УДК 621.3

МЕТОДИКА ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОВОЙ МОДЕЛИ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ С УЧЕТОМ ВЕНТИЛЯЦИИ

А. С. ТРЕТЬЯКОВ, Д. В. ШНИП
Научный руководитель Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Идентификация – это процесс, при котором опытным или расчетным путем определяется искомая величина.

Цель работы – определение параметров тепловой модели, при которых становится возможным прогнозирование температур.

В зависимости от уровня сложности решаемой задачи, а также особенностей технологического процесса, где применяется рассматриваемый асинхронный электродвигатель, выбирается одно-, двух- или многомерная тепловая модель. Исходными данными для расчета являются паспортные данные двигателя, параметры окружающей среды и технологического процесса.

На основании анализа тепловых потоков для каждого типа тепловой модели составляются тепловые схемы замещения, представляющие собой систему однородных тел, связанных между собой тепловыми проводимостями. Далее предложены методики для оценки тепловых проводимостей и потерь мощностей, выделяемых на каждом отдельном узле. Для прогноза температур каждого отдельного узла было сделано следующее.

1. Разработан математический аппарат, представляющий собой систему разностных уравнений.

2. Разработана методика расчета тепловых проводимостей, связывающих тепловые потоки статора и ротора асинхронного электродвигателя. Предложены эмпирические зависимости этих сопротивлений в функции скорости вращения ротора исследуемого асинхронного электродвигателя.

3. Предложена методика создания адаптивной тепловой модели. Для получения потерь мощностей в узлах трехмассовой модели использована уточненная электромагнитная модель.

В ходе выполнения данного этапа рассматривался общепромышленный асинхронный электродвигатель с наружной и отдельно с независимой вентиляцией.

Однако есть тепловые проводимости, которые являются зависимыми от вентиляционной сети асинхронного электродвигателя. Для учета данного эффекта на основании описания вентиляционного тракта протекания в машине охлаждающего воздуха были составлены вентиляционные схемы замещения. Далее предложены методики расчета тепловых сопротивлений, ряд которых учитывали аэродинамические сопротивления. В том числе предложена методика учета параметров вентиляционного потока при прогнозе температур. Был получен единый математический аппарат, описывающий тепловые и вентиляционные процессы.