

АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ С УЛУЧШЕННЫМИ ПУСКОВЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Малюта С.И., к.т.н.,

Малюта К.С., старший преподаватель

*Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь,
Россия*

Аннотация. В статье рассмотрено устройство асинхронного электродвигателя переменного тока, а также проблемы, связанные с процессом его прямого пуска. Рассмотрены существующие способы решения данных проблем. Предложен способ уменьшения пускового тока и перегрузок двигателя.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, переменный ток, магнитный поток, статор, ротор, вал, упругий элемент.

Постановка проблемы. Как известно, прямой пуск асинхронного электродвигателя ведет к потреблению от сети тока, который в 6...10 раз превышает значение номинального. Время протекания такого тока пропорционально нагрузке на валу двигателя, а также моменту инерции исполнительных органов рабочей машины и постепенно снижается до тех пор, пока частота вращения вала ротора не достигнет установившегося значения. Указанные значения сверхтока вызывают значительный нагрев обмоток двигателя, что существенно снижает срок службы двигателя, элементов привода, создает проблемы в линиях питания как самого двигателя, так и другого оборудования [1].

В связи с этим, для улучшения характеристик электродвигателя, используют различные варианты его пуска, как то: пуск по схеме

«звезда – треугольник», с помощью частотных преобразователей и других устройств плавного пуска [2].

Основные материалы исследования. Известен асинхронный электродвигатель, обладающий улучшенными пусковыми характеристиками [3], который включает корпус с расположенным в нем статором, ротор, установленный на валу, опирающемся на подшипники, расположенные в переднем и заднем щитах, вентилятор с кожухом, коробку выводов. При этом, ротор установлен на валу с помощью дополнительных подшипников и механически связан с ним с помощью элемента, выполненного из упругого материала. Схема электродвигателя приведена на рисунке 1.

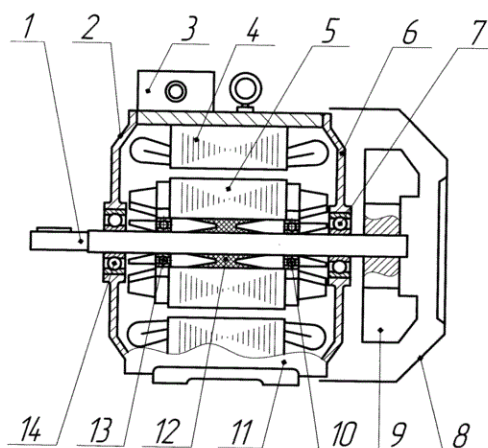


Рис. 1. – Асинхронный электродвигатель

Электродвигатель включает корпус 11 с размещенным в нем статором 4. Корпус 11 закрыт передним щитом 2 и задним щитом 6, в которых с помощью подшипников 14 и 7 установлен вал 1. На валу 1 с помощью подшипников 13 и 10 установлен ротор 5, связанный с валом 1 с помощью упругого элемента 12. С целью охлаждения электродвигатель оборудован вентилятором 9, закрытым с помощью кожуха 8. В верхней части корпуса 11 установлена коробка 3 выводов.

Описанный выше асинхронный электродвигатель используется следующим образом.

При подаче переменного напряжения на обмотки статора 4 в них начинает протекать трехфазная система токов, создающая вращающееся магнитное поле. Упомянутое магнитное поле, пересекая проводники короткозамкнутой обмотки ротора 5, индуцирует в них электродвижущую силу, под действием которой в обмотке ротора 5 протекает ток, ведущий к возникновению электромагнитного поля, при взаимодействии которого с полем статора ротор 5 начинает вращаться. В момент пуска ротор 5, благодаря подшипникам 13 и 10, а также упругости элемента 12, поворачивается относительно вала 1 на некоторый угол, уменьшая ударную нагрузку и уменьшая пусковой ток. Подобным образом ротор 5 упруго проворачивается относительно вала 1 и при пульсирующей нагрузке, уменьшая «скачки» тока.

Выводы. Таким образом, установка ротора электродвигателя на валу с помощью дополнительных подшипников и механическая связь с ним с помощью элемента, выполненного из упругого материала, обеспечивает при пуске и неравномерной нагрузке некоторый относительный поворот вала и ротора, что позволяет существенно сгладить внезапные динамические нагрузки и уменьшить пусковой ток.

Список использованных источников

1. Копылов И.П. Электрические машины: учебник / И. П. Копылов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 669 с.
2. Маджидов А.Ш. Анализ и моделирование способов пуска асинхронного электродвигателя собственных нужд / А.Ш.Маджидов // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. - Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2020. - № 1 (76) С. 7-22.
3. Патент № 230784 Российская Федерация, МПК H02K 1/30 (2006.01), МПК H02K 17/02 (2006.01). Асинхронный электродвигатель: № 2024107727: заявлено 25.03.2024: опубл. 19.12.2024. бюл. № 35 / Малюта С.И., Малюта К.С. – 6 с.