

IV российская молодежная научная школа-конференция
 «Энергетика, электромеханика и энергоэффективные технологии глазами молодежи»
 Секция 1. Энергоэффективные технологии в электромеханике

Тогда при $T=398 \text{ K}$:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,98 = \frac{1}{1 + A \exp\left(-\frac{\Delta E}{3,42 \cdot 10^{-2}}\right)} \\ 0,92 = \frac{1}{1 + A \exp\left(-\frac{\Delta E}{3,85 \cdot 10^{-2}}\right)} \end{array} \right.$$

$$\Delta E = 0,6 \text{ эВ}$$

Коэффициент ускорения при $\Delta E = 0,6 \text{ эВ}$ и $T=85^\circ\text{C}$ равен 12.

Испытаниям проводимым при $T_{\text{возд}}= 85^\circ\text{C}$, $T_{\text{корп}}= 93-95^\circ\text{C}$, $I=420 \text{ mA}$, $t=1020 \text{ ч}$ эквивалентно время работы 12240 часов.

Коэффициент ускорения при $\Delta E = 0,65 \text{ эВ}$ и $T=85^\circ\text{C}$ равен 15.

Испытаниям проводимым при $T_{\text{возд}}= 85^\circ\text{C}$, $T_{\text{корп}}= 93-95^\circ\text{C}$, $I=420 \text{ mA}$, $t=1020 \text{ ч}$ эквивалентно время работы 15300 часов.

В результате проделанной работы были проведены измерения параметров источников света. Сравнение двух типов кристаллов разных производителей.

СД изготовленные на базе кристаллов Epistar обеспечивает более длительный срок эксплуатации.

Сравнение применяемых адгезивов при посадки кристалла подеградационным характеристикам. СД на базе кристаллов с применением серебросодержащего клея ЕРО-tek 20Н обеспечивает меньшее уменьшение светового потока обусловленное его высокой теплопроводностью и соответственно менее высокой температурой кристалла.

Проведена оценка влияния температуры корпуса на спектральные колориметрические характеристики светодиода. Увеличение температуры приводит к увеличению цветовой температуры и ее значения переходят в область более холодного белого света.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панкрашкин, А.С. Высокоэффективные светодиодные модули Zenigata от Sharp / Велеславов, Р.Н. // Полупроводниковая светотехника, 2009. - №1. – С. 14-19.
2. Шуберт, Ф. Светодиоды /Пер. с англ. под ред. А. Э. Юновича. – 2-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 496 с.
3. Малаева, Е.А. «Цветовая передача полупроводниковых источников света» / Панова, С.П. // Материалы всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР – 2014» - Томск: Из-во ТУСУР - 2014 - с.155-157

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Насибова Л.Я.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

В настоящее время асинхронные машины являются наиболее распространенным видом машин в структурах промышленного потребления. В кризисной экономической ситуации возникает необходимость в поисках путей увеличения энергоэффективности

машин, снижения массогабаритных показателей, а так же совершенствование известных и создание новых методов решения этих задач [1].

Основной целью данной работы является обзор существующих способов совершенствования и модернизации асинхронных двигателей с повышенными энергетическими показателями и использования математического моделирования для оценки влияния от изменения параметров на их материалоемкость и энергоэффективность.

На сегодняшний день можно выделить несколько основных направления развития технологий повышения энергетических показателей в асинхронном двигатели при проектировании, производстве и эксплуатации [1]. Во-первых, метод эффективных систем управления питанием электроустановок (применяемый для минимизации потерь асинхронных двигателей). Данный метод основан на снижении энергопотребления электродвигателями производственного оборудования посредством недопущения снижения коэффициента мощности и минимизации возникновения реактивных составляющих мощности путем регулирования параметров питающего напряжения рассматриваемых устройств. Во-вторых, это снижение потерь электрической энергии при ее преобразовании в механическую и передачу в зону обработки. Механические потери состоят из потерь на подшипниках и вентиляционных потерь. Потери на трение в общем объеме механических потерь достигают 80 %. Данный метод снижения потерь энергии состоит в рациональном подборе: типа подшипников, видов смазки подшипников, конструкции машины и рода двигателя. В-третьих, это метод подбора оборудования с минимальным запасом по мощности, т.е. с номинальной мощностью, соответствующей эквивалентной мощности реализуемых на нем технологических процессов. Выбор двигателя с большим запасом мощности, приведет к снижению его коэффициента полезного действия и коэффициента мощности. Коэффициент запаса мощности учитывает: специфику регулирования скорости электропривода, ухудшение условий охлаждения при снижении скорости, динамические нагрузки при переходе от одной ступени скорости к другой.

Для применения предложенных технологий нужно регулировать не только длину магнитопровода, но и диаметр пакета сердечника. Однако изменение геометрии поперечного сечения двигателя повлечет за собой изменение штампов для изготовления, что потребует колоссальных затрат капитала. Все это неоправданно и очень дорого. Хоть и наличие в производстве нескольких длин магнитопровода для одной высоты оси вращения, также принесет некоторые осложнения (сложность оснастки, отступление от оптимальных параметров машин), именно это позволит получить преимущества в других моментах, поэтому изменение длины является более приемлемым способом улучшения энергетических показателей [2].

Поэтому отдадим предпочтение симбиозу от всех предложенных способов – увеличению энергоэффективности асинхронного двигателя без изменения поперечной геометрии при изменении длины сердечников статора и ротора, а также варьируя обмоточными данными машины и электромагнитными нагрузками выбранных материалов.

