

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
РУССКОГО ФИЗИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

**ЖУРНАЛ
РУССКОГО ФИЗИКО–ХИМИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА:**

ЖРФХО,

Том 90, Выпуск № 1

Перезапушен под этим именем в 2015 году

**Продолжение научного журнала ЖРФХО
РУССКОГО ФИЗИКО–ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА, 1872–1930,
возобновивших свою общественную, научную
и издательскую деятельность в России
16 апреля 1991 г.**

Публикует:

- наиболее актуальные, полезные, оригинальные работы соотечественников по всем отраслям естествознания;
- письма читателей и научные статьи, программы и методики, рекламу, технические предложения, анализ, обзор, прогноз;
- энергетика, экология, охрана здоровья, сельское хозяйство, промышленность, техника, технология, экономика, наука.

*Не чины и звания, ни возраст и профессия авторов,
а степень общественной пользы и оригинальность их мысли –
единственный критерий отбора работ для публикации*

Приоритетная защита всех публикуемых материалов. Предназначен для всех, кому не безразличны современные земные проблемы, кто ищет конкретное поле деятельности для эффективного приложения своих интеллектуальных способностей.

ДЕВИЗ ЖУРНАЛА:

«Новое искание Истин – только это и есть Наука»

Д.И. Менделеев

Русское Физическое Общество
SCIENTIFIC JOURNAL
OF THE RUSSIAN PHYSICAL SOCIETY

**JOURNAL
OF RUSSIAN PHYSICAL-CHEMICAL
SOCIETY:**

JRPhChS

Volume 90, Issue 1
restarted under that name in 2015

**Continued scientific journal JRPhChS
Russian Physical-Chemical Society, 1872–1930,
to renew their social, scientific
and publishing activities in Russia April 16, 1991**

Publishes:

- the most relevant, useful, original papers of compatriots in all branches of natural science;
- readers' letters and scientific articles, programs and methods,
- advertising, technical proposals, analysis, reviews, forecasts; energy, environment, health, agriculture, industry, engineering, technology, economics, and science.

*Not ranks and titles, nor the age and profession of the authors,
and the degree of public benefit, and the originality of their ideas -
the only criterion for the selection of works for publication*

Priority protection of all published materials. It is intended for all who are not indifferent to the problem of the modern earth, who are looking for a specific field of action for the effective application of their intellectual abilities.

MOTTO OF MAGAZINE:

"New search for truths – only this is the only science"

Dm.I. Mendeleev

«ЖРФХО», Том 90, Выпуск 1 (2018г.), стр. 2

- **Родионов Владимир Геннадьевич** – главный редактор, президент Русского Физического Общества (Москва);
- **Попов Александр Иванович** – зам. главного редактора, доктор физико-математических наук (Москва), ведущий научный эксперт Русского Физического Общества;
- **Кутолин Сергей Алексеевич** – доктор химических наук, профессор (Новосибирск), ведущий научный эксперт Русского Физического Общества;
- **Канарёв Филипп Михайлович** – доктор технических наук, профессор (Краснодар), ведущий научный эксперт Русского Физического Общества;
- **Воронов Юрий Александрович** – доктор биологических наук, профессор (Санкт-Петербург), учёный секретарь Русского Физического Общества;
- **Трофимов Александр Васильевич** – доктор медицинских наук, профессор (Новосибирск), ведущий научный эксперт Русского Физического Общества;
- **Ахкозов Юрий Леонтьевич** – кандидат геолого-минералогических наук, доцент (г. Кривой Рог, Украина), ведущий научный эксперт Русского Физического Общества;
- **Антипенко Леонид Григорьевич** – кандидат философских наук, старший научный сотрудник (Москва), ведущий научный эксперт Русского Физического Общества.

