

Научно-исследовательская работа

Предмет: ФИЗИКА

«Альтернативный вид энергии - солнечная»

Выполнил:

Николаев Михаил Андреевич

учащийся 9 класса

МБОУ «Лицей № 40 при УлГУ» Россия, г. Ульяновск

Руководитель:

Гуськова Алла Геннадьевна

Учитель математики

МБОУ «Лицей № 40 при УлГУ» Россия, г. Ульяновск

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВИД ЭНЕРГИИ – СОЛНЕЧНАЯ

Содержание.

1. Что такое солнечная энергия.
2. Развитие и распространение солнечной энергетики.
3. История использования солнечной энергии.
4. Особенности преобразования солнечной энергии
 - А) термовоздушная энергетика
 - Б) фотовольтаика
 - В) геотермальная
5. Солнечные батареи. Преимущества и недостатки.
6. Солнечные электростанции
7. Солнечная энергетика. Преимущества и недостатки.
8. Использование солнечной энергетики.
9. Распространение в России.
10. Развитие в г.Ульяновске
11. Задача.
12. Заключение.

Задачи и цели.

1. Дать объяснение, что такое солнечная энергия.
2. Познакомить с историей развития и распространения солнечной энергетики.
3. Рассказать об особенностях преобразования солнечной энергии.
4. Детально проинформировать о преимуществах и недостатках солнечных батарей и электростанций.
5. Сообщить о распространении солнечной энергетики в России и в частности - городе Ульяновске. Ее актуальность.
6. Задача.
7. Вывод.



Введение. Что такое солнечная энергия.

Солнечная энергия - альтернативный источник энергии, очень давно используется человечеством. Ведь энергия солнца относится к возобновляемым источникам, что означает ее способность восстанавливаться естественным путем. К преимуществам стоит отнести экологическую чистоту, неограниченные возможности, безопасность и уникальную эффективность использования.

Использование солнечной энергии в народном хозяйстве положительно сказывается на состоянии окружающей среды, потому что для её получения не наносится вред окружающей среде. К тому же, этот вид энергии ничего не стоит. Единственное, требуются затраты на покупку и монтаж оборудования.

В целом Солнце обеспечивает Землю 80 000 млрд. кВт, а это в несколько раз превышает мощность всех существующих на планете электростанций. Вот почему применение солнечной энергии на практике является одной из главных задач для современного общества.

Можно теоретически рассчитать, сколько можно получить энергии от потока солнечной энергии. Мы знаем, что пройдя расстояние от Солнца до Земли и падая на поверхность площадью 1 м^2 под углом 90° , солнечный поток на входе в атмосферу несет в себе энергетический заряд равный 1367 Вт/м^2 , это называется **солнечная постоянная**. Идеальный вариант при идеальных условиях, которых добиться, конечно, невозможно. Именно столько энергии солнца приходится на квадратный метр планеты. В атмосфере теряется примерно четверть. После прохождения атмосферы максимальный поток который можно получить, будет на экваторе и будет составлять 1020 Вт/м^2 , но среднесуточное значение которое мы сможем получить будет в 3 раза меньше из-за смены времени суток и изменения угла падения солнечного потока. А в умеренных широтах к смене дня и ночи прибавляется еще и смена времен года, а с ним и изменение длительности светового дня, поэтому в умеренных широтах количество получаемой энергии сократится еще в 2 раза.

Развитие и распространение солнечной энергетики

В 2005 году мировые мощности, использующие солнечную энергию, составляли 1,656 ГВт. Этот год считают переломным в развитии солнечной энергетики, именно с этого года люди начали активно интересоваться исследованиями и развитием электросистем, работающих на солнечной энергии.

Лидерство в эксплуатации солнечной энергии, держат страны Евросоюза и США, в производственной и эксплуатационной сфере только в США и Германии заняты больше 100 тыс. людей. Также своими достижениями могут похвастаться Италия, Испания и Китай, который, как производитель фотоэлементов, из года в год наращивает темпы производства.

Проблема в том, что Солнце – прерывистый источник энергии. Так что требуется накопление энергии и использование её в связке с другими энергетическими источниками.

Основная проблема на сегодняшний день заключается в том, что современное оборудование имеет низкую эффективность преобразования энергии солнца в электрическую и тепловую.

Поэтому все разработки направлены на то, чтобы увеличить КПД таких систем и снизить их стоимость.

История развития солнечной энергетики.

