

Министерство образования и науки Российской Федерации
Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым
Малая академия наук школьников Крыма «Искатель»
Отделение технических наук

**ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ЮНЫЕ ТЕХНИКИ И ИЗОБРЕТАТЕЛИ»**

**в Государственной Думе Федерального Собрания
Российской Федерации**

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ
УСТРОЙСТВО**

Работу выполнил:
Зотов Илья,
учащийся 8-Г класса
МБОУ «СОШ» № 3 г. Симферополя.

Научный руководитель:
руководитель «Изобретательской лаборатории»
Малой Академии Наук Крыма «Искатель»
Савицкий Владимир Николаевич.

Симферополь – 2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. Аннотация	3
1. Введение	4
2. Глава 1. Магнитные муфты, передачи, редукторы	6
1.1. Магнитные редукторы	6
1.2. Магнитный подшипник	7
1.3. Устройство левитации в виде радиально-аксиального подшипника	9
1.4. Магнитные передачи	10
1.4.1. Планетарная магнитная передача	10
1.4.2. Магнитная ременная передача	11
1.5. Магнитные муфты	12
1.5.1. Магнитная муфта	12
1.5.2. Устройство для передачи движения	13
3. Глава 2. Практическая часть - 1. Магнитная муфта	15
4. Глава 3. Практическая часть -2. Энергосберегающее устройство	18
5. Выводы	26
6. Литература	27
8. Приложения	28

Аннотация

В работе рассмотрены вопросы практического использования магнитных эффектов и явлений в различных областях техники.

Автор провел патентно-информационный поиск по тематике НИР и привел интересные примеры практического применения магнитного поля в современных устройствах – муфтах, передачах и редукторах.

Практическая часть НИР содержит два раздела:

- в первом разделе «Магнитная муфта» Автор разработал и изготовил экспериментальный макет магнитной муфты и провел эксперименты;

- во втором разделе «Энергосберегающее устройство» Автор подробно описал конструкцию, отличительные от прототипа элементы и работу своего устройства.

Научная работа: «Энергосберегающее устройство», 30 стр., 11 рис., 3 приложения с 5-ю илл, 4 источника.

Введение

Моя научно-исследовательская работа «Энергосберегающее устройство» выполнена в рамках участия во Всероссийской конференции «Юные техники и изобретатели» в Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации (раздел «Проблемы ЖКХ»).

Мои предыдущие исследовательские работы не были связаны с энергетикой, кроме одной - по комплексному использованию нетрадиционных источников энергии, в которой я разрабатывал *оптимальную схему для получения и сохранения энергии*.

Данная работа является инновационной, конструкторской разработкой конкретного устройства для этой схемы.

До недавнего времени идея этого простого и недорогого энергосберегающего устройства была моим «ноу-хау», но сегодня я могу рассказать об этом устройстве все, т.к. это техническое решение оформлено заявкой на патент Российской Федерации на полезную модель, которая отправлена в Российское Патентное Ведомство.

Что же это за загадочное устройство?

Идея этого устройства простая – в каждом доме, в каждой квартире люди потребляют воду для бытовых и хозяйственных целей. Вода в трубопроводе находится под давлением около 2-6 ати. Таким образом, вода под избыточным давлением проходит по трубе и вытекает через краны. Если установить после счетчиков воды (холодной и горячей) мое устройство, представляющее собой крыльчатку в герметичном корпусе (как у счетчика), ось которого соединена с осью электродвигателя (работающего в качестве электрогенератора), и подключить его выводы к нагрузке (это может быть аккумуля-

мулятор или ТЭН), то можно «бесплатную» энергию протекающей по трубе воды использовать для получения электрической или тепловой энергии.

В процессе проработки конструкции этого устройства возникла одна достаточно сложная техническая задача. А проблема заключалась в следующем: как из герметичной полости, в которой находится вода под давлением около 6 ати, передать наружу механическое вращательное движение.

Можно, конечно, сделать отверстие в герметичном корпусе и пропустить вращающийся вал наружу, но тогда возникает проблема уплотнения вращающегося вала, т.к. среда внутри герметичного корпуса находится под избыточным давлением. В любом случае наличие уплотнения не дает 100% гарантии отсутствия утечек среды через уплотнения – а это резко снижает надежность и простоту моего устройства.

Нужна была простая и надежная конструкция, которая не нарушала бы герметичность корпуса, но имела бы возможность передавать вращательное движение через стенку герметичного корпуса.

Цель работы:

- разработка, изготовление и патентование энергосберегающего устройства;
- экспериментальное исследование магнитной муфты на постоянных магнитах.

Задачи работы:

- поиск и изучение информации, в т.ч. и патентной, по магнитным эффектам и явлениям;
- проверка работы простейшей магнитной муфты;
- изготовление экспериментального стенда для исследования работы магнитной муфты;
- разработка конструкции энергосберегающего устройства;
- изготовление энергосберегающего устройства с магнитной муфтой.

Глава 1. Магнитные муфты, передачи, редукторы.

В этой главе рассмотрим несколько интересных примеров использования магнитного поля в технике.

1.1. Магнитный редуктор.

Современные многоступенчатые редукторы применяются повсеместно во многих видах техники от автотранспорта до кухонного комбайна. Пока это достаточно сложные и дорогие механические устройства. Однако, сейчас им появилась серьезная и недорогая альтернатива.

Известный ученый и изобретатель Валерий Дмитриевич Дудышев предлагает создать совершенно новый энергосберегающий тип бесконтактного редуктора нового поколения - магнитный редуктор(МР). Для этого можно и нужно использовать современные сильные постоянные магниты и их известные свойства силового взаимодействия между собой.

Фундаментальным свойством и условием силового взаимодействия одного или более намагниченных тел (например, постоянных магнитов) между собой является их известное всем еще со школьной скамьи стремление притянуться противоположными полюсами и в связи с этим одновременное стремление к взаимонеподвижности их магнитных полей в пространстве.

Следствием этого явления является редукция скорости двух разнополюсных магнитов, один из которых является ведущим, а второй – соответственно, ведомым. В качестве доказательства данного факта достаточно собрать простейшую магнитомеханическую установку (рис. 1). При вращении элементарного полосового магнита 1 угловая скорость вращения составного магнита 2, 3 будет в два раза меньше скорости вращения магнита 1. Это происходит, потому что только при данном условии так взаимодействуют магнитные поля этих не связанных механически взаимонеподвижных магнитов в пространстве.

