

# МГД-ГЕНЕРАТОР

## Патент Российской Федерации

**Суть изобретения:** Использование для производства электроэнергии. Технический результат заключается в повышении эффективности преобразования энергии. Генератор содержит корпус из диэлектрика, имеющий форму тора, с покрытием из сегнетоэлектрика, на внутренней поверхности полярная жидкость заполняет тор. Обмотки возбуждения соединены с источником переменного тока и создают бегущее магнитное поле, перемещающее полярную жидкость. В противоположные стенки тора радиально встроена камера стабилизации движения полярной жидкости в виде полого цилиндра с обмоткой, подключенной к источнику постоянного тока. В торе расположены электроды устройства ионизации полярной жидкости, подключенные к высоковольтному источнику периодического напряжения, выполненному из параллельно включенных управляемого зарядного устройства, молекулярного накопителя электроэнергии и индуктивного накопителя электроэнергии с управляемыми выключателями, на внешней поверхности тора размещена по крайней мере одна силовая обмотка с подключенным к ней молекулярным накопителем электроэнергии. 8 з.п.ф-лы, 2 ил.

**Номер патента:** 2174735

**Класс(ы) патента:** H02K44/08

**Номер заявки:** 2001106128/09

**Дата подачи заявки:** 06.03.2001

**Дата публикации:** 10.10.2001

**Заявитель(и):** Грицкевич Олег Вячеславович; Грицкевич Борис Олегович; Белошицкий Николай Павлович; Грабовой Григорий Петрович; Герасимов Аркадий Федорович; Джанибеков Владимир Александрович; Коровяков Николай Иванович; Никитин Альберт Николаевич; Петухов Владимир Алексеевич; Поляшов Леонид Иванович

**Автор(ы):** Грицкевич О.В.; Грицкевич Б.О.; Белошицкий Н.П.; Грабовой Г.П.; Герасимов А.Ф.; Джанибеков В.А.; Коровяков Н.И.; Никитин А.Н.; Петухов В.А.; Поляшов Л.И.

**Патентообладатель(и):** Грицкевич Олег Вячеславович; Грицкевич Борис Олегович; Белошицкий Николай Павлович; Грабовой Григорий Петрович; Герасимов Аркадий Федорович; Джанибеков Владимир Александрович; Коровяков Николай Иванович; Никитин Альберт Николаевич; Петухов Владимир Алексеевич; Поляшов Леонид Иванович

**Описание изобретения:** Изобретение относится к области энергетики и может быть использовано в магнитогидродинамических генераторах, преимущественно вырабатывающих электрическую энергию в десятки или сотни кВт.

Известен МГД-генератор, содержащий корпус, выполненный в виде полого цилиндра, открытые торцы которого служат для впуска и вывода жидкостной рабочей среды, электромагнитные обмотки, создающие магнитное поле, направленное перпендикулярно оси цилиндра, и размещенные в цилиндре электроды, установленные параллельно направлению магнитного поля (см. патент Японии N 2713216, кл. H 02 K 44/00, оп. 1998). В известном генераторе в качестве рабочей электропроводной среды, перемещающейся вдоль оси цилиндра, используется морская вода, например, в виде морских волн, а электрическая нагрузка подключена к электродам.

Недостатком известного устройства является его низкая эффективность, обусловленная малой скоростью перемещения жидкости в полом цилиндре и низкой электропроводностью естественной морской воды.

Наиболее близким по технической сущности к заявленному является магнитогидродинамический генератор, содержащий корпус из немагнитного материала, имеющий форму тора, с диэлектрическим покрытием на внутренней стенке и электромагнитную систему, состоящую из обмоток возбуждения и силовых обмоток, подключенных к нагрузке (см. патент РФ N 2109353, кл. H 02 K 44/00, оп. 1998).

В известном генераторе в качестве рабочей среды, заполняющей тороидальный канал, используется высокотемпературный газ, который вводится в канал из камер сгорания, снабженных устройствами импульсного введения в них топлива и окислителя. Камеры сгорания распределены по длине тора и встроены в его стенку, при этом в тороидальном канале размещены термоэлектроды, расположенные в соответствующих зонах расположения обмоток возбуждения.

