

УДК 621.313.333.2

## ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ РЕШЕНИЙ В КОНСТРУКЦИИ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Гаврилов М.П., студент гр. ЭЭб-152, II курс  
Научный руководитель: Маслов И.П., к.т.н., доцент  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Одними из основных потребителей электрической энергии являются асинхронные электродвигатели (АД) с короткозамкнутым ротором (КЗ), на их долю приходится около 40% всей вырабатываемой электроэнергии. Они применяются во всех отраслях промышленности, сельского хозяйства и сферы ЖКХ, в приводах металлообрабатывающих, деревообрабатывающих и других видов станков, кузнечно-прессовых, ткацких, швейных, грузоподъемных, землеройных машин, вентиляторов, насосов, компрессоров, центрифуг, в лифтах, в ручном электроинструменте, в бытовых приборах и т.д. Асинхронные двигатели просты в изготовлении, надежны, обладают высоким КПД, доступны по цене, имеют малый вес и не требуют больших эксплуатационных затрат, ремонт относительно прост и дешев.

На рынке электротехнической продукции имеется большое количество производителей асинхронных электрических машин с различными техническими характеристиками. В настоящее время большой интерес представляют энергоэффективные электродвигатели, методика их проектирования, рабочие и эксплуатационные характеристики.

Начать анализ целесообразно со сравнения технических характеристик АД различных производителей. Сравнение производилось по каталожным данным иностранных и отечественных производителей АД, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Технические характеристики АД производства ВЭМЗ, Siemens, ABB

Параметры	Производитель		
	ВЭМЗ	Siemens	ABB
Марка	5A225M2K	1LG4223-2AA6	M2AA 225 SMA
Тип двигателя	АД	АД	АД
Тип ротора	КЗ	КЗ	КЗ
Количество фаз	3	3	3
Материал корпуса	Алюминий	Серый чугун	Алюминий
Мощность, кВт	45	45	45
Частота вращения n, об/мин	2940	2 960	2948

Параметры	Производитель		
	ВЭМЗ	Siemens	ABB
Напряжение, В	380/660	380/660	400/660
Частота сети, Гц	50	50	50
Количество полюсов (шт.)	2	2	2
КПД, %	93,4	93,6	92,1
cos φ	0,9	0,88	0,91
Номинальный ток I <sub>ном</sub> , А	81	79,0	78
Отношение пускового тока к номинальному току I <sub>с</sub> /I <sub>ном</sub>	7,5	6,7	7,7
Номинальный момент M <sub>ном</sub> , Н*м	146	145	146
M <sub>тах</sub> /M <sub>ном</sub>	2,3	3,1	2,9
Отношение пускового момента к номинальному моменту M <sub>с</sub> /M <sub>ном</sub>	2	2,4	2,7
Масса, кг	275	285	236
Степень защиты IP	55	55	55
Класс нагревостойкости изоляции	(F)	(F)	(F)
Класс энергоэффективности		IE1	IE1
Цена, руб.	68 123	158 000	225 173

Проанализировав технические характеристики асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором с одинаковой мощностью - 45 кВт производства Владимирского электромоторного завода (Россия), Siemens (Германия) и АBB (Финляндия) можно сделать следующие выводы.

Ввиду того, что корпуса двигателей ВЭМЗ, АBB изготовлены из алюминия, их масса на 3,5% и 17,2% меньше массы двигателя Siemens, станина которого изготовлена из серого чугуна. Параметры КПД, cos φ, номинального тока практически идентичны. Пусковой момент иностранных двигателей имеет более высокое значение на 20% у Siemens и 35% у АBB, а также более высокую перегрузочную способность, превышающую на 33,9% и 26,1%, соответственно, показания российского двигателя. Потребляемая активная электрическая мощность отечественного двигателя 48,2 кВт против 48,1 кВт у Siemens и у АBB 48,9 кВт. Аналогично полная мощность у российского 53,5 кВА также больше чем у зарубежного аналога - 54,6 и 53,7 кВА. Стоимость двигателей Siemens и АBB в виду экономической ситуации в нашей стране превышает на 132% и 275% российский аналог, что делает эти двигатели не конкурентоспособными.

Таким образом, превосходящие по техническим характеристикам АД иностранного производства имеющие класс энергоэффективности IE1 потребляют больше на 1,9% и 0,18% электроэнергии, нежели отечественный,

что ставит под сомнение достоверность технических характеристик АД производства ВЭМЗ.

Таким образом, перед нами встают следующие задачи:

1. Изучить отечественные и иностранные методики проектирования энергоэффективных АД.
2. Провести экспериментальное моделирование.
3. Проверить достоверность полученных данных
4. Проверить технические характеристики двигателей.

В дальнейшем планируется продолжение работы по решению данных задач.

### Список литературы:

1. Бортник, И. М. Основы современной энергетики том 2 [Текст] : учебник для вузов / И. М. Бортник [и др.] ; под ред. А. П. Бурмана и В. А. Строева. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : МЭИ, 2008. – 632 стр.

2. Новиков, Г.В. Частотное управление асинхронными электродвигателями [Текст] : научное издание / Г.В. Новиков. – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 498 с.

3. Механические и электрические характеристики асинхронных электродвигателей // Электрик Инфо [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elektrik.info/main/school/1159-harakteristiki-asinhronnyh-elektrodvigatelay.html>.

4. Электродвигатели АИС // Электродвигатели [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://electronpo.ru/electrodvigateli-ais-din>.

5. Технический каталог электродвигателей // eds-msk.ru [электронный ресурс] – Режим доступа: [http://eds-msk.ru/?page=3&producer\\_id=29&site\\_page=motors\\_catalog](http://eds-msk.ru/?page=3&producer_id=29&site_page=motors_catalog).

6. Алюминиевые двигатели общего назначения класса энергоэффективности IE1, Standard Efficiency // АББ в России [электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://www.abb.ru/product/seitp322/21572441d998eae0c12578fb00237a8d.aspx?productLanguage=ru&country=RU>.