Как использовать солнце себе на пользу человек думал с древних времён. Существует легенда, согласно которой ученый и математик Архимед сжёг флот неприятеля у своего города Сиракузы. Он использовал для этого зеркала, отражающие солнечный свет. А на Ближнем Востоке несколько тысяч лет назад дворцы правителей отапливались водой, которая нагревалась солнцем.

Учёные часто проводили опыты с нагревательными аппаратами, работающими от солнечной энергии.

Первый солнечный водонагреватель был создан в 1767 году швейцарским геологом, ботаником и альпинистом Орасом Бенедиктом де Соссюром для нужд альпинистской деятельности. Ученый сконструировал печь для приготовления пищи силой солнечных лучей. Мощность изобретения позволяла приготовить суп. Водонагреватель представлял собой ящик из дерева, накрытый стеклянной крышкой. Вода в этом устройстве подогревалась до 88 градусов Цельсия.

В 1774 году **А. Лавуазье**, французский химик, использовал линзы для концентрации тепла солнца. А через несколько лет появились линзы, позволяющие локально расплавить чугун за несколько секунд.

Французские ученые в конце XIX века, создали батареи, преобразующие энергию солнца в механическую. Исследователь О. Мушо разработал инсолятор, фокусирующий лучи с помощью линзы на паровом котле, который использовался для работы печатной машины. В США в то время удалось создать инсолятор, работающий от солнца, мощностью в 15 «лошадей».

Долгое время инсоляторы выпускались по схеме, использующей энергию солнца для превращения воды в пар. В 1953 году в США было создано первое устройство, преобразующее солнечную энергию в электрическую. Оно стало прообразом современных солнечных батарей.

В тридцатые годы прошлого столетия академик СССР А. Ф. Иоффе предложил использовать полупроводниковые фотоэлементы для преобразования энергии солнца. КПД батарей в то время был менее 1%.

Спустя много лет ученые разработали фотоэлементы, имеющие КПД на уровне 10—15 процентов. Вскоре американцы построили солнечные батареи более современного типа. Для получения большей мощности солнечных систем низкий КПД компенсируется увеличенной площадью фотоэлементов. Но это не было выходом, так как кремниевые полупроводники в фотоэлементах очень дорогие. При увеличении КПД возрастает стоимость материалов. Это является главным препятствием для массового использования солнечных батарей.

Особенности преобразования солнечной энергии.

Недоработкой современной науки является неспособность прямого потребления энергии солнца. По этой причине разработаны специальные приборы, которые обеспечивают преобразование солнечной энергии в электрическую или тепловую. В первом упоминании речь идет о **батареях**, а во втором — о **коллекторах**.

На сегодняшний день разработано несколько вариантов преобразования:

1. **Термовоздушная энергетика.** В ее основе лежит использование энергии солнца для получения потока воздуха, направляемого в турбогенератор. Большую популярность получают электростанции аэростатного типа, в которых, благодаря нагреву аэростатной поверхности со специальным покрытием, генерируется водяной пар,. Преимущество такой методики заключается в способности накапливать необходимый объем пара для обеспечения работы системы даже в темное время суток, при отсутствии солнечного света.

2. **Фотовольтаика.** Особенность этой методики заключается в применении специальных панелей, имеющих фотоэлектрическую базу. Это - солнечные батареи. В основе изделий лежит кремний, а толщина рабочей поверхности равна нескольким десятым миллиметра. Размещать эти конструкции можно в любом месте. Главное условие - максимальное поступление солнечных лучей. Для преобразования солнечной энергии могут использоваться и тонкопленочные панели, обладающие меньшей толщиной. Небольшая эффективность - вот их главный недостаток.

3. **Гелиотермальная энергетика** — это направление, суть которого заключается в поглощении света поверхностью с последующим фокусированием тепла для нагрева. В бытовой сфере этот вид превращения солнечной энергии используется для прогрева. В промышленности эта методика применяется для получения электричества с помощью тепловых машин.

Солнечные батареи

Батареи на основе полупроводников достаточно долговечны и не требуют квалифицированных специалистов для ухода за ними, поэтому их чаще всего используют в быту.

Наибольшим спросом в промышленности и быту пользуются солнечные батареи, которые преобразуют энергию солнца в тепло. В основе таких устройств лежат фотоэлектрические преобразователи.

