

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Средняя школа № 23

имени В.А.Шеболдаева

(МБОУ СШ № 23)

индекс 347 879 Россия, г. Гуково, Ростовской обл., ул. Молодежная 17

ТЕМА

«Самодельные источники альтернативной энергии»

Автор: учащийся 11 «А» класса

МБОУ СШ № 23

Саленко Владимир Владимирович

Руководитель: преподаватель биологии

МБОУ СШ № 23

Павлова Ольга Владимировна

г. Гуково

2025 г.

Содержание

1. Введение	3
3. Теоретическая часть	3
3.1 Хронология появления искусственных источников электричества	3
3.2 Классификация источников электричества	5
3.3 Гипотетические идеи для будущего	8
3.4 Самодельные варианты реализаций электрогенераторов	9
4. Практическая часть	11
5. Заключение	12
6. Список литературы	13

1. Введение

В прошлом году я писал олимпиаду от компании «Россети», в которой уделялось большое внимание выработке и распределению электроэнергии. Это требует больших ресурсов как со стороны производителей, так и со стороны потребителей. Нужно спроектировать план распределения электричества, следить за исправностью сети и оперативно её исправлять. При чём потребители напрямую зависят от компании и, в случае аварии, ничего не могут сделать. Поэтому я задумался, что было бы хорошо, чтобы каждый имел возможность хотя бы частично удовлетворить свои энергетические потребности.

Актуальность: В наши дни электричество нужно повсеместно, ежегодно строятся множество новых генераторов, реакторов, электростанций и прочих источников электроэнергии, но немалые средства также тратятся на его распределение. Однако, если у каждого будет свой портативный источник электричества, удовлетворяющий хотя бы часть затрат электроэнергии, необходимое производство энергии крупными компаниями уменьшится, что приведёт к улучшению экологии, экономии средств и уменьшению вреда от внештатных ситуаций, приводящих к отключению электроснабжения.

Цель: изучить самодельные генераторы электроэнергии и собрать опытный образец.

Задачи:

- Для лучшего понимания их устройства ознакомиться с историей появления способов получения энергии;
- Изучить способы выработки электричества, которые возможно реализовать в домашних условиях;
- Сравнить стоимость изготовления, срок и условия службы каждого вида, для выбора наиболее простого и дешёвого способа получения электричества;
- Изготовить действующий образец выбранного электрогенератора;

3. Теоретическая часть

3.1 Хронология появления искусственных источников электричества

Прежде чем разобрать способы получения энергии, доступные обычному жителю в современном мире, сначала нужно познакомиться с каждым из них поближе. Для этого можно пройти по важнейшим событиям в истории разных областей энергетики.

Ещё в древние времена человечество тратило энергию. Первоначально это был обогрев от огня. Это можно считать началом термоэнергетики. Она постоянно развивается. Уже сейчас её история очень обширна.

Главными событиями в истории термоэнергетики можно считать освоение огня первобытными людьми (~1 млн. лет назад) и изобретение парового двигателя Джеймсом Уаттом в 1765 году. Также стоит отметить момент отделения от неё ядерной энергетики в 1942 году в Чикагском университете, которая находится на 3 месте по производству электричества на сегодняшний момент.

Однако первым источником энергии стала вода, и, вероятно, первой машиной, в которой человек использовал энергию воды, была примитивная водяная турбина.

Свыше 2000 лет назад горцы на Ближнем Востоке уже пользовались водяным колесом. Но их сооружали только в горных районах, где есть речки и ручьи с большим перепадом и сильным напором.

Шагом вперед было водяное колесо Витрувия (I в. н.э.). Это вертикальное колесо с большими лопатками и горизонтальным валом. Подобные мельницы и сегодня можно встретить на Малом Дунае; они перемалывают в час до 200 кг зерна.

Первые ветряные мельницы были построены на территории Ближнего Востока примерно в IX веке на границах между современным Афганистаном и Ираном. Функцией таких мельниц были помол зерна и насосная подача воды.

