

УДК 621.316

ПРИМЕНЕНИЕ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ В ПРИВОДАХ ЭЛЕКТРОАППАРАТОВ

Гилев А.А., к.т.н., доц.

Севастопольский национальный технический университет

Данилов В.Н., инженер

ООО «Инвеста», г. Севастополь

99007, Севастополь, ул. Федюхина, 12

E-mail: techprod. @ stel. sebastopol.ua.

У даній статті показано, що застосування постійних магнітів нового покоління дозволяє значно поліпшити конструктивні й технічні показники приводів електроапаратів.

Ключові слова: електричні апарати, постійні магніти, компенсаційні котушки.

In the given paper it is shown that application of permanent magnets of new generation allows considerably improving the structural and technical indexes of drives of electrical devices.

Key words: electrical devices, permanent magnets, compensative coils.

Введение. В настоящее время в связи с появлением новых магнитотвердых материалов и созданием на их базе постоянных магнитов с большой коэрцитивной силой, их применение в электроаппаратостроении значительно расширилось. Особенно перспективным представляется применение постоянных магнитов в приводах электроаппаратов, в частности, в вакуумных выключателях.

Анализ предыдущих исследований. В ряде фирм, производящих вакуумные выключатели среднего напряжения, таких как, Таврида Электрик и АВВ, кольцевые постоянные магниты стали применяться в составе устройств, обеспечивающих фиксацию подвижной части аппарата в крайних рабочих положениях, соответствующих состоянию контактов вакуумной камеры «включено» и «отключено». Покажем применение постоянных магнитов в электромагнитном приводе вакуумного выключателя VM-4 фирмы АВВ. Схема привода в разрезе представлена на рис.1.

Для отключения вакуумного выключателя питание подается на катушку электромагнита 3 привода, при этом якорь 5 притягивается вверх и через рычаг разрывает силовую цепь, перемещая подвижный контакт камеры вниз. Фиксация всего механизма в этом положении осуществляется постоянным магнитом 4. При включении аппарата питание подается на катушку электромагнита 7.

Цель работы. В данной работе показано применение постоянных магнитов в комбинированных приводах синхронного вакуумного выключателя.

Материал и результаты исследования. В лаборатории электроаппаратов СевНТУ разработан опытный образец вакуумного выключателя на 35 кВ, в котором фиксация подвижной части производится постоянными магнитами нового поколения, обеспечивающими поджатие контактов до 20 000 Н. Для нейтрализации поджатия магнита при срабатывании привода предусмотрены катушки, по-

мещенные в паз магнитопровода магнита (рис. 2) [1].

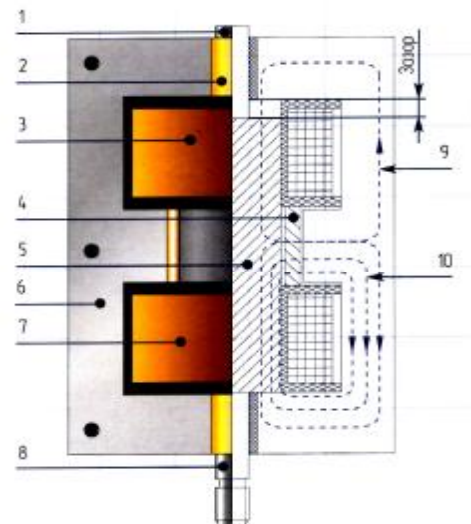


Рисунок 1 - Схема электромагнитного привода компании АВВ:

1 – толкатель штока; 2-шток; 3- катушка отключения; 4-постоянный магнит; 5-якорь электромагнита; 6-корпус привода; 7-катушка включения; 8-пятка; 9-силовые линии катушки отключения; 10-силовые линии катушки включения

На рисунке показан привод с двумя постоянными магнитами и компенсационными катушками.

Схема работает следующим образом: при необходимости отключения силовой цепи подается питание одновременно на две катушки: компенсационную катушку и катушку индукционно-динамического привода. При этом действие магнита поджатия контактов исчезает, а диск индукционно-динамического привода отталкивается от катушки –индуктора и увлекает за собой подвижную

систему аппарата [1]. В крайнем нижнем положении ферромагнитный диск притягивается вторым постоянным магнитом и фиксирует выключатель в разомкнутом состоянии.

