

УДК 629.33  
ББК 39.12  
Г67

Издание доступно в электронном виде по адресу  
[ebooks.bmstu.press/catalog/124/book2000.html](http://ebooks.bmstu.press/catalog/124/book2000.html)

Факультет «Специальное машиностроение»  
Кафедра «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы»

*Рекомендовано Научно-методическим советом  
МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебного пособия*

**Горелов, В. А.**

Г67 Многозвенные автопоезда. Решение задач прямолинейной динамики с помощью имитационного моделирования : учебное пособие / В. А. Горелов, Б. В. Падалкин, О. И. Чудаков. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. — 85, [3] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-5120-3

Изложены теоретические сведения по конструктивным особенностям автопоездов, в том числе многозвенных, используемых для перевозки крупногабаритных тяжеловесных грузов. Раскрыты основные виды транспортных задач, решаемых с помощью автопоездов в современных условиях. Представлены методы решения задач прямолинейной динамики автопоездов в среде имитационного математического моделирования динамических систем Simulink программного комплекса MATLAB. Подробно рассмотрены математические модели динамики автопоездов.

Для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Наземные транспортно-технологические средства» и «Транспортные средства специального назначения», а также по направлению подготовки магистров «Наземные транспортно-технологические комплексы».

УДК 629.33  
ББК 39.12

*Учебное издание*

**Горелов** Василий Александрович, **Падалкин** Борис Васильевич  
**Чудаков** Олег Игоревич

## **Многозвенные автопоезда**

### **Решение задач прямолинейной динамики с помощью имитационного моделирования**

Оригинал-макет подготовлен в Издательстве МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В оформлении использованы шрифты Студии Артемия Лебедева.

Подписано в печать 26.04.2019. Формат 70×100/16.

Усл. печ. л. 7,15. Тираж 100 экз. Изд. № 421-2017. Заказ

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1.  
[press@bmstu.ru](mailto:press@bmstu.ru)  
[www.baumanpress.ru](http://www.baumanpress.ru)

Отпечатано в типографии МГТУ им. Н.Э. Баумана.  
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1. [baumanprint@gmail.com](mailto:baumanprint@gmail.com)

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019  
© Оформление. Издательство  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019

ISBN 978-5-7038-5120-3

## Оглавление

Предисловие .....	3
Основные сокращения .....	4
Основные условные обозначения .....	5
Введение .....	8
<b>1. Использование автопоездов при выполнении транспортных задач различного назначения .....</b>	<b>10</b>
1.1. Классификация автопоездов .....	10
1.2. Габаритные и весовые ограничения .....	13
1.3. Многозвенные автопоезда .....	14
1.4. Автопоезда-тяжеловозы .....	19
1.5. Влияние конструктивных характеристик автопоездов на эксплуатационные свойства .....	30
1.6. Виды приводов активных звеньев автопоездов .....	31
Контрольные вопросы и задания .....	37
<b>2. Математическое моделирование динамики прямолинейного движения автопоездов по недеформируемым опорным основаниям .....</b>	<b>38</b>
2.1. Расчетная схема и основные допущения .....	38
2.2. Уравнения динамики прямолинейного движения автопоезда по недеформируемому опорному основанию .....	42
2.3. Моделирование взаимодействия движителей с опорным основанием .....	43
2.4. Определение момента сопротивления качению .....	44
2.5. Определение нормальных реакций под колесами автопоезда .....	45
2.6. Математическое описание связи между звеньями .....	47
2.7. Математическое моделирование силовой установки .....	47
2.8. Математическое моделирование трансмиссии тягача .....	49
2.9. Программная реализация математической модели динамики трехзвенного автопоезда .....	51
2.10. Расчет тягово-скоростных свойств автопоезда .....	63
Контрольные вопросы и задания .....	66
<b>3. Математическое моделирование динамики прямолинейного движения автопоездов по деформируемым грунтам .....</b>	<b>67</b>
3.1. Модель взаимодействия колесного движителя с деформируемым опорным основанием .....	67
3.2. Расчетная схема и основные допущения .....	72
3.3. Уравнения динамики прямолинейного движения автопоезда по деформируемому опорному основанию .....	74
3.4. Математическое моделирование силовой установки и трансмиссии ...	76
3.5. Программная реализация математической модели динамики двухзвенного седельного автопоезда .....	78
Контрольные вопросы и задания .....	86
Литература .....	87