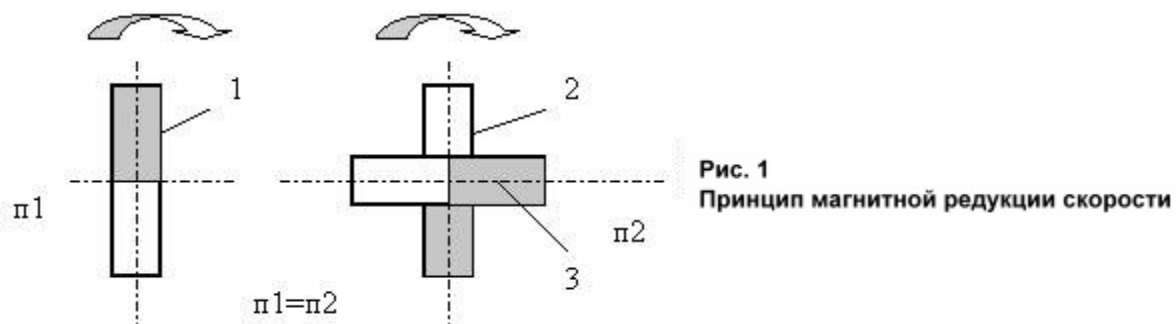


Рис. 1
Принцип магнитной редукции скорости

Данное устройство уже является простейшим магнитным редуктором скорости.

1.2. Магнитный подшипник.

Полезная модель РФ № 61483 относится к магнитным подшипникам. Технический результат при использовании этого устройства - упрощение конструкции и повышение надежности и долговечности подшипника.

Подшипник с магнитным подвесом ротора (рис. 2) включает корпус 1, статор 2, выполненный в виде постоянного магнита, по форме полого цилиндра с осевой намагниченностью, а ротор 3 выполнен в виде постоянного магнита цилиндрической формы с той же осевой намагниченностью и установлен с воздушным зазором 7 вовнутрь статора 2 одноименными полюсами, что и статор 2, слева от ротора 3 с рабочим воздушным зазором 7 установлен опорный левый кольцевой дисковый постоянный магнит 4, а справа от ротора 3 с рабочим воздушным зазором установлен опорный правый кольцевой дисковый постоянный магнит 5, торцы левого и правого кольцевых магнитов 4, 5 расположены к статору 2 и ротору 3 одноименной полярностью, с зазором 8, при этом ротор 3 жестко соединен с валом 6.

Устройство работает следующим образом.

При возникновении радиальной нагрузки на вал 6 подшипника с магнитным подвесом ротора 3, уменьшатся радиальный рабочий зазор 7 между магнитами статора 2 и ротора 3, установленных внутри корпуса 1. Вследст-

вие этого нелинейно и практически мгновенно возрастает сила магнитного отталкивания их поверхностей одноименной магнитной полярности. В результате автоматически компенсируется радиальная статическая и динамическая нагрузка. При возникновении осевой динамической нагрузки на вал 6 уменьшаются рабочий зазор 8 между магнитами статора 2, ротора 3 и торцевыми кольцевыми магнитами 4, 5. Вследствие этого нелинейно и практически мгновенно возрастает сила магнитного отталкивания их поверхностей одноименной магнитной полярности. В результате автоматически компенсируется осевая динамическая нагрузка на вал 6 магнитного подшипника.

Таким образом, подшипник с магнитным подвесом ротора 3 обеспечивает эффективную компенсацию радиальных динамических и статических нагрузок на валу 6 благодаря нелинейному повышению сил магнитного отталкивания одноименных полюсов магнитов статора 2 и ротора 3. Подшипник также обеспечивает эффективную компенсацию и осевых нагрузок и перемещений вала 6 благодаря нелинейному повышению сил магнитного отталкивания одноименных полюсов магнитов статора 2 и ротора 3 от торцевых магнитов 4, 5. Магнитные материалы, их размеры и рабочие зазоры подшипника выбирают по условию превышения магнитных сил отталкивания предельно допустимых динамических нагрузок на вал подшипника.

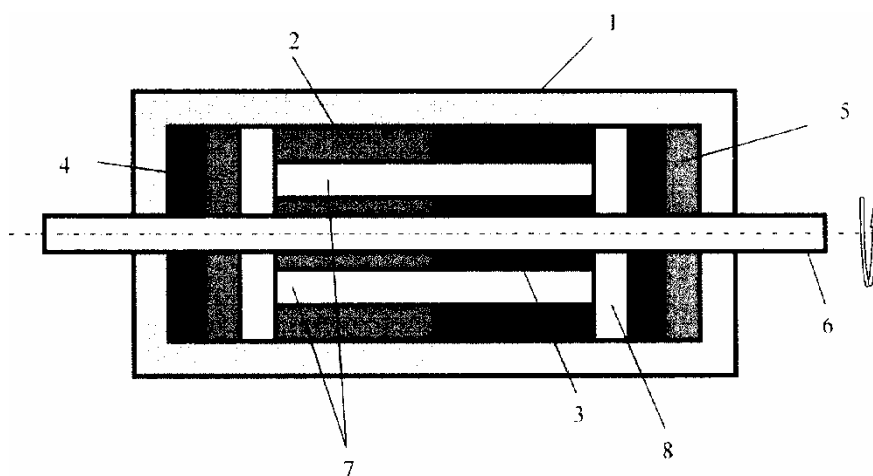
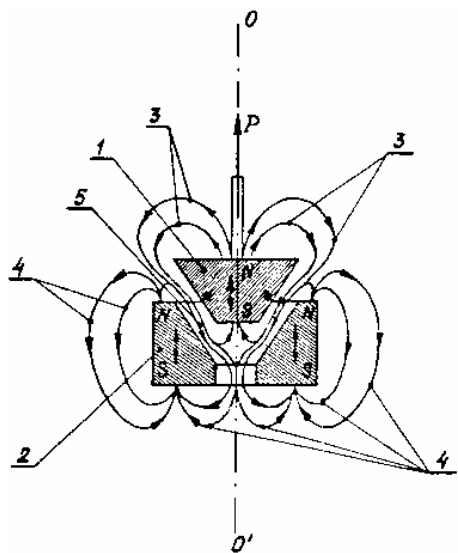


Рис. 2

1.3. Устройство левитации в виде радиально-аксиального подшипника.

