

УДК 621.787

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
И КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА  
И ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

В. С. ЧУБКОВА

Научный руководитель Е. Н. АНТОНОВА, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Математическое и компьютерное моделирование являются мощными инструментами для анализа и оптимизации работы мехатронных систем, позволяя предсказать поведение системы в различных условиях и определить оптимальные параметры работы.

В результате проведенного анализа основных методов и этапов моделирования выделены следующие направления.

1. Разработка математической модели. Содержит описание механики, динамики и кинематики мехатронной системы с помощью систем дифференциальных уравнений, методов конечных элементов и других математических методов. Включение в модель параметров, влияющих на работу системы, таких как геометрические размеры, характеристики материалов и параметры управления.

2. Компьютерное моделирование. Базируется на реализации математической модели с использованием специализированного программного обеспечения, такого как ANSYS, SolidWorks, MATLAB и др. Проведение численных экспериментов для изучения влияния различных параметров на работу системы и определения оптимальных значений.

3. Анализ результатов моделирования. Осуществляется для выявления закономерностей и тенденций в поведении системы через визуализацию. На основе анализа результатов определяются оптимальные параметры работы мехатронной системы.

4. Оптимизация параметров. Для нахождения оптимальных значений параметров используются методы оптимизации, такие как линейное и нелинейное программирование, генетические алгоритмы. Ведется учёт ограничений и требований к работе системы.

Использование методов математического и компьютерного моделирования позволяет:

- провести детальный анализ работы мехатронной системы в различных режимах и условиях;
- определить оптимальные параметры работы системы для достижения максимальной эффективности и качества;
- снизить затраты на проведение физических экспериментов и испытаний за счёт использования компьютерного моделирования;
- повысить точность и надёжность результатов за счёт учёта большого количества параметров и факторов.