

Изобретение относится к электромашиностроению, в частности к двигателю постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов, и может быть использовано, например, в электроприводах пищевых машин, периферийных устройствах ЭВМ, медицинском оборудовании, устройствах связи и т.п.

Известен магнитоэлектрический двигатель [Авт. св. № 1410208, кл. Н 02 К 21/02], содержащий зубчатый статор с размещенной в нем обмоткой возбуждения и ротор, выполненный в виде цилиндрического магнитопровода с установленными на нем парами постоянных магнитов разноименной полярности.

Указанный двигатель за счет выполнения ротора из двух частей с возможностью их взаимного смещения позволяет уменьшить зубцовые пульсации электромагнитного момента и, таким образом, повысить равномерность частоты вращения ротора.

Однако, этот двигатель имеет следующие недостатки:

- низкое быстродействие из-за большой электромагнитной постоянной времени обмотки возбуждения статора:

- малый электромагнитный момент.

Известен магнитоэлектрический двигатель [Столлов Л.И., Афанасьев А.Ю. Моментные двигатели постоянного тока, Электроатомиздат, 1989, с.132, рис. 5.5], содержащий статор, выполненный в виде зубчатого магнитопровода, в пазах которого размещена обмотка возбуждения и ротор, выполненный в виде ферромагнитного диска с закрепленными на нем парами постоянных магнитов разноименной полярности.

Указанный двигатель имеет следующие недостатки:

- наличие сравнительно больших зубцовых пульсаций электромагнитного момента, что отрицательно сказывается на равномерности частоты вращения ротора; это объясняется тем, что зазор между ротором и статором составляет не более 0,1-0,15 мм;

- низкое быстродействие из-за большой электромагнитной постоянной обмотки возбуждения статора;

- недостаточно большой электромагнитный момент двигателя.

В основу изобретения поставлена задача создания магнитоэлектрического двигателя, в котором за счет размещения в зазоре между статором и ротором дополнительной обмотки возбуждения, закрепленной на зубчатом магнитопроводе, и взаимосвязи с ней обмотки возбуждения зубчатого магнитопровода обеспечивается уменьшение электромагнитной постоянной времени двигателя, повышение электромагнитного момента и снижение его зубчатых пульсаций, что, в свою очередь, обеспечивает быстродействие двигателя и равномерность частоты вращения ротора.

Поставленная задача решается тем, что в магнитоэлектрическом двигателе, содержащем статор, выполненный в виде зубчатого магнитопровода, в пазах которого размещена обмотка возбуждения и ротор, выполненный в виде установленного на валу ферромагнитного диска с закрепленными на нем парами постоянных магнитов разноименной полярности, причем статор и ротор расположены с зазором друг относительно друга, в упомянутом зазоре расположена дополнительная обмотка возбуждения, закрепленная на зубчатом магнитопроводе и соединенная с обмоткой возбуждения последнего.

По сравнению с прототипом предлагаемое изобретение за счет введения в известную конструкцию дополнительной обмотки возбуждения, закрепленной на зубчатом магнитопроводе и соединения ее с основной обмоткой возбуждения статора, позволяет уменьшить электромагнитную постоянную времени суммарной обмотки возбуждения и, соответственно, повысить быстродействие двигателя, что особенно важно в случае использования его в качестве исполнительного механизма в системах автоматического управления.

При этом, в результате увеличения зазора между ротором и статором значительно снижаются зубцовые пульсации электромагнитного момента, имеющие место в двигателе-прототипе из-за неодинакового электромагнитного усилия, возникающего в результате взаимодействия обмотки возбуждения статора и постоянных магнитов ротора при сравнительно небольшом зазоре между ними, что позволяет повысить равномерность частот вращения ротора двигателя.

Таким образом, заявленная совокупность признаков наряду с большим электромагнитным моментом позволяет решить задачу быстродействия двигателя при обеспечении равномерной частоты вращения ротора двигателя.