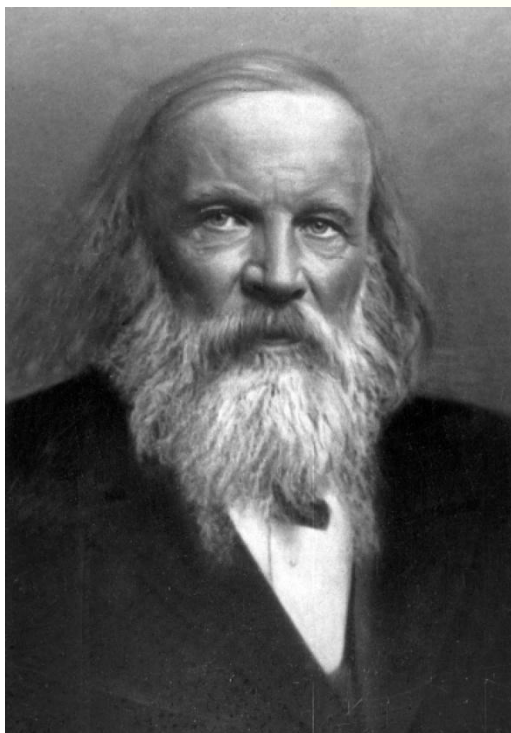
ISSN 2413-5259. «Журнал Русского Физико-Химического Общества» («ЖРФХО») – центральный печатный орган *Международной научной общественной организации «Русское Физическое Общество»*, является с 1991 года нумерованным (по годам) продолжением ЖРФХО (1872-1930), по всем отраслям естествознания, начиная с номера ЖРФХО: Том 63. Выпуск 1 (ЖРФМ, 1991, № 1).

Свидетельство о регистрации ЖРФХО Роскомнадзором – ПИ № ФС77 – 60650 от 20 января 2015 года.

Адрес редакции и издательства ЖРФХО: 123181 Москва, ул. Кулакова, 1 – 1 – 87.

Электронная почта редакции ЖРФХО: rodionov@rusphysics.ru

Главный редактор ЖРФХО – президент Русского Физического Общества **Владимир Родионов.**



Дмитрий Иванович Менделеев – великий русский учёный. Решением VI Съезда Русского Физического Общества (Москва, 16 апреля 1994 года) навечно избран *безсмертным Почётным президентом Русского Физического Общества*



«Experimentia est optima rerum magistra»

"Если я не умею, как они, приводить места из авторов, то я призываю нечто высшее и достойнейшее, – призываю опыт, бывший учителем из учителей..."

Леонардо да Винчи

**ОТ ЭЛЕКТРОМОТОРОВ, В КОТОРЫХ
НЕ ВОЗНИКАЕТ противоЭДС ПРИ ВРАЩЕНИИ РОТОРА,
– К ДВИГАТЕЛЯМ НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ**

Родионов В. Г., Ручкин В. А.

Путь к двигателям на постоянных магнитах указывают две конструкции электромоторов, в обмотках которых не возбуждается противоЭДС, возникающая при вращении ротора в типовых электромоторах.

Принцип действия электромотора, предложенного Н. Н. Громовым (Нижний Новгород) [1], и электромотора, предложенного изобретателями из Северодонца: Черногоровым А. Д., Скоморохом В. Г., Дубовицким Ю. М. и Войнаровским Ю. А. [2], один и тот же.

Неподвижная обмотка с током, **механически не связанная с ротором**, намагничивает ротор электромотора и на поверхности ротора образуются магнитные полюсы, которые, взаимодействуя с магнитными полюсами постоянного магнита (или электромагнита) статора, создают вращающий момент. Под действием этого вращающего момента происходит поворот намагниченного ротора.

Так как **при повороте ротора направление его намагничивания и положение магнитных полюсов на поверхности ротора не изменяется относительно неподвижной обмотки с током, которая его намагничивает, то ротор вращается непрерывно**. Можно сказать, что в данном случае, коммутация в электромоторе происходит на уровне магнитных доменов ротора, а не при помощи коллектора и щёток.

