

Научная статья

УДК 62-83

EDN EEEFRR

**Расчет и визуализация в электроприводе  
при помощи прикладного программного обеспечения**

**Дмитрий Владимирович Журавский**<sup>1</sup>, студент бакалавриата

**Владимир Сергеевич Павлов**<sup>2</sup>, студент бакалавриата

**Наталья Владимировна Соболева**<sup>3</sup>, старший преподаватель

<sup>1, 2, 3</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет  
Амурская область, Благовещенск, Россия

**Аннотация.** Рассмотрено решение задач с использованием математического пакета Mathcad по расчету и построению характеристик в электроприводе. Показаны результаты решений.

**Ключевые слова:** электропривод, решение расчетных задач, программное обеспечение, математическое приложение Mathcad

**Для цитирования:** Журавский Д. В., Павлов В. С., Соболева Н. В. Расчет и визуализация в электроприводе при помощи прикладного программного обеспечения // Актуальные вопросы энергетики в АПК : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 19 декабря 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 94–97.

Original article

**Calculation and visualization in an electric drive  
using application software**

**Dmitry V. Zhuravsky**<sup>1</sup>, Undergraduate Student

**Vladimir S. Pavlov**<sup>2</sup>, Undergraduate Student

**Natalia V. Soboleva**<sup>3</sup>, Senior Lecturer

<sup>1, 2, 3</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

**Abstract.** The solution of problems using the Mathcad mathematical software for calculating and constructing characteristics in an electric drive is considered. The results of the solutions are shown.

**Keywords:** electric drive, solving computational problems, software, Mathcad mathematical software

**For citation:** Zhuravsky D. V., Pavlov V. S., Soboleva N. V. Calculation and visualization in an electric drive using application software. Proceedings from Current issues of energy in the agro-industrial complex: Vserossiiskaya (natsional'naya)

nauchno-prakticheskaya konferentsiya. (PP. 94–97), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

В современных условиях прикладное программное обеспечение в повседневной жизни играет очень значимую роль. Функционирование инновационных технологий позволяет выполнять множество различных функций и обеспечивать наиболее эффективную производительность работы, в том числе в инженерной деятельности, а также выступает помощником для человека в его практической работе.

В современном мире существует много различных программных пакетов для математических и вычислительных процессов. В качестве полезного инструмента для решения профессиональных задач рассмотрим математический пакет Mathcad. Использование данного продукта позволяет решать задачи в различных областях. С помощью этой программы можно создавать документы с математическими формулами, графиками, таблицами и текстом, обеспечивая удобное хранение и организацию математических выражений и результатов расчетов. Также, используя Mathcad, можно решать системы уравнений различного вида, выполнять численный анализ, находить оптимизацию функций, создавать алгоритмы и выполнять другие инженерные расчеты. Таким образом, данная программа позволяет четко и быстро проводить расчеты, анализируя полученные данные.

Предположим, что нам нужно рассчитать какие-то определенные данные и построить естественные характеристики в электроприводе для двигателя постоянного тока независимого возбуждения. *В качестве примера рассмотрим решение задач с помощью математического пакета Mathcad.*

**Задача.** Для двигателя постоянного тока независимого возбуждения используются следующие паспортные данные: номинальная мощность 5,5 кВт; номинальное напряжение 220 В; частота вращения 1 500 об./мин; КПД 72 %.

**Необходимо найти:** номинальный ток двигателя; номинальное сопротивление

## Энергосбережение как способ повышения эффективности производства

---

двигателя; сопротивление цепи якоря; падение напряжения в цепи якоря; номинальную ЭДС якоря; номинальную угловую скорость якоря; номинальный вращающийся момент на валу двигателя.

### Решение:

1. Введем обозначения величин:

$$P_H = 5,5 \cdot 10^3 \text{ Вт}; U_H = 220 \text{ В}; n = 1500 \text{ об./мин}; \eta = 0,72$$

2. Найдем номинальный ток двигателя:

$$I_H = \frac{P_H}{U_H \cdot \eta}; I_H = 34,722 \text{ А}$$

3. Найдем номинальное сопротивление двигателя:

$$R_H = \frac{U_H}{I_H}; R_H = 6,336 \text{ Ом}$$

4. Рассчитаем сопротивление цепи якоря:

$$R_{\text{я}} = 0,5 \cdot R_H \cdot (1 - \eta); R_{\text{я}} = 0,887 \text{ Ом}$$

5. Рассчитаем падение напряжения в цепи якоря:

$$\Delta U_{\text{я}} = I_H \cdot R_{\text{я}}; \Delta U_{\text{я}} = 30,8 \text{ В}$$

6. Найдем номинальную ЭДС якоря:

$$E_H = U_H - \Delta U_{\text{я}}; E_H = 189,2 \text{ В}$$

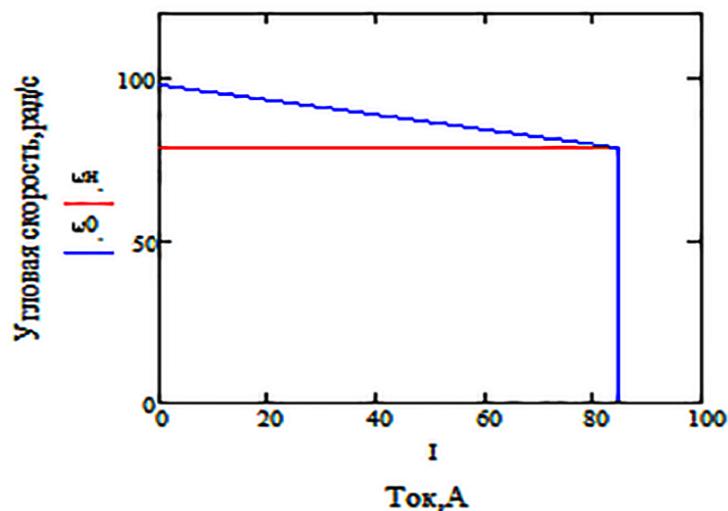
7. Рассчитаем номинальную угловую скорость якоря:

$$\omega_H = \frac{2\pi n}{60}; \omega_H = 157,08 \text{ рад/с}$$

8. Рассчитаем номинальный вращающийся момент на валу двигателя:

$$M_H = \frac{P_H}{\omega_H}; M_H = 35,014 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Для наглядности можно построить график естественной характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения (рис. 1). Естественная характеристика в электроприводе предназначена для оценки и управления динамикой движения привода.



**Рисунок 1 – Естественная характеристика двигателя постоянного тока независимого возбуждения**

**Заключение.** Программное обеспечение *Mathcad* является очень удобным и эффективным инструментом для проведения расчетов, в том числе графического представления данных. Поэтому необходимо его эффективное использование в электротехнических расчетах.

© Журавский Д. В., Павлов В. С., Соболева Н. В., 2025

Статья поступила в редакцию 13.12.2024; одобрена после рецензирования 24.12.2024; принята к публикации 30.01.2025.

The article was submitted 13.12.2024; approved after reviewing 24.12.2024; accepted for publication 30.01.2025.