

Отдел образования, спорта и туризма
администрации Ленинского района г. Гродно
Государственное учреждение образования
«Гимназия № 10 г Гродно»

XIV республиканский конкурс проектов
по экономии и бережливости «Энергомарафон-2020»

Проект практических мероприятий по энергосбережению

«Возможность использования энергии ветра для зарядки мобильных устройств»

Выполнил:

учащиеся 9 «Б» класса

ГУО «Гимназия № 10 г. Гродно»

Трайгель Святослав Викторович

Руководители:

Мозоль Маргарита Геннадьевна

Гродно 2020

Оглавление

Введение	2
1. Теоретическая часть.	4
1.1 Зарядные устройства: Сетевое зарядное устройство.	4
1.2 Что такое ветер?	6
1.3. Принцип работы генератора электрического тока	9
2. Практическая часть	11
Заключение	17
Список используемой литературы	18

Введение

В современный период вопросы по получению энергии становятся востребованными, поскольку природные ресурсы ограничены, а имеющиеся традиционные технологии не экономичны.

За последние годы возможности электроники значительно выросли. Несколько миллионов человек стали пользоваться мобильными телефонами. Это сложное устройство. Здесь в одном корпусе содержатся навигатор, передатчик и компьютер. Вся эта сложная электронная начинка может работать непродолжительное время. Энергии встроенного источника хватает ненадолго. Периодически требуется подзаряжать внутренний аккумулятор. Забывчивость в этом деле может привести к неприятным последствиям. Например, опоздать на встречу, экстренно вызвать помощь и т.д.

Современная элементная база позволяет создать устройство совсем маленьких размеров и пользоваться им во время поездки, похода или просто носить с собой для экстренных случаев.

На сегодняшний день существуют различные зарядные устройства, позволяющие подзарядить мобильные устройства от сети переменного напряжения, солнечного света, в автомобиле, гальваническим зарядным устройством. Но если человек находится в экстремальной ситуации (темное время суток и нет возможности зарядить телефон от солнечной батареи; далеко от населенного пункта и нет доступного источника электропитания; в автомобиле, где нет подходящего зарядного устройства) возникает необходимость иметь дополнительный источник питания для подзарядки мобильного телефона. Встала необходимость в изготовлении такого устройства.

Цель работы: Изучить теоретические основы генерирования энергии и разработать автономное механическое зарядное устройство для мобильного телефона.

Объект исследования: Механическое зарядное устройство.

Предмет исследования: Процесс преобразования механической энергии в электрическую.

Задачи:

1. Изучить литературу по данному вопросу.
2. Собрать механическое зарядное устройство из подручных материалов.
3. Использование энергии ветра для зарядки мобильного телефона.

Практическая значимость изобретения заключается в том, что автономное механическое зарядное устройство для мобильного телефона позволяет без стационарных источников, батарей и аккумуляторов, в любых срочных и экстремальных условиях зарядить мобильный телефон для важного звонка. Данное зарядное устройство можно сделать из старой оргтехники, такое потребление является экономичным и экологичным.

1.Теоретическая часть

1.1 Зарядные устройства: Сетевое зарядное устройство.

Все сетевые зарядные устройства разделяют на три основных вида. Самые простые из них считаются не автоматические, в них обычно применяется блок сетевого питания типа трансформатора. Отличаются они от других тем, что имеют довольно большие размеры и вес. Такие зарядки надежные, долго служат, но опасны для аккумуляторов за счет большой емкости по сравнению с ними. Хотя такие устройства постепенно вышли из употребления человеком.

Самым популярным на сегодняшний день является зарядное устройство для телефона импульсное и автоматическое, в которое встроены электронный таймер. Работа его заключается в следующем: сначала таймер в режиме максимального тока его, собственно, и накапливает. Это продолжается в среднем часа четыре, затем он переводит накопившийся ток в режим подзарядки уже устройства. Таким образом, энергия подается к аккумулятору маленькими порциями для того, чтобы поддерживать в заряженном состоянии долгое время. Можно не бояться перезарядить аккумулятор телефона, потому что все модели оснащены схемой защиты от этого. Однако частая подзарядка значительно снижает срок службы изделия[1].