Основное отличие конструкции электромотора, предложенного Н. Н. Громовым, от конструкции электромотора, предложенного Черногоровым А. Д., Скоморохом В. Г., Дубовицким Ю. М. и Войнаровским Ю. А., состоит в том, что в электромоторе Громова **ротор намагничивается извне**, а в электромоторе Черногорова, Скомороха, Дубовицкого и Войнаровского – **ротор**, представляющий собой полый цилиндр, **намагничивается изнутри**.

Нужно отметить, что единый принцип работы этих электромоторов не бросается в глаза. Конструкции этих электромоторов различны, а различие терминологии, используемой авторами работ [1 и 2] для описания предложенных электромоторов, затрудняет обнаружение сходства принципа их работы.

На рис. 1 показана упрощённая конструкция электромотора, предложенная Н. Н. Громовым, по которой можно пояснить принцип работы этого электромотора.

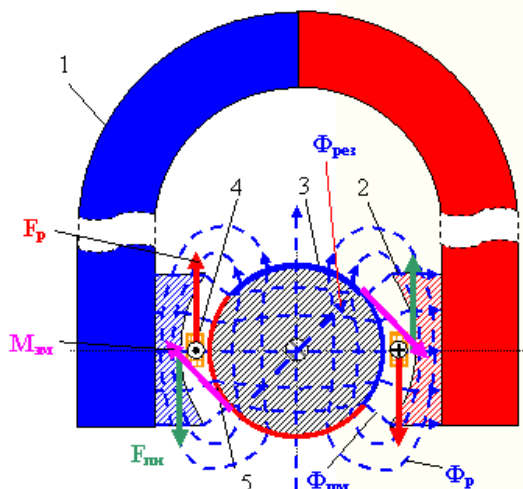


Рис. 1. (рис. 3 из работы [1]).

1 – постоянный магнит;

2 – полюсный наконечник;

3 – ротор;

4 – неподвижная обмотка с током;

$\Phi_{пм}$ – силовые линии магнитного потока постоянного магнита;

$\Phi_{р}$ – силовые линии магнитного потока, создаваемого током, проходящим по обмотке 4;

$\Phi_{рез}$ – результирующее направление собственного магнитного поля ротора;

$M_{эм}$ – тангенциальный электромагнитный момент.

В этом электромоторе **устранена отрицательная обратная связь между выходом и входом**, за счёт применения магнитоэлектрической схемы построения электромотора.

Конструктивное отличие электромотора, построенного по магнитоэлектрической схеме, от магнитоэлектрических измерительных приборов состоит в том, что:

- 1) в измерительных приборах при повороте обмотки с током вокруг сердечника, перемещается стрелка измерительного прибора, а в электромоторе обмотка с током закреплена **неподвижно**;
- 2) неподвижный сердечник, вокруг которого поворачивается обмотка с током в измерительных приборах, служит ротором электромотора, то есть **вращается** [3].

Принцип действия электромотора, построенного по магнитоэлектрической схеме (рис. 1), состоит в том, что с помощью постоянного тока, проходящего по неподвижной обмотке (4), расположенной вокруг ротора, в роторе создаётся вертикальная (на рис. 1) составляющая магнитного поля.

Поэтому результирующее направление собственного магнитного поля ротора $\Phi_{рез}$ (направление намагничивания магнитных доменов ротора) отклоняется на некоторый угол от направления магнитного поля постоянного магнита, что приводит к повороту ротора (3) в сторону совмещения направления магнитного потока $\Phi_{рез}$ с направлением магнитного потока $\Phi_{пм}$. Однако, **при повороте ротора, направление его намагничивания и положение его магнитных полюсов не изменяются относительно неподвижной обмотки с током**, которая намагничивает ротор. Ротор (3) будет постоянно набирать обороты до тех пор, пока момент сопротивления на его валу M_c не сравняется с электромагнитным моментом $M_{эл}$ [1]. То есть при повороте ротора, направление его намагничивания относительно полюсных наконечников постоянного магнита (1) не изменяется, поэтому ротор вращается непрерывно.