Изобретение (Патент РФ № 2176039) относится к приборостроению - к магнитным системам фиксации подвижных узлов измерительных устройств.



Конусный ротор 1 подшипника его цилиндрический с конусной выемкой статор 2 намагничены однонаправленно - в общем для элементов 1 и 2 направлении, вдоль продольной оси 0-0' подшипника. При этом линиями 3 и 4 магнитной индукции, исходящими соответственно из ротора 1 и статора 2, в рабочем диамагнитном (воздушном) зазоре 5 подшипника создается повышенная объемная плотность магнитного потока, обусловленная сложением в пределах воздушного зазора магнитных силовых линий, принадлежащих обоим магнитным контурам - 3 и 4.

Сгущение указанных линий магнитной индукции в рабочем диамагнитном зазоре 5 по мере сближения центров ротора 1 и статора 2 создает возрастающее выталкивающее усилие P , действующее на ротор 1 в осевом направлении 0-0'.

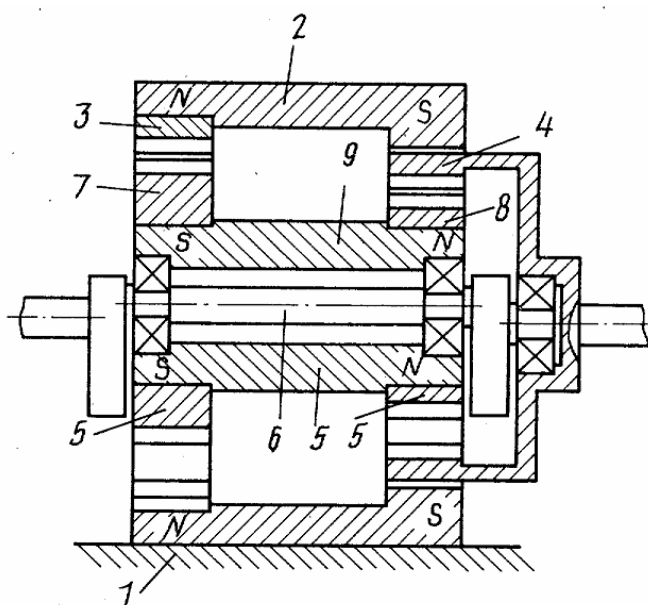
Благодаря наклонно-конусному расположению уплотненных магнитных силовых линий, образуемых совпадающими по направлению в рабочем зазоре 5 и суммирующимися в этом зазоре линиями магнитной индукции 3 и 4, излучаемыми соответственно ротором 1 и статором 2 подшипника, возрастающая осевая жесткость заявляемой системы, сопутствующая сближению ротора и статора, сочетается также с соответственно возрастающей радиальной устойчивостью подшипника.

Таким образом, данное устройство является левитирующим, т.е. частично преодолевается сила земного притяжения за счет магнитных сил статора и ротора.

1.4. Магнитные передачи.

1.4.1. Планетарная магнитная передача

Передача (авт.св. СССР № 1620737) содержит корпус 1 с закрепленным на нем кольцевым магнитом 2 с осевым намагничиванием, два центральных колеса с внутренними зубьями – неподвижным 3 и ведомым 4, расположенными у разноименным полюсов магнита 2.



Блок 5 сателлитов, установленный на ведущем водиле 6, содержит сателлиты 7 и 8, установленные у разноименных полюсов дополнительного кольцевого магнита 9 с осевым намагничиванием.

При этом направления полюсов основного и дополнительного магнитов

противоположны.

Между окружностями вершин зубьев сателлитов и взаимодействующих центральных колес имеется зазор.

Установка дополнительного магнита превращает магнитную передачу из реактивной в активную. За счет установки на блоке сателлитов дополнительного магнита на зубьях сателлитов также образуются полюса, как и на

зубьях центральных колес, а магнитное сцепление зубьев усиливается. Крутящий момент передается за счет взаимодействия зубьев-полюсов колес.

11

Таким образом, для передачи крутящего момента используется магнитная энергия дополнительного магнита.

При вращении ведущего водила 6 блок 5 сателлитов совершает сложнопереносное движение обката по неподвижному центральному колесу 3. В результате сателлит 8 блока приводит во вращение ведомое центральное колесо 4.

1.4.2. Магнитная ременная передача

Передача (авт. св. СССР № 1237825) содержит ведущий барабан 1, жестко связанный с ведущим шкивом 2, и ведомый барабан 3, вращающийся на подшипниках 4.

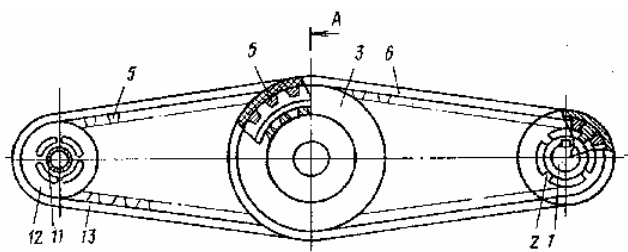


Рис. 5

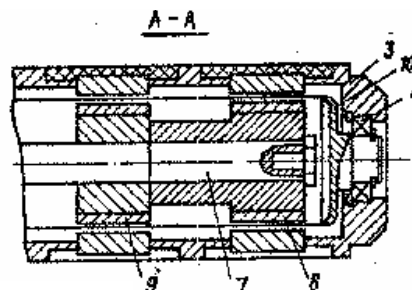


Рис. 6

На ведомом барабане 3 выполнены продольные прорезы под пластины 5, изготовленные из магнитомягкого материала и расположенные с определенным шагом на ремне 6. С тем же шагом на ведомом шкиве 7 расположены два ряда полосовых магнитов 8 и 9.

В зазоре, образованном между ведомым шкивом и барабаном, установлена сплошная оболочка-экран 10, закрывающая герметичный объем.

Последовательно ведомому барабану 3 установлен на подшипниках 11 свободно вращающийся дополнительный барабан 12, идентичный ведущему, а на него и ведомый барабан 3 установлен второй ремень 13, идентичный ремню 6.

12

Магнитное поле, создаваемое полосовыми магнитами 8 и 9, пронизывает воздушные зазоры, экран и замыкается по пластинам 5 ремней 6 и 13.