Сущность предлагаемого изобретения поясняется представленными чертежами: где на фиг. 1 показана принципиальная схема двигателя (продольный разрез); на фиг. 2 - разрез по А-А на фиг.1; на фиг. 3 - схема соединения обмотки возбуждения одной фазы статора и дополнительной обмотки (стрелками показаны направления токов); на фиг. 4-6 - графики зависимости электромагнитного момента от углового перемещения ротора относительно статора вдоль полюсного деления зубчатого магнитопровода, характеризующие зубцовые пульсации момента в зависимости от зазора б; на фиг. 7 - график зависимости электромагнитного момента от углового перемещения ротора относительно статора вдоль полюсного деления зубчатого магнитопровода заявляемого двигателя и прототипа.

Магнитоэлектрический двигатель содержит статор, выполненный в виде зубчатого магнитопровода 1, в пазах которого размещены обмотки возбуждения фаз 2 и ротор, выполненный в виде установленного на валу 3 посредством подшипников 4 ферромагнитного диска 5. На ферромагнитном диске 5 размещены пары постоянных магнитов разноименной полярности. Зубчатый магнитопровод 1 и ферромагнитный диск 5 размещены с зазором друг относительно друга. В зазоре расположены дополнительные обмотки возбуждения 7 фаз, которые сдвинуты относительно друг друга на величину полюсного деления и закреплены на торце зубчатого магнитопровода 1. Обмотки возбуждения 7 и 2 соединены между собой, при этом, они могут быть соединены как последовательно, так и параллельно (фиг. 3 - обмотка возбуждения статора и дополнительная 7 имеют аналогичный вид, т.е. "наложены друг на друга").

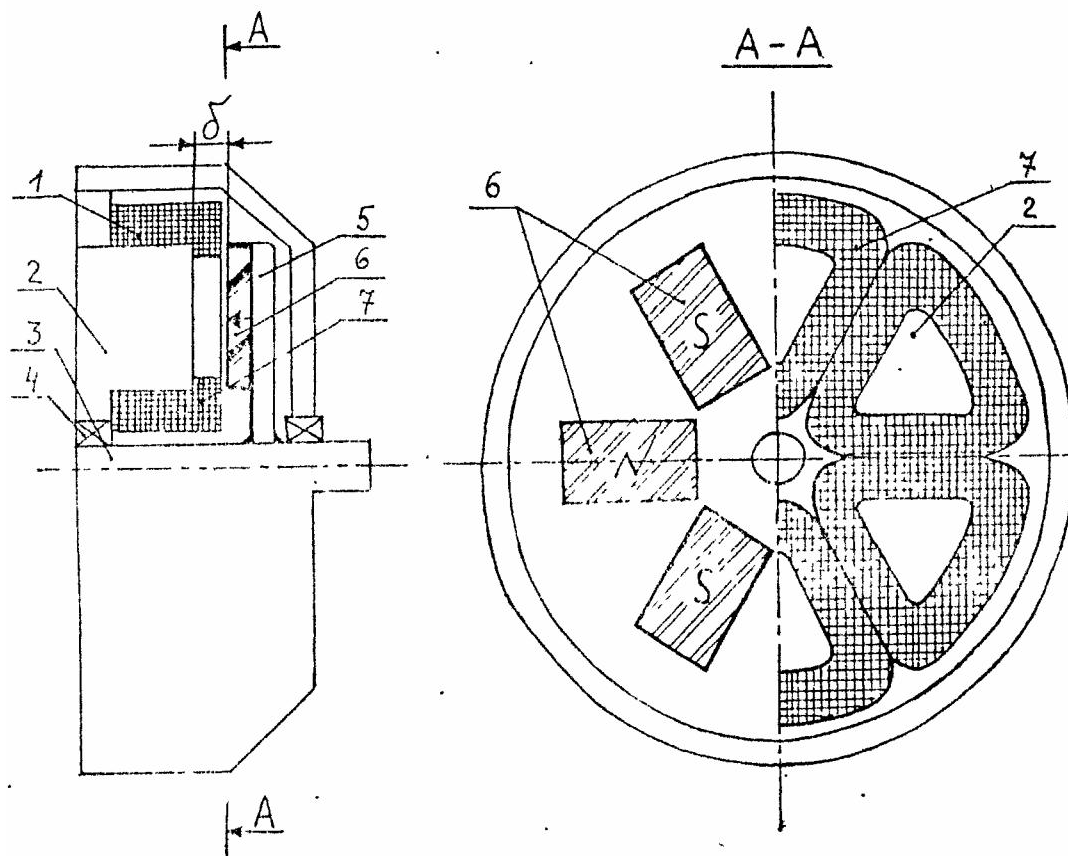
Работа двигателя осуществляется следующим образом.

