

**Тема: Применение физической силы хомяка и преобразование ее в электрическую энергию.**

Владимир Багманов

Бюджетное образовательное учреждение Вологодской области

«Вологодский многопрофильный лицей»

4 класс

Научный руководитель:

Соколова Надежда Васильевна,

Учитель конструирования

и черчения

2016г.

## **Содержание:**

<b>Введение.....</b>	<b>стр. 3</b>
<b>Знакомство со схемами строения ветрогенераторов.....</b>	<b>стр. 4</b>
<b>Знакомство со свойствами электродвигателей (электрогенераторов) и элементов составляющих электрическую схему прибора.....</b>	<b>стр. 4</b>
<b>Подбор материала для изготовления конструкции.....</b>	<b>стр. 5</b>
<b>Способы передачи механической энергии.....</b>	<b>стр. 5</b>
<b>Чертежи необходимых схем.....</b>	<b>стр. 8</b>
<b>Изготовление механической и электрической системы</b>	<b>стр.11</b>
<b>Испытание системы получения электрической энергии.....</b>	<b>стр.11</b>
<b>Выводы.....</b>	<b>стр. 13</b>
<b>Список литературы.....</b>	<b>стр. 13</b>
<b>Приложение.....</b>	<b>стр. 14</b>

## **Введение**

У нас дома живет хомяк. Он очень любит бегать в колесе, при этом ест и пьет мало. Однажды я задумался: почему хомяк бежит впустую, может быть можно использовать его энергию, а именно вращение колеса? По дороге в Череповец я увидел за окном несколько ветрогенераторов и вспомнил ветряные мельницы, которые преобразуют энергию вращения в электричество. И мне в голову пришла мысль: использовать вращение колеса хомяка для получения электрической энергии и применить ее. Я стал размышлять возможно ли это. Поговорил с папой, и он сказал: «А попробуй!». Таким образом, я решил попробовать написать об этом работу. Для этого я поставил перед собой цель.

**Цель:** создать устройство для преобразования физической силы хомяка в электрическую энергию.

Для реализации намеченной цели я поставил перед собой такие задачи:

### **Задачи:**

Познакомиться со схемами строения ветрогенераторов.

Познакомиться со свойствами электродвигателей (электродвигателей), элементов составляющих электрическую схему прибора, способы передачи механической энергии.

Начертить схему электрической и механической части конструкции.

Подобрать материал для изготовления конструкции.

Изготовить механическую и электрическую системы и соединить.

Испытать систему получения электрической энергии.

**Предмет работы:** получение электрической энергии с помощью хомяка.

### **Знакомство со схемами строения ветрогенераторов.**

В начале работы я рассмотрел существующие модели способов получения электрической энергии. Сначала мне показалось, что именно у ветрогенераторов наиболее подходящая к моей работе конструкция, именно поэтому первым шагом в моей работе стало их изучение. На схемы показаны основные части ветрогенератора.



Рассмотрев их я понял, что часть ветрогенератора можно взять за основу в моей работе. Здесь я решил использовать гондолу, без анемометра, устройства для изменения шага винта, лопасти винта и трансмиссии, заменив колпак ротора на крутящееся колесо хомяка и тормозную систему на систему перехода скорости с помощью ременной передачи.

### **Знакомство со свойствами электродвигателей (электрогенераторов) и элементов составляющих электрическую схему прибора.**

Рассмотрев свойства, электродвигателей я выяснил, что его можно использовать в качестве электрогенераторов.

Электрический генератор предназначен для преобразования механической энергии в электрическую. Основным элементом электрического генератора является ротор, который вращается внутри постоянного магнитного поля, созданного статором. Вокруг стержня



размещены обмотки, которые получают электрический ток и передают его через коллектор и щётки в батарею. Если начать вращать якорь, то на обмотках начнёт появляться электрический ток, и по проводам перейдёт в аккумулятор. Таким образом, в своей работе я использовал электрогенератор, чтобы преобразовать механическую энергию в электрическую.