При вращении ведущего барабана 1 за счет механического зацепления пластин 5 ремня 6 с кромками прорезей ведущего 1 и ведомого 3 барабанов движение передается на ведомый барабан, а него – на ремень 13.

Вследствие магнитного взаимодействия рядов полосовых магнитов 8 и 9 с пластинами 5 ремней 6 и 13 синхронно с ведомым барабаном 3 вращается шкив 7.

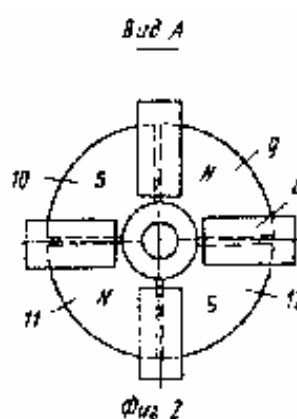
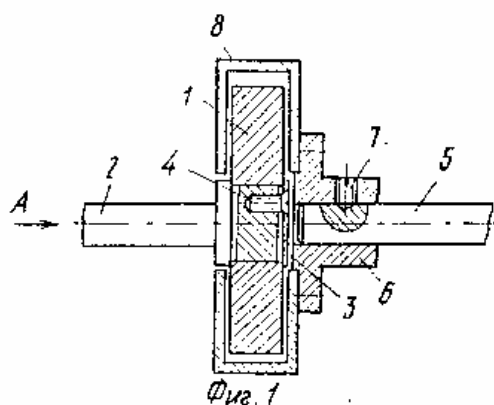
Т.к. при этом увеличилось число взаимодействующих элементов в передаче (пластины второго ремня и второй ряд полосовых магнитов), то соответственно увеличился и передаваемый момент.

Кроме того, благодаря полному охвату ведомого барабана взаимодействующими элементами силы радиального магнитного притяжения перестают быть односторонними, а нагрузка на подшипники ведомого барабана и шкива становится более равномерной.

1.5. Магнитные муфты.

1.5.1. Магнитная муфта.

Магнитная муфта (авт.св. СССР № 1666826) содержит магнитный



диск 1, установленный на валу 2 и на валу 3 и

закрепленный пластиной 3. Пластина 3 закреплена на валу 2 винтами 4.

На валу 5 установлена ступица 6, закрепленная стопорным винтом 7. На ступице 6 закреплены скобы 8, охватывающие магнитную систему с одинаковым зазором в осевом направлении. Скобы 8 выполнены из магнитомягкого материала.

Магнитный диск 1 представляет собой диск, на торцевых поверхностях которого находятся поочередно противоположно намагниченные секторные участки (или зоны) 9-12, при этом направление осей магнитного потока – параллельно оси вращения муфты.

При включении муфты вращение от вала 2 вследствие магнитного взаимодействия между магнитным диском 1 и скобами 8 через ступицу 6 передается на вал 5. Для увеличения магнитного взаимодействия служит концентрация магнитного потока путем стыковки разнополюсных магнитов или зон 9-12. При этом скобы располагаются на границе разноименных полюсов, т.е. в положении максимального потока сцепления.

При этом магнитное взаимодействие скоб и магнитной системы значительно зависит от зазора между ними и геометрии скоб. Для компенсации осевых усилий скобы охватывают магнитную систему с одинаковым зазором. Это позволяет разгрузить опоры муфты в осевом направлении и тем самым увеличить их долговечность.

1.5.2. Устройство для передачи движения

Изобретение (Патент РФ № 2088818) относится к области передаточных механизмов, в частности, к устройствам для передачи движения и может быть использовано в устройствах для передачи вращательного движения от двигателя к исполнительному механизму.

14

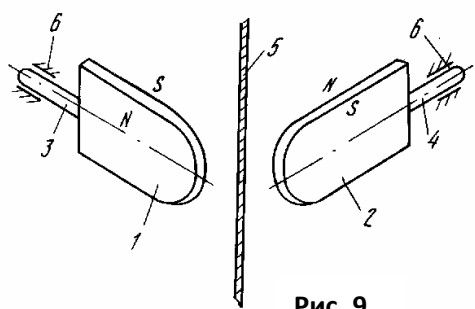


Рис. 9

Устройство для передачи движения состоит из двух полумуфт, выполненных в виде сплошных магнитов 1, 2, например, плоской (пластинчатой) или другой объемной формы и валов 3, 4, на которых жестко закреплены магниты 1, 2. Между магнитами расположен

экран 5. Магниты размещены в корпусе 6, из которого через соответствующие отверстия выведены валы 3, 4.

При включении двигателя начинает вращаться один из валов 3 и 4, а с ним и магниты 1 или 2.

Магнитные силовые линии вращающегося магнита 1 воздействуют на магнит 2 и заставляют его вращаться в соответствующую сторону, отчего вращается вал 4 исполнительного элемента, скрепленный с этим магнитом. Таким образом происходит передача вращательного движения от двигателя к исполнительному механизму.

При этом оси вращения упомянутых валов 3 и 4 могут иметь практически различные углы пересечения, т.е. быть несоосными, параллельными, пересекающимися под любым углом.

В заключении можно отметить, что вышеприведенные примеры – это только малая часть известных в науке и технике технических решений с использованием постоянных магнитов, но именно эти примеры показали мне, что *возможно разработать конструкцию магнитной муфты для моего*

энергосберегающего устройства, которая не нарушала бы герметичность корпуса, но передавала бы вращательное движение через стенку герметичного корпуса.

Глава 2. Практическая часть - 1. Магнитная муфта.

В настоящее время в машиностроении при создании современных технических устройств *все чаще возникает необходимость бесконтактной передачи крутящих моментов и усилий*, например, при герметичном и бесконтактном соединении ведущего и ведомого валов, в том числе и через преграду.

В большинстве случаев валы соединяются различными муфтами (гидравлической АКПП в автомобиле, резиновые и др) , но такие муфты иногда не удовлетворяют определенным требованиям и не дают герметичного соединения и *главное* не могут передавать вращение через преграду. Для этих целей *эффективно* использовать "магнитные муфты".

Магнитная муфта предназначена для передачи крутящего момента с ведущего вала на ведомый без механического контакта, за счет взаимодействия магнитных полей. Магнитное поле создается постоянными магнитами (NdFeB и SmCo) установленными в ведущей и ведомой полумуфтах. Защитный ферромагнитный экран, находящийся между полумуфтами, обеспечивает передачу магнитного взаимодействия между полумуфтами и герметичность некоего объема, в котором находится одна из полумуфт.

