

ТЕМА

Солнцемобиль: мечта или реальность

Номинация:
современная энергетика

Автор
Сапонов Артем Николаевич,
(1 курс)

Руководитель
Семерюк Ольга Михайловна,
преподаватель электротехники
ГАПОУ «Брянский транспортный техникум»

Содержание

Введение.....	3
1. Солнечная инсоляция в Брянской области	4
2. История развития солнечной энергетики	9
3. Анализ мирового опыта создания солнцемобиля	9
4. Электромобилестроение в России.....	11
5. Общее устройство солнцемобиля.....	12
6. Результаты измерений энергии, полученной от солнечной батареи и оценочные расчеты для солнцемобиля.....	15
7. Анализ характеристик электромобилей с точки зрения покупателя.....	16
8. Дополнительное зарядное устройство для солнцемобиля:	18
блок питания с плавной регулировкой напряжения.....	18
8.1. Устройство блока питания с плавной регулировкой напряжения.....	19
8.2. Схема электрическая принципиальная блока питания с плавной регулировкой напряжения	19
8.3. Алгоритм создания прибора	21
Заключения	24
Список литературы	25

Введение

«Нет преград человеческой мысли» - эти слова замечательного учёного С. П. Королев как нельзя лучше подчеркивают значимость применения солнечных элементов в транспорте.

Трудно представить нашу жизнь без автомобиля. Невозможно и подумать, что вдруг опустеют улицы и шоссе. Автомобили - наши друзья и помощники, но в то же время они наносят вред окружающей среде. Их использование приводит к проблеме истощения запасов топлива и загрязнения окружающей среды.

Поэтому меня привлекла эта проблема и частично ее могут решить солнцемобили, где энергия Солнца превращается в электричество. Они являются самым действующим способом по спасению планеты от загрязнения.

Исходя из этого я решил изучить особенности применения солнечной энергии в транспорте.

Солнечный свет можно использовать как для обогрева или для производства электроэнергии. Кроме этого, существует другой способ производства энергии с помощью Солнца - фотоэлектрические элементы. Они преобразовывают солнечную радиацию непосредственно в электричество.

В этой работе мной будет представлен способ преобразования солнечной энергии в электрическую на примере зарядки аккумулятора в солнцемобиле.

Актуальность работы: автотранспортные средства являются источником загрязнения окружающей среды, за счет выброса в атмосферу отработанных газов и вредных веществ. Поэтому солнцемобиль – это идеальный способ решения данной проблемы, так солнечная энергия – экологически чистый вид энергии. Но так как Брянск, располагается в средней полосе России, то он имеет сравнительно невысокий уровень солнечного воздействия. Исходя из этого Брянскую область можно рассматривать как регион для относительно эффективного использования солнечной энергии.

Цель исследовательской работы: раскрыть возможности солнечных элементов, их доступность для автолюбителей на данном этапе развития.

Рассчитать возможность использования солнечных батарей для подзарядки аккумуляторов электромобилей.

Задачи:

1. Изучить устройство и принципа действия солнцемобиля.
2. Определить полезную площадь, на которой могут быть размещены солнечные батареи.
3. Разработать упрощенную модель альтернативного зарядного устройства (блок питания с плавной регулировкой напряжения) и его изготовить.

1. Солнечная инсоляция в Брянской области

Энергия Солнца является источником жизни на нашей планете. Солнце нагревает атмосферу и поверхность Земли. Солнечная энергия может быть преобразована в электричество.

Таким образом, при использовании солнечной энергии следует учитывать времени года и географического положения региона.

Таблица 1 - Географические данные региона (г. Брянск) [11]

Регион		Брянск
Координаты		53.243562, 34.363407
Солнечное сияние		1700-2000 час/год
Среднегодовая инсоляция 3,52 кВт*ч/м ²	Зима	1,94 кВт*ч/м ²
	Весна	4,4 кВт*ч/м ²
	Лето	5,01 кВт*ч/м ²
	Осень	2,52 кВт*ч/ м ²
Ср. уровень наклона		42,2°
Эффективность солнечных панелей		Средняя

Расчет средней годовой инсоляции

$$a_{\text{средняя арифметическая}} = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \quad (1)$$

