



муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная
школа № 25 г. Пензы им. В.П.Квышко»
(МБОУ СОШ № 25 г. Пензы
им. В.П.Квышко)

Исследовательская работа на тему:
«Солнечные панели и их модернизация»

Работу выполнил:
ученик 10А класса
МБОУ СОШ №25 г. Пензы им. В.П. Квышко
Алёшин Валерий Алексеевич

Руководитель:
учитель физики
МБОУ СОШ №25 г. Пензы им. В.П. Квышко
Пронина Анастасия Дмитриевна

Пенза, 2022

Содержание

Введение	3
Глава 1.....	3
1.1 Солнечная панель и её устройство.	3
1.2 Факторы, влияющие на работу солнечной панели.	4
1.2.1 Зависимость выработки и потребления энергии от площади покрытия солнечных панелей	4
1.2.2 Зависимость выработки и потребления энергии от времени суток.....	5
Глава 2.....	5
2.1 План модификации солнечных панелей.....	5
2.2 Проблемы плана.....	6
Заключение.....	6
РЕЦЕНЗИЯ.....	9

Введение

На сегодняшний день всё больше становятся популярны альтернативные источники энергии, которые являются экологически чистыми, не загрязняют природу и являются неисчерпаемыми, в отличие от ископаемых видов топлива, которые выделяют вредные вещества в атмосферу, воду и почву. Я хочу поговорить об одном из представителей альтернативных источников энергии, а именно о солнечных панелях и их модернизации в будущем, и обсудить актуальность и рациональности темы.

Цель работы: изучить и решить проблему малой эффективности солнечных панелей и выполнить поставленные задачи.

Задачи:

- проанализировать научно – методическую литературу по данной тематике;
- выявить способ улучшения производительности энергии при помощи солнечных панелей;
- выявить изъяны модернизации солнечной панели.

Проблема: проблема бесконтрольной природы снижает потенциал альтернативных источников энергии.

Объект исследования: солнечные панели.

Предмет исследования: факторы, влияющие на неполное раскрытие потенциала солнечных панелей.

Методы исследования:

1. Анализ литературы по тематике проекта.
2. Анализ и обобщение результата.
3. Физические результаты и их анализ.

Гипотеза: я предполагаю, что возможно улучшить выработку энергии при помощи солнечных панелей в разы.

Глава 1.

1.1 Солнечная панель и её устройство.

Солнечная панель — это полупроводниковый прибор, нацеленный на выработку энергии из энергии солнечных лучей.

Принцип работы солнечных панелей схож с растениями, те и те поглощают солнечный свет для превращения, только растения используют свет для превращения воды и диоксида углерода для образования глюкозы, когда солнечные панели для превращения энергии солнечных лучей света в электрический ток.

Но из чего и как, собственно говоря, сделаны солнечные панели? Панелей бывает много типов: монокристаллические, поликристаллические и плёночные. Самый высокий КПД у монокристаллических панелей, который достигает около 20%, в отличии от поликристаллических с 15-17%, и является дешёвыми, по сравнению с плёночными. Поэтому буду рассматривать только монокристаллические солнечные панели. Основной частью таких солнечных панелей является пластина из чистого кремния толщиной примерно 180 микрон (для сравнения толщина бумаги равна в среднем 103 микрона). Кремний встречается нам только в виде песка, поэтому кристаллы кремния в искусственных условиях выращивают в виде цилиндров (рис.1,2,3), затем им предают форму куба, а потом разрезают на тонкие пластины для солнечных панелей.