### **Подбор материала для изготовления конструкции.**

#### **Способы передачи механической энергии.**

**В ходе работы**, я первым делом рассмотрел способы передачи механической энергии для того чтобы подобрать материал для изготовления устройства. Существует несколько способов, а именно: червячный редуктор, ременная передача и зубчатая передача.

Первая это [зубчатая передача](#), она состоит из зубчатого колеса или шестерни, которое является основной деталью [зубчатой передачи](#) в виде диска с [зубьями](#) на [цилиндрической](#) или [конической](#) поверхности, входящими в зацепление с зубьями другого зубчатого колеса.

Следующая - [червячный редуктор](#) — устройство, преобразующее угловую скорость и момент двигателя, используя [червячную передачу](#).

И последняя - [ременная передача](#) — это передача механической энергии при помощи гибкого элемента — [приводного ремня](#), за счёт сил трения или сил зацепления (зубчатые ремни).

#### **Достоинства**

- плавность работы;
- бесшумность;

- компенсация неточности установки шкивов редуктора, особенно по углу скрещивания между валами, вплоть до применения передачи между перемещаемыми валами;
- компенсация перегрузок (за счет проскальзывания);
- сглаживание пульсаций как от двигателя, так и от нагрузки, поэтому упругая муфта в приводе может быть необязательна;
- отсутствие необходимости в смазке;
- низкая стоимость деталей (ремня и шкивов);
- лёгкий монтаж;
- возможность использования в качестве муфты сцепления (например, на мотоблоках)
- (для клиновых ремней) возможность получения регулируемого передаточного отношения ([вариатор](#))
- достоинства в сравнении с цепной передачей:
  - возможность работы на высоких окружных скоростях;
  - при обрыве ремня прочие элементы привода не повреждаются, и шкивы вращаются свободно (а при обрыве цепи она часто складывается, повреждая кожух и блокируя приводной вал)
- достоинства в сравнении с [зубчатой передачей](#):
  - возможность передачи движения между валами, находящимися на значительном расстоянии друг от друга;

## Недостатки

- большие размеры (для одинаковых условий нагружения диаметры шкивов почти в 5 раз больше, чем диаметры зубчатых колёс)

- малая несущая способность;
- малый срок службы (в пределах 1000—5000 часов);
- скольжение (не относится к зубчатым ремням), из-за чего непостоянство передаточного числа;
- повышенная нагрузка на валы и их опоры, что связано с необходимостью достаточно высокого предварительного натяжения ремня;
- наличие дополнительных элементов (всегда — для натяжения ремня и иногда — для гашения колебаний длинной ветви и удержания ремня на шкивах)

Зубчатые ремни включают в себя достоинства как ременных передач (бесшумность, простота конструкции и обслуживания), так и цепных передач (постоянство передаточного отношения, большая нагрузочная способность по сравнению с «обычными» ременными передачами).

После рассмотрения недостатков и достоинств различных видов передач, я пришёл к выводу, что для моей работы больше всего подходит именно **ременная передача**. Так как именно она имеет гораздо больше преимуществ, играющих роль для моей работы по сравнению с остальными видами передач. Часть недостатков представленных мной, не имеют важной роли в моей работе, а достоинства, мне как раз важны.

Далее для составления электрической схемы, мне пришлось разобраться, как заставить энергию идти в нужном направлении даже если хомяк будет крутить колесо в обратную сторону. Выяснилось, что для этого нам нужен **диодный мост**.

Диод - это электронный элемент, обладающий различной проводимостью в зависимости от направления электрического тока.

Электроды диода носят названия [анод](#) и [катод](#). Если к диоду приложено прямое напряжение (то есть анод имеет положительный потенциал относительно катода), то диод открыт (через него течёт прямой ток, он имеет малое сопротивление). Напротив, если к диоду приложено обратное напряжение (катод имеет положительный потенциал относительно анода), то диод закрыт (его сопротивление велико, обратный ток мал, и может считаться равным нулю во многих случаях).

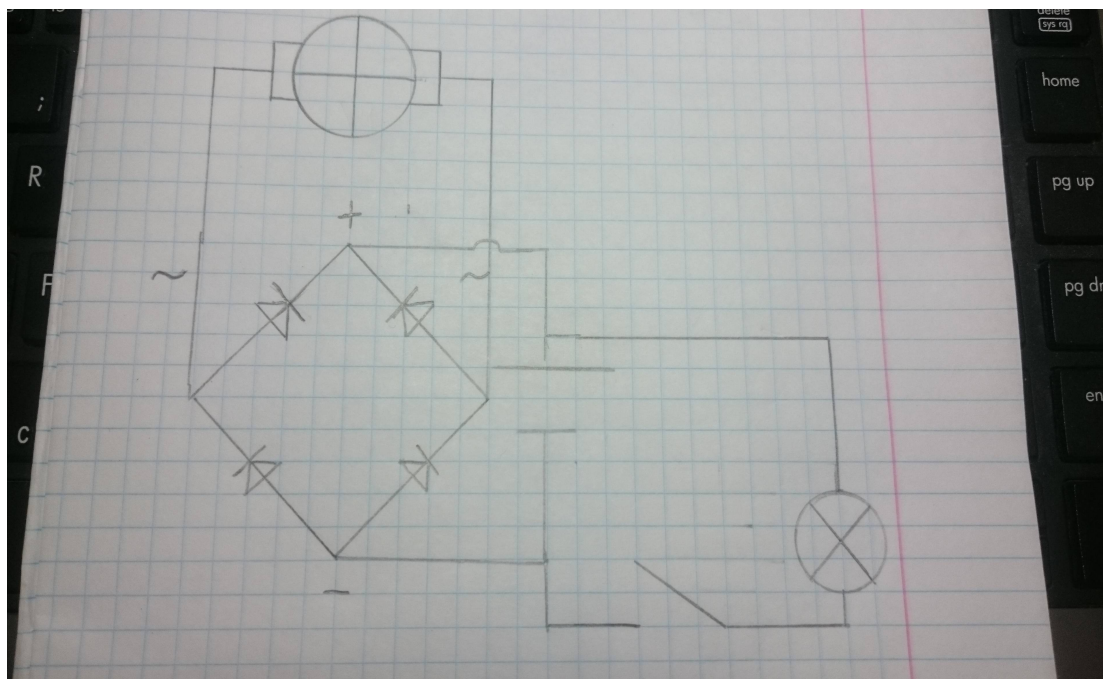
Диодный мост — электрическая схема, предназначенная для преобразования («выпрямления») [переменного тока](#) в [пульсирующий](#). Он состоит из 4 диодов. В электрической схеме диодный мост нам потребовался по двум причинам, первое – нам нужно было не дать электричеству выходить из аккумулятора, для чего можно было бы использовать и один диод, но вторая причина объяснит, зачем потребовался диодный мост. А именно нам важно было получить как можно больше электричества, направить его в одну сторону и «выпрямить». С помощью электрогенератора мы преобразовываем механическую энергию в электрическую.

### **Чертежи необходимых схем.**

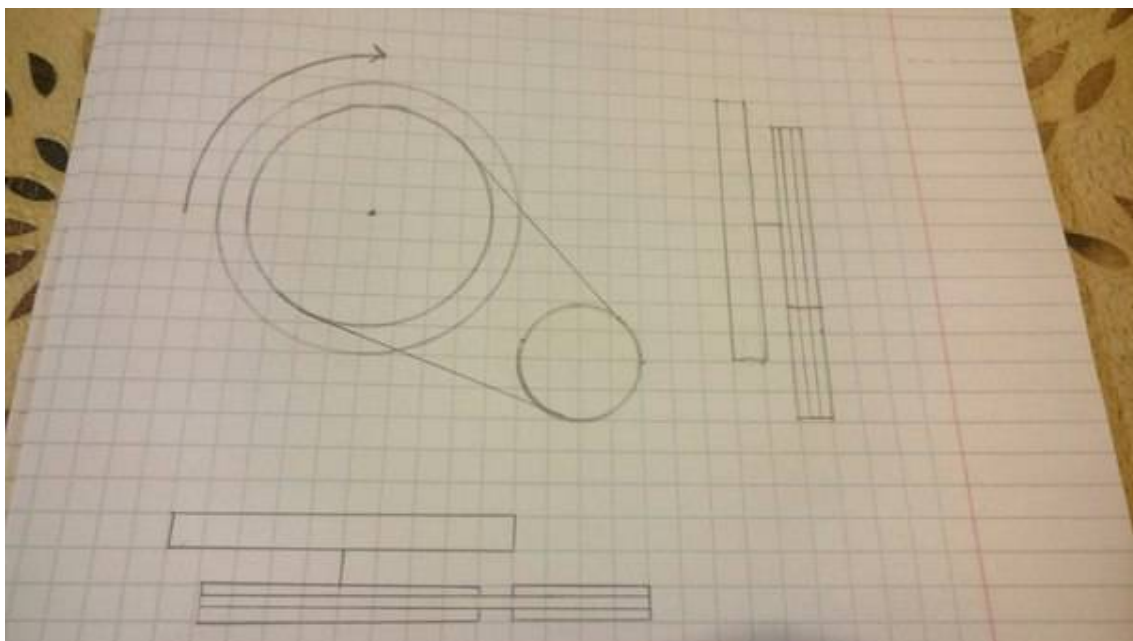
Затем я начертил схему электрической и механической части конструкции.

На схеме представлены аккумулятор, диодный мост, состоящий из четырех диодов, электрогенератор, выключатель и источник света (светодиод).

Электрическая схема:



Механическая схема: На фотографии схемы показаны чертежи шкивов (вид спереди, сбоку и сверху).



После тщательного изучения деталей и конструкций приведенных выше, я сделал вывод, что для работы мне потребуются 4 диода, аккумулятор, электрический провод, электродвигатель, который использовали в качестве электрогенератора, ремень, несколько шкивов разных диаметров, две оси, один конец одной из которых загнут под прямым углом в одной плоскости два раза, аккумуляторная батарея для накопления выработанной энергии, держатель для аккумулятора, светодиод для индикации заряда аккумулятора, маленький выключатель и провода.

Штативы для осей двигателя и колеса я собрал из металлического конструктора, в качестве шкивов мы взяли держатели для веревок разного диаметра, а детали электронной схемы мы купили в магазине электроники. В приложение Рис. 2, 6.

### **Изготовление механической и электрической системы.**

Для того чтобы изготовить механическую конструкцию мы взяли колесо хомяка и просверлили в нем отверстие. После этого я вставил туда ось с загнутым концом и закрепил отогнутой частью. (См. Приложение Рис. 1) Затем мы вставили колесо хомяка в клетку, надели на ось шкив, закрепили его жидким пластиком, далее я надел на шкив ремень, оттянул его и надел ремень на второй шкив. Вторым шкивом я приклеил жидким пластиком к оси электродвигателя. Потом хомутом я закрепил электродвигатель к штативу. (Приложение Рис. 6,7) Для изготовления электрической части схемы мы с папой спаяли все детали в соответствии со схемой. (Приложение Рис. 3,4,5)

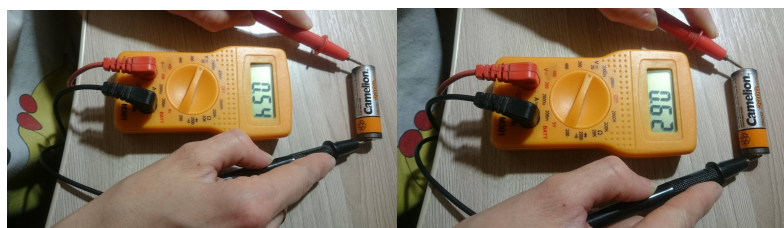
### **Испытание системы получения электрической энергии.**

Для того чтобы понять работает ли наша система, мы измерили начальное напряжение аккумулятора, оно оказалось очень маленьким, то есть он был разряжен. Это видно на фото.



Затем дали хомяку покрутить колесо в течении 3 минут и измерили получившийся заряд при помощи вольтметра. Напряжение на аккумуляторе выросло почти 0,4 вольта. Далее мы еще несколько раз замеряли напряжение на аккумуляторе, после каждого бега хомячка, иногда он крутил колесо минуту, иногда по 2,5 минуты. Заряд потихоньку рос.





После того как мы удостоверились, что генератор преобразует энергию и она благополучно накапливается, я вставил аккумулятор в держатель и оставил собранную систему с хомяком до вечера. (Рис. 6) Ближе к ночи, включил тумблер, чтобы понять хватит ли накопленной энергии для светодиода. Все заработало благополучно, светодиод загорелся. Ночью этот светодиод работал ночником.

### **Выводы.**

Собрав и испытав систему получения электрической энергии в действии, я понял, что пустую беготню нашего любимого хомячка в колесе можно использовать для получения электрической энергии.

Полученную энергию можно использовать в любых портативных устройствах, так как мы заряжаем обычный пальчиковый аккумулятор,



а также при включении выключателя подсоединенного к светодиоду как слабый свет ночью.

Таким образом, удовольствие нашего любимого хомячка от игрушки – колеса, нам удалось преобразовать в пользу для дома.

В результате написания этой работы я узнал, много нового об электрических деталях и схемах, например о существовании диодных мостов и об их назначении. А также я обновил знания по механике, а именно о существовании зубчатых ремней и цепных передач.

А также я наконец то, понял, как работают электродвигатели!

А самое интересное, я на практике понял, как химическая энергия преобразуется в физическую, а физическая в электрическую!

### **Список литературы:**

1. Детская энциклопедия по физике, «Аванта+», 1993.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> - Диодный мост.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> - Механическая передача.
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Зубчатое колесо - ременная передача.
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> - Диоды.

### **Приложение.**

Рис. 1. Фотография колеса с вставленной загнутой осью.



Рис. 2. Рассверливание катушки для веревки, для того чтобы получить



ШКИВ.



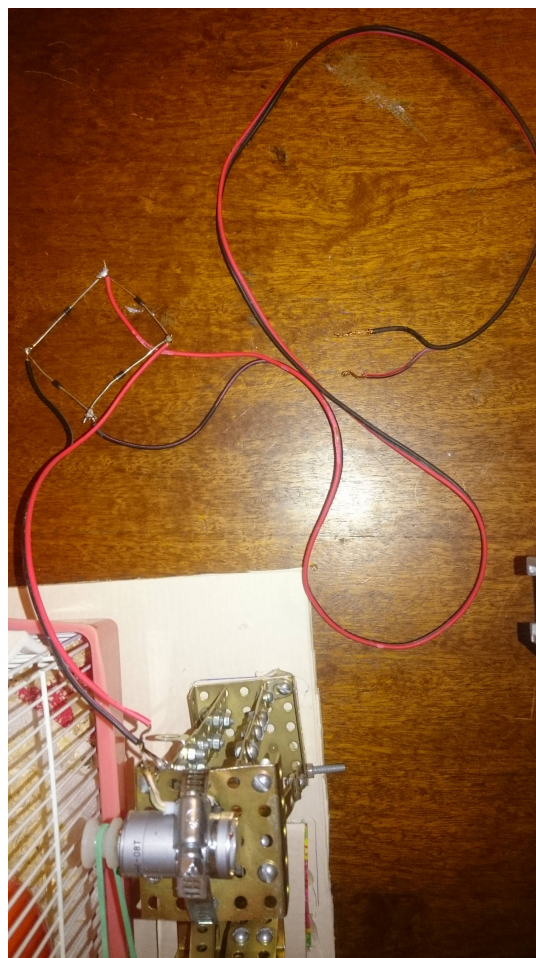


Рис. 3. Спаивание диодного моста.





Рис. 4 Соединение контактов держателя для аккумулятора с выключателем и светодиодом.

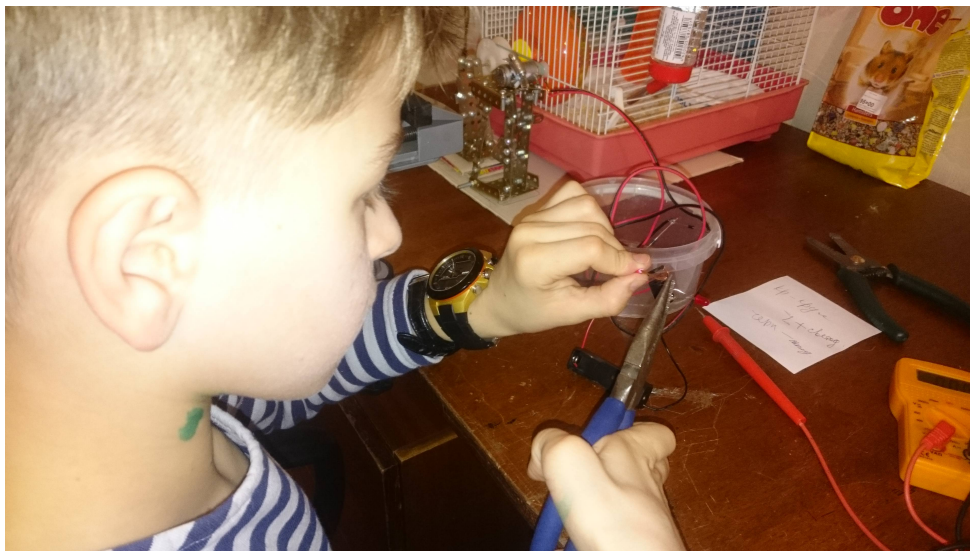


Рис. 5 Выключатель и светодиод вмонтированные в крышку.

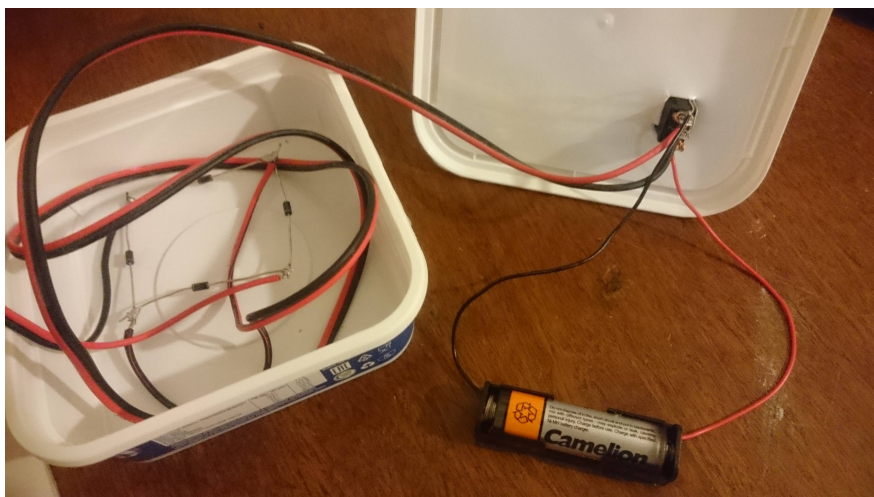


Рис. 6. Вся система в сборе: большой шкив соединенный с колесом хомяка, электродгенератор на штативе с маленьким шкивом, электрическая часть схемы в платисковой коробке.



Рис. 7 Готовая система. Вид сверху.





Рис. 8. Собранная механическая схема и приваренный к ней диодный мост. Инструменты, которые потребовались для выполнения работы.