Первый в мире источник электрической энергии, созданный человеком, изобрел в 1799 году итальянский ученый А. Вольта (1745–1827 гг.). Это был гальванический элемент, состоящий из слабого раствора серной кислоты в воде, в который опущены цинковая и медная пластины, превращающий химическую энергию в электрическую. При этом медная пластина заряжалась положительно, а цинковая – отрицательно.

После, благодаря открытию электромагнитной индукции в 1831 году Майклом Фарадеем, им же был собран первый электродвигатель.

Русский ученый Э.Х. Ленц (1804–1865 гг.) в 1832 году открыл закон о направлении индуцированного магнитным полем электрического тока в проводнике, сформулировал принцип обратимости генераторного и двигательного режимов электрических машин.

Дальнейшая история развивалась стремительно: уже в 1843 году Эмилий Штерер собирает генератор, представляющий собой три магнита и шесть катушек, приводимых в движение вручную. Уже через 8 лет, в 1851 году, постоянные магниты сменяет электромагнит, и создаваемые генераторы становятся всё мощнее и эффективнее. Но полностью убрать из системы постоянный магнит не удавалось, он был нужен для работы небольшого генератора, питающего обмотку электромагнита.

После недолгого использования такого генератора выяснилось, что электромагнит, являющийся важнейшей его частью, может питать себя самостоятельно. Так был создан первый генератор, основанный на действии электромагнита с самовозбуждением. Его изобретателем стал английский учёный Генри Уайльд в 1863 году. Несколько лет спустя патенты на генераторы получили уже несколько учёных, а в 1870 году бельгиец Зеноб Грамм доработал их конструкцию и создал машину, с которой начался массовый выпуск электрических генераторов.

С тех пор конструкция генератора не претерпела значительных изменений, а с изобретением новых технологий увеличивалась мощность электродвигателя, устранялись недостатки, без которых нельзя было обойтись на начальных этапах развития. В начале 20 века был создан генератор, приводящий в действие двигатель за счёт энергии дизельного топлива. В таком виде он дошёл и до наших дней, и сегодня дизельный генератор представляет собой мощное устройство, способный в одиночку обеспечить электроэнергией небольшой посёлок или поддерживать работу крупнейших судов.

Также в 1886 году началась история солнечной энергетики, когда немецкий физик Генрих Рудольф Герц открыл внешний фотоэффект, а затем русский физик Александр Григорьевич Столетов создал первый в мире фотоэлемент, подробно исследовав первый фотоэлектрический эффект.

3.2 Классификация источников электричества

Теперь давайте рассмотрим каждый вид в современных реалиях, чтобы выбрать для себя наиболее подходящий.

1. Дизельные, бензиновые и газовые электростанции. На данный момент являются одними из самых популярных источников электричества. Их можно объединить одним термином «генераторы внутреннего сгорания» (ГВС). Принцип их работы схож:

- a) Топливо подаётся в камеру сгорания, сжимаясь коленвалом;
- b) Воспламеняется, расширяясь и приводя в движение коленвал;
- c) Коленвал совершает оборот, преобразуя механическую энергию в электрическую, сожжённое топливо выводится из камеры и запускается новое;
- d) Цикл повторяется.

Преимущества:

- a) Высокая энергоёмкость, которая обеспечивает большое выделение энергии на единицу массы или объёма;
- b) Удобство использования, ведь топливо удобно направлять, транспортировать и хранить, подачу которого в случае ЧС можно быстро остановить;
- c) Высокая эффективность.

Недостатки:

- a) Экологическая опасность из-за токсичности самой нефти и продуктов её сгорания;
- b) Необходимость постоянно закупать топливо;
- c) Сложность в обслуживании в бытовых условиях;
- d) Трудность создания с нуля.

2. Атомные электростанции (АЭС). Довольно новый источник электричества с большим потенциалом. Принцип работы основан на радиоактивных веществах:

- a) Управляемая цепная ядерная реакция распада тяжёлых атомов (обычно изотопов урана и плутония с массовым числом 239) с выделением большого количества тепла;
- b) Нагрев воды до состояния пара;
- c) Пар поступает в газовую турбину, вращая её. Механическая энергия вращения турбины преобразуется в электрическую;
- d) Вода, остывая, конденсируется в жидкость и поступает обратно в реактор, замыкая цикл.