Рис.1



Рис.2

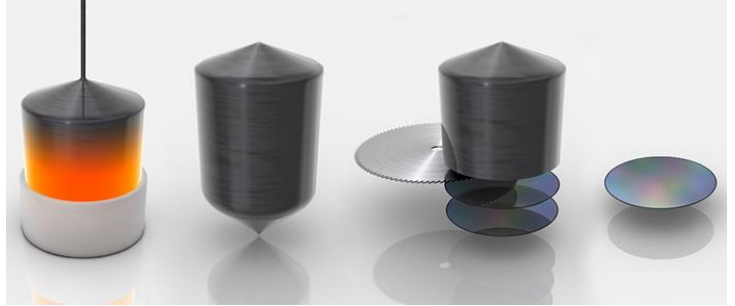


Рис. 3

Но просто пластин кремния не хватает, у них нет свободных электронов, поэтому на пластину наносят небольшое количество фосфора и бора (n-тип полупроводника). – донорные (фосфор) и акцепторные(бор) примеси. Донорные проникают в кристаллическую решетку кремния и создают дополнительную концентрацию свободных. Акцепторные внедряются в кристаллическую решетку полупроводника и создают дополнительную концентрацию дырок. Под воздействием фотонов – нейтральных частиц появляются в пластинах кремния свободные электроны, которым нужны каналы выходя, по которым потом побежит электрический ток. Одной маленькой пластиной можно зарядить калькулятор или маленький фонарик, но пластины можно совмещать, тем самым увеличивая общую мощность солнечной панели. Чтобы увеличить параметры тока и напряжения панели соединяют между собой параллельно-последовательно. При параллельном подключении увеличивается выходной тока, а при последовательном подключении увеличивается напряжение. Способы подключения панелей между собой можно совмещать, чтобы получить оптимальный выход тока и напряжение. Тем более это ещё и позволит сохранить панели, при выходе одной из строя. Солнечные панели могут вырабатывать электричество от любого источника света, но лучше использовать наше светило.

1.2 Факторы, влияющие на работу солнечной панели.

На выработку электрического тока при помощи солнечных панелей влияет много факторов:

- количество панелей,
- подключенных к системе,
- время суток, погода,
- количество пыли на панелях,
- плотность атмосферы и т. д.

Чтобы узнать выработку энергии в Ватт-часах солнечной панелью площадью 1 м^2 нужно найти количество энергии, которое даёт нам Солнце. Для этого понадобится постоянное выделение количества энергии от Солнца на 1 м^2 поверхности атмосферы Земли. От Солнца нам приходит 1367 Вт на 1 м^2 , а атмосфера забирает около 25% энергии, то на поверхность Земли площадью 1 м^2 уже приходит 1.02 кВт , т. е. КПД в ясный день у солнечной панели с КПД в 20% будет вырабатываться 204 Вт , что является достаточно мало в современное время.

1.2.1 Зависимость выработки и потребления энергии от площади покрытия солнечных панелей

Зависимость выработки энергии солевыми панелями напрямую зависти от площади покрытия солнечными панелями.

В среднем один человек в России расходует примерно 3 кВт энергии в день, то в городе-миллионнике суточное потребление энергии составляет 3ГВт, но не стоит забывать про фонари и другие потребители электроэнергии, поэтому смело можно говорить, что в день расходуется примерно 4.5-5ГВт энергии. Это значит, что для энергоснабжения одного города-миллионника потребуется площадь, занятая солнечными панелями, равная 14.7км², а это займёт много полезной территории. А если считать уже не город-миллионщика всю планету, то потребление энергии будет примерно 40ТВт, а понадобится площади уже 1960780 км², что примерно равно площади Саудовской Аравии. Но есть ещё и погодные условия, к примеру в пасмурный день КПД может уменьшиться вдвое, из-за чего солнечные панели уже справляться не будут, или уже вечер, люди приходят с работы, а солнечные панели уже не работают в полную мощность, из-за чего они опять справляться не будут. В этом большая проблема.

1.2.2 Зависимость выработки и потребления энергии от времени суток

Так как Земля вращается вокруг своей оси, то треть суток одно ее полушарие находится в тени, из-за чего солнечные панели стоят, а пик выработки энергии солнечными панелями является полдень, но пик выработки энергии происходит тогда, когда большая часть населения идёт учиться, либо работать. На графике это выглядит примерно так:

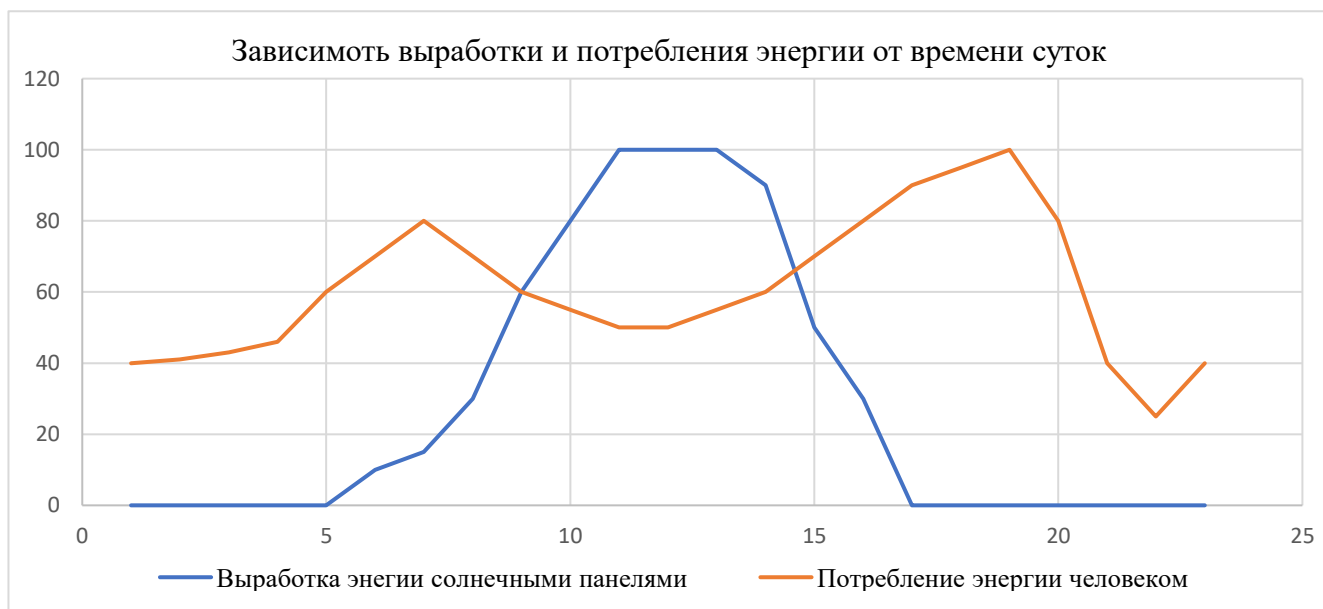


Рис.5.

Солнечные панели работают в холостую, а сохранять энергию в батареи, к примеру литий-ионные, не самый лучший вариант, т.к. они имеют свойство со временем деградировать, из-за чего их придётся довольно часто заменять новыми, что довольно затратно и малоэффективно, поэтому кажется, что заменить источники питания солнечными панелями нереально, но нет.

Глава 2.

2.1 План модификации солнечных панелей

У меня есть план модернизации солнечной панели, что позволит ей вырабатывать энергию более эффективно. Я предлагаю запустить солнечные панели на орбиту Земли. На орбите Земли уже давно летает МКС, которая также давно оснащена солнечными панелями, которые вырабатывают около 4400кВт·ч в год, а это значит, по формуле находим мощность $P_{Вт} = \frac{E_{Вт·ч}}{t_ч}$ получаем, что $P_{Вт} = \frac{4400 \times 1000}{24 \times 365.2564} \approx 502Вт$, что является хорошим результатом, а и в космосе КПД у солнечных панелей больше, вплоть до 40%, что в 2 раза больше, чем на Земле. А в добавок солнечные панели на площадь, равную 1м² будет приходить уже 1367Вт, что больше, чем

приходит энергии на поверхность Земли, а это значит, что на 1 м^2 солнечная панель вырабатывает уже 546,8Вт. Тогда почему бы реально не запустить солнечные панели в космос? К примеру, для обеспечения энергии всей планеты потребуется площадь в 731529 км^2 .

Но возникают два вопроса: как эффективно и постоянно передавать энергию с солнечных панелей до Земли и где хранить излишки энергии?

Ответом на первый вопрос послужат лазеры. Проводами не вариант, т.к. и без того тяжелая конструкция будет весить ещё больше из-за проводов, да ещё есть риски обрывов провода, что может быть очень опасным и дорогим в ремонте. Поэтому нам на помощь приходят лазеры.

Лазеры способны передавать энергию, сегодняшний лучший результат передачи энергии по лазерам с КПД около 10%, но технология будет улучшаться, поэтому можно ожидать успехов в технологии.

