

УДК 62-8
ББК 34.445
М69

Издание доступно в электронном виде по адресу
<https://bmstu.press/catalog/item/7110/>

Факультет «Машиностроительные технологии»
Кафедра «Электронные технологии в машиностроении»

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

Михайлов, В. П.

М69 Механизмы прецизионных перемещений : учебное пособие / В. П. Михайлов, А. М. Базиненков. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. — 209, [1] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-5529-4

Приведены методы анализа, выбора и расчета прецизионных механизмов микро- и наноперемещений с учетом их функционального назначения и заданных параметров движения исполнительных механизмов оборудования для микро- и нанотехнологий. Рассмотрены методы вибрационной защиты прецизионного оборудования, принципы разработки динамических моделей и алгоритм процесса управления прецизионными механизмами перемещений для обеспечения требуемых параметров. Определены основные параметры механизмов прецизионных перемещений.

Для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» 28.03.02 «Наноинженерия».

УДК 62-8
ББК 34.445



Уважаемые читатели! Пожелания, предложения, а также сообщения о замеченных опечатках и неточностях Издательство просит направлять по электронной почте: info@baumanpress.ru

ISBN 978-5-7038-5529-4

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021
© Оформление. Издательство
МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Список принятых сокращений и обозначений	6
Введение	11
Модуль 1. Требования к системам микро- и наноперемещений.	
Основные типы механизмов прецизионных перемещений	14
1.1. Основные характеристики механизмов точных перемещений	15
1.2. Современное и перспективное исследовательское и технологическое оборудование, применяемое в микро- и нанотехнологиях	15
1.2.1. Оборудование для производства интегральных микросхем и печатных плат	15
1.2.2. Системы позиционирования для оборудования нанолокальной обработки	19
1.2.3. Система позиционирования элементарных зеркал в адаптивных составных телескопах	22
1.2.4. Оптоволоконные системы и их настройка с помощью юстировочных устройств	28
1.2.5. Позиционирующие устройства для прецизионного	29
металлообрабатывающего оборудования	
1.2.6. Комплекс требований к системам точного позиционирования и виброизоляции прецизионного оборудования	30
1.3. Механизмы точных перемещений	31
1.3.1. Краткая характеристика основных типов механизмов перемещений и физические принципы их работы	31
1.3.2. Механизмы перемещений и их элементы	46
Задания для самостоятельного выполнения	120
Модуль 2. Расчет основных параметров прецизионных механизмов	121
2.1. Матричный метод анализа и синтеза механизмов точных перемещений	122
2.2. Влияние вакуумной технологической среды на конструкцию и характеристики механизмов перемещений	129
2.3. Понятие погрешности позиционирования механизма перемещений при различных режимах работы	130
2.4. Составляющие погрешности позиционирования механизмов с различной зоной замыкания систем автоматического управления	135
Вопросы и задания для самостоятельного выполнения	140

Модуль 3. Вибрационная защита прецизионного оборудования.....	141
3.1. Вибрационные воздействия на оборудование. Виды и характеристики вибрационных возмущений	142
3.2. Методы и средства вибрационной защиты оборудования	147
3.3. Характеристики виброизолирующей системы. Оценка эффективности виброизоляции	154
3.4. Расчет характеристик виброизолирующих систем.....	159
3.5. Перспективная система активной виброизоляции.....	168
Задания для самостоятельного выполнения	173
Модуль 4. Управление механизмами микро- и наноперемещений.....	174
4.1. Особенности механизмов микро- и наноперемещений как объектов для автоматического управления.....	174
4.2. Методика разработки динамической модели юстировочного привода.....	184
4.3. Методика разработки динамической модели активного демпфера	191
4.4. Методика разработки динамической модели активного демпфера при воздействии синусоидального вибрационного сигнала	194
4.5. Методика разработки динамической модели многокоординатной платформы для активной виброизоляции.....	195
4.6. Методика разработки алгоритмов управления многокоординатной платформой для активной виброизоляции	201
Задания для самостоятельного выполнения	203
Глоссарий.....	204
Литература	206