Так как **при вращении ротора его магнитное поле остаётся неподвижным** относительно неподвижной обмотки с током, которая его намагничивает, и величина магнитного потока, охватываемого этой обмоткой, не изменяется, то **возбуждения противоЭДС в обмотке не происходит**.

На рис. 2 показана конструкция электромотора, предложенная Черногоровым А. Д., Скоморохом В. Г., Дубовицким Ю. М. и Войнаровским Ю. А.

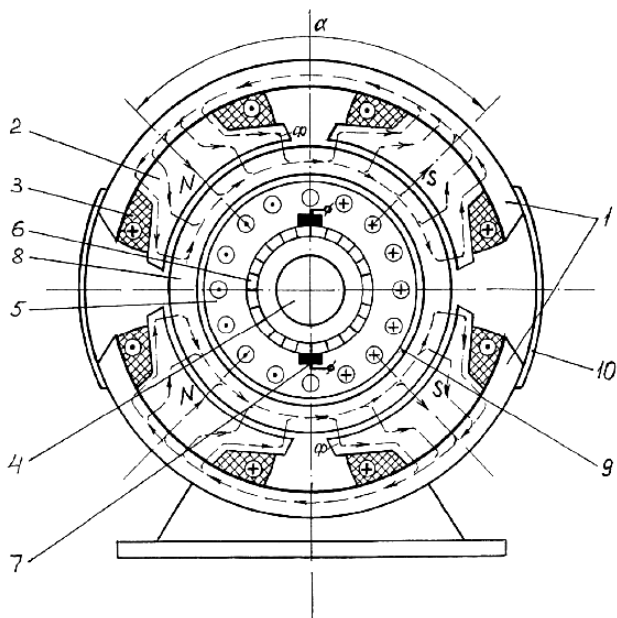


Рис. 2. (из работы [2])

- 1 – магнитопровод статора;
- 2 – полюс статора;
- 3 – обмотка статора;
- 4 – выходной вал ротора;
- 5 – ротор;
- 6 – коллектор;
- 7 – щётки;
- 8 – магнитный экран;
- 9 – воздушный зазор между ротором и магнитным экраном;
- 10 – крепление магнитной системы статора.

В этом электромоторе, за счёт установки «магнитного экрана» между статором и «ротором» (рис. 2) **устранена отрицательная обратная связь между выходом и входом.**

«Магнитный экран» (8), выполненный из шихтованной электротехнической стали или пермаллоя, может свободно вра-

щаться независимо от «ротора» и имеет свой выходной вал, с которого отбирается механическая энергия вырабатываемая электромотором.

Барабан ротора (5) выполнен из твёрдых полимерных или изоляционных (немагнитных) материалов с пазами для якорной (роторной) обмотки, свободно вращается и не несёт никакой нагрузки.

Даже при вращении ротора (5), за счёт работы коллектора и щёток, силовые линии магнитного поля внутри ротора (5) всё время сохраняют вертикальное направление (на рис. 2); и магнитные полюсы ротора (5) расположены вверху и внизу поверхности барабана ротора (5).

В описании патента [2] отмечается, что якорь (ротор (5)) электромотора может быть даже заторможен. То есть фактически так называемый «ротор» (5) на самом деле является **неподвижной** обмоткой с током, **механически не связанной** с «магнитным экраном» (8), которая намагничивает изнутри «магнитный экран» (8), а «магнитный экран» (8) – является ротором электромотора.

На внешней поверхности намагниченного «магнитного экрана» (8) вверху и внизу образуются магнитные полюсы, которые, взаимодействуя с магнитными полюсами статора, создают вращающий момент, который приводит к повороту ротора (8).

При повороте «магнитного экрана» (8), направление его намагничивания и положение его магнитных полюсов не изменяется относительно **неподвижной** обмотки с током («ротора» (5)). Поэтому «магнитный экран» (8) вращается непрерывно.

