

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

В.П. Павлов, А.Ю. Ахпашев

Автоматизация моделирования мехатронных систем транспортно-технологических машин

Допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности «Наземные транспортно-технологические средства» (специализации: «Автомобили и тракторы», «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование») и направлению подготовки магистров «Наземные транспортно-технологические комплексы» (программы магистерской подготовки: «Машины, комплексы и оборудование для строительства и восстановления дорог и аэродромов», «Сервис строительных, дорожных и коммунальных машин»),
01.09.2015 г.

Красноярск
СФУ
2016

УДК 621.865.8.001.57(07)
ББК 32.966я73
П121

Рецензенты:

В.Г. Ананин, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Строительные и дорожные машины» Томского государственного архитектурно-строительного университета;

С.Я. Галицков, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства» Самарского государственного архитектурно-строительного университета

Павлов, В.П.

П121 Автоматизация моделирования мехатронных систем транспортно-технологических машин : учеб. пособие / В.П. Павлов, А.Ю. Ахпашев. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. – 144 с.
ISBN 978-5-7638-3405-5

Изложенный в пособии материал ориентирован на формирование у студентов знаний о современном состоянии и перспективах развития средств и методов моделирования мехатронных систем и умения ориентироваться в методах и средствах моделирования, выбирать и настраивать современную среду автоматизированного моделирования.

Предназначено для студентов, обучающихся по программам подготовки бакалавров и магистров в области транспортных и транспортно-технологических комплексов, а также инженеров, аспирантов и научных сотрудников, специализирующихся в разработке и исследовании технических объектов в названной области.

Электронный вариант издания см.:
<http://catalog.sfu-kras.ru>

УДК 621.865.8.001.57(07)
ББК 32.966я73

ISBN 978-5-7638-3405-5

© Сибирский федеральный университет, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕХАТРОНИКА.....	7
1.1. Автоматизированное моделирование, основные понятия и определения	7
1.2. Мехатроника: основные понятия и определения.....	14
1.3. Разработка мехатронных систем	15
1.4. Мехатронные модули транспортно-технологических машин.....	18
2. ПАКЕТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ: БАЗОВЫЕ ФУНКЦИИ	27
2.1. Особенности пакетов моделирования мехатронных систем	27
2.2. Пакет Simulink среды Matlab	31
2.3. Пакет SimHydraulics среды Matlab	43
2.4. Пакет SimMechanics среды Matlab	49
2.5. Пакет автоматизированного проектирования физически неоднородных систем ПРАНС.....	61
2.6. Другие пакеты физического мультидоменного моделирования и проектирования	70
2.7. Пакеты автоматизированного инженерного анализа (CAE-системы).....	75
3. РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ФИЗИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН.....	82
3.1. Исследование одномассовой электромеханической системы.....	82
3.2. Движение транспортного средства (подрессоренной двухмассовой системы) по жесткому основанию (рельсу)	88
3.3. Динимика механизма подъема крана	91
3.4. Моделирование робота-манипулятора с простейшим захватным механизмом	96
3.5. Моделирование подсистем и рабочих движений автокрана	101
3.6. Исследование динамики гидропривода бурильной машины с механическим накопителем энергии	106
3.7. Система регулирования температуры.....	112
3.8. Исследование трехмерных механических систем в среде SimMechanics-SolidWorks	115
3.9. Анализ-синтез гидромеханизмов рабочего оборудования экскаватора с использованием CAD-среды	128
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	139
Список литературы.....	140