Недостатком известного МГД-генератора является недостаточно высокая эффективность преобразования энергии перемещающейся высокотемпературной электропроводной среды в электрическую энергию вследствие ограниченного объема, занимаемого в тороидальном пространстве ионизированным высокотемпературным газом, и низкой электропроводности рабочей среды. Кроме того известный генератор имеет низкую эксплуатационную надежность, поскольку высокотемпературная рабочая среда взаимодействует с внутренними поверхностями камер сгорания и тора и элементами, размещенными в них. Эксплуатационная надежность снижается также вследствие сложности конструкции системы получения высокотемпературной рабочей среды.

Задачей изобретения является повышение эффективности преобразования энергии магнитогидродинамическим генератором при одновременном увеличении его эксплуатационной надежности.

Решение указанной задачи обеспечивается новым МГД- генератором, содержащим корпус из диэлектрического материала, имеющий форму тора, внутренняя поверхность которого выполнена с покрытием из сегнетозлектрика, а внутренняя полость заполнена полярной жидкостью, соединенные с источником переменного тока электромагнитные обмотки возбуждения, создающие бегущее магнитное поле в полярной жидкости, устройства ионизации полярной жидкости, состоящее из электродов, размещенных в полярной жидкости, и подключенного к ним высоковольтного источника периодического напряжения, выполненного из параллельно включенных управляемого зарядного устройства, молекулярного накопителя электроэнергии с управляемым выключателем и индуктивного накопителя электроэнергии с управляемым выключателем, по крайней мере одну присоединенную к нагрузке силовую обмотку, охватывающую внешнюю поверхность тора, с подключенным к ней молекулярным накопителем получаемой электроэнергии и камеру стабилизации движения полярной жидкости, выполненную в виде полого цилиндра, встроенного радиально в противоположные стенки тора, при этом цилиндр охвачен электромагнитной обмоткой, подключенной к источнику постоянного тока; при этом предпочтительно: обмотки возбуждения размещать в полярной жидкости; обмотки возбуждения выполнять в виде секций, равномерно распределенных по длине тора; электроды устройства ионизации равномерно распределять по длине тора; внутреннюю поверхность цилиндра выполнять с покрытием из сегнетозлектрика; электромагнитные обмотки, управляемое зарядное устройство, молекулярный накопитель электроэнергии с управляемым выключателем и индуктивный накопитель электроэнергии с управляемым выключателем выполнять в виде единого функционального блока; в генератор дополнительно ввести блок управления на микропроцессорах, соединенный с зарядным устройством, выключателем молекулярного накопителя электроэнергии, выключателем индуктивного накопителя электроэнергии и с электромагнитными обмотками возбуждения; генератор дополнительно снабжать системой замены полярной жидкости; систему замены полярной жидкости выполнять в виде по крайней мере одного патрубка с вентилем; корпус выполнять разъемным и дополнительно использовать в виде системы замены полярной жидкости, при этом разъемный корпус использовать при замене диэлектрического покрытия, электромагнитных обмоток и электродов.