При подключении обмотки возбуждения 2 зубчатого магнитопровода 1 и обмотки возбуждения 7 к источнику питания например, аккумулятору, возникает электромагнитный (вращающий) момент в результате взаимодействия тока обмоток возбуждения и магнитного потока постоянных магнитов 6, вследствие чего

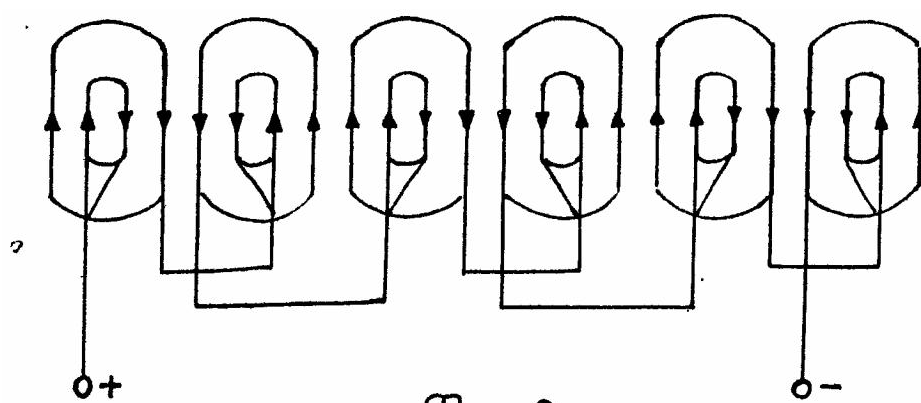
ротор приходит во вращение.

Экспериментальные испытания предлагаемого двигателя и двигателя-прототипа показали следующее:

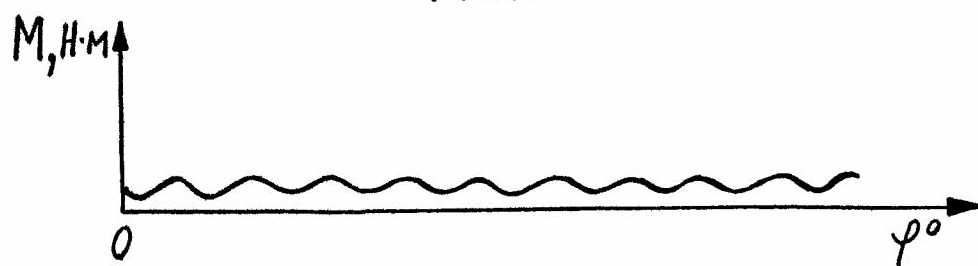
- зубцовые пульсации электромагнитного момента при зазоре между статором и ротором равным 0,15 мм (фиг. 6) (двигатель-прототип) значительные; с увеличением зазора (предлагаемый двигатель) δ ' 1,25 фиг. 5: δ - 2.5 мм, фиг. 4 зубцовые пульсации снижаются;
- электромагнитный момент заявляемого двигателя (графики 1 фиг.7) при различных значениях тока в обмотках выше электромагнитного момента двигателя прототипа.