В настоящее время возможности вычислительной техники совместно с методами математического моделирования позволяют осуществлять исследования, разработку, проектирование, модернизацию и определять качество и надежность любой технической системы. Поэтому представляются актуальными задачи по разработке и созданию программных комплексов с использованием математического моделирования асинхронных двигателей.

Проектирование асинхронных двигателей сложная - многовариантная задача, решенная нами с использованием имитационного математического моделирования, где запись имитационной модели осуществляется в математической форме на обычном алгебраическом языке. Так как основной проблемой моделирования асинхронного двигателя является сложность его математического описания, в основе данной, разработанной математической модели лежит стандартная методика электромагнитного расчета асинхронных двигателей, которая используется при проектировании электрических машин. Адекватность определяет соответствие модели поставленной задаче и оценивается через показатели качества асинхронных двигателей. Номинальные значения и допуски на показатели качества рассчитаны соответственно ГОСТу [3].

Исходными данными модели являются факторы - контролируемые величины, определяющие показатели качества электрических машин (основные и локальные размеры, характеристики применяемых активных, изоляционных и конструктивных материалов и т.п.). Поэтому в качестве величин, оказывающих наибольшее влияние на показатели качества асинхронных двигателей выбраны электромагнитные нагрузки, обмоточные данные и длины сердечников статора и ротора. От этих параметров зависят главные размеры двигателя, и именно электромагнитные нагрузки определяют эффективность использования объема активной части машины - чем больше электромагнитные нагрузки, тем больше коэффициент использования объема активной части (материалоемкость). Следовательно, электромагнитные нагрузки определяют не только расчетную длину сердечника, но и в значительной степени характеристики машины.

Выбор оптимальных параметров затрудняется сложностью алгоритма расчета по формулам проектирования. При проектировании необходимо учитывать стоимость двигателей, надежность и технологичность конструкции. Эти показатели косвенно входят в формулы проектирования, что затрудняет оптимизацию. Оптимальные варианты электрической двигателей выбираются на основании широкого применения вычислительных двигателей, опыта и интуиции проектировщика [4].

Таким образом всем перечисленным условиям отвечает математическая модель оценки энергоэффективности без изменения геометрии поперечного сечения асинхронных двигателей, представленная на рис. 1.

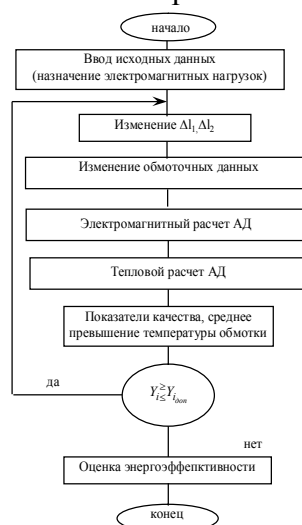


Рис.1. Структурная схема математического моделирования оценки энергоэффективности без изменения геометрии поперечного сечения асинхронных двигателей

Развитие компьютерной техники и вычислительных методов обуславливает широкое применение методов математического моделирования в различных областях, в том числе и электромеханике и дает эффективные средства для изучения электрических машин. Использование данной математической модели позволяет получить асинхронный двигатель без изменения геометрии поперечного сечения с измененной длиной сердечника статора за счет увеличения линейной нагрузки без снижения заданного уровня качества (соблюдаются ограничения по всем показателям качества). Сохранить заданный уровень качества возможно при изменении длины сердечника статора до 15–20%. Также данная математическая модель позволит произвести анализ показателей энергоэффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усачева Т.В. Исследование материалоемкости асинхронных двигателей // XV Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные техника и технологии». – 2009. – С. 491–493.
2. Змиева К.А. Применение автоматических компенсаторов реактивной мощности для повышения энергоэффективности управления электроприводом металлообрабатывающих станков // Электротехника. – 2009. – С. 26–31.
3. ГОСТ Р 51689-2000
4. Копылов И.П. Проектирование электрических машин: учебник для бакалавров. – М.: Издательство Юрайт, 2014. -767 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ ФТОРПОЛИМЕРНОЙ ОБОЛОЧКИ К ДЕЙСТВИЮ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

Хить А.Э., Матери Т.М.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

Низковольтные кабельные изделия эксплуатируются в условиях, когда оболочка подвергается воздействию агрессивных сред. На производстве и транспорте воздействие жидких углеводородов (дизельное топливо, трансформаторное масло) является для низковольтных кабельных изделий одним из наиболее важных факторов старения. В большой степени срок службы кабельного изделия зависит от способности материала оболочки противостоять действию этих жидкостей.

Наиболее важными физико-химическими процессами при взаимодействии полимеров с агрессивными средами являются:

1. адсорбция компонентов агрессивной среды на поверхности полимера;
2. диффузия агрессивной среды в объём полимера;
3. химические реакции агрессивной среды с химически нестойкими связями полимера;
4. диффузия продуктов реакции к поверхности полимера;
5. десорбция продуктов реакции с поверхности полимера.

Вышеназванные процессы могут вызывать набухание (изменение массы и геометрических размеров), структурные изменения, а также физико-химические свойства (относительное удлинение и прочность при разрыве) полимерных материалов, которые определяют химостойкость кабельных изделий в целом. Набухание представляет собой процесс поглощения, или сорбции низкомолекулярных жидкостей (или их паров) полимером. При набухании молекулы низкомолекулярной жидкости