Раскроем значение муфты: муфта – это устройство, предназначенное для сглаживания усилий, компенсации рывков при передаче с вала на вал нахо-

дящихся на одной геометрической оси с размещенными на них деталями и передачи крутящего момента.

Муфты служат для соединения двух валов, расположенных на одной оси или под углом друг к другу.

Для проверки работы магнитной муфты я изготовил простейший демонстрационный макет, который имитирует работу магнитной муфты.

16

Для этого мне потребовались 8 плоских неодимовых магнитов 4x8 мм с намагниченностью вдоль длинной стороны, два пластмассовых диска диаметром 40 мм, два микроэлектродвигателя типа МП-3-015 с номинальным напряжением 3,6 В и частотой вращения около 4500 об/мин, красный светодиод и простейший блок питания на 3,0-4,5 В (три гальванических элемента с напряжением 1,5 В).

4 магнита я приклеил крестообразно на один из дисков так, чтобы северные полюсы магнитов были направлены к центру диска – это одна полумуфта.

На второй полумуфте я приклеил крестообразно 4 магнита так, чтобы к центру были направлены южные полюсы этих магнитов.

Одну полумуфту я жестко укрепил на валу первого двигателя, а вторую – на втором двигателе.

Затем на подставке из оргстекла я неподвижно закрепил первый электродвигатель с одной (ведущей) полумуфтой, а второй электродвигатель с другой (ведомой) полумуфтой я закрепил на подставке с помощью хомута – это необходимо для регулирования расстояния между полумуфтами.

Кроме того, между полумуфтами я неподвижно установил «стенку» из оргстекла, которая имитирует стенку герметичного сосуда, в котором расположена одна из полумуфт.

К одному электродвигателю (он имитирует вращающийся вал в герметичном объеме) с подключил блок питания, а к выводам второго электродвигателя (он имитирует передачу вращательного движения через «стенку») я припаял красный светодиод.

После подачи питания на электродвигатель ведущая полумуфта начинает вращаться, при этом магнитное поле ведущей полумуфты увлекает за собой (за счет притяжения разноименных полюсов двух полумуфт) ведомую полумуфту, которая также начинает вращение и, тем самым, приводит во вращение вал второго электродвигателя, который начинает работать в качестве генератора электроэнергии, благодаря чему начинает светиться красный светодиод, подключенный к выводам второго электродвигателя.

Закрепление второго электродвигателя с ведомой полумуфтой на подставке с помощью хомута позволило мне в ходе эксперимента проверить работоспособность устройства при изменении расстояния между полумуфтами, а также проверить работоспособность устройства при несоосности осей двух электродвигателей.

Проведенные мною эксперименты подтверждают работоспособность устройства при несоосности до $5-8^{\circ}$, а также возможность регулирования зазора между муфтами в пределах 12-16 мм, т.е. толщина «стенки» герметичного сосуда может находиться в пределах 8-10мм, что вполне достаточно для использования результатов данной НИР при реализации моего энергосберегающего устройства.

При этом «стенка» может быть выполнена из пластмасс, цветных металлов и немагнитных сталей.

На снимках (Приложение 1) проиллюстрирован демонстрационный макет, который имитирует работу магнитной муфты:

- илл. 1 – вид сверху;

- илл. 2 – вид спереди.

18

Глава 3. Практическая часть - 2.

Энергосберегающее устройство.

Разрабатываемое мною устройство относится к энергетике, а именно, к энергосберегающим устройствам, преобразующим поток жидкой или газообразной среды в электрическую энергию.

Известен **«Счетчик-расходомер»** (Авт. св. СССР № 371441, МПК G01F 3/00, БИ-12-73 г.), содержащий корпус, рабочий орган, магнитную муфту, указатели суммарного количества и мгновенного расхода, при этом магнитная муфта снабжена полым металлическим цилиндром, закрепленным на подпружиненной оси, соединенной со стрелкой указателя мгновенного расхода.

Недостатком известного устройства является невозможность передачи силового крутящего момента с вала рабочего органа (крыльчатки) на вал электрогенератора.

Известен **«Турбинный счетчик воды»** (Авт. св. СССР № 1413431, МПК-4 G01F 3/00, БИ-28-88 г.), содержащий корпус, в котором последовательно расположены струевыпрямитель и турбинка со ступицей, размещенная в подшипниках, а также счетный механизм, соединенный с турбинкой через червячную передачу, при этом ступица турбинки выполнена полый и

подпружиненной с двух сторон упругими элементами, а турбинка и червячная передача связаны шлицевым соединением квадратного сечения.

Недостатком известного устройства является невозможность передачи силового крутящего момента с вала рабочего органа (крыльчатки) на вал электрогенератора.

Известен **«Способ измерения расхода жидкости и устройство для его осуществления»** (Патент РФ № 2152128, МПК-7 H03M 1/24, G01F 1/06, G01F 1/073, G01D 4/00, опубл. 27.06. 2000 г.), при котором поток жидкости направляют на крыльчатку счетчика и заставляют ее вращаться вместе с закрепленным на ней магнитом, при этом вращающимся магнитным полем воздействуют на счетный геркон, при максимальном значении магнитного поля происходят замыкания контактов геркона, с помощью вычислительного устройства фиксируют замыкания контактов геркона, определяют их частоту, пересчитывают ее в расход воды, текущее значение расхода интегрируют по времени, а полученный результат в объемных единицах отображают на жидкокристаллическом индикаторе, причем устройство для измерения расхода жидкости содержит корпус датчика, имеющий входное и выходное отверстия, крыльчатку, установленную на оси в полости корпуса, по меньшей мере один магнит, установленный в верхней части крыльчатки, счетное устройство, заключенное в корпус, при этом счетное устройство содержит счетный геркон, взаимодействующий с магнитом крыльчатки и связанный с вычислительным устройством, выполненным в виде микросхемы, установленной на печатной плате, которая связана с цифровым жидкокристаллическим индикатором, источник электропитания, для управления счетным устройством на печатной плате выполнены контактные площадки, для доступа к которым в корпусе счетного устройства предусмотрены отверстия, кроме того, в корпусе счетного устройства над счетным герконом установлен защитный геркон, а на крышке блока счетного устройства выполнен ряд отверстий для связи с дополнительным управляющим устройством.

