

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ В ПАКЕТЕ ПРОГРАММ ANSYS MAXWELL

Шайда В.П., Юрьева Е.Ю., Кулиш Я.Р.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Проблема энергосбережения является актуальной для всех стран мира, поэтому в ведущих странах разработаны соответствующие программы для различных отраслей, начиная с бытовых потребителей и заканчивая промышленностью. Значительную часть электроприводов составляют привода на базе асинхронного двигателя (АД). В странах ЕС принят стандарт обозначения энергоэффективности АД – IEC 60034-30, в соответствии с которым выделены 4 класса энергоэффективности. Для того, чтобы иметь возможность продавать свои АД на рынках ЕС, они должны иметь соответствующий уровень КПД. На текущий момент это класс энергоэффективности IE2 при условии использования частотно-регулируемого привода. К сожалению, АД выпускаемые отечественными производителями, имеют КПД ниже уровня IE2. Поэтому в работе была поставлена задача повысить КПД существующего АД серии АИР до уровня IE2. В работе [1] авторами уже проводилась работа в этом направлении – выполнялась оптимизация АД в пакете программ Ansys Maxwell, в качестве критерия оптимальности – КПД. Однако, как было установлено, при этом уменьшается коэффициент мощности двигателя, поэтому было решено выбрать два критерия оптимальности – КПД и коэффициент мощности. Как и в работе [1] исследование проводилось с использованием пакета программ Ansys Maxwell, а для оптимизации – модуль Optimetrics, входящий в этот пакет.

В качестве объекта исследований был выбран АД типа АИР80В4 с номинальными данными: мощность 1,5 кВт, синхронная частота вращения 1500 об./мин, линейное напряжение 380 В, КПД 77,5 %, коэффициент мощности 0,81. Решалась задача повышения КПД АД до 82,8 %, что соответствует уровню энергоэффективности IE2.

В качестве варьируемых переменных были выбраны: длина пакета статора, внутренний диаметр сердечника статора, высота спинки статора и ротора. Был выбран генетический алгоритм оптимизации и критерий оптимальности $\text{КПД} \geq 0,83$ с весовым коэффициентом 1,0 и $\cos\varphi \geq 0,8$ с весовым коэффициентом 0,8. При этом выполняется минимизация целевого параметра cost .

В результате оптимизации удалось повысить КПД двигателя до 82,9 %, а коэффициент мощности – 0,83, т.е. поставленная задача была решена.

Литература:

1. Шайда В.П., Кулиш Я.Р. Оптимизация асинхронного двигателя общего назначения в пакете программ Ansys Maxwell // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: Тези доповідей XXIV Міжнар. наук.-практ. конф., Ч.II (18–20 травня 2016 р., Харків) / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків, НТУ «ХПІ», – С. 124.