Преимущества:

- a) Высокая эффективность;
- b) Низкие выбросы парниковых газов и загрязняющих веществ в окружающую среду;

- c) Относительно низкая стоимость и сложность обслуживания;
- d) Удобство пользования топливом (описывалось выше).

Недостатки:

- a) Трудность постройки;
- b) Высокая сложность получения ядерного топлива;
- c) Большой вред окружающей среде в случае ЧС;
- d) Радиоактивность.

3. Термоядерный реактор. Это улучшенная версия АЭС, обладающая похожим принципом работы. Различие состоит в том, что вместо ядерных распадов тяжёлых атомов в них используются реакции термоядерного синтеза (слияние лёгких атомов в более тяжёлые).

Преимущества:

- a) Крайне высокая эффективность;
- b) Доступное топливо в виде водорода;
- c) Экологическая безопасность;
- d) Минимальная вероятность возникновения ЧС;
- e) Достаточная безопасность для окружающих даже в критических ситуациях;
- f) Единственный продукт- безвредный инертный газ He.

Недостатки:

- a) Очень высокая сложность в реализации;
- b) Большой масштаб сооружения.

4. Тепловые электростанции. Представляют собой ДВС, с принципом работы как атомных реакторов, используя вместо энергии ядерного распада тяжёлых атомов обычные твердотельные источники тепла (уголь или торф).

Преимущества (в сравнении с АЭС):

- a) Относительно низкая стоимость и сложность обслуживания;
- b) Удобство и лёгкость получения топлива;
- c) Низкая стоимость и сложность сооружения.

Недостатки:

- a) Большой вред окружающей среде из-за выделения в окружающую среду продуктов сгорания;
- b) Существенно меньшая эффективность.

5. Гидроэлектростанции. Первый альтернативный источник электричества. Современный принцип работы:

- a) Устанавливается станция на реках (обычно с сильным течением);
- b) Вода, проходя через трубы, вращает турбины;
- c) Механическая энергия вращения турбин преобразуется в электрическую.

Преимущества:

- a) Потребляет возобновляемый ресурс;
- a) Доступность воды;

- b) Достаточно высокая эффективность;
- c) Не имеет вредных продуктов;
- d) Доступность к установке (имеется возможность установки к системам водоснабжения при небольших мощностях).

Недостатки:

- a) Относительная непростота конструкции;
- b) Уменьшение давления воды;
- c) Необходимость неслабого напора воды.

6. Ветрогенераторы (ветроэлектрические установки или ветряки).

Достаточно простые и древние источники энергии. Принцип их работы:

- a) Воздушные потоки ветра вращают лопасти;
- b) Лопасти передают энергию вращения электродвигателю;
- c) Электродвигатель превращает механическую энергию в электрическую.

Преимущества:

- a) Потребляет возобновляемый ресурс;
- b) Не выделяет продуктов;
- c) Дешевизна создания и обслуживания;
- d) Экологически безопасен.

Недостатки:

- a) Непостоянность наличия ветра;
- b) Не везде дует достаточный ветер;
- c) По закону Беца максимальный КПД ограничен 59,3% (это связано с балансом энергии, отданной и оставленной ветром).

7. Геотермальные электростанции. Довольно редкие и непопулярный в наши дни источник энергии, что объясняется его узкой областью применения, ведь для них нужен природный источник тепла. Принцип работы очень похож на работу атомных электростанций:

- a) Тепло из недр Земли нагревает рабочее тело(вещество);
- b) Происходит парообразование (тепловая энергия преобразуется во внутреннюю кинетическую энергию);
- c) Пар вращает турбины электродвигателя, преобразуя внутреннюю энергию пара в механическую, а после- в электричество;
- d) Пар конденсируется и цикл замыкается.

Преимущества:

- a) Не потребляет топливо;
- b) Отсутствие токсичных выбросов;
- c) Низкая стоимость обслуживания;
- d) Устойчивость (производство электричества не зависит от внешних факторов).

Недостатки:

- a) Высокая стоимость установки;
- b) Ограниченная область применения;

с) Сейсмическая опасность.