Автомобильное зарядное устройство.

АЗУ (автомобильное зарядное устройство) применяется исключительно в автомобиле. Автомобильная зарядка - это преобразователь напряжения автомобильных 12 вольт в требуемое напряжение для зарядки мобильного телефона. У каждого автомобилиста АЗУ обязательный аксессуар для мобильного телефона. Способ подключения АЗУ осуществляется в гнездо прикуривателя. Проблемой таких зарядок является то, что они не

выдают нужного тока на выходе, которого не хватает для питания вашего телефона.

Универсальное зарядное устройство.

Универсальных зарядных устройств довольно много разновидностей. Одним из универсальных устройств является всем известное зарядное устройство, называемое в народе «лягушка». Зарядное устройство «лягушка» это устройство, которое подходит для зарядки практически всех моделей аккумуляторов мобильных телефонов. У «лягушки» есть два контакта «+» и «-», которые соединяются с одноименными клеммами на аккумуляторе. Универсальность этой зарядки заключается в том, что эти контакты могут перемещаться до нужной клеммы аккумулятора. Вставив аккумулятор в зарядку «лягушка» и подключив контакты к нужным клеммам зарядка подключается в электросеть.

Зарядные устройства, работающие от солнечной батареи.

Зарядные устройства на солнечных батареях предназначено для зарядки аккумуляторов сотовых телефонов. Принцип работы данного зарядного устройства. Зарядное устройство преобразует солнечный свет в электричество, которое заряжает встроенный аккумулятор зарядки. От встроенного аккумулятора зарядного устройства можно зарядить аккумулятор мобильного телефона, mp3 плеера, iPad, КПК.

Беспроводное зарядное устройство.

Беспроводное зарядное устройство представляет из себя платформу на которой заряжается телефон. Достаточно просто положить телефон на платформу без использования, каких либо соединительных проводов. Беспроводные зарядные устройства работают по индукционному принципу. Для использования беспроводной зарядки WildCharge требуется использовать

специальный адаптер подключаемый в телефон. Модельный ряд мобильных телефонов, mp3 плееров и других гаджетов, которые можно заряжать на беспроводных платформах довольно ограничен[2].

Механическое зарядное устройство.

К универсальным зарядным устройствам можно отнести и портативную динамо-зарядку. Главный компонент рассматриваемого зарядного устройства, - динамо-машина с ручным приводом. Если необходимо подзарядить батарею мобильного телефона в иных условиях, например, в туристическом походе, где нет привычных и при этом доступных источников энергии, подходящих для питания телефона? К счастью, сегодня уже имеются устройства, способные выручить нас и в таких экстремальных ситуациях[3].

1.2 Что такое ветер?

Энергия ветра – это кинетическая энергия движущегося воздуха. Ветер, обладающий энергией, появляется из-за неравномерного нагрева атмосферы солнцем, неровностей поверхности земли и вращения Земли. Скорость ветра определяет количество кинетической энергии, которая может быть преобразована в механическую энергию или электроэнергию. Механическая энергия может использоваться, например, для помола зерна и перекачивания воды. Механическая энергия может также использоваться для работы турбин, которые производят электричество. Данная работа сосредоточена именно на ветровой электроэнергии, а не на других неэлектрических формах энергии ветра.

Существует два основных способа, с помощью которых энергия ветра может быть преобразована (как для механических, так и для электротехнических целей): использование либо силы «аэродинамического сопротивления», либо «подъема». Способ аэродинамического сопротивления означает простое размещение

одной стороны поверхности против ветра, в то время, как другая сторона находится с подветренной стороны. Движение за счет аэродинамического сопротивления происходит в том же направлении, что и дует ветер. Способ подъема несколько изменяет направление ветра и создает силу, перпендикулярную направлению ветра. Способ аэродинамического сопротивления менее эффективен, чем способ подъема.