Так как **при вращении ротора (8) его магнитное поле остаётся неподвижным** относительно неподвижной обмотки с током (5), которая его намагничивает, и величина магнитного потока, охватываемого этой обмоткой, не изменяется, то **возбуждения противоЭДС в обмотке (5) не происходит.**

Магнитная система статора (по патенту 85327) состоит из двух отдельных систем возбуждения магнитного потока статора, что улучшает условия её функционирования. При рассмотрении силового взаимодействия магнитных полюсов статора (2) и «магнитного экрана» (8), можно считать, что два отдельных одноимённых магнитных полюса статора эквивалентны одному цельному магнитному полюсу статора.

После рассмотрения конструкции электромотора на рис. 2 и принципа его работы, нетрудно увидеть, что «магнитный экран» (8) можно намагничивать не только изнутри.

Можно, например, электромагниты статора разместить внутри «магнитного экрана» (8), соответственно изменив их форму, а полый барабан ротора (5), выполненный из твёрдых полимерных или изоляционных материалов с пазами для якорной (роторной) обмотки, разместить снаружи «магнитного экрана» (8).

Неподвижная обмотка с током, размещённая в пазах полого барабана из немагнитных материалов и **механически не связанная** с «магнитным экраном», намагничивает «магнитный экран» (8) снаружи. Образовавшиеся на «магнитном экране» (8) магнитные полюсы, взаимодействуя с магнитными полюсами статора, который размещен внутри «магнитного экрана» (8), создают вращающий момент, что вызывает непрерывное вращение «магнитного экрана» (8).

Основными общими чертами рассмотренных конструкций электромоторов, отличающими их от конструкций типовых электромоторов, являются:

- намагничивание ротора производится **неподвижной обмоткой** с током, которая **механически не связана с ротором**;
- **коммутация** элементов электромотора, для обеспечения непрерывного вращения ротора, **происходит на уровне его магнитных доменов**.

По мнению авторов данной статьи, Н. Н. Громов, а также Черногоров А. Д., Скоморох В. Г., Дубовицкий Ю. М. и Войнаровский Ю. А. **совершили революционный переворот** в электромоторостроении: они **отцепили, оторвали обмотку намагничивания ротора от ротора и сделали её неподвижной**.

Нетрудно увидеть, что намагничивание ротора неподвижной обмоткой с током, (4 рис. 1) или обмоткой с током на барабане (5 рис. 2), может быть реализовано и при помощи постоянных магнитов, которые механически не связаны с ротором.

Именно на этом пути авторами данной статьи были предложены принципы построения двигателей на постоянных магнитах и предложены их конструкции [3 и 4]. Таким образом, электромотор Громова Н. Н. и электромотор, предложенный Черногоровым А. Д., Скоморохом В. Г., Дубовицким Ю. М. и Войнаровским Ю. А. являются прототипами двигателей на постоянных магнитах, рассмотренных в [3 и 4].

Литература

1. Громов Н. Н. Электрическая машина с вращающимися полюсами в магнитной цепи возбуждения (2-я редакция). – Нижний Новгород, 2006 г.

2. Черногоров А. Д., Скоморох В. Г., Дубовицкий Ю. М. и Войнаровский Ю. А. Електричний двигун з роздільними системами збудження і магнітним екрануванням якоря (ротора) і використанням екрана як ротора (варіанти). Опис до патенту на винахід. Україна № 85327. 12.01.2009, Бюл. № 1.

3. Родионов В. Г., Ручкин В. А. Принципы построения источников механической энергии на постоянных магнитах. // «ЖРФХО», Том 89, Выпуск 3, (2017 г.). С. 26 – 31.

4. Родионов В. Г., Ручкин В.А. Двигатель на постоянных магнитах. // «ЖРФХО», Том 89, Выпуск 1, (2017 г.). С. 120 – 124.

Родионов Владимир Геннадьевич, – президент Международной общественной организации «Русское Физическое Общество», главный редактор научных журналов Русского Физического Общества: журнал «Русская Мысль», «ЖРФМ», «ЖРФХО».

Ручкин Валентин Александрович, – член-корреспондент Международной академии компьютерных наук и систем, кандидат технических наук, бессмертный Почётный член Русского Физического Общества.