8. Солнечные электростанции. Они довольно популярный в космической отрасли. Именно в космосе, благодаря отсутствию атмосферы, задерживающей часть спектра, они могут работать на максимум. Принцип их работы:

а) Электроны атомов, из которых состоят фоточувствительные элементы солнечной панели, при поглощении энергии солнечного света «вылетают» из них, передвигаясь по цепи;

б) Происходит движение электронов (заряженных частиц), что и является электрическим током (обычно под малым напряжением).

с) В большинстве случаев, ток направляется к инвентарю, который преобразует его в ток с большим напряжением.

Преимущества:

а) Экологичность;

б) Бесшумность;

с) Отсутствие топлива, необходимого для работы;

д) Долговечность;

е) Лёгкость в обслуживании.

Недостатки:

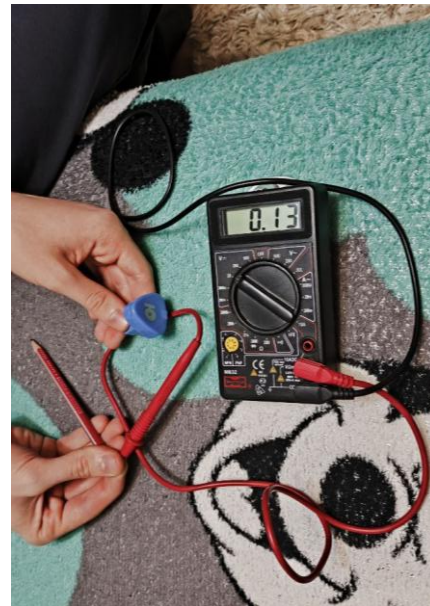
а) Довольно низкая эффективность;

б) Зависимость от погоды.

3.3 Гипотетические идеи для будущего

Теперь рассмотрим источники электричества будущего, теоретическая составляющая которых есть уже сегодня (некоторые решения являются авторскими):

1. **Человек.** Всем известно, что человек постоянно излучает энергию (большой частью тепловую), которая рассеивается. Также в теле человека в виде нервных импульсов присутствует и сам электрический ток. Однако, что, если удастся его собрать и использовать для своих нужд? Один из способов — это просто отвести контакты от тела человека: достаточно плотно соединить с телом анод и катод. Он был проверен мной. В качестве катода и анода я использовал магний (лезвие точилки) и графит (стержень карандаша). Даже несмотря на малую площадь соприкосновения (порядка нескольких квадратных см.), ток, полученный таким образом имел напряжение в 0,13 В.



2. **Сфера Дайсона.** Она представляет собой сферу, состоящую из фотоэлементов, которая закрывает звезду (полностью, или частично), вырабатывая огромное количество электричества из излучения этой звезды. В данный момент реализовать такое не представляется возможным из-за чрезвычайной масштабности и стоимости. Однако количество электричества,

которое будет выдавать сфера Дайсона, огромно (по примерным оценкам, если установить её на Солнце, то выход будет составлять примерно $3,827 \cdot 10^{26}$ Дж/с).

3. **Аннигиляция.** Пожалуй, этот процесс можно назвать самым лучшим способом получения энергии из всех возможных. Он заключается в том, что при взаимодействии частиц с их анти-версиями, происходит колоссальное выделение энергии. Буквально вся масса этих частиц конвертируется в чистую энергию по формуле $E=m \cdot c^2$, причём, поскольку такой объём энергии выделяется у каждой из частиц, то суммарную энергию, полученную в результате, можно смело умножать на 2 (КПД такого процесса составляет 1, или 100%). На данный момент есть всего 2 минуса этого способа: сложность получения антиматерии и её опасность. Однако, с первой проблемой учёные уже нашли несколько гипотетических решений: уже сейчас в лабораториях им удаётся создавать крошечные дозы античастиц в адронных коллайдерах. Также астрономы высказывают предположения о наличии антиматерии в космосе (например, в центрах некоторых галактик).

