

НАЧАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА САЧМЕН ЛАГЕРЕН ДВИГАТЕЛ

Петър П. Брънзалов, Давид Стоилковски
ppb@vtu.bg, stoilkovskidavid@gmail.com

**ВТУ “Тодор Каблешков”
1574 София, ул. “Гео Милев” 158
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: *електрически двигател, лагерен електрически двигател*

Резюме: *В представената работа са определени експериментално някои характерни особености на електрически двигател състоящ се от два еднакви сачмени лагера и свързваща метална ос между тях. Действието на сачмени лагерен двигател е обяснено с ефекта на Хубер (J. Huber). Разгледани са съществуващите понастоящем физически теории в литературните източници свързани с опитите да се опише действието на двигателя. Описани са наличните в литературните източници характерни особености на този необичаен двигател. Реализиран е действащ лагерен двигател. Проведеното експериментално изследване на този двигател показва, че въртящия момент на двигателя се поражда в лагерите. Реализиран експериментално е двигател с един лагер, диелектрична ос и малък маховик. Определен е порядък на минималния ток, при който двигателя се завърта. Потвърдено е, че двигателя може да се върти и в двете посоки, в зависимост от посоката на началния механичен момент, при което посоката на тока и в двата случая на въртене в една и съща.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ.

1.1. Общи сведения за лагерния двигател. Лагерният двигател е илюстрация на необичайно явление, чиято физическа основа не е изяснена. Двигателят се състои от два сачмени лагера, свързани с проводяща ос, като електрическото захранване се свързва към външните черупки на лагерите (Фиг.1) [1]. Може да се захранва от правотоково (DC) или променливо токово (AC) нисковолтово захранване. Посоката на въртене на двигателя не се определя от посоката на тока през него, а от посоката на първоначалното завъртане (началния въртящ момент), което най-често е необходимо, за да започне двигателя да се върти.

1.2. Исторически аспекти. (i) През 1959 г. швейцарския инженер Хубер (J. Huber) открива наличието на допълнителен въртящ момент действащ върху двойка железопътни колела свързани с проводяща ос, когато се пропусне електрически ток между двете релси, на които са поставени. Този допълнителен въртящ момент (сила) възниква само когато колелата се движат и винаги в насочен по посоката на движението на колелата. Явлението е наречено ефект на Хубер (Huber effect) [2]. По-късно, през 1967 г. Milroy [3] описва система състояща се от два сачмени лагера

свързани с проводяща ос, в която система възниква въртящ момент, когато се пропусне силен ток през системата. Физическата основа на работата на лагерния двигател е обект на научен спор и понастоящем. Разработени са множество физически модели, най-разпространените, от които са изброени по-долу.

1.3. Електромагнитна теория на явлението. В работи [4,5], явлението е обяснено на основата на чист електромагнетизъм, без да се разглеждат каквито и да са топлинни явления (ефекти). Въпреки това няма създадена достатъчно достоверна теория, която да се счита за общоприета и вярна.

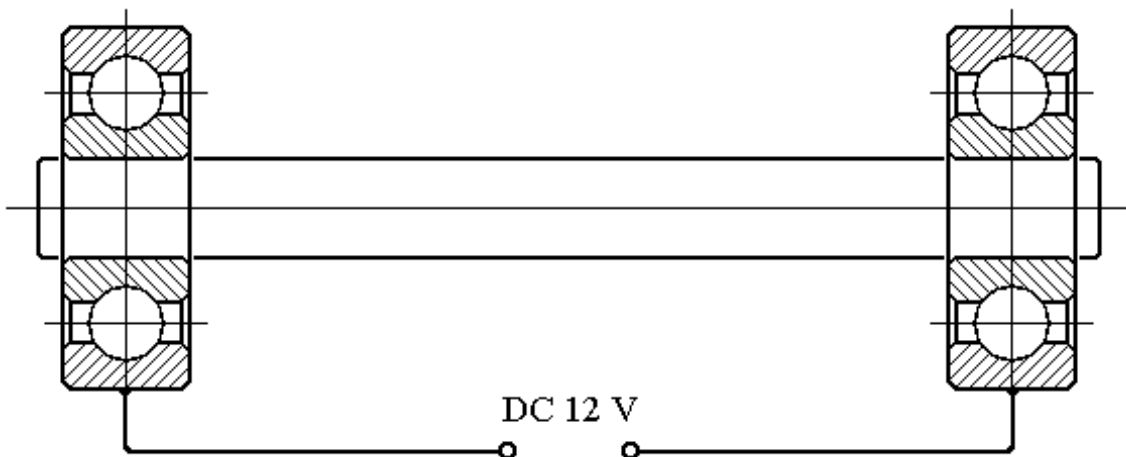
1.4. Термична теория на явлението. В работа [6], явлението е обяснено на основата на чист термичен ефект, като се твърди, че устройството произвежда движение от електрическа енергия, без участието на електромагнитни явления. Според тази теория, когато електрическият ток протича през сачмите на лагерите, в точките на контакт на сачмите с черупките на лагера се отделя топлина и това причинява разширение на сачмите в микрометричния диапазон, т.е. те придобиват за кратко време елиптична форма и това създава въртящ механичен момент, който завърта двигателя. Тази теория предполага, че лагерния двигател не е електромагнитен двигател, а е топлинен двигател, но в него не се разширява газ, а се разширява стоманен елемент (сачмата).