Недостатком известного устройства является невозможность передачи силового крутящего момента с вала рабочего органа (крыльчатки) на вал электрогенератора.

Наиболее близким *по технической сущности и достигаемому **техническому результату*** и выбранным в качестве **прототипа** является «**Квартирный счетчик холодной и горячей питьевой воды КВ-1,5**» (ТУ У 3.48-00225644-017-9400225644-017-94), включающий корпус с патрубками 20 полненный в виде герметичной камеры, крыльчатку и магнитную муфту, состоящую из двух полумуфт – ведущей и ведомой, при этом герметичный корпус имеет съемную перегородку, ведущая полумуфта расположена в герметичной камере, а ведомая полумуфта – в индикаторной камере, в которой также расположен счетный механизм.

Поток воды путем механического давления воздействует на крыльчатку (турбинку), которая преобразует скорость потока воды во вращение, затем вращение крыльчатки посредством магнитной муфты передается счетному механизму. Каждый оборот крыльчатки равен определенному объему воды прошедшему через сечение счетчика воды. Преобразованное количество вращений крыльчатки отображается на панели счетного механизма в откалиброванных единицах объемного расхода горячей или холодной воды. Счетчик воды считает и накапливает информацию об объемном расходе воды, значение этого расхода и будет значить количество потребленной воды.

Недостатками **прототипа** являются невозможность преобразования энергии потребляемой воды в электрическую энергию, а также невозможность передачи большого крутящего момента с вала крыльчатки на вал электрогенератора из-за слабого магнитного сцепления двух полумуфт магнитной муфты.

Конструкция моего устройства изображена на рис. 10 и рис. 11 (приложение 2).

На рис. 10 показан общий вид устройства (разрез, вид сбоку), на рис. 11 показана герметичная камера с крыльчаткой (разрез, вид снизу).

В моем в «**Энергосберегающем устройстве**», как и в **прототипе**, имеется корпус 1 с патрубками 2, выполненный в виде герметичной камеры 3, крыльчатка 4 и магнитная муфта 5, состоящую из двух полумуфт – ведущей 6 и ведомой 7, при этом герметичная камера 3 имеет съемную перегородку 8, а ведущая полумуфта 6 расположена в герметичной камере 3. 21

А новыми в моем «**Энергосберегающем устройстве**» (по сравнению с **прототипом**) являются следующие конструктивные признаки:

- к корпусу 1 крепится генераторная камера 9 с электрогенератором 10;

- ведущая 6 и ведомая 7 полумуфты выполнены в виде дисков, с жестко укрепленными на них магнитами 11;

- ведомая полумуфта 7 расположена в генераторной камере 9 и связана передачей 12 с валом 13, по меньшей мере, одного электрогенератора 10;

- ведущая полумуфта 6 жестко связана с крыльчаткой 4 или выполнена за одно целое с ней;

- электрогенератор 10 соединен с накопителем или потребителем энергии (условно не показаны).

Кроме того:

- на каждой из полумуфт 6 и 7 укреплены, по меньшей мере, по одному самарий-кобальтовому или неодимовому магниту 11;

- магниты 11 на двух полумуфтах 6 и 7 расположены оппозитно и разноименными полюсами друг навстречу другу;

- корпус 1, крыльчатка 4, магнитная муфта 5, съемная перегородка 8 и обе камеры – герметичная 3 и генераторная 9 – выполнены из неферромагнитного металла, например, латуни, бронзы, меди, алюминия, или из пластмассы;

- ведомая полумуфта 7 связана с валом 13 электрогенератора с помощью передачи 12, выполненной в виде двух шестерен – ведущей 14 и ведомой 15;

- ведущая шестерня 14 передачи 12 имеет неподвижное соединение с ведомой полумуфтой 7 или выполнена заодно с ней;

- ведомая шестерня 15 передачи 12 имеет неподвижное соединение с валом 13 электрогенератора 10;

22

- электрогенератор 10 может быть выполнен в виде машины постоянного тока, при этом накопитель энергии выполнен в виде аккумуляторной батареи (условно не показана);

- электрогенератор 10 может быть выполнен в виде машины переменного тока, при этом накопитель энергии выполнен в виде выпрямителя и аккумуляторной батареи (условно не показаны).

Рассмотрим, как влияют новые конструктивные признаки моего устройства на процесс преобразования энергии движущейся в трубопроводе воды в электрическую энергию.

Наличие в моем устройстве генераторной камеры 3 с электрогенератором 10 позволяет преобразовать вращение крыльчатки 4 (под действием напора протекающей через герметичную камеру 3 воды) в энергию электрического тока и накопить ее в аккумуляторной батарее или питать активную инерционную нагрузку напрямую (условно не показаны).

Наличие магнитной муфты 5 позволяет передать вращающий момент с вала крыльчатки 4 на вал 13 электрогенератора 10 через съемную перегородку 8, что исключает утечки воды из герметичной камеры 3, что особенно важно для бытовых приборов.

Выполнение ведущей 6 и ведомой 7 полумуфт в виде дисков, с жестко укрепленными на них магнитами 11, позволяет максимально использовать

пространственный ресурс для разнесения магнитов 11 на наибольшее расстояние от осей полумуфт 6 и 7, что обеспечивает передачу крутящего момента большой величины, а это, в свою очередь, гарантирует надежную работу электрогенератора 10 под нагрузкой.

Пространственный ресурс генераторной камеры 9 и силовые характеристики магнитной передачи позволяют использовать одновременно 23 сколько электрогенераторов, что увеличивает энергетические возможности моего устройства.

Ведущая полумуфта 6 может быть выполнена в виде отдельной детали, которая жестко связана с крыльчаткой 4, или может быть выполнена заодно целое с крыльчаткой 4.

На каждой из полумуфт 6 и 7 укреплены, по меньшей мере, по одному самарий-кобальтовому или неодимовому магниту 11, что обеспечивает высокие «силовые» характеристики магнитной муфты 5 в целом, а расположение магнитов 11 на двух полумуфтах 6 и 7 оппозитно и разноименными полюсами друг навстречу другу гарантирует работоспособность магнитной муфты 5 при больших оборотах крыльчатки 4 и низкоомной нагрузке на выводах электрогенератора 10.

Выполнение корпуса 1, крыльчатки 4, магнитной муфты 5, съемной перегородки 8 и обеих камер – герметичной 3 и генераторной 9 – из неферромагнитного металла, например, латуни, бронзы, меди, алюминия, или из пластмассы, обеспечивает надежную работу всего устройства в целом и магнитной муфты 5 в частности.