Преимущества батарей:

- * это простота конструкции, удобство монтажа,
- * минимальные требования к обслуживанию,
- * не нужно дополнительное место. Главным условием для нормальной работы является открытость свету и отсутствие тени.
- * ресурс исчисляется десятилетиями, что и объясняет такую популярность изделий.

Недостатки батарей:

- * повышенная чувствительность к загрязнению. По этой причине батареи устанавливают под углом 45 градусов, чтобы снег и дождь помогали очищать поверхность.
- * недопустимость чрезмерного нагрева. Если температура достигает 100-125 градусов Цельсия, возможно отключение устройства. В данной ситуации используется специальная система охлаждения.
- * высокая стоимость. Этот недостаток нельзя назвать полноценным, ведь солнечная батарея имеет большой срок службы, а затраты на ее покупку и установку окупаются в течение нескольких лет.

Солнечные электростанции

Солнечные электростанции - это сооружения, задачей которых является преобразовывать потоки солнечной энергии в электрическую энергию. Размеры солнечных электростанций могут быть различными, начиная от мини электростанций с несколькими солнечными панелями и заканчивая огромными, занимающими площади свыше 10 км².

Такие солнечные электростанции создаются в странах с большим числом солнечных дней в году. Это Израиль, Саудовская Аравия, юг США, Индия, Испания.

Сейчас есть и совсем фантастические проекты. Например солнечные электростанции вне атмосферы. Предполагается улавливать излучение на орбите и затем переводить в микроволны. В таком виде энергия должна отправляться на Землю. Но все это пока только далекое будущее.

Со времени постройки первых солнечных электростанций прошло довольно много времени, за которое было осуществлено множество проектов и применено немало интересных конструкционных решений.

Принято делить все солнечные электростанции на несколько типов:

1. Солнечные электростанции башенного типа.
2. Солнечные электростанции, где солнечные батареи представляют собой фотоэлементы.
3. Тарельчатые солнечные электростанции.
4. Параболические солнечные электростанции.
5. Солнечные электростанции солнечно-вакуумного типа.
6. Солнечные электростанции смешанного типа.

Достоинства солнечной энергетики:

- * Экологическая безопасность установок;
- * Неисчерпаемость источника энергии в далекой перспективе;
- * Низкая себестоимость получаемой энергии;
- * Доступность производства энергии;
- * Хорошие перспективы развития отрасли, обусловленные развитием технологий и производством новых материалов с улучшенными характеристиками.
- * Бесплатность. Это одно из главных преимуществ энергии солнца. Солнечные панели делаются с использованием кремния, запасов которого достаточно много;
- * Нет побочного действия. Процесс преобразования энергии происходит без шума, вредных выбросов и отходов, воздействия на окружающую среду. Этого нельзя сказать о тепловой, гидро и атомной энергетике. Все традиционные источники в той или иной мере наносят вред окружающей среде;
- * Безопасность и надёжность. Оборудование долговечное (служит до 30 лет). После 20—25 лет использования фотоэлементы выдают до 80 процентов от своего номинала.
- * Рециркуляция.
- * Солнечные панели полностью перерабатываются и могут быть снова использованы в производстве;
- * Простота обслуживания. Оборудование довольно просто разворачивается и работает в автономном режиме;
- * Хорошая адаптация для использования в частных домах;
- * Эстетика.
- * Можно установить на крыше или фасаде здания не в ущерб внешнему виду;
- * Хорошо интегрируются в качестве вспомогательных систем энергоснабжения.

Недостатки:

- * Прямая зависимость количества вырабатываемой энергии от погодных условий, времени суток и времени года;
- * Сезонность работы, которую определяет географическое расположение;
- * Низкий КПД;
- * Высокая стоимость оборудования.
- * Эффективность зависит от времени суток и погоды. Нерентабельно использовать в высоких широтах.
- * Требуется аккумулировать преобразованную энергию.
- * Высокие первоначальные вложения. (Особенно это ощутимо для обычных людей при покупке оборудования для частного дома).
- * Периодически нужно очищать панели от загрязнения.
- * Для размещения требуется большая площадь.
- * Некоторые фотоэлементы имеют в своём составе Pb, Cd, мышьяк, что усложняет и переработку.

Перспективы развития данной отрасли энергетики обусловлены положительными и отрицательными свойствами присущим гелиоустановкам. С достоинствами все понятно, а вот с недостатками предстоит много работы инженерам и разработчикам оборудования и материалов.