1.5. Интересни особености на лагерния двигател. Интересни особености на лагерния двигател се заключават в следните аспекти: (i) Според данните от някои изследвания лагерния двигател не работи, ако лагерите и оста са изработени от немагнитен материал (неръждаема стомана). Така, най-вероятно е все пак работата му да се основава на електромагнитни взаимодействия. (ii) Според други експериментални данни, ефекта на Хубер не се наблюдава във вакуум. (iii) Според друг експеримент, двигател използващ конични ролкови лагери, има много по-малък въртящ момент, спрямо двигателите със сферични сачмени лагери. (iv) Към някои двигатели от този тип се прибавя маховик, за да се обезпечи достатъчно инерция и стабилност на въртенето. (v) За своята работа двигателя изисква силни токове от порядъка на десетки амperi.

1.6. Цел на работата. Цел на настоящата работа е да се потвърдят експериментално основните характерни особености на лагерния двигател, с цел бъдещо изясняване на физическите основи на неговата работа.

2. ОПИСАНИЕ НА ДВИГАТЕЛЯ.

Двигателят се състои от два сачмени лагера свързани с обща електропроводяща ос (Фиг.1). Захранването се осъществява от автомобилен акумулатор Varta с напрежение 12 V (72 Ah, 380 A). Използвани са сачмени лагери с външен диаметър 17 mm и вътрешен диаметър 6 mm, стоманена шпилка с обща дължина 160 mm и диаметър 6 mm. Разстоянието между центровете на лагерите е 140 mm.



Фиг.1. Схема на сачмения лагерен двигател.

3. ЕКСПЕРИМЕНТ.

3.1. Запускане на двигателя. Като правило, в повечето случаи, запускането на лагерния двигател изисква начално външно завъртане, след което той самостоятелно поддържа движението си. В отделни случаи беше наблюдавано самозапускане на двигателя, (i) когато силата на тока през двигателя е много голяма и (ii) когато триенето в лагерите е много малко. При ниско триене в лагерите пусковия ток спада до около 8 А, като обикновено той е около 19÷20 А.

3.2. Посока на въртене. Уникално свойство на този двигател е способността му да се върти и в двете посоки на въртене, без да се променя посоката на тока през него. Посоката на въртене се определя от посоката на началното външно завъртане (началния въртящ момент). Експериментално, не беше наблюдавано изключение от това правило.

3.3. Експеримент с един лагер. Основен въпрос по отношение на изясняването на работата на лагерния двигател, е в кой негов елемент се поражда въртящия момент и дали всички негови елементи са необходими за работата му? За тази цел, беше проведен експеримент, при който захранването от акумулатора (12 V) беше свързано към система от един лагер и къса дървена ос с малка тежест. И в този случай се наблюдава въртене на лагера, което показва, че въртящия момент се поражда в лагерите на двигателя.

3.4. Работа на двигателя. Работата на двигателя се характеризира с отделянето на голямо количество топлина, особено при голяма сила на тока.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Основните резултати получени в настоящата работа могат да се обобщят в следните аспекти: (i) Потвърдени са експериментално основни характеристики на лагерния двигател като, необходимост от начален запускащ механичен момент, възможност да се върти и в двете посоки на въртене, без да се променя посоката на тока през него и други. (ii) Показано е, че система състояща се от един лагер също създава въртящ момент (въртене) и така се доказва, че въртящия момент на сачмения лагерен двигател се поражда в лагерите.

ЛИТЕРАТУРА.

- [1]. Ball bearing motor, www.en.wikipedia.org/wiki/Ball_bearing_motor.
- [2]. Хмельник С.И., Обяснение ефекта Губера, www.vixra.org/pdf/1407.0142v1.pdf.
- [3]. Milroy R.A., Discussion, Journal of Applied Mechanics, vol.34, Issue 2, p.525 (1967).
- [4]. Gruenberg H., The ball bearing as a motor, American Journal of Physics, vol.46, Issue

12, pp.1213-1219, 1978.

[5]. McDonald K.T., Ball-bearing

motor,<http://www.physics.princeton.edu/~mcdonald/examples/motor.pdf>.

[6]. Marinov S., The Intriguing ball-bearing motor,

<http://www.electricstuff.co.uk/bbmotor.html>.

BEGINNING STUDY OF THE CHARACTERISTICS OF THE BALL BEARING MOTOR

Peter P. Branzalov, David Stoilkovski

ppb@vtu.bg, stoilkovskidavid@gmail.com

University of Transport “Todor Kableschkov”

1574 Sofia, 158 Geo Milev str.,

BULGARIA

Key words: *electric motor, bearing electric motor*

Abstract: *In the present work are experimentally determined some characteristics of an electric motor consisting of two identical ball bearings and a connecting metal axis between them. The action of the ball bearing engine is explained by the effect of Huber (J. Huber). Are examined current physical theories in literature sources related to attempts to describe the operation of the engine. Are described the features of this unusual engine in the literature sources. An active bearing engine is realized. The experimental study of this engine showed that engine torque was generated in the bearings. Experimentally, an engine with one bearing, dielectric axis and a small flywheel was realized. The order of the minimum current at which the engine is rotated is determined. It is confirmed that the motor can rotate in both directions, depending on the direction of the initial mechanical moment, where the direction of the current in both cases of rotation is the same.*