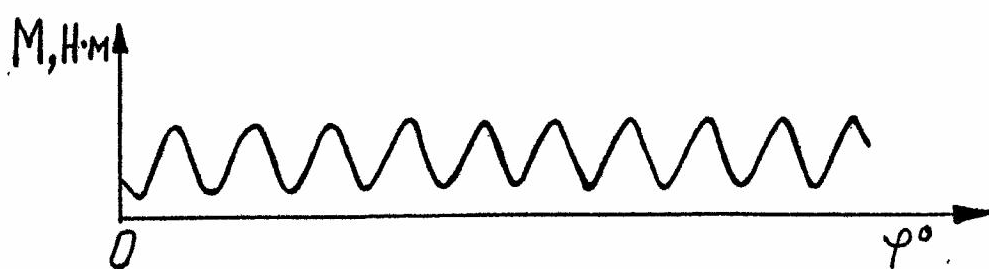
Фиг. 1



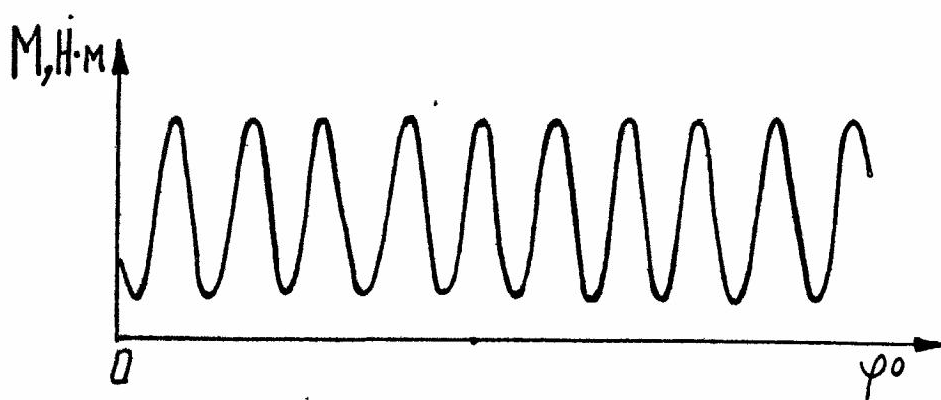
Фиг. 2



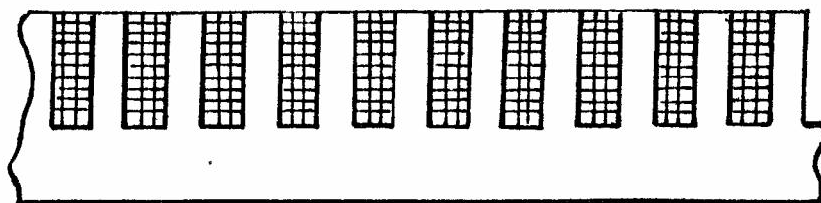
Физ. 3



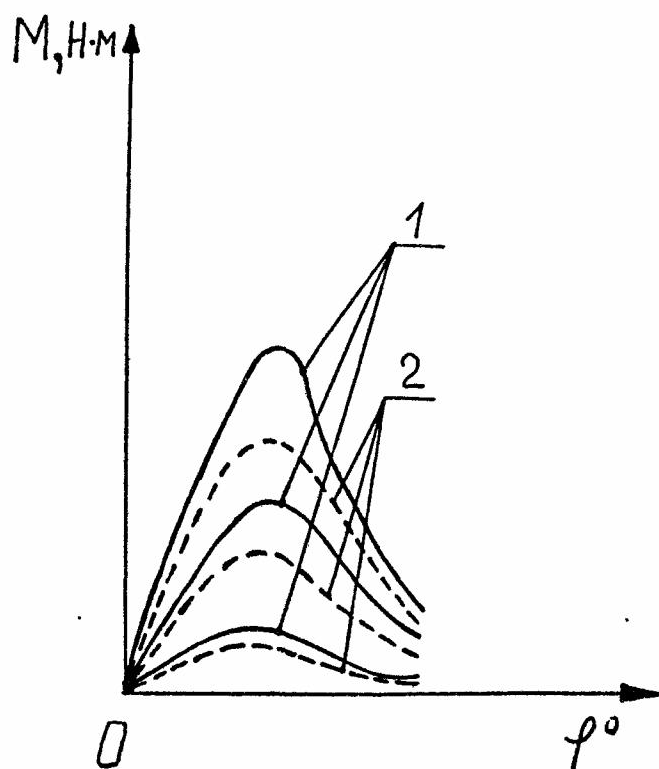
Физ. 4



Физ. 5



Физ. 6



Физ. 7