Таблица 2 – Данные для расчета средней годовой инсоляции по г.Брянску [11]

Месяц	январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Солнечная инсоляция, кВт•ч/м ²	1,88	2,88	3,80	4,18	5,22	5,19	5,22	4,62	3,46	2,53	1,59	1,57
Итого	3,52 кВт•ч/м ²											

Расчет среднего значения солнечной инсоляции по г. Брянску

зимой:

$$\frac{1,57 + 1,88 + 2,88}{3} = 1,94 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2;$$

весной:

$$\frac{3,80 + 4,18 + 5,22}{3} = 4,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2;$$

летом:

$$\frac{5,19 + 5,22 + 4,62}{3} = 5,01 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2;$$

осенью:

$$\frac{3,46 + 2,53 + 1,59}{3} = 2,52 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2;$$

Расчет средней инсоляции по Брянской области:

$$\frac{1,94 + 4,4 + 5,01 + 2,52}{4} = 3,52 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2$$

В течение года Солнце по-разному освещает поверхность Земли, следовательно, в Элисте инсоляция в зависимости от сезона тоже имеет различные показатели.

Таблица 3 - Географические данные региона (г. Элиста) [12]

Регион	Элиста
Координаты	46°18'28" 44°15'20"
Солнечное сияние	2000 час/год

Среднегодовая инсоляция	Зима	2,41 кВт•ч/м ²
	Весна	13,2 кВт•ч/м ²
	Лето	15,03 кВт•ч/м ²
	Осень	7,58 кВт•ч/ м ²
Ср. уровень наклона		37,9°
Эффективность солнечных панелей		высокая

Таблица 4 – Данные для расчета средней годовой инсоляции по г.Элиста [12]

Месяц	январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Солнечная инсоляция, кВт•ч/м ²	2,33	3,20	3,92	4,8	5,8	5,9	6,0	5,5	4,7	3,5	2,1	1,7
Итого	4,15											

Расчет среднего значения солнечной инсоляции г.Элиста

зимой:

$$\frac{1,72 + 3,20 + 2,33}{3} = 2,41 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2;$$

весной:

$$\frac{3,92 + 4,83 + 5,86}{3} = 4,87 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2;$$

летом:

$$\frac{5,90 + 6,04 + 5,55}{3} = 5,83 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2;$$

осенью:

$$\frac{4,70 + 3,53 + 2,19}{3} = 3,47 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2;$$

Расчет средней инсоляции г.Элиста:

$$\frac{2,41 + 4,87 + 5,83 + 3,47}{4} = 4,15 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2;$$

Санкт-Петербург, являясь северо-западным регионом России, имеет низкий уровень солнечного воздействия и непродолжительное солнечное сияние.

Поэтому Ленинградскую область можно рассматривать как регион, где использование солнечных панелей целесообразно в основном летнее время года, зимой понадобится подключение к дополнительному источнику питания.

Таблица 5 - Географические данные региона (г. Санкт - Петербург) [13]

Регион		Санкт-Петербург
Координаты		59.939095, 30.315868
Солнечное сияние		1700 час/год
Среднегодовая инсоляция 3,4 кВт•ч/м ²	Зима	4,53 кВт•ч/м ²
	Весна	4,4 кВт•ч/м ²
	Лето	5,31 кВт•ч/м ²
	Осень	2,32 кВт•ч/ м ²
Ср. уровень наклона		48,3°
Эффективность солнечных панелей		низкий

Таблица 6 – Данные для расчета средней годовой инсоляции по г. Санкт-Петербург [13]

Месяц	январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябр	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Солнечная инсоляция, кВт•ч/м ²	1,13	2,31	3,5	4,57	5,52	5,76	5,51	4,67	3,34	2,16	1,46	0,87
Итого	3,4											

Расчет среднего значения солнечной инсоляции по г. Санкт - Петербург зимой:

$$\frac{0,87 + 2,31 + 1,13}{3} = 1,43 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2;$$

весной:

$$\frac{3,5 + 4,57 + 5,52}{3} = 4,53 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2;$$

летом:

$$\frac{5,76 + 5,51 + 4,67}{3} = 5,31 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2;$$

осенью:

$$\frac{3,34 + 2,16 + 1,46}{3} = 2,32 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2;$$

Расчет средней инсоляции по Санкт – Петербургу:

$$\frac{1,43 + 4,53 + 5,31 + 2,32}{4} = 3,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2;$$

Данные расчета отразим диаграмме (рисунок 1).



