

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ МОМЕНТОВ НА ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В АСИНХРОННОМ ДВИГАТЕЛЕ С ТОРМОЗНЫМ УСТРОЙСТВОМ

Брель В.В.

Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого, Гомель, Республика Беларусь.

В 50 - 60 гг. прошлого столетия получили широкое распространение асинхронные двигатели (АД) с электромеханическим тормозом. Причина распространения - дешевизна и простота конструкции тормоза, а также наиболее быстрое торможение по сравнению с другими способами торможения [1, 2].

Существенным недостатком работы АД с электромеханическим тормозом, при частых пуско-тормозных режимах, является периодический износ фрикционных накладок и необходимость частой их замены. Решением данной проблемы является использование АД с встраиваемым комбинированным тормозным устройством (АД с ВКТУ) [3].

АД с ВКТУ содержит асинхронный двигатель, электромеханический нормально-замкнутый тормоз, электромагнитную муфту скольжения и схему управления.

К основным достоинствам конструкции АД с ВКТУ следует отнести:

Малый износ фрикционных накладок тормоза за счет того, что механическое торможение происходит на пониженной скорости (допустимое число торможений обратно пропорционально квадрату изменения частоты вращения ротора в начале торможения [1]).

Плавность торможения за счет использования электромагнитной муфты скольжения, обладающей мягкой тормозной характеристикой.

Возможность встраивания конструкции в базовый асинхронный двигатель (со стороны вентилятора).

Для большинства промышленных электроприводов малой и средней мощности с частыми пуско-тормозными режимами можно использовать АД с ВКТУ. Данная конструкция является простой, дешевой и надежной при этом в ней сочетаются такие преимущества, как повышенная износостойкость и плавность процесса торможения.

Чтобы определить эффективность использования АД с ВКТУ в промышленности, необходимо сравнить различные способы торможения электроприводов по их тормозным показателям: времени торможения и пути торможения. Сравнение целесообразно производить для электроприводов с частыми пуско-тормозными режимами, использующих динамическое торможение АД с ФР (фазным ротором), АД с КР (короткозамкнутым ротором), при механическом торможении АД [4] и для АД с ВКТУ.

Расчет времени и пути торможения электроприводов производился по математической модели полученной в [5]. Исследования проводились при различном моменте инерции электропривода и различной нагрузке на валу.

При торможении АД с ВКТУ помимо времени и пути торможения важным параметром является уменьшенный износ фрикционных накладок, что влияет на длительность бесперебойной работы электропривода. Торможение на пониженной скорости существенно уменьшает износ фрикционных накладок электромеханического тормоза.

Из выше сказанного следует, что необходимо проанализировать и выбрать оптимальное значение $\omega_{\text{вкл}}$ (скорость в момент включения электромеханического тормоза), при которой обеспечивается быстрая и точная остановка электропривода, а также имеет место пониженный износ и обеспечивается плавность торможения в АД с ВКТУ.

Автор делает вывод, что для большинства электроприводов с частыми пуско-тормозными режимами тормозные показатели АД с ВКТУ являются допустимыми при $\omega_{\text{вкл}} = (0,6 \div 0,7) \cdot \omega_{\text{ном}}$. АД с ВКТУ является альтернативой широко распространенного динамического торможения в АД с ФР и АД с КР малой и средней мощности, при чем там, где используется динамическое торможение АД с КР, существенно лучше использовать АД с ВКТУ. Экспериментальные исследования подтвердили правильность полученных математических моделей и выявленных закономерностей.

1. Александров М.П., Лысяков А.Г. Тормозные устройства. – М.: Машиностроение, 1985. – 312 с.

2. Молчанов Ю.М., Электродвигатели со встроенным электромагнитным тормозом. – М.: ИНФОРМЭЛЕКТРО, 1969. – 61 с.

3. Соленков В.В., Брель В.В. Асинхронный электродвигатель со встроенным комбинированным тормозным устройством на базе электромеханического тормоза и электромагнитной муфты. // «Энергетика: Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ» Минск, БНТУ, 2011 № 6. с. 20-26.

4. Вешеневский С.Н. Характеристики двигателей в электроприводе. – М.: Энергия, 1977. – 432 с.

5. Соленков В.В., Брель В.В. Математическая модель АД с встраиваемым комбинированным тормозным устройством // «Энергетика: Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ» Минск, БНТУ, 2013 № 6. с. 24-31.