Использование солнечной энергии

Использование солнечной энергии ежегодно увеличивается. Не так давно энергия солнца использовалась лишь для нагрева воды на даче в летнем душе. А сегодня различные установки уже используются для обогрева частных домов, в градирнях. Солнечные батареи вырабатывают электричество, необходимое для обеспечения энергией небольших посёлков.

Сегодня мы можем назвать следующие сферы использования солнечной энергии:

Авиация и космическая отрасль;

Сельское хозяйство. Отопление и обеспечение электричеством теплиц, ангаров и прочих хозяйственных построек;

Использование солнечной энергии в быту (отопление и электрификация жилых домов);

Электроснабжение объектов медицины и спорта;

Использование солнечной энергии для освещения городских объектов;

Электрификация небольших населённых пунктов.

Распространение в России

Солнечная энергетика получает все более широкое распространение в разных странах и на разных континентах. Россия не является исключением из этой тенденции. Причиной более широкого распространения в последние годы стало: развитие новых технологий, позволившее снизить стоимость оборудования; желание людей иметь независимый источник энергии; чистота производства получаемой энергии («зеленая энергетика»); возобновляемый источник энергии.

Потенциалом для развития солнечной энергетики обладают южные районы нашей страны – республики Кавказа, Краснодарский и Ставропольский

край, а так же южные районы Сибири и Дальнего Востока.

Районы различаются по инсоляции в течение суток и времени года. Так для разных регионов поток солнечной радиации в летний период, на начало 2020 г. мощность работающих солнечных электростанций на территории России составляет 0,03% от мощности электростанции энергетической системы нашей страны. В цифрах – это 75,2 МВт.

Солнечные электростанции работают в **Оренбургской области, в Республике Крым** (независимо от Единой энергетической системы страны, работает 13 солнечных электрических станций, общей мощностью 289,5 МВт.). Так же, работает станция в **Республике Саха—Якутия** (1,0 МВт) и в **Забайкальском крае** (0,12 МВт).

Общая проектируемая мощность солнечных электрических станций, находящихся в стадии разработки и строительства, составляет 1079,0 МВт. Термоэлектрические генераторы, гелиоколлекторы и гелиотермальные установки также широко применяются на промышленных предприятиях и в повседневной жизни.

Количество технических устройств, использующих энергию солнца для выработки электрической и тепловой энергий, а также количество строящихся солнечных электрических станций, их мощность, говорят сами за себя — в России альтернативным источникам энергии быть и развиваться.

Развитие солнечной энергетики в городе Ульяновске

В декабре 2018 года было заключено инвестиционное предложение между Правительством нашей Ульяновской области, Корпорацией развития региона и австрийскими компаниями Green Source Gmbh и Core Value Capital GmbH. Договоренность достигнута в ходе визита главы региона Сергея Морозова и первого заместителя генерального директора Корпорации развития Ульяновской области в Австрийскую Республику.

Эти Австрийские Компании построят в Ульяновской области предприятие по производству фотоэлектрических модулей для солнечных электростанций с использованием перспективной технологии. Это важный шаг в развитии нового для города направления - солнечной энергетики.

Производство компонентов для солнечной энергетики разместится на площадке портовой особой экономической зоны, площадь участка под завод составит 3 гектара. Мощность предприятия составит 100 МВт фотоэлектрических модулей в год. Учитывая перспективы роста российского рынка и экспортный потенциал, компания может увеличить мощности до 300 МВт в течение следующих 10 лет. Выпускаемая продукция будет поставляться на российский рынок солнечной энергетики.

Планируется, что общая мощность станции составит 19,6 МВт. Проект будет реализован в два этапа: в 2021 году будет введена в эксплуатацию первая очередь солнечной электростанции мощностью 9,8 МВт, в 2022 году начнет работать вторая. Преимущества для региона в развитии этого направления очевидны.