Рисунок 1– Сравнительная характеристика регионов по уровню солнечной инсоляции

Проанализировав информацию об уровне инсоляции регионов можно отдать предпочтение энергии Солнца, так как она:

- 1) бесплатная и доступная,
- 2) бесшумная и безвредная,
- 3) безопасны и высоконадежны,
- 4) легко перерабатывается и возможно использовать повторно,
- 5) несложное обслуживание оборудования,

б) солнечные элементы могут быть частью дизайна транспорта.

2. История развития солнечной энергетики

В далеком 1839 году Александр Эдмон Беккерель открыл фотогальванический эффект, а через 44 года Чарльзу Фриттсу удалось сконструировать первый модуль с использованием энергии солнца, а основой для него послужил селен, покрытый тончайшим слоем золота. Ученый установил, что такое сочетание элементов дает возможность, хоть и в минимальной степени (около 1%), преобразовывать энергию солнца в электричество. Именно 1883 год принято считать годом рождения эры солнечной энергетики.

3. Анализ мирового опыта создания солнцемобиля

Многие страны работают над созданием солнцемобиля. Японская компания Sanyo выпустила опытную модель одноместных экипажей с солнечной панелью, площадью 0,6 м² и временем зарядки - 6 часов. Запас хода трехколесного авто составляет 36 км, максимальная скорость - 24 км/ч.

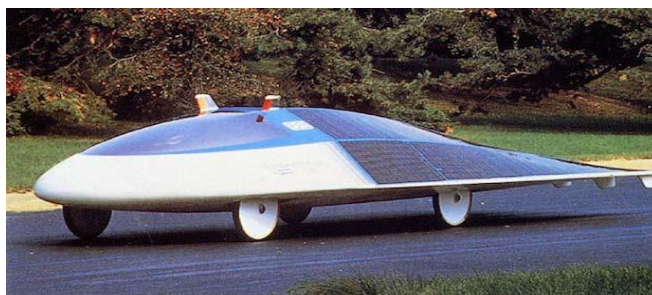
Компания Noxigiki Electric предлагает солнцемобиль «Феникс» с солнечной панелью мощностью 750 Вт и скоростью 40 км/ч.



Рисунок 2 – Солнцемобиль-рекордсмен «Мечта»

Солнцемобиль «Мечта» двухместный отличается скоростью: трассу протяженностью 3000 км он проходит со средней скоростью 90 км/ч, а на прямом участке скорость достигает 135 км/ч.

У солнцемобилей достигнут минимальный коэффициент аэродинамического сопротивления (0,1). С 1996 г концерн General Motors начал изготавливать солнцемобиль Sunracer на обычных свинцово-кислотных



аккумуляторах. Его скорость достигает 100 - 130 км/ч, а разгоняется он за 9 с и проходит 100 км.

Рисунок 3 – Солнцемобиль Sunracer

Автомобиль, разрабатываемый группой Polytech Solar (Россия), пока не был обкатан и представлен сколько-нибудь широкой публике, но основные технические характеристики машины известны.

Таблица 7 – Технические характеристики автомобиля Polytech Solar (Россия)

Вес	скорость	Корпус	Диски	Зарядка
до 0,2 т.	150 км/час.	композита	углепластик	4 кв. м. солнечных панелей

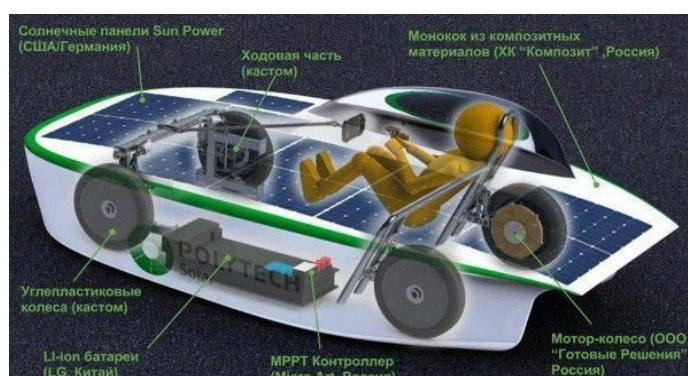


Рисунок 4 – Автомобиль Polytech Solar

Форма кузова сделан виде «катамарана». Для водителя предусмотрена смещенная вбок капсула. Машина рассчитана на одного человека и оснащается системой ручного управления. Рабочее название модели – SOL.