Выполнение передачи 12, кинематически связывающей ведомую полумуфту 7 с валом 13 электрогенератора 10, в виде двух шестерен – ведущей 14 и ведомой 15, позволяет увеличить обороты вала 13 электрогенератора 10, что значительно усиливает выходные энергетические характеристики всего устройства в целом.

Электрогенератор 10 может быть выполнен в виде машины постоянного тока, при этом накопитель энергии выполнен в виде аккумуляторной батареи (условно не показан), или в виде машины переменного тока, при этом накопитель энергии выполнен в виде выпрямителя и аккумуляторной батареи (условно не показаны) – это позволяет оптимизировать конкретный вариант моего устройства, исходя из номенклатуры выпускаемых изделий и заданных энергетических параметров.

24

Мое устройство может быть использовано в домовой водопроводной сети как на вводе в дом или в подъезд, так и в каждой квартире, офисе, производственном помещении.

Особое значение имеет использование моего устройства в комплекте с охранной, аварийной и пожарной сигнализацией.

Мое устройство работает следующим образом.

При прохождении воды под давлением 2-6 ати через патрубки 2 герметичной камеры 3 крыльчатка 4 вращается и приводит во вращение ведущую полумуфту 6 магнитной муфты 5.

Ведущая полумуфта 6 магнитной муфты 5, в свою очередь, благодаря взаимодействию магнитов 11, расположенных на обеих полумуфтах – ведущей 6 и ведомой 7 – передает вращающий силовой момент на ведомую полумуфту 7 магнитной муфты 5.

Ведомая полумуфта 7 с помощью ведущей шестерни 14, которая неподвижно укреплена на ведомой полумуфте 7 или выполнена заодно с ней, передает вращающий силовой момент на ведомую шестерню 15 передачи 12, а т.к. ведомая шестерня 15 имеет неподвижное соединение с валом 13 электрогенератора 10, то на вал 13 электрогенератора передается не только вращающий силовой момент от ведущей полумуфты 6, но и увеличивается скорость вращения вала 13 электрогенератора 10, т.к. ведомая шестерня 15 имеет значительно меньшее количество зубьев, чем ведущая шестерня 14.

Благодаря вращению вала 13 электрогенератора 10 на выводах последнего появляется электрическое напряжение, которое используется для зарядки накопителя энергии (аккумулятора) или напрямую – для питания нагрузки, предпочтительно, омической и инерционной, например, для питания ТЭНа (нагрев воды).

Как вариант (при соответствующей доработке конструкции), мое устройство может быть использовано также и в газовых домовых сетях. 25

Отдельные детали, сборочные единицы и конструкция одного из возможных вариантов моего устройства показаны на иллюстрациях (Приложение № 3):

- илл. 3 – комплектующие моего устройства;
- илл. 4 – устройство со снятой генераторной камерой;
- илл. 5 – устройство со снятой крышкой генераторной камеры.

ВЫВОДЫ

1. Выполнение данной НИР позволило мне узнать много интересного о необычных свойствах обычных постоянных магнитов.

2. Я проверил на практике работу магнитной муфты через условную «стенку» герметичного сосуда и убедился, что вращательный момент может быть передан через неферромагнитную стенку герметичного устройства.

3. Для выполнения НИР я разработал и изготовил простой экспериментальный стенд для проверки работы магнитной муфты через неферромагнитную «стенку» герметичного устройства.

4. Помощь двух специалистов-профессионалов:

- ведущего конструктора з-да «Фиолент» Охоты Анатолия Григорьевича,

- руководителя «Изобретательской лаборатории» МАН «Искатель» Савицкого Владимира Николаевича,

позволили воплотить мою идею в металле и защитить ее заявкой на патент Российской Федерации на полезную модель.

5. Выполняя НИР, я получил не только практические навыки работы с постоянными магнитами, но и приобрел опыт исследовательской работы по изготовлению и использованию простейшего оборудования для проведения экспериментов.

6. Выполнение НИР позволило мне приобрести первоначальный опыт проведения патентного поиска и аналитической работы с патентной документацией.

7. Тщательная проработка конструкции моего устройства позволяет достаточно легко организовать серийное производство таких изде-

лий на заводах, выпускающих счетчики воды, т.к. многие узлы и детали этих счетчиков могут быть использованы в моем устройстве.

27

Литература

1. Белов К.П., Бочкарёв П.Г. Магнетизм на земле и в Космос. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 192 с.

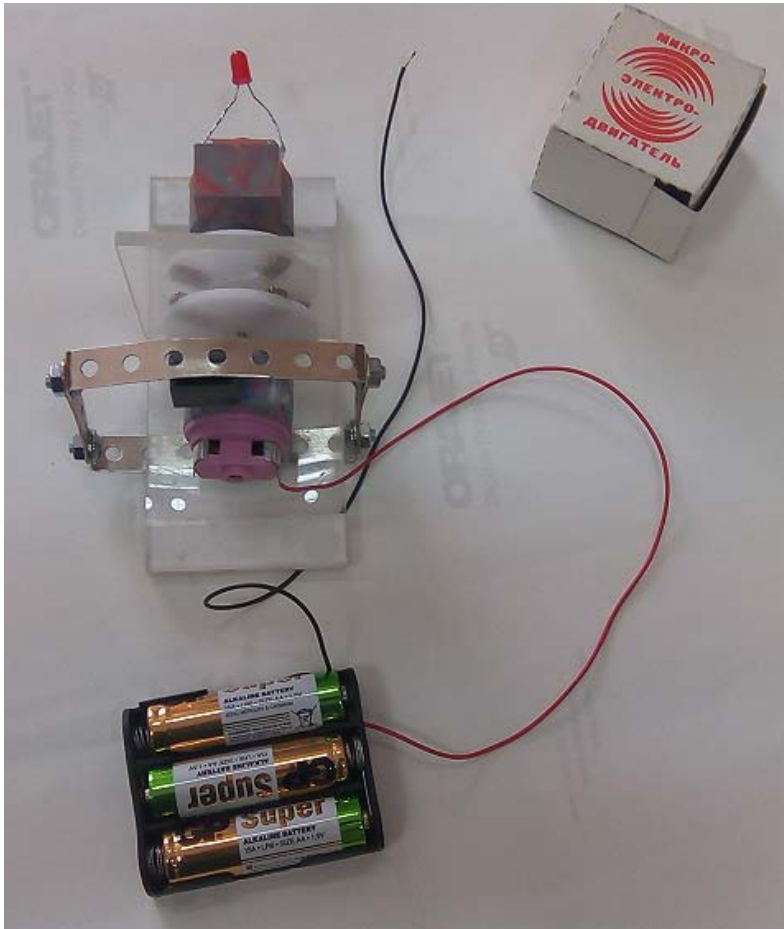
2. Н.Г Дорфман. Беседы о магнетизме. Издательство Академии наук СССР, 1950 г.