Второй проблемой является хранение энергии. Обычные литий-ионные аккумуляторы не являются самыми надёжными. Куда более интересным и выгодным решением является преобразования электрического тока в другой вид энергии, к примеру потенциальную, исходя из закона сохранения энергии. К примеру, гидроаккумулирующая станция. Ночью, пока потребление энергии маленькое, то воду из нижнего озера перекачивают в верхнее озеро, а когда потребление энергии вырастит, то открываются клапаны, вода стекает вниз к нижнему озеру, вращая турбины, мы превращаем энергию потенциальную в электрический ток.

Так почему бы не взять за основу принцип превращения электрической энергии в энергию другого вида? Решение для сохранения энергии достаточно изящное и экологично для природы.

Исходя из всего этого, моя идея по модернизации будет принимать примерно такой вид:(рис.4).

2.2 Проблемы плана

Мой план звучит довольно хорошо, в нём много преимуществ, но не без изъянов. Я выявил три проблемы, а именно:

- первой проблемой моей идеи заключается в цене за доставку столь тяжёлой конструкции в космос, её дальнейшей сборки и ремонта в случае выхода из строя одной или нескольких солнечных панелей.
- второй проблемой служит ремонтпригодность. Т.к. солнечные панели находятся на орбите Земли, то будет проблематично починить солнечную панель в случае поломки.
- третьей проблемой служит деградация кристаллов кремния, из которых состоят солнечные панели.

Заключение

Это исследование показало, что можно немного иначе взглянуть на применение солнечных панелей Таким образом цели и задачи исследования были достигнуты.

Литература.

Интернет-источники:

- <https://proagregat.com/energetika/kak-vybrat-solnechnuyu-panel/>
- <https://trends.rbc.ru/trends/green/609e76449a7947f4755ac9dc#:~:text=Альтернативные%20источники%20энергии%20—%20это,истощаются%2C%20поэтому%20их%20называют%20возобновляемыми>
- <https://domikelectrica.ru/3-sposoba-peredachi-energii-bez-provodov/>
- <https://promdevelop.com/technologies/perspektivnost-razvitiya-i-primeneniya-alternativnyh-istochnikov-energii/>
- <https://yandex.ru/video/preview/1167842879124969759>
- <https://sovet-ingenera.com/eco-energy/sun/princip-raboty-solnechnoj-batarei.html>
- <https://vashumnyidom.ru/elektropitanie/alternativnaya-energiya/moshhnost-solnechnyx-batarej-na-kvadratnyj-metr.html>
- https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.9f969f48-63bc4b3a-bb94e4f8-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Solar_panels_on_spacecraft
- <https://mywatt.ru/poleznaya-informaciya/v-chem-preimuchestva-ispolzovaniya-solnechnyh-batarej-v-kosmose>
- <https://habr.com/ru/post/158875/>
- <https://dbalimov.livejournal.com/6137.html>
- <https://naked-science.ru/article/nakedscience/solar-space#:~:text=При%20КПД%20солнечных%20батареj%2040%25,для%20удовлетворения%20всех%20ее%20потребностей>
- <https://habr.com/ru/post/378117/>
- <https://cyberleninka.ru/article/n/iz-istorii-sozdaniya-lazerov>
- <https://лазер.рф/2015/11/19/19/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=pcW-7plmpvs>
- <http://www.invertor.ru/issledovanie.php>



(рис.4)

РЕЦЕНЗИЯ

на учебное исследование по физике

ученика 10 «А» класса МБОУ СОШ № 25 г. Пензы

им. В.П. Квышко

Алешина Валерия Алексеевича

Тема: «Солнечные панели и их модернизация»

Работа посвящена актуальной теме — солнечные панели и их модернизация. На сегодняшний день всё больше становятся популярны альтернативные источники энергии, которые являются экологически чистыми, не загрязняют природу и являются неисчерпаемыми, в отличие от ископаемых видов топлива, которые выделяют вредные вещества в атмосферу, воду и почву. Одним из представителей альтернативных источников энергии является — солнечная панель.

Автор работы подробно описывает принцип работы и устройство солнечных панелей. А также пытается решить проблему малой эффективности солнечных панелей.

Работа наполнена авторским взглядом на проблему, при написании проекта использовались различные источники, находящиеся в открытом доступе.

Рецензент:

руководитель МО учителей

естественно-математического

цикла, физической культуры и

ОБЖ,

учитель высшей квалификационной

категории Подпись Обуховой Т.А. заверяю



Т.А. Обухова



Директор

О.П. Ермакова