Использование в качестве рабочей среды, заполняющей тороидальный канал корпуса, полярной жидкости позволяет посредством ионизации обеспечивать высокую электропроводность рабочей среды и эксплуатировать генератор при сравнительно низких температурах, например при температурах ниже температуры кипения полярной жидкости, в качестве которой может быть использована дистиллированная вода, что приводит к существенному повышению эксплуатационной надежности генератора. Выполнение покрытия на внутренней поверхности тора из сегнетозлектрика обеспечивает повышение электропроводности полярной жидкости, что приводит к повышению эффективности преобразования энергии. В качестве полярной жидкости может быть использована, например, дистиллированная вода или смесь дистиллированной воды и тяжелой воды. Сегнетозлектрические вещества, например титанат бария, обладают повышенными значениями удельной диэлектрической проницаемости (более 6000 относительных единиц). При взаимодействии ионизированной полярной жидкости с покрытием из сегнетозлектрика формируется мощное электрическое поле напряженностью порядка 10000 кВ/см и происходит пробой физического вакуума. При этом слой сегнетозлектрика генерирует колебания частотой 25000 Гц, что способствует дальнейшему разложению молекулярных структур. Одновременно за счет бесконечных электростатических разрядов и пробоев в кавитационно-вакуумных структурах проходят реакции "холодного" ядерного синтеза с высвобождением значительной энергии (порядка 6 кДж/моль). Это приводит к ускорению процесса ионизации полярной жидкости и существенному повышению ее электропроводности. Кроме того, с поверхности сегнетозлектрического потока полярной жидкости постоянно удаляются незавершенные электрические связи и благодаря этому в ней формируется упорядоченный поток электронов. Введение в состав генератора устройства ионизации полярной жидкости, выполненного в виде электродов, распределенных по длине тороидального канала и подключенных к высоковольтному источнику периодического напряжения, позволяет обеспечить значительное увеличение электропроводности рабочей среды, циркулирующей в тороидальном канале, что также приводит к повышению эффективности преобразования энергии. Циркуляция ионизированной полярной жидкости в тороидальном канале обеспечивается посредством электромагнитных обмоток возбуждения, выполняемых обычно в виде секций, распределенных по длине тора и подключенных к источнику переменного тока, при этом обмотки возбуждения

создают бегущее магнитное поле. Для уменьшения потерь, обусловленных рассеянием магнитного поля, обмотки возбуждения предпочтительно размещать в полярной жидкости, заполняющей тороидальный канал, что будет способствовать повышению преобразования энергии. Движение жидкости при этом стабилизируется при помощи камеры, имеющей форму полого цилиндра, который радиально встроен в противоположные стенки корпуса, и ось цилиндра проходит через центральную зону тора. Полярная жидкость, заполняющая цилиндр, сглаживает возмущения, возникающие в потоке полярной жидкости в процессе ее периодической ионизации высоковольтными разрядами. Использование электромагнитной обмотки, охватывающей внешнюю поверхность цилиндра и подключенной к источнику постоянного тока, позволяет сформировать постоянное магнитное поле, взаимодействие которого с потоком ионизированной жидкости приводит к дополнительному увеличению эффективности преобразования энергии. Выполнение высоковольтного источника периодического напряжения в устройстве ионизации полярной жидкости в виде параллельно включенных управляемого зарядного устройства, молекулярного накопителя электроэнергии с последовательно подключенным к нему управляемым выключателем и индуктивного накопителя электроэнергии с последовательно подключенным к нему управляемым выключателем позволяет обеспечить формирование мощных высоковольтных импульсов (за счет значительной электрической емкости молекулярного накопителя) с крутыми фронтами нарастания напряжения, обеспечиваемыми наличием индуктивного накопителя. Равномерное распределение электродов устройства ионизации полярной жидкости по длине тора позволяет равномерно ионизировать весь объем рабочей среды. Предпочтительно выполнять электромагнитные обмотки, управляемое зарядное устройство, молекулярный накопитель электроэнергии с управляемым выключателем и индуктивный накопитель электроэнергии с управляемым выключателем в виде единого функционального блока, что позволяет упростить конструкцию генератора и повысить его эксплуатационную надежность. Введение в состав генератора блока управления на микропроцессорах, подключаемого к зарядному устройству, выключателю молекулярного накопителя электроэнергии и к выключателю индуктивного накопителя электроэнергии, обеспечивает надежное функционирование устройства ионизации полярной жидкости при заданных параметрах и регулирование величины вырабатываемой генератором электроэнергии, например, за счет регулирования периодичности высоковольтных импульсов.

Предпочтительно вводить в состав генератора систему замены полярной жидкости, например, выполняемую в виде патрубков, снабженных вентилями, что позволяет обеспечить постоянную или периодическую замену полярной жидкости, заполняющей тор, и тем самым обеспечить бесперебойное функционирование генератора. При выполнении системы замены полярной жидкости в виде разъемного корпуса, кроме того, возможна замена сегнетоэлектрического покрытия, электродов системы ионизации и электромагнитных обмоток возбуждения после длительной эксплуатации генератора.

Приложенные чертежи изображают: фиг. 1 - общий вид МГД- генератора, фиг. 2 - поперечное сечение генератора.

