



Application of Multipolar Polymagnet in Magnetoelectric Dampers

Robert Sattarov and Damir Garafutdinov

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

February 24, 2021

Р.Р.Саттаров, научный руководитель доктор технических наук, профессор Уфимский государственный авиационный технический университет, кафедра ЭМ.

Д.Р. Гарафутдинов, студент Уфимский государственный авиационный технический университет, кафедра ЭМ.

Применение многополюсного полимагнита в магнитоэлектрических демпферах

Аннотация: Внедрение современных технологий производства магнитных материалов позволило увеличить эффект от использования постоянных магнитов в различных устройствах. В данной статье рассматриваются перспективы использования многополюсных намагниченных полимагнитов взамен использования обычно намагниченных постоянных магнитов в демпфирующих преобразователях. Произведен сравнительный анализ магнитных материалов и общее описание многополюсных полимагнитов.

Ключевые слова: Многополюсной магнит, демпфер, постоянный магнит, магнитный поток.

R. R. Sattarov, Scientific supervisor Doctor of Technical Sciences, Professor Ufa State Aviation Technical University, Department of EM.

D. R. Garafutdinov, student Ufa State Aviation Technical University, Department of EM.

Application of multipolar polymagnet in magnetoelectric dampers

Abstract: This paper discusses the prospects of using multi-pole magnetized polymagnets instead of using usually magnetized permanent magnets in damping transducers. The introduction of modern technologies for the production of magnetic materials made it possible to increase the effect of the use of permanent magnets in different devices.

Keywords: Multi-pole magnet, damper, permanent magnet, magnetic flux.

Демпфирующий преобразователь-это устройство для гашения или предотвращения различных колебаний возникающих в различных устройствах. Амортизационные демпфирующие системы в настоящее время широко используются для замедления движений узлов и механизмов и для подавления вибраций во многих отраслях производства [1-2]. Демпферы бывают электромагнитными и магнитоэлектрическими, для электромагнитных необходима энергия от постороннего источника для создания магнитного потока, а для магнитоэлектрического энергия от постороннего источника для создания магнитного потока не нужна так как постоянный магнит генерирует магнитный поток [3-4].

В различных областях техники используются различные типы постоянных магнитов:

1. Постоянный магнит типа Альнико – создает большую индукцию, но имеет слабую коэрцитивную силу.
2. Ферритовый постоянный магнит – создает малую индукцию, но имеет большую коэрцитивную силу.
3. Редкоземельные постоянные магниты – создают большую индукцию и имеют достаточно большую коэрцитивную силу, из-за высокой стоимости используется только в ответственных механизмах и приборах.

Современные технологии позволили создать постоянные магниты имеющие любое количество полюсов на любой стороне плоскости постоянного магнита, которые получили название многополюсной полимагнит (рис.1).

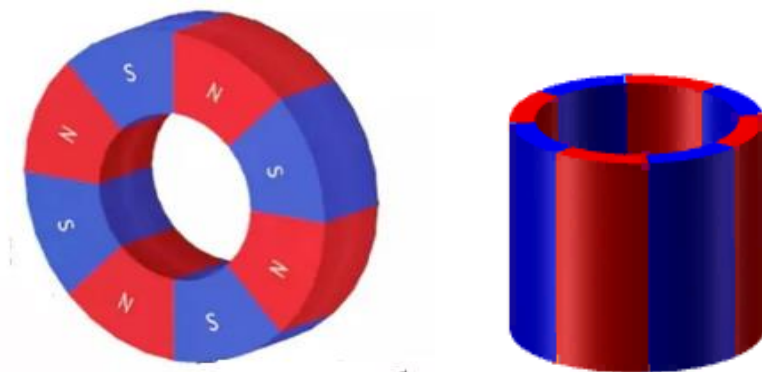


Рис.1 Общий вид многополюсного полимагнита

Намагничивание полимагнита – это управляемая программой технология намагничивания, которая обеспечивает точное управление магнитным рисунком и обеспечивает желаемую силу притяжения при заданном зазоре, что особенно важно при использовании их в магнитоэлектрических демпфирующих преобразователях. Характеристика и свойства полимагнита как правило задаются перед началом намагничивания [5].