Автомобиль «Солар флер» (Solar flare) имеет подвижную солнечную панель

обтекаемой формы. Длина автомобиля двадцать футов и 9200 солнечных элементов толщиной меньше визитной карточки. Корпус автомобиля сделан из эпоксидной

Рисунок 5 – Автомобиль «Solar flare»

смолы, армированной углеродом. На борту находится серебряно-цинковая аккумуляторная батарея. Одного ее заряда хватает на 125 миль пути.

4. Электромобилестроение в России

В России начались работы по созданию электромобилей с 1899 года. В 1901 году под руководством инженера И. Романовым появился первый 15-местный электроомнибус.



Рисунок 6 - Электрический омнибус И. Романовым

Электромобиль ВАЗ-2702 массой 1144 кг предназначен для бытового обслуживания. Его максимальная скорость – 64,5 км/ч, грузоподъемность – 400 кг.



Рисунок 7 – Электромобиль ВАЗ-2702

В 1979 году появилась идея создать открытый четырёхместный электромобиль для обслуживания курортов, выставок, парковых зон ВАЗ-1801 "Пони". Он пользовался популярностью у туристов. Всего было изготовлено только два образца.



Рисунок 8 – Курортный электромобиль ВАЗ-1801 Пони

В 1986 году электромобили ВАЗ-2801 «Завтраки» и бортовой грузовик с тентом ВАЗ-2702 принимали участие во всесоюзной выставке «Научно-технический прогресс»



Рисунок 9 - Электромобили ВАЗ-2801

В наши дни на АвтоВАЗе создана экспериментальная модель на базе Калины Эллада – Калина.

5. Общее устройство солнцемобиля

Автомобили, работающие на солнечной энергии сильно отличаются друг от друга по внешнему виду, конструкции и основным параметрам. Но их объединяет устройство и принцип действия.

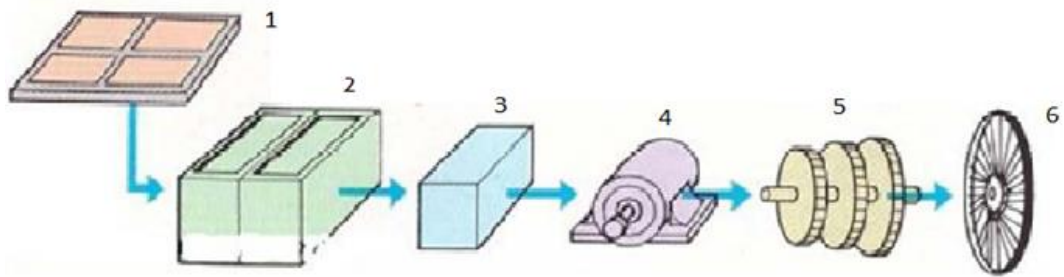


Рисунок 10 – Блок - схема оборудования солнечного автомобиля:

1 – солнечный коллектор, 2 – аккумулятор, 3- блок цепей управления,
4 – электродвигатель, 5 – механическая система передач, 6 - колесо

Электричество накапливается в аккумуляторах, откуда оно поступает в электродвигатель, а он в свою очередь вращает колеса. Большинство подобных автомобилей изготовлено из легких материалов и имеют обтекаемую форму, чтоб уменьшить сопротивление ветра.

Теоретически солнечный автомобиль способен работать бесконечно долго, ведь ему не требуется иного топлива, кроме солнечного света. К тому же он не производит никаких выбросов, то есть не портит природу. Однако у него есть большой недостаток: такой автомобиль не может двигаться ночью и при сплошной облачности.

Специальная система механической передачи, имеющая 12 скоростей, позволяет эффективно использовать энергию в разных дорожных условиях.