ЗАДАЧА

Рассчитать на сколько часов обеспечит электроэнергией фотоэлектрическая энергетическая система, чтобы заряжать аккумуляторную батарею для освещения прилегающих к дому территорий в вашем городе при месячном минимуме и максимуме светового потока в году, учитывая все вводные данные:

1. Напряжение аккумуляторной батареи – 12 В
2. Ёмкость – до 45 А х Ч.
3. Потребляемая сила тока – 2 А
4. КПД аккумулятора – 0,75
5. Инсоляция в Ульяновске: декабрь - 1,7 КВт х Ч / м²
июнь - 6 КВт х Ч / м²
6. Напряжение на одном кремниевом элементе – 0,5 В
7. Нормальная освещенность кремниевых элементов – 5,5 Ч/сутки
8. Световой поток, падающий на батарею – 1 КВт/м²

РЕШЕНИЕ:

1. Для того, чтобы зарядить аккумуляторную батарею до 12 В, солнечная батарея должна давать напряжение до 16 В

$$12 \text{ В} : 0,75 = 16 \text{ В}$$

2. Таким образом, чтобы обеспечить напряжение 16 В необходимо 32 кремниевых элемента.

3. Каждый вечер потребляется 2 А х Y (А х Ч) электроэнергии, где Y – часы обеспечения электроэнергией. При КПД аккумулятора 0,75 требуется 2,67 х Y (А х Ч).

4. Поскольку элементы освещены 5,5 Ч/сутки, то требуемый ток составляет: 2,67 х Y (А х Ч) : 5,5 Ч = 0,49 х Y (А х Ч).

5. Таким образом, потребляемая энергия составит 16 В х 0,49 х Y (А х Ч) = 7,84 (Вт х Ч)

6. $R_{сп} = E_{п} \times R_{инс} / E_{инс}$ $R_{сп} = U_{сп} \times I_{сп} = 16 \text{ В} \times 2,67 \text{ А} = 42,72 \text{ Вт}$

$$42,72 = 7,84 \times Y \times 1000 : 1700 \quad Y = 9,26 \text{ Ч}$$

В декабре солнечная батарея с 32 кремниевыми элементами сможет обеспечить освещение в течение 9,26 Ч.

Учитывая, что темное время суток в декабре составляет 16 ч, то для освещения потребуется: $32 \times 16 : 9,26 = 56$ кремниевых элементов.

$$\text{В июне: } 42,72 = 7,84 \times Y \times 1000 : 6000 \quad Y = 32,61 \text{ Ч}$$

Темное время суток – 7 ч. В июне 357 % энергии можно использовать в других целях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день, солнечная энергетика является одним из наиболее перспективных источников альтернативной энергии. В настоящее время уже есть достаточно много конструкций, позволяющих преобразовывать энергию солнца в электрическую или тепловую.

Экологическая безопасность установок;

Неисчерпаемость источника энергии в далекой перспективе;

Низкая себестоимость получаемой энергии;

Доступность производства энергии.

Это все хорошие перспективы развития отрасли, обусловленные развитием технологий и производством новых материалов с улучшенными характеристиками.

Современное общество знает, где используется солнечная энергия и активно применяет накопленный опыт на практике. Возможности «огненного диска» необходимы для получения электрической энергии, обогрева и охлаждения помещений, а также обеспечения вентиляции.

С ростом стоимости нефти и газа наблюдается постепенный переход на альтернативные и более доступные источники. Например, в Германии почти половина домов оборудовано солнечными коллекторами для нагрева воды. Во многих государствах работают специальные программы, направленные на использование энергии солнца.

Россия – большая страна, поэтому для успешного развития всех отраслей промышленности и комфортного проживания людей во всех регионах, необходимо наличие запасов различных видов энергии. В связи с этим альтернативные источники все более прочно входят в общую систему энергоснабжения страны, обеспечивая самые отдаленные города и поселки источниками электричества и тепла.

Список используемой литературы.

1. История развития энергетики России / otherreferats.allbest.ru
2. Как выглядели первые солнечные батареи. Liveinternet.ru/users/plushewa
3. Солнечная энергия как альтернативный источник энергии/ museblog.ru/elektrichestvo
4. Солнечная батарея — Википедия ru.wikipedia.org/wiki
5. Энергия солнца - Альтернативные источники энергии и их возможности. studbooks.net/2185262/matematika
6. <https://givemegift.ru/> Использование солнечной энергии. Примеры использования энергии Солнца на Земле. Солнечные электростанции
7. <http://mobile.ruscable.ru/news/2020г.> Новости Ульяновска
8. <https://museblog.ru/> Солнечная энергия как альтернативный источник энергии: виды и особенности использования гелиосистем
9. <http://ulinvest.ru/> Ульяновская область реализует проект в отрасли солнечной энергетики
10. <https://ulyanovsk.express/novosti/economika> 13/12/2018
11. ru.wikipedia.org/wiki/Мушо,_Огюст