Опытным путем было доказано, что многополюсные полимагниты имеют более сильную силу притяжения при небольшом воздушном зазоре по сравнению с постоянными магнитами намагниченными обычным путем, а сила притяжения многополюсного полимагнита увеличивается с увеличением количества полюсов. Сила притяжения многополюсных намагниченных магнитов быстро уменьшается по мере увеличения воздушного зазора, а обычные намагниченные магниты демонстрируют наибольшую силу под большим воздушным зазором. Данная характеристика позволит создать более совершенную магнитную систему и уменьшить габариты магнитоэлектрического демпфера, а так же уменьшить потери магнитного потока. Разноименные полюса в любом количестве

могут быть намагничены на одной стороне полимагнита. Производители полимагнитов гарантирует, что полимагниты мощнее в 5 раз обычных магнитов, поскольку у них энергия магнитного поля сконцентрирована на поверхности[6]..

Теоретически, применение полимагнитов в магнитоэлектрическом демпфере (рис.2) позволят уменьшить вес и размеры устройства и создать более мощное магнитное поле при неизменном объеме магнита, увеличит способы регулирования магнитного потока, что будет способствовать совершенствованию устройства [1-2].

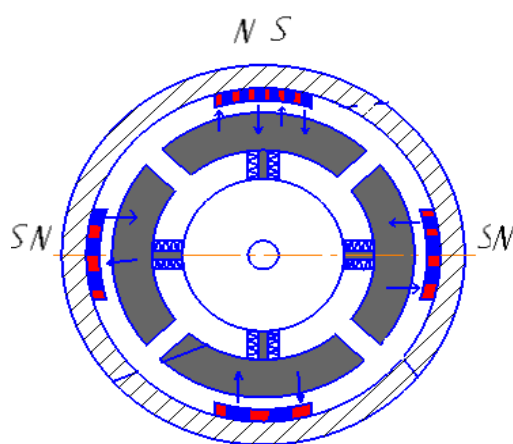


Рис.2 Полимагниты в магнитоэлектрическом демпфере

Заключение

Применение полимагнитов в магнитоэлектрических демпфирующих преобразователях вполне реализуемая задача. В дальнейшем требуется провести теоретические и экспериментальные исследования, которые помогут изучить технические возможности магнитоэлектрических демпферов с полимагнитами.

Библиографический список

1. Саттаров Р.Р., Еременко В.В. Замедление объектов с помощью управляемого электромагнитного демпфера // АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ Сборник научно-технических статей. 2019 Издательство Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева (Нижний Новгород). 2019. С. 114–120.
2. Sattarov R.R. 2D Model of Axial-Flux Eddy Current Brakes with Slotted Conductive Disk Rotor // 2017 International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON). Astana, Kazakhstan: IEEE, 2017. С. 1–6.

3. Саттаров Р.Р., Исмагилов Ф.Р. Переходные процессы в электромагнитных демпферах с распределенной вторичной системой сложной геометрии // Электричество. 2014. № 3. С. 43–48.
4. Sattarov R.R. The Controllable Eddy Current Brakes with Permanent Magnets: Basic Concept // 2018 10th International Conference on Electrical Power Drive Systems, ICEPDS 2018 - Conference Proceedings. IEEE, 2018. P. 1–5.
5. Максимов А.А Удивительные свойства программируемых полимагнитов URL: <https://habr.com/ru/post/392069>(дата обращения: 15.06.2020).
6. Петров А.В Программируемые-намагниченные-магниты URL: <https://ru.magnet-sdm.com/2019/11/21>(дата обращения: 15.12.2020).