4. **«Фотосинтезёр».** Суть такого аппарата будет заключаться в искусственном воспроизведении фотосинтеза для преобразования солнечной энергии в химическую для последующего преобразования в электричество. В настоящее время КПД таких установок (как и КПД естественного фотосинтеза) довольно мал, однако главным плюсом такого устройства является не эффективность, а экологичность. Вместо загрязнения окружающей среды, он будет наоборот, очищать её от углекислого газа, используя его как ресурс для фиксации углерода, выделяя чистый кислород. Особенно важным я считаю отметить возможность применения его в космосе, ведь там солнечной (и в целом, «звёздной») энергии гораздо больше. Углекислый газ выделяется при дыхании живых существ, будь то человеческий экипаж, или животные, а воду можно добывать из льда или пара с разных космических тел.

5. **«Акватермическая электростанция».** Эта электростанция представляет собой модификацию термоядерного реактора с предустановленным электролизёром, предварительно расщепляющим воду до водорода и кислорода. Её тоже можно связать с фотосинтезом по продуктам, однако по принципу работы, он больше напоминает хемосинтез. Главным отличием его от стандартного термоядерного реактора является то, что сначала происходит электролиз воды, расщепляющий её на кислород, уходящий в атмосферу, и водород, используемый реактором. Это немного уменьшает выход энергии, существенно увеличивая экологичность.

6. **Водородный генератор.** Как понятно из названия, такой генератор работает на водороде и кислороде. Теоретических принципов работы таких установок немало, но все они используют окисление водорода кислородом. Преимущества такой установки: лёгкость получения водорода; максимальная теплота его окисления и экологичность (ведь в итоге образуется вода).

3.4 Самодельные варианты реализаций электрогенераторов.

После ознакомления с разными видами электрогенераторов, осталось рассмотреть это в бытовых реалиях, ведь далеко не всё можно воссоздать дома.

Первым и, пожалуй, самым простым источником электричества можно считать гальванический элемент. Он, хоть и является не генератором, а скорее батареей, всё равно способен обеспечить электричеством. Есть множество разных схем его реализации, но самой простой, по моему мнению, являются «батарейки» из овощей и фруктов. Дело в том, что их сок содержит в себе растворенные соли и кислоты, которые являются по сути естественным электролитом. Принцип работы довольно интересный: внутри таких фруктов и овощей, из-за окисления, с погруженного (обычно оцинкованного) анода будут утекать электроны. А притягиваться они будут к другому контакту — катоду (обычно медному). Как правило, электричество «вырабатывается» именно из оцинкованного анода при реакции с кислотами (до 0,5 В). Отсюда следует, что при добавлении цинковых и медных элементов между овощем и контактами напряжение увеличится (до 3 В). Также, 1 продукт можно разделить на несколько частей, используя каждую из них как самостоятельный элемент. Это тоже увеличит ток, но уменьшит время работы. Также, для существенного увеличения эффективности, вместо сырых продуктов можно использовать варёные, так как в них отсутствуют лишние вещества.

Теперь давайте перейдём к электрогенераторам. Однако для них нам понадобятся не самые лёгкие в получении компоненты. Как правило, именно сложность получения деталей является главной трудностью домашних самоделок. В моей теме эта проблема более чем актуальна, ведь всё электричество к нам подводит управляющая компания, поэтому найти в быту элементы, производящие электричество, непросто.

При изучении этого вопроса, я наткнулся на закон «Обратимости электрических машин», который гласит, что генератор и двигатель взаимозаменяемы. То есть, при вращении вала электродвигателя, он будет вырабатывать ток также, как и электрогенератор, но с меньшей мощностью. Это работает и в обратную сторону (подавая ток электрогенератору, он будет вращать вал), но в данной ситуации она нас не интересует.

Теперь, когда мы разобрались, откуда брать материалы, пришло время рассмотреть конкретные сборки.

Первой будет ветрогенератор из вентилятора. Согласно описанному выше закону, даже без модификаций при вращении вентилятора, ток будет вырабатываться, но он будет крайне мал, и этого вряд ли хватит даже чтобы зажечь светодиод. Поэтому, для него необходимы модификации: хвост для направления вентилятора по направлению ветра, диодный мост (или подобное устройство, например, выпрямитель или двигатель с таким мостом) для преобразования напряжения в постоянное, изменение числа и размера крыльев (чем их меньше, тем выше КПД, но больше начальный ветер для разгона).

