

**Тарабрин Андрей Денисович,**  
обучающийся группы КТЭМ-20-1,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
e-mail: godofnew@yandex.ru

**Сартаков Валерий Дмитриевич,**  
к.т.н., доцент, профессор кафедры электропривода и электрического транспорта,  
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,  
e-mail:valery\_41@mail.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА EXCEL**

**Tarabrin A. D., Sartakov V. D.**

**INVESTIGATION OF THE SYSTEM OF AUTOMATED DESIGN  
OF ASYNCHRONOUS MOTOR USING EXCEL SOFTWARE PRODUCT**

**Аннотация.** Проведено исследование особенностей системы автоматизированного проектирования асинхронного двигателя с применением программного продукта EXCEL.

**Ключевые слова:** система, характеристики, асинхронный двигатель, автоматизированный расчет параметров.

**Abstract.** A study of the features of the computer-aided design system for an asynchronous motor using the EXCEL software product has been carried out.

**Keywords:** system, characteristics, asynchronous motor, automated calculation of parameters.

Современное производство высокотехнологичной продукции предполагает использование эффективных способов проектирования и автоматизации подготовки производства. В докладе приводятся результаты исследования особенностей существующей системы автоматизированного проектирования асинхронного двигателя (АД) с применением программного продукта EXCEL. В системе автоматизированного проектирования (САПР) осуществляется комплексное использование средств автоматизированного проектирования, изделий, систем и процессов. Проектирование выполняется на основе технического задания и сводится к решению группы задач, относящихся либо к задачам синтеза, либо к задачам анализа. При исследовании особенностей САПР асинхронного двигателя было обращено внимание на итерационный характер проектирования. Человек в САПР выполняет творческую работу. Применительно к рассматриваемой проблеме он осуществляет выбор варианта и направления проектирования, производит выбор направления при решении задач синтеза при проектировании.

При проведении исследования был проведен анализ блок-схемы алгоритма и параметров автоматизированного проектирования, рассмотрены возможности программного продукта Excel для автоматизированного проектирования.

Программа автоматизированного проектирования асинхронного двигателя (САПР АД) содержит 9 файлов, подготовленных в программном пакете «Excel» и названных «Раздел 1», «Раздел 2», «Раздел 3» и т.д. Последний файл имеет название «Раздел 9».

Автоматизированное проектирование (АП) должно начинаться с обращения к «Разделу 1». Если при работе с «Разделом 1» все проектные операции выполнены успешно, то предлагается перейти к следующему «Разделу». При успешном

проектировании АД автоматически рассчитываются его рабочие характеристики. Проектирование большинства технических объектов является итерационным, т.е. осуществляемым в процессе последовательного приближения. Поэтому, при неуспешном проектировании в каком-либо «Разделе» программа автоматизированного проектирования асинхронного двигателя требует вернуться к предыдущим «Разделам» программы АП и изменить один или несколько параметров.

В каждом файле можно обратиться к нескольким информационным «окнам», в которых приводится проектная информация. В «Разделе 1» таких окон 11; в «Разделе 2» их 20, обозначенных символами от «Инф. О №2.1» до «Инф. О №2.20»; в «Разделе 3» их 16; в «Разделе 4» - 14; в «Разделе 5» - 11; в «Разделе 6» - 7; в «Разделе 7» - 11; в «Разделе 8» - 19; в «Разделе 9» - 9.

В соответствии с государственными стандартами разработка любого изделия всех отраслей промышленности определяется техническим заданием, в котором устанавливаются основное назначение, технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предъявляемые к проектируемому изделию, соответствие его мировому техническому уровню.

В техническом задании на проектируемый асинхронный двигатель задаются следующие исходные данные: номинальная мощность; номинальное напряжение; схема соединения обмоток – треугольник/звезда; синхронная частота вращения; число полюсов; режим работы; конструктивное исполнение; исполнение по способу защиты от воздействия окружающей среды.

В докладе подробно представлены результаты исследования начального этапа проектирования асинхронного двигателя. Проектирование машин начинают с выбора главных размеров. На этом этапе реализуется автоматизированный выбор главных размеров асинхронного электродвигателя. Для нахождения оптимальных размеров необходим расчет нескольких вариантов.

САПР асинхронного двигателя на всех этапах проектирования позволяет, используя метод последовательных приближений, выполнить автоматизированный расчет параметров статора и ротора асинхронного двигателя, автоматизированный расчет размеров зубцовой зоны и параметров обмотки статора асинхронного двигателя, автоматизированный выбор чисел параллельных ветвей и эффективных проводников обмотки статора, автоматизированный расчет величины воздушного зазора и геометрических размеров зубцовой зоны ротора, автоматизированный расчет магнитной цепи, автоматизированный расчет потерь в асинхронном электродвигателе, автоматизированный расчет рабочих и пусковых характеристик трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Водовозов, В.М. Проектирование электропривода с использованием пакета eDrive: методические указания. / СПб.: Издательство СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2006. -32 с.
2. Сартаков, В. Д. САПР в электроприводе: учебное пособие. / Иркутск: Издательство ФГБОУ ИРНИТУ, 2021.-256 с.