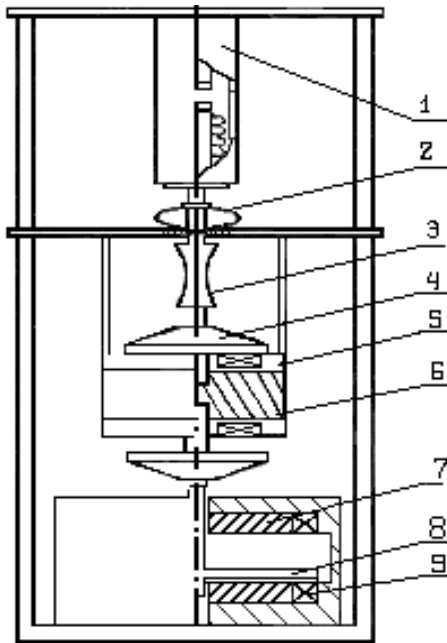


Рисунок 2 - Схема вакуумного выключателя с комбинированным приводом:

- 1 - вакуумная камера; 2 - гибкий токопровод;
- 3 - изолятор; 4 - диск индукционно-динамического привода; 5 - катушка; 6 - основание катушек привода; 7 - блок постоянных магнитов;
- 8 - ферромагнитный диск; 9 - компенсационная катушка

Таким образом, постоянные магниты, входящие в состав комбинированного привода, выполняют две функции:

1. Фиксация подвижной части аппарата в верхнем и нижнем положении;
2. Поджатие контактов внутри вакуумной камеры с усилием, регламентированным паспортными данными камеры.

Экспериментальные исследования показали высокую надежность срабатывания вакуумного выключателя с описанным комбинированным приводом.

Конструктивная схема комбинированного привода с постоянными магнитами, использованного в опытном образце вакуумного выключателя, представлена на рис. 3 [2].

Внешний вид комбинированного привода с постоянными магнитами представлен на рисунке 4.

Выводы. Как показано выше, применение постоянных магнитов в приводах электроаппаратов оказывается перспективным в плане одновременно решения нескольких проблем – фиксации под-

вижной части аппарата и создания усилия поджатия контактов в замкнутом состоянии.

Применение постоянных магнитов в комбинированном приводе вакуумного выключателя позволило создать компактный, высоконадежный, быстродействующий аппарат.

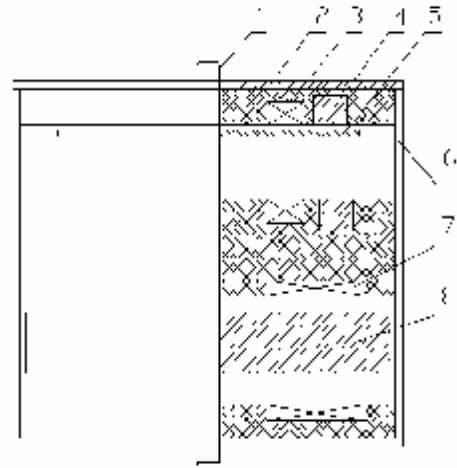


Рисунок 3 - Схема реверсивного комбинированного привода с постоянными магнитами:

- 1- шток; 2- корпус; 3- компенсационная катушка;
- 4- постоянный магнит; 5 - ферромагнитный диск;
- 6- стойка; 7- катушка ИДМ; 8- диск ИДМ



Рисунок 4 - Комбинированный привод

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1. Гилев А.А. Повышение быстродействия ферродисковых вакуумных выключателей путем применения комбинированных приводов // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. Сб. научных трудов. Вып.84.-Харьков: ХГПУ. –2000. – С. 56-57.
2. Пат. 17385 Україна, МКП⁷ НО1Н 3/00. Швидкодіючий реверсивний привід комутаційного апарата, П.Г. Булгаков, А.А. Гільов, В.З. Дик ман. (Україна) - №200604071; заяв. 13042006., опубл. 15.09.2006, бюлл. №9.

Стаття надійшла 25.04.2007 р.
Рекомендовано до друку д.т.н., проф.
Родькіним Д.Й.