Дальше предлагаю рассмотреть самодельную солнечную панель. Для неё нам понадобятся фотоэлементы, производящие электричество на свету. Здесь очень помогает закон обратимости, ведь, почти, у каждого в доме есть фонарь, если разобрать который, можно найти светодиоды. В теории, печатные платы от таких фонариков уже можно использовать, даже ничего не переделывая. Однако,

напряжение и сила тока будет крайне малыми, и, даже при интенсивном освещении, такой хватит только чтобы зажечь другой светодиод. Для усиления подойдут следующие улучшения: установка фокусирующего устройства, замена светодиодов на более мощные (в крайнем случае возможна замена на специализированные фотодетекторы), увеличения числа светодиодов. Причём у последнего есть несколько вариаций: добавить их можно последовательно, продолжив цепь (тогда увеличится напряжение); или параллельно главной цепи (это увеличит силу тока).

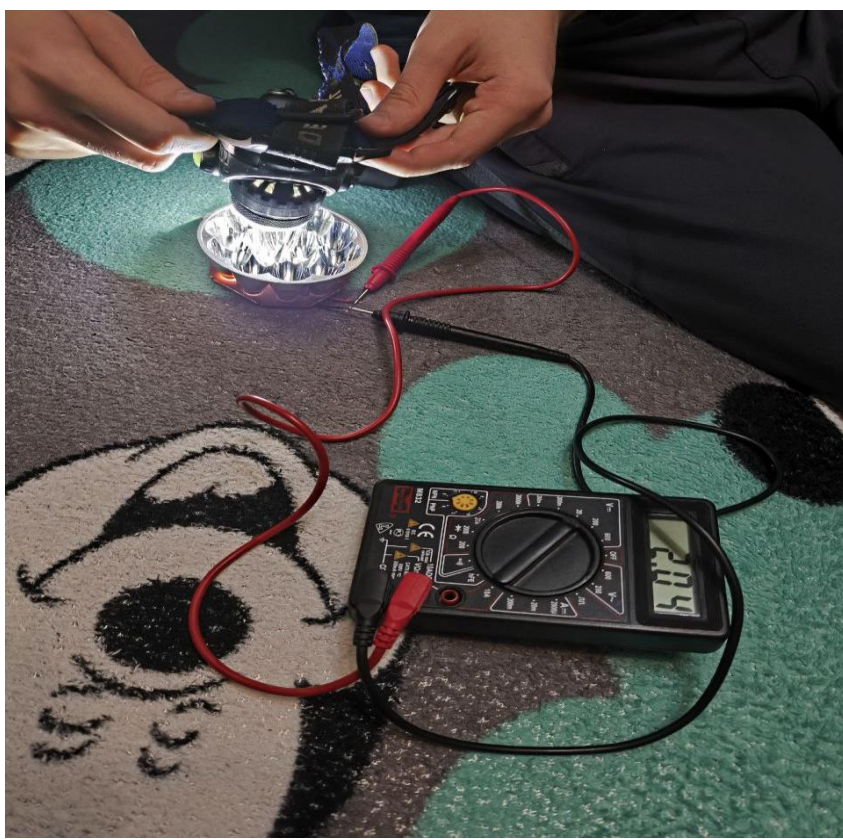
Также можно рассмотреть группу двигателей, преобразующих тепло в электричество. Одним из самых простых примеров таких устройств можно считать паровую машину, принцип действия которой заключается в использовании теплового расширения газа для совершения работы. Несмотря на ощутимо больший КПД по сравнению с упомянутыми ранее двигателями, для его создания требуются более сложные и точные конструкции, собрать которые в домашних условиях без особого оборудования крайне сложно. Также, для их работы требуется топливо, что уменьшает срок эксплуатации и экологичность таких двигателей.

4. Практическая часть

Для практической реализации я выбрал самодельную солнечную панель из светодиодов. На это было несколько причин:

- Доступность фонариков, выступающих в роли источника сырья;
- Неприхотливость в уходе;
- Относительная простота конструкции;
- Высокая экологичность благодаря отсутствию топлива и выбросов в процессе работы.

