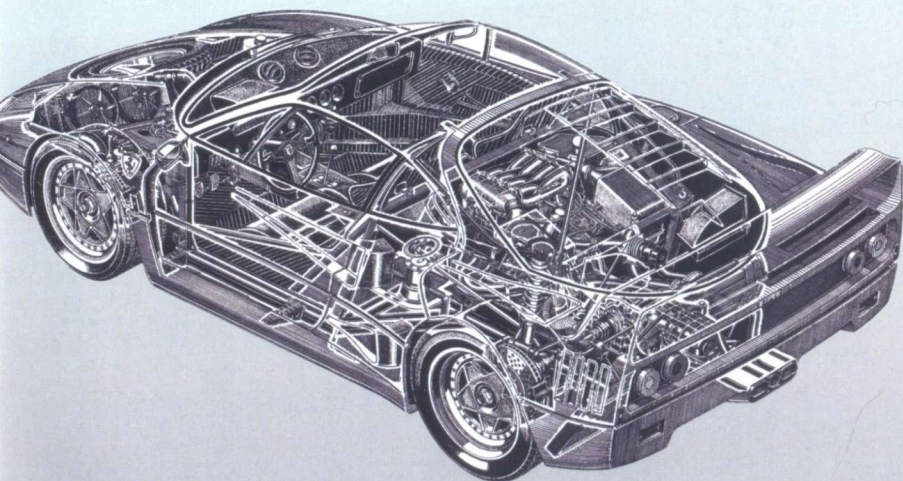


В. П. Тарасик, О. В. Пузанова

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ



В. П. Тарасик
О. В. Пузанова

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

*Допущено Министерством образования
Республики Беларусь в качестве учебного пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности «Автомобили, тракторы,
мобильные и технологические комплексы»*

Минск
РИВШ
2025

УДК 629.3.021:51-7:004.94(075.8)

ББК 39.33-06:34.42:22.21я73

Т19

Рецензенты:

кафедра «Тракторы» Белорусского национального технического университета (заведующий кафедрой – доктор технических наук, профессор *В. П. Бойков*);

начальник отдела динамического анализа и вибродиагностики машин ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси», кандидат технических наук, доцент *А. М. Гоман*

Тарасик, В. П.

Т19 Математическое моделирование автомобиля : учебное пособие / В. П. Тарасик, О. В. Пузанова. – Минск : РИВШ, 2025. – 218 с.

ISBN 978-985-586-907-9.

В учебном пособии изложена современная методология математического моделирования механизмов и систем автомобиля. Приведены многочисленные примеры ее применения при решении конкретных проектных задач автомобилестроения. Детально рассмотрены и проанализированы примеры проектирования трансмиссии, подвески, тормозной системы автомобиля, а также электромобиля и гибридного автомобиля.

Учебное пособие предназначено для студентов специальности 6-05-0715-03 «Автомобили, тракторы, мобильные и технологические комплексы» при изучении учебной дисциплины «Математическое моделирование автомобиля».

УДК 629.3.021:51-7:004.94(075.8)

ББК 39.33-06:34.42:22.21я73

ISBN 978-985-586-907-9

© Тарасик В. П., Пузанова О. В., 2025
© Оформление. ГУО «Республиканский институт высшей школы», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	6
1. Общие сведения о моделировании технических систем	10
1.1. Методология автоматизированного проектирования	10
1.2. Структура и параметры объектов проектирования	14
1.3. Классификация математических моделей	15
1.4. Режимы функционирования технических объектов	21
2. Математические модели макроуровня	24
2.1. Объекты проектирования на макроуровне	24
2.2. Динамическая модель технического объекта на макроуровне	25
2.3. Компонентные и топологические уравнения механической системы	30
3. Основы построения математических моделей на макроуровне	41
3.1. Графические модели объектов проектирования	41
3.2. Построение математической модели технического объекта на основе орграфа	46
3.3. Матричная форма представления математической модели	48
3.4. Оценка функциональной работоспособности объекта проектирования	52
3.5. Моделирование технических объектов с трансформаторными элементами	63
4. Моделирование механизмов и систем автомобиля	71
4.1. Моделирование трансмиссии автомобиля	71

4.2. Моделирование скоростной характеристики двигателя автомобиля	81
4.3. Моделирование подвески автомобиля	86
4.4. Определение частотных характеристик поддрессоренных масс автомобиля.....	93
4.5. Моделирование тормозной системы автомобиля.....	101
5. Моделирование движения автомобиля по дороге со случайным микропрофилем	114
5.1. Характеристики неровностей дороги	115
5.2. Алгоритмы формирования характеристик микропрофилей автомобильных дорог	122
5.3. Оценка нагруженности подвески автомобиля при движении по дороге со случайным микропрофилем.....	130
6. Автомобили с электрическим источником энергии...136	
6.1. Структурные схемы электромобилей и гибридных автомобилей	137
6.2. Определение параметров и характеристик электромобиля.....	142
6.3. Определение параметров и характеристик гибридного автомобиля.....	154
7. Оптимизация параметров автомобиля.....167	
7.1. Методика выполнения оптимизации параметров автомобиля	167
7.2. Оптимизация основных параметров автомобиля	173
7.3. Оптимизация параметров трансмиссии автомобиля.....	183
7.4. Оптимизация параметров подвески автомобиля	193
Литература	209
Предметный указатель	212

Учебное издание

Тарасик Владимир Петрович
Пузанова Ольга Владимировна

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Учебное пособие

Редактор А. И. Кизик
Компьютерная верстка Я. И. Былинович
Корректор Н. В. Боярова

Подписано в печать 22.05.2025. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 12,67. Уч.-изд. л. 12,54. Тираж 250 экз. Заказ 38.

Издатель и полиграфическое исполнение:
государственное учреждение образования
«Республиканский институт высшей школы».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/174 от 12.02.2014.
Ул. Московская, 15, 220007, г. Минск.