3. www.fips.ru.

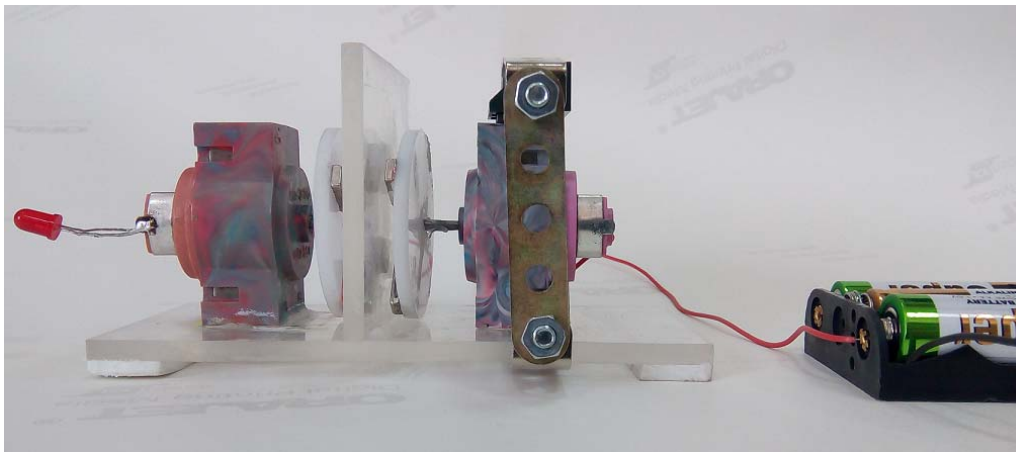
4. wikipedia.org

Приложения

Приложение 1



Илл.1
Демонстрационный макет магнитной муфты, вид сверху.



Илл.2
Демонстрационный макет магнитной муфты, вид спереди.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

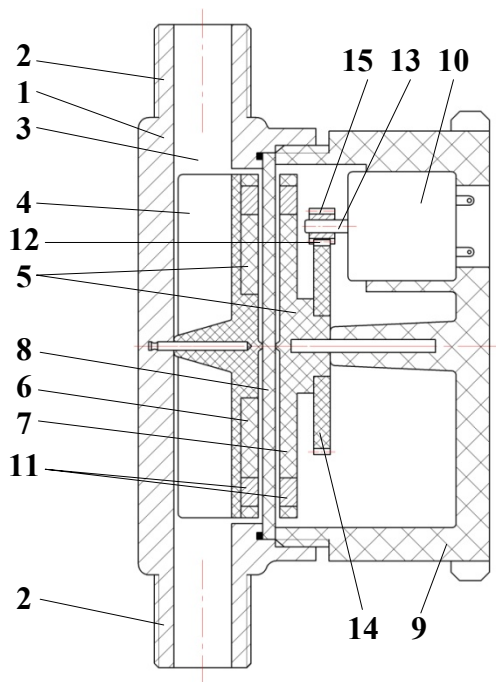


Рис. 10

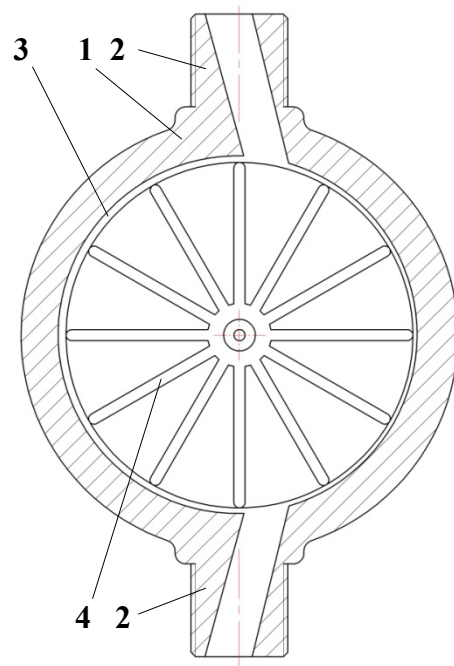
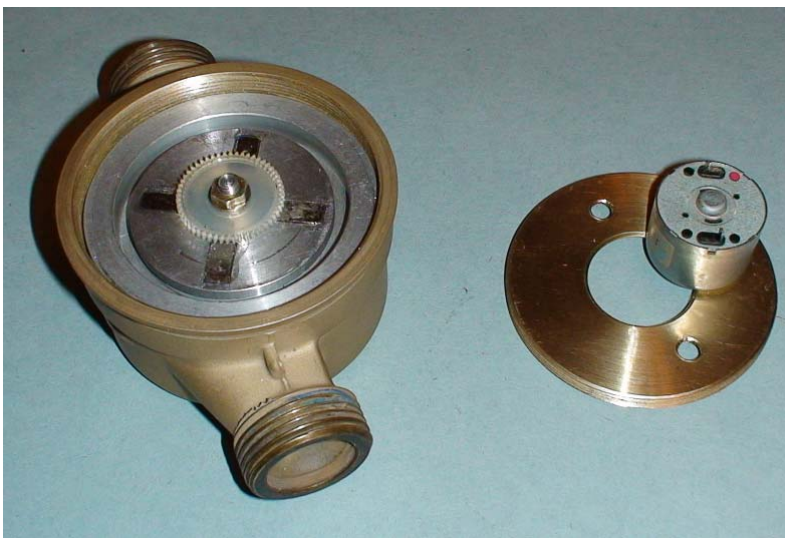


Рис. 11

**АВТОР:
ЗОТОВ И.Э.**



Илл. 3.
Комплектующие.



Илл. 4.
**Устройство со снятой ге-
нераторной камерой.**



Илл. 5.
**Устройство со снятой
крышкой генераторной
камеры.**