

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

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