

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ВАРИАНТЫ КОМПОНОВКИ ВЕНТИЛЬНЫХ АКСИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Радкевич А.А., Буйвид А.П.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь.

Вентильные электродвигатели с аксиальным магнитным потоком являются двигателями постоянного тока и состоят из двух стандартных для всех электродвигателей частей: неподвижного статора и подвижного ротора. К ротору прикреплены постоянные магниты, а статор содержит катушки, являющиеся электромагнитами, на которые подаётся напряжение. Вентильные аксиальные электродвигатели характеризуются сложной системой управления, которая с помощью полупроводниковых элементов, обычно транзисторов (выполняющих функцию вентиля, от которых и произошло название типа двигателя), подаёт напряжение на определенную катушку и создает магнитное поле.

Магнитное поле, относительно которого ориентированы магниты ротора, создаёт крутящий момент на валу двигателя. Некоторые применения двигателей требуют плавности вращения ротора, например, при сканировании и метрологии.

Аксиальные электродвигатели с пазами статора из-за особенности конструкции в виде пазов (зубцов) с обмоткой показывают неравномерный крутящий момент. Это происходит за счет взаимодействия постоянных магнитов и пазов между зубцами статора, что приводит к пульсациям крутящего момента и, соответственно, неравномерности крутящего момента на валу двигателя. Чтобы компенсировать этот недостаток используют статор без пазов [1].

Отличительной особенностью электродвигателей с аксиальным магнитным потоком является разнообразие их конструкций. Существует достаточно много вариантов компоновок электродвигателей, которые различаются пространственным взаимным расположением основных узлов (статора и ротора):

Односторонние аксиальные вентильные электродвигатели.

Со статором с пазами.

Со статором без пазов.

С явнополюсным статором.

Двухсторонние аксиальные вентильные электродвигатели

С внутренним статором.

Со статором с пазами.

Со статором без пазов.

С железным магнитопроводом статора.

Без железного магнитопровода статора.

Без магнитопровода ротора и статора.

С явнополюсным статором.

Со статором с пазами.

Со статором без пазов.

С явнополюсным статором.

Пространственные варианты компоновки вентильных аксиальных электродвигателей представлены на рис. 1. [1]

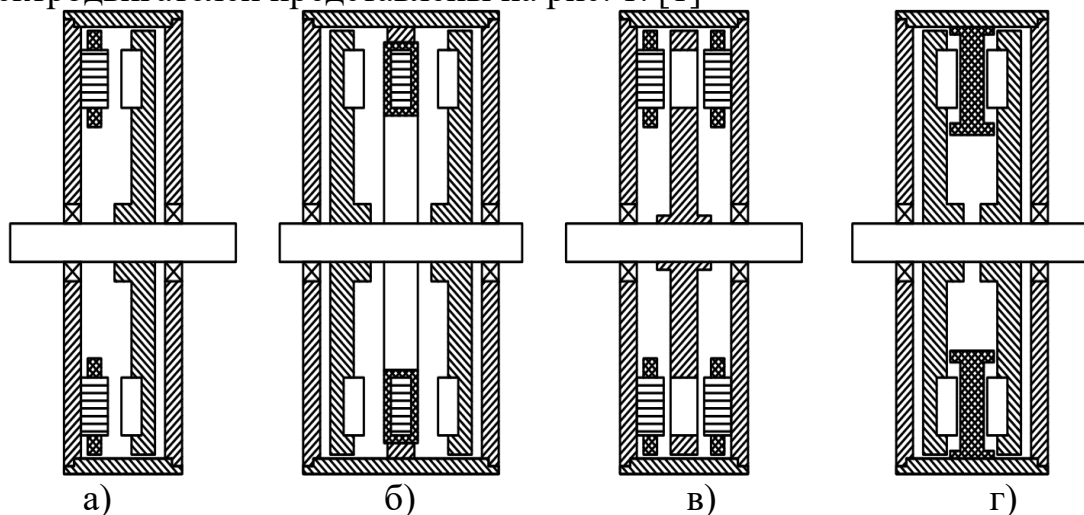


Рис. 1. Варианты пространственной компоновки основных узлов аксиальных вентильных электродвигателей: а) с одним ротором и одним статором; б) с двумя роторами и одним статором; в) с двумя статорами и одним ротором; г) со статором без магнитопровода

Для каждого пространственного варианта компоновки вентильных аксиальных электродвигателей существуют параметры, которые характеризуют его энергетическую эффективность.

По сравнению с традиционными радиальными электродвигателями, аксиальные электродвигатели имеют более высокое соотношение крутящего момента к массе и удельную мощность, что приводит к использованию меньшего количества материала и более высокому КПД. Кроме того, аксиальные электродвигатели с различными вариантами их компоновки имеют плоские и легко регулируемые воздушные зазоры и могут быть спроектированы так, чтобы создавать меньший шум и меньшую вибрацию. В дополнение к этому, аксиальные электродвигатели имеют меньшие габариты, чем радиальные, что является важным свойством для их использования в мобильных устройствах.

1. Буйвид, А. П. Конструктивные особенности расположения силовых узлов вентильных электродвигателей с аксиальным магнитным потоком / А. П. Буйвид, М. А. Мойсееня, А. А. Радкевич / Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления: материалы XXIV Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 25–26 апр. 2024 г. В 2 ч. Ч. 1 / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2024. – С 157-159.