Магнитогидродинамический генератор содержит: корпус 1 из диэлектрического материала, имеющий форму тора, внутренняя поверхность которого выполнена с покрытием 2 из сегнетоэлектрика, а внутренняя полость заполнена полярной жидкостью 3, устройство ее ионизации, состоящее из электродов 4, размещенных в полярной жидкости, и подключенного к ним высоковольтного источника периодического напряжения, выполненного из параллельно включенных управляемого зарядного устройства 5, молекулярного накопителя электроэнергии 6 и индуктивного накопителя электроэнергии 7, к которым последовательно подключены соответственно управляемые выключатели 8 и 9, электромагнитные обмотки возбуждения 10, размещенные в полярной жидкости и соединенные с источником переменного тока (не показан), создающие бегущее магнитное поле в полярной жидкости, камеру 11 стабилизации движения полярной жидкости, выполненную в виде полого цилиндра, радиально встроеного в противоположные стенки тора (см. фиг. 1), по крайней мере одну силовую обмотку 12, присоединенную к нагрузке и охватывающую внешнюю поверхность тора, к которой подключен молекулярный накопитель электроэнергии 13, электромагнитную обмотку 14, охватывающую внешнюю поверхность цилиндра и подключенную к источнику постоянного тока 15.

Корпус 1, имеющий форму тора, изготавливается из диэлектрического материала, например из стеклопластика или оргстекла, при этом внутренняя поверхность тора выполнена с покрытием 2 из сегнетоэлектрика, в качестве которого может использоваться титанат бария. Тор 1 может быть выполнен герметичным. В противоположные стенки тора 1 встроены пологий цилиндр 11, изготавливаемый из того же материала, что и тор. Внутреннюю поверхность цилиндра 11 предпочтительно выполнять с покрытием из сегнетоэлектрика, при этом цилиндр 11 проходит через центральную зону тора 1. Внутренние полости тора 1 и цилиндра 11 частично или полностью заполняются полярной жидкостью, например смесью, состоящей из дистиллированной и тяжелой воды, при этом количество тяжелой воды составляет 5-10% вес. от общего веса смеси. Электромагнитные обмотки возбуждения 10 предпочтительно выполнять в виде секций, равномерно распределенных по длине тора 1. Обмотки 10 предпочтительно размещать в полярной жидкости 3, заполняющей тор 1. Электроды 4 устройства ионизации полярной жидкости изготавливаются из твердосплавных материалов. В качестве молекулярных накопителей электроэнергии 6 или 13 предпочтительно использовать отечественные накопители (см. Иванов А.М. и Герасимов

А.Ф. "Молекулярные накопители электрической энергии на основе двойного электрического слоя", "Электричество", 1991, N 8, с.с. 16-19). Управляемые выключатели 8,9 предпочтительно выполнять из полупроводниковых элементов, например из тиристоров, что позволяет упростить силовые цепи и повысить эксплуатационную надежность устройства ионизации полярной жидкости.

Заявленный МГД-генератор работает следующим образом. Частично ионизированную полярную жидкость 3, заполняющую внутреннюю полость тора 1, дополнительно периодически ионизируют посредством высоковольтных разрядов, возникающих между электродами 4, которые запитывают от молекулярного накопителя электроэнергии 6 и от индуктивного накопителя электроэнергии 7, периодически заряжаемых в паузах между разрядами от управляемого зарядного устройства 5. При этом разряды могут производиться от молекулярного накопителя электроэнергии 6 после замыкания сигналом, поступающим с блока управления (не показан) выключателя 8 при разомкнутом выключателе 9. Разряды могут производиться и от индуктивного накопителя электроэнергии 7, который предварительно заряжается от накопителя 6 при размыкании управляемого выключателя 9. С помощью электромагнитных обмоток возбуждения 10, подключенных к источнику переменного тока (не показан) в полярной жидкости 3 формируется бегущее магнитное поле, которое создает движение полярной жидкости в одном направлении по тороидальному каналу корпуса 1. За счет электромагнитной индукции в силовых обмотках 12 наводится ЭДС и в полезную электрическую нагрузку поступает вырабатываемая генератором энергия. Одновременно производится подзарядка молекулярных накопителей электроэнергии 13, являющихся буферными элементами между силовыми обмотками 12 (на чертеже указана только одна из них) и нагрузкой, которая может содержать импульсные и повторно-кратковременные потребители энергии. Камера 11 стабилизирует поток движения полярной жидкости 3 в тороидальном канале 1, при этом используется взаимодействие электронных зарядов цилиндра 11 с зарядами в торе 1. В тороидальном канале 1 возникают свободные электроны, при этом выделяется избыточная энергия в полярной жидкости 3 и в слое сегнетоэлектрика, которые подлежат замене по мере расходования.

