

УДК 656.01

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Ермолина П. И.

Научный руководитель – Лебедева Г. И., к.т.н., доцент

**Электропривод** – это управляемая электромеханическая система, которая преобразует электрическую энергию в механическую и обратно.

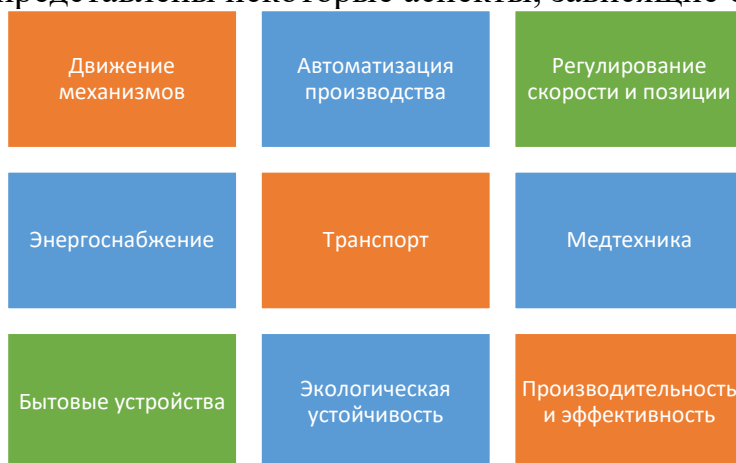
**Достоинства:** низкая стоимость энергии, простота конструкции, стабильная скорость работы, высокая точность работы, возможность передачи энергии на расстояние без значительных потерь, плавное регулирование, высокий КПД, простота автоматизации, минимальное техническое обслуживание, низкий уровень шума, экологичность, стабильная работа при разных температурах.

**Недостатки:** сложность применения в пожароопасных и взрывоопасных средах, высокая стоимость.

Электроприводы можно найти в абсолютно разных отраслях жизни человека. Например, в промышленности, в сельском хозяйстве, в медицине.

Не менее важна их роль в повседневной жизни: они применяются в бытовой технике, такой как стиральные и посудомоечные машины, микроволновые печи, и электроприборах, таких как фены, вентиляторы, строительные инструменты, и т. д.

Далее представлены некоторые аспекты, зависящие от электропривода:



Для исследования работы электропривода применяются различные методы математического моделирования для анализа и оптимизации систем управления. Вот некоторые из них:

Метод	Преимущества	Недостатки
Математическое моделирование	Эффективность анализа, экономия времени и ресурсов, выявление проблем.	Упрощённые модели, сложность построения, ограничения (модели могут не учитывать нелинейности, помехи и т. д.).
Дифференциальные уравнения	Возможность учесть физические взаимодействия в системе, аналитическое решение, универсальность.	Сложность решения, возможная необходимость упрощения модели, использование численных методов требуются вычислительные ресурсы и время).
Методы оптимизации	Эффективность, адаптация к условиям, минимизация затрат.	Сложность выбора параметров, вычислительная сложность.
Статистический анализ	Объективность, моделирование связей между переменными (например, электрическими параметрами в системе электропривода).	Ограничения модели, сложность выбора метода, необходимость большого объёма данных.
Численные методы	Универсальность, точность, решение сложных задач.	Вычислительная сложность, погрешности, выбор метода в зависимости от задачи.

Кроме этого, удобно использовать программное обеспечение для моделирования и симуляции, например, MATLAB, Simulink, Proteus, AutoCADElectrical, SimOne и т. д.

Использование математических методов для исследования работы электроприводов позволяет с высокой точностью описать поведение системы, изучать и анализировать динамические характеристики (переходные процессы, устойчивость и колебания), оптимизировать параметры, легко сравнивать разные варианты и выбирать лучшие решения.

Важно отметить, что выбор метода зависит от конкретной задачи и требований к исследованию. Наиболее точные и полезные результаты получаются при использовании комбинации нескольких различных методов.

## *Литература*

1. Электрический привод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Электрический привод — Википедия \(wikipedia.org\)](http://Электрический%20привод%20—%20Википедия%20(wikipedia.org)), свободный.

2. Москаленко, В.В. Электрический привод. — 2-е изд. — М.: Академия, 2007.

3. Чиликин М. Г., Сандлер А. С. Общий курс электропривода. — 6-е изд. — М.: Энергоиздат, 1981.

4. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика как фундамент новой комплексной прикладной дисциплины " Анализ данных" // Современная математика и концепции инновационного математического образования. – 2019.

УДК 656.01

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ**

Исаченко Е. В.

Научный руководитель – Лебедева Г.И., к. т. н., доцент

Решение технических задач отличается сложностью и многоэтапностью. Часто стандартные методы не способны учесть разнообразные нетипичные сценарии, что делает совершенствование подходов к решению этих задач важным направлением. Одним из эффективных методов оптимизации является математическое моделирование, которое позволяет более глубоко изучить процессы и выбрать оптимальное решение с минимальными затратами.

В данном контексте объектом моделирования является кулачковый механизм - устройство, состоящее из кулачка (или эксцентрика), шатуна и рычага. При разработке кулачковых механизмов необходима учитывать сложные законы движения, которые могут оказать влияние на точность расчётов. Для создания графиков кривых часто требуется использование методов сглаживания, например, использование дуг окружностей, чтобы избежать резких перепадов. Это особенно важно, поскольку неправильные кривые могут привести к увеличению нагрузки на кулачок и сокращению его срока службы из-за лишних ударов и скольжения. Внимательное проектирование кулачковых механизмов с учётом всех факторов является ключевым для обеспечения их надёжной работы и долговечности.

Обнаружено, что толкатель кулачкового механизма не движется равномерно, а проявляет нелинейное поведение в процессе своего движения. Это означает, что его скорость и ускорение изменяются нелинейно относительно времени или положения. Такие нелинейные