Изначально я решил проверить, насколько маленький ток выдаёт заводская плата с одного фонарика с 15 последовательно подключёнными светодиодами. Причём для усиления эффекта я использовал зеркальную форму для увеличения плотности солнечного потока и направленный сфокусированный поток света от фонаря. Максимальный



результат измерений составил 2 В. Конечно, это далеко от реальных условий и в действительности выход будет гораздо меньше. Однако, это был лишь тестовый замер, чтобы убедиться, что таким способом можно получить ощутимый ток. Дальше начался сбор материалов. В общей сложности мною было использовано:

- 238 см² макетной платы;
- 264 светодиода

После сбора материала наступил процесс пайки. Подключать было решено последовательно, чтобы добиться максимального напряжения. Замеры проводились в процессе пайки. 1 ряд на плате, состоящий из 16 светодиодов, выдавал 0,25 В. Мною было принято решение остановиться при достижении 3 В реальных измерений под открытым светом.

Отдельно хочу остановиться на технике безопасности, так как пайка, предусматривающая работу при больших температурах, может быть очень опасной. Вот некоторые правила пайки электроники:

- Убедиться в исправности инструмента. У паяльника должен быть целый провод и корпус без трещин.
- Держать паяльник только за ручку, не касаться металлических деталей, которые быстро нагреваются.
- Не касаться горячим жалом электрических проводов, которые могут быть под напряжением, а также провода самого паяльника, иначе случится короткое замыкание.
- Класть паяльник только на негорючую подставку из металла или огнеупорного пластика.
- Не работать в помещениях, которые плохо проветриваются, и там, где влажно. Канифоль и припой токсичны при испарении, поэтому важно, чтобы в комнате был свежий воздух.
- Дать паяльнику полностью остыть после работы: оставить его на столе на 15–30 минут.
- Не работать рядом с горючими и легковоспламеняющимися предметами и жидкостями.
- Не наклоняться к паяльнику ближе, чем на 20 см, чтобы брызги и горячий пар не попали в глаза.
- Использовать защитные очки, так как канифоль и флюс могут «стрелять», когда касаются их раскалённым жалом.

Итоговые характеристики получились следующие (измерения проводились в солнечную погоду на открытом воздухе):

- Напряжение-3 В.
- Сила тока-0,2 А.
- Внутреннее сопротивление-15 Ом
- Мощность-0,6 Вт.

5. Заключение

Электричество окружает нас повсюду, для комфортной жизни оно необходимо каждому. Однако, порой у электросетевых компаний случаются аварии, из-за

которых электричество отключается. Для таких случаев полезно иметь свои источники энергии, чтобы хотя бы частично суметь обеспечить себя электроэнергией в таких ситуациях.

Я думаю, что цель моей работы достигнута. Это доказывается работоспособностью моего самодельного образца. Однако, он всё ещё открыт к модификациям, поэтому в будущем его мощность можно существенно увеличить.

В ходе моей работы я пришёл к следующим выводам:

1. Ознакомился с историей появления способов получения электричества.
2. Изучил различные способы выработки энергии и отобрал те, которые можно собрать в домашних условиях.
3. Выбрал наиболее простой, дешёвый и экологичный способ получения электричества и реализовал его, собрав рабочий образец.

Надеюсь, что кто-нибудь вдохновится проведённой мною работой и сможет продолжить изучения на более глубоком уровне.

6. Список литературы

1. <http://iliassov.info/metaphysics/2020/el-for/Electrophorus.html>
2. <https://gimn56.tsu.ru/project/energy/sun.htm>
3. <https://kt.tatarstan.ru/12233225.htm>
4. <https://www.sosvetom.ru/articles/istoriya-razvitiya-solnechnoy-energetiki/>
5. А. С. Ахматов, М. М. Кусаков, Д. М. Толстого, Б. Н. Финкельштейн Физика: учеб. пособие. - М.: Наука, 1965.- 900 с.
6. В.А. Поляков Электротехника. -М.: Просвещение, 1986. -237 с.