В сравнении с известным заявленный МГД-генератор позволяет повысить эффективность преобразования энергии более чем на 10%. Кроме того, за счет существенного снижения температуры рабочей среды генератора и упрощения его конструкции увеличилась эксплуатационная надежность генератора. Заявленный генератор является компактным устройством, не требующим постоянного обслуживания, при этом он может использоваться в передвижных установках и имеет срок службы не менее 10 лет.

1. МГД-генератор, содержащий корпус из диэлектрического материала, имеющий форму тора, внутренняя поверхность которого выполнена с покрытием из сегнетоэлектрика и заполнена полярной жидкостью, соединенные с источником переменного тока обмотки возбуждения, создающие бегущее магнитное поле в полярной жидкости, устройство ионизации полярной жидкости, состоящее из электродов, размещенных в полярной жидкости, и подключенного к ним высоковольтного источника периодического напряжения, выполненного из параллельно включенных управляемого зарядного устройства, молекулярного накопителя электроэнергии с последовательно подключенным управляемым выключателем и индуктивного накопителя электроэнергии с последовательно подключенным управляемым выключателем, по крайней мере, одну присоединенную к нагрузке силовую обмотку, охватывающую внешнюю поверхность тора, с подключенным к ней другим молекулярным накопителем электроэнергии, и камеру стабилизации движения полярной жидкости, выполненную в виде полого цилиндра, встроенного радиально в противоположащие стенки тора, и охваченного электромагнитной обмоткой, подключенной к источнику постоянного тока.

2. Генератор по п.1, отличающийся тем, что обмотки возбуждения размещены в полярной жидкости.

3. Генератор по п. 1 или 2, отличающийся тем, что обмотки возбуждения выполнены в виде секций, равномерно распределенных по тору.

4. Генератор по п.1, отличающийся тем, что электроды устройства ионизации равномерно распределены по тору.

5. Генератор по п.1, отличающийся тем, что внутренняя поверхность цилиндра камеры стабилизации движения полярной жидкости выполнена с покрытием из сегнетоэлектрика.

6. Генератор по п.1, отличающийся тем, что электромагнитные обмотки, молекулярный накопитель электроэнергии с управляемым выключателем и индуктивный накопитель электроэнергии с управляемым выключателем выполнены в виде единого функционального блока.

7. Генератор по п.1, отличающийся тем, что он дополнительно снабжен системой замены полярной жидкости.

8. Генератор по п. 7, отличающийся тем, что система замены полярной жидкости выполнена в виде, по крайней мере, одного патрубка с вентилем.

9. Генератор по п. 7, отличающийся тем, что система замены полярной жидкости выполнена в виде разъемного корпуса.

**Сведения об авторах изобретения:**

***Джанибеков Владимир Александрович:***

[https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Джанибеков,\\_Владимир\\_Александрович](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Джанибеков,_Владимир_Александрович)

<http://dzhanibekov-vladimir.ru>

***Грабовой Григорий Петрович:***

<http://www.ggrig.com/ru/grigori-grabovoi-biography>

***Никитин Альберт Николаевич:***

<http://eurasian-defence.ru/node/13868>

***Коровяков Николай Иванович:***

[http://enc-dic.com/enc\\_biography/Korovjakov-nikola-ivanovich-123268.html](http://enc-dic.com/enc_biography/Korovjakov-nikola-ivanovich-123268.html)

***Белошицкий Николай Павлович:***

[http://www.law-order.ru/catalog/enciklopedia/reference/ru\\_b/t53195.html](http://www.law-order.ru/catalog/enciklopedia/reference/ru_b/t53195.html)