Концентрация энергии ветра колеблется в широких пределах от 10 Вт/м² (при легком ветерке 2,5 м/сек) и до 41000 Вт/м², во время урагана со скоростью ветра 40 метров в секунду (м/с) или 144 км/час. В общем, энергия ветра пропорциональна кубу скорости ветра. Это означает, что электрическая мощность чрезвычайно чувствительна к скорости ветра (при удвоении скорости ветра мощность увеличивается в восемь раз).

Скорость ветра необходимая для выработки электроэнергии должна быть, по крайней мере, 2,5–3 м/с и не более 10–15 м/с. Многие районы Земли не пригодны для размещения ветровых установок, и почти такое же количество районов характеризуется средней скоростью ветра в диапазоне (3–4,5 м/с), что может быть привлекательным вариантом для производства электроэнергии. Однако значительная часть поверхности Земли характеризуется среднегодовой скоростью ветра, превышающей 4,5 м/с, когда энергия ветра наверняка может быть экономически конкурентоспособной[4].

История открытия ветроэнергетики.

Ветроэнергетика на сегодняшний день является одним из наиболее динамично развивающихся и перспективных видом источников возобновляемой энергетики и важным направлением в энергосбережении.

История использования энергии ветра начинается с изобретения ветряных мельниц в древней Персии (примерно в 200-м

году до н. э.), в Европу же технология была принесена крестоносцами в XIII веке. На протяжении долгого времени ветряные мельницы, наряду с водяными мельницами, были единственными машинами, которые использовало человечество. Поэтому применение этих механизмов было различным: в качестве мукомольной мельницы, для обработки материалов в лесопилках и в качестве насосной или водоподъемной станции.

Первый ветрогенератор для выработки электроэнергии был разработан в конце XIX века. В Дании в 1890 году была построена первая ветроэлектростанция, а к 1908 году насчитывалось свыше 72 ветрогенераторов, мощностью от 5 до 25 кВт.

На сегодняшний день единичная мощность современного ветрогенератора достигает 8 МВт. Также ведутся разработки генераторов мощностью более 10 МВт.

Ветроэнергетика стала важным источником выработки энергии во всем мире.

По состоянию на конец 2018 года во всем мире общая установленная мощность ветроэлектростанций всех типов достигла 591 ГВт, из которых 189 ГВт принадлежит Европе.

Направление ветроэнергетики бурно развивается и широко пропагандируется в международном сообществе. В связи с проблемами загрязнения воздуха выбросами парниковых газов и ограниченностью ископаемых видов топлива, на ветроэнергетику (как один из наиболее "экологически чистых" видов ВИЭ) возлагаются большие надежды.

Уже сегодня ветроэнергетика позволяет снизить выбросы парниковых газов в атмосферу в объеме более 330 млн. тонн в год.

Создание ветропарков в Республике Беларусь является относительно новым направлением развития энергетики.

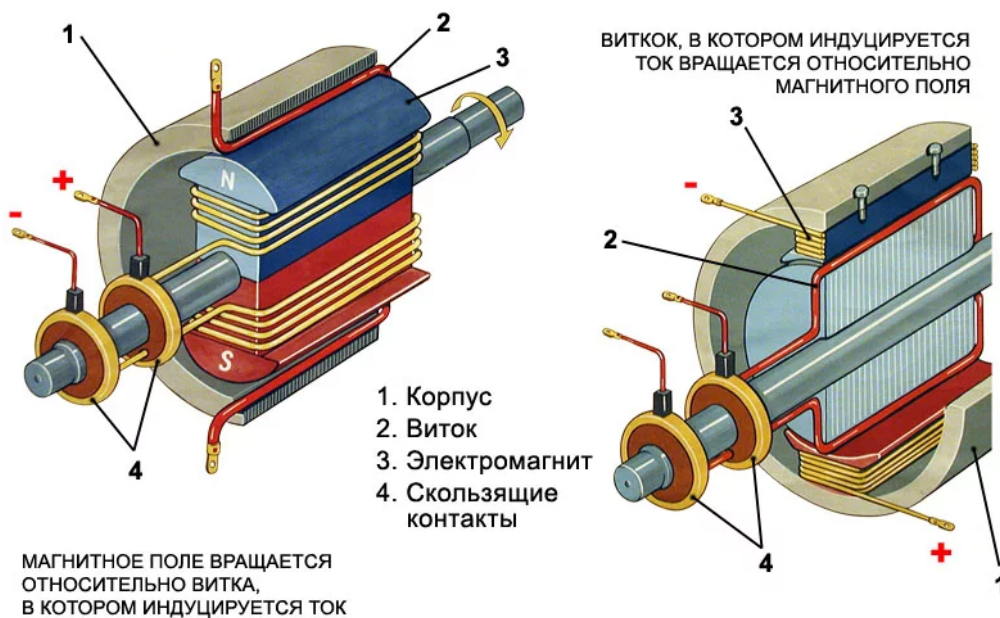
К настоящему времени в Республике Беларусь работают более 90 ветроэнергетических установок общей мощностью более 90 МВт. Тем не менее, доля производства электроэнергии из ветра в общем производстве электроэнергии в стране пока близка к нулю.

Именно поэтому реализация проекта международной технической помощи «Устранение барьеров для развития ветроэнергетики в Республике Беларусь» имеет очень важное значение для страны и покажет общественности важность и необходимость развития ветроэнергетики как экологически чистого неисчерпаемого источника электрической энергии[5].

1.3. Принцип работы генератора электрического тока.

Динамо-машина генерирует электрическую энергию благодаря принципу электромагнитной индукции. Обычно такое устройство конвертирует именно механические воздействия прямо в электрические импульсы. В его составе - ротор (открытая проволочная обмотка) и статор, в котором расположены полюса магнита. Ротор, не прекращая движения, все время вращается в силовом магнитном поле, что неизбежно приводит к возникновению тока в обмотке.

Схему своего устройства динамо-машина представляет следующую. Вращающийся проводник, или ротор, пересекает магнитное поле и в нем генерируется ток. Концы ротора подведены к кольцу (коллектор), через них и прижимные щётки ток перемещается в электрическую сеть.



ИНДУКЦИОННЫЙ ТОК ВОЗНИКАЕТ В ТЕХ СТОРОНАХ ВИТКА, КОТОРЫЕ ПЕРЕСЕКАЮТСЯ МАГНИТНЫМИ ЛИНИЯМИ

Принцип устройства генераторов электрического тока

Электрический ток в динамо-машине.

Образующийся ток в проводнике будет иметь наибольшее значение при условии, если ротор располагается перпендикулярно магнитным линиям. Чем больше поворот проводника, тем сила тока будет меньше. И наоборот. То есть, процесс вращения проводника в магнитном поле вынуждает генерируемый электрический ток менять направление за один оборот ротора два раза. Благодаря этому свойству такой род тока стали называть переменным.

Динамо-машина для выработки постоянного тока построена на таком же принципе, как и для переменного тока. Разницу можно заметить лишь в деталях, когда концы металлического провода закрепляют не к кольцам, а подсоединяют к полукольцам. Такие полукольца обязательно изолируются между собой, что при вращении проводника делает возможным контактировать со щёткой переменного то одно полукольцо, то другое. Значит, в щётки вырабатываемый ток будет поступать исключительно в одном направлении, одним словом - ток будет постоянным[6].

2. Практическая часть

Будем собирать электрогенератор для зарядки мобильных устройств из шагового двигателя. Основным достоинством такого является то, что даже при небольших оборотах он вырабатывает достаточно много энергии.

Для этого понадобится шаговый мотор. Найти его можно в любой оргтехнике принтерах сканерах ксероксах и даже в старых флоппи-дисководах. Данный двигатель является униполярным. Это означает, что он имеет пять или шесть выводов, а внутри расположены четыре катушки, которые соединены определенным образом.



Шаговый двигатель в нерабочем принтере

Извлекаем шаговый двигатель и определяем концы катушек. Для этого воспользуемся мультиметром. Ставим его в режим измерения сопротивления и поочередно замеряем сопротивление выводов. Нужно найти обмотки с наибольшим сопротивлением. В показанном случае оно составило около 6 Ом. Первая обмотка, вторая и

центральный провод, который не используем в генераторном режиме. Данный двигатель вырабатывает переменный ток, его нужно преобразовать в постоянный. Для цели будем использовать диоды и конденсаторы.



Шаговый двигатель

Приступим к сборке электронной части генератора для смартфона, для каждой обмотки необходимо использовать диодный мост и конденсатор. Вместо диодного моста можно взять 4 диода и собрать мост, конденсатор любой на напряжение не ниже 25 Вольт и емкостью не меньше 1000 мкФ. Все детали размещать на макетной плате. Для стабилизации выходного напряжения использовать микросхему L7805.

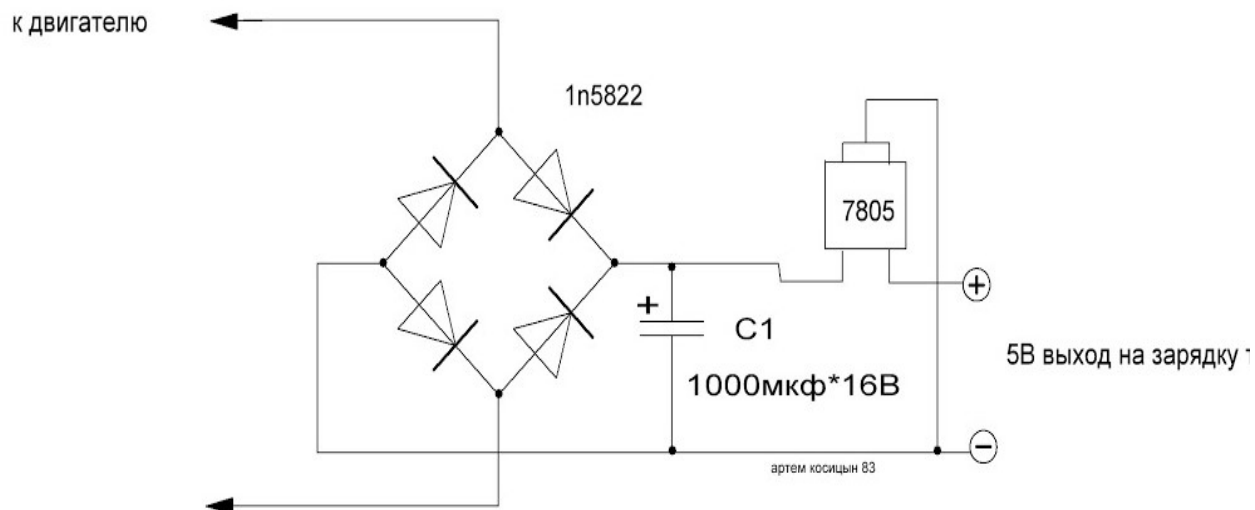
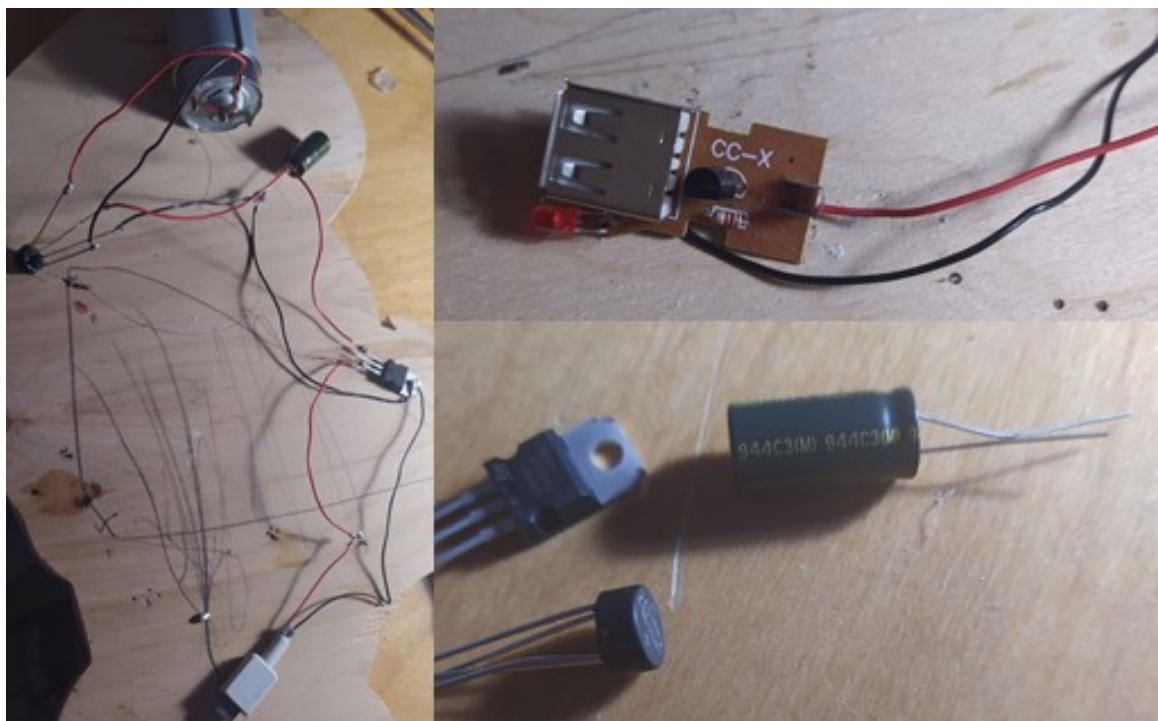
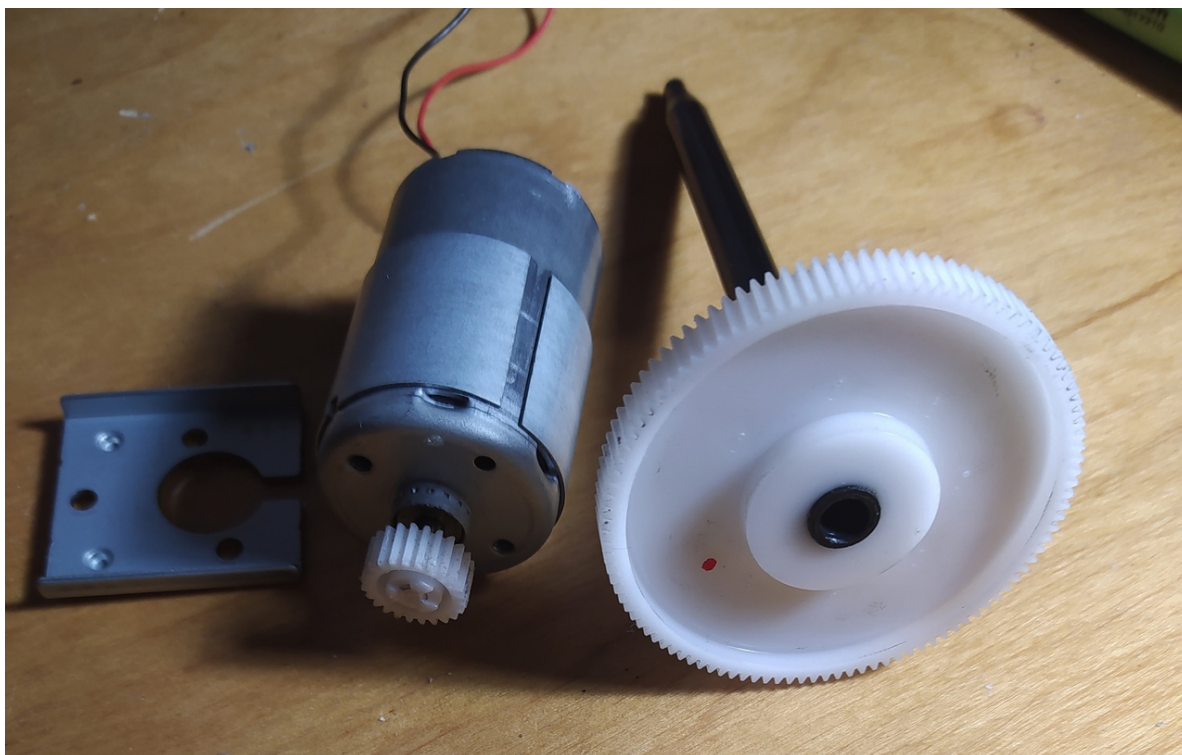


Схема выпрямителя и стабилизатора для зарядки



Диодный мост, конденсатор, стабилизатор

Для получения большей мощности правильным использование повышающей передачи из принтера.



Детали из принтера

Достали пару шестеренок из принтера. Все это нужно поместить в корпус и все устройство готово.



Готовое механическое зарядное устройство

Его протестируем, попробуем зарядить мобильный телефон. Как видите, телефон заряжается. Выходной ток достигает 200 мА. Конечно, полностью зарядить телефон таким генератором трудно, но для совершения нескольких звонков подойдет.

Для более эффективного использования механического зарядного устройства можно использовать энергию ветра. Для этого вместо ручки нужно использовать лопасти. Их можно сделать из тонкого листа жести. Для этого нужно вырезать круг диаметром 15 см, начертить 8 одинаковых секторов, вырезать эти сектора таким образом, чтобы в центре остался круг диаметром 2 см. Всю

конструкцию мы поместили в пластиковый овальный корпус, для лучшего обтекания ветром.

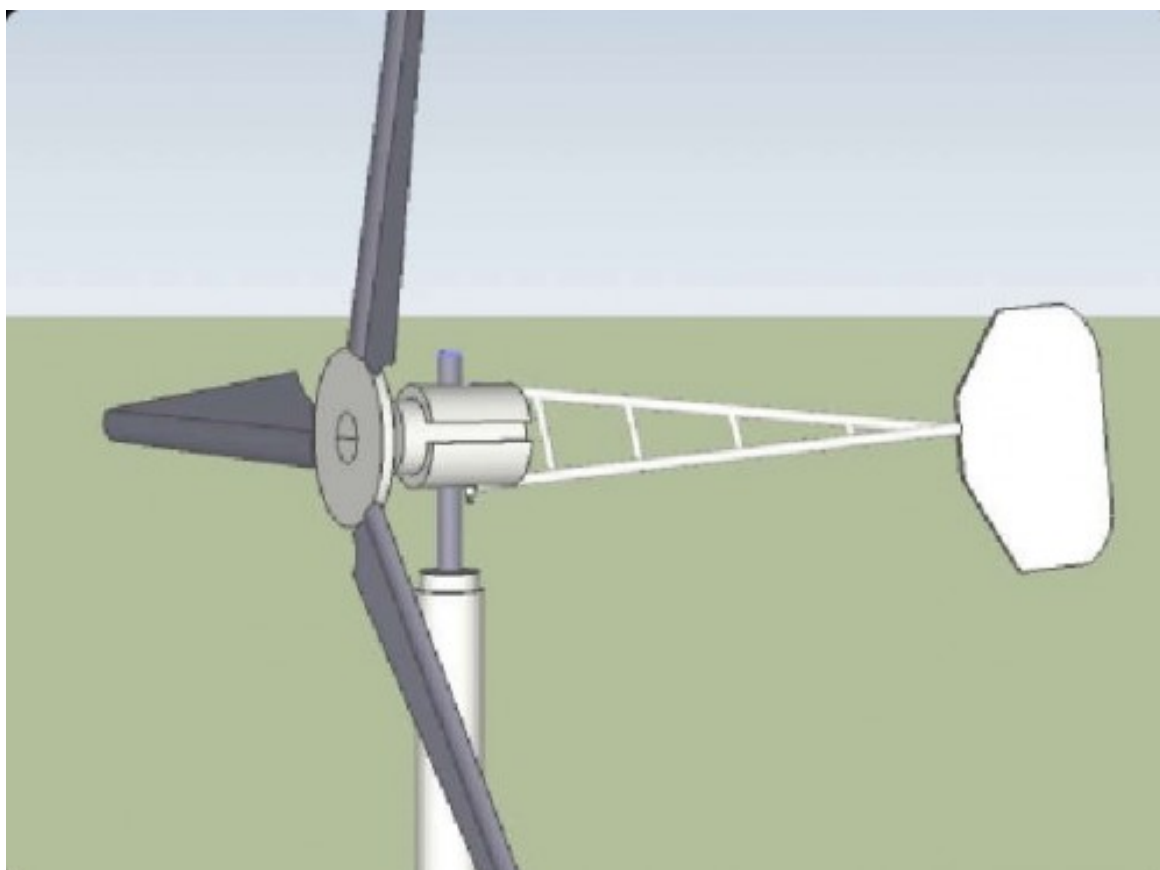


Самодельный ветрогенератор

Генератор вставляется в кусок трубы, к которому он крепится болтами. К трубе с торца крепится флюгер, представляющий собой ажурную и легкую конструкцию из дюралюминия. Ветрогенератор держится на приваренной вертикальной оси, которая вставляется в трубу мачты с возможностью вращения. Под фланец можно установить упорный подшипник или полимерные шайбы, снижающие трение.

У большей части конструкций ветряк содержит выпрямитель, который крепится к подвижной части. Это делать нецелесообразно из-за увеличения инерционности. Электрическую плату вполне можно разместить внизу, а к ней вывести вниз провода от генератора. Для них нужны токосъемные кольца для передачи электроэнергии от

подвижной части. На них довольно сложно установить щетки. Механизм токосъема может оказаться сложнее, чем сам ветрогенератор. Еще было бы лучше разместить ветряк так, чтобы вал генератора располагался вертикально. Тогда провода не будут заплетаться вокруг мачты. Такие ветрогенераторы сложнее, но зато уменьшается инерционность. Коническая передача здесь будет в самый раз. При этом можно увеличить обороты вала генератора, подобрав необходимые шестерни своими руками.



Ветрогенератор схематичный рисунок

Закрепив ветряк на высоте 5-8 м, можно начинать проводить испытания и собирать данные о его возможностях, чтобы в дальнейшем установить более совершенную конструкцию.

Таким образом, из подручных средств удалось создать несложное по своему механизму работы зарядное устройство, позволяющее заряжать телефон при отсутствии каких-либо стационарных источников энергии.

Заключение

Результатом проделанной работы явилось конкретное изделие – зарядное устройство для мобильного телефона, изготовленное из неисправной оргтехники, которое обладает следующими особенностями:

- автономность;
- преобразование механической энергии движения руки в электрическую;
- использование энергии ветра;
- мобильность;
- несложность сбора и применения.

Определено, что в минигенераторе вырабатывается переменный ток, который на выходе преобразуется в постоянный.

Эксперимент показал, что для экстренного звонка достаточно вращать ручку зарядного устройства в течение 1-2 минут. Для полной зарядки мобильного телефона достаточно вращения в течение часа.

Данное устройство может стать обязательным в составе туристического базового набора, в снаряжении военных операций, в местах проживания, не имеющих энергообеспечения. Практически данное автономное механическое зарядное устройство может быть использовано для зарядки не только мобильного телефона, но и планшета, аудиоплеера и другой портативной электроники.

Перспективой исследования является получение энергии от ветра, как от одного из видов возобновляемых источников энергии, а так же изучение других возможностей перевода физической энергии человека в энергию для зарядки гаджетов.

Список используемой литературы

1. Андреева Л.П. Автоматическое зарядное устройство для аккумуляторных батарей // Вестник Пермского Национального Исследовательского Политехнического Университета.- Сер. Электротехника, информационные технологии, системы управления. - 2014. - №9. – С. 104-114
2. <http://www.mob-mobile.ru/statya/846>.
3. Кулыгин Д.А. Разработка простейшего регулируемого зарядного устройства // Символ науки. -2017. №1. – С. 67-70
4. <http://www.geoenergetics.ru/2016/07/22/energiya-vetra>.
5. <https://www.windpower.by/info/vetroenergetika>.
6. Яковлев В. И. Классическая электродинамика. – М.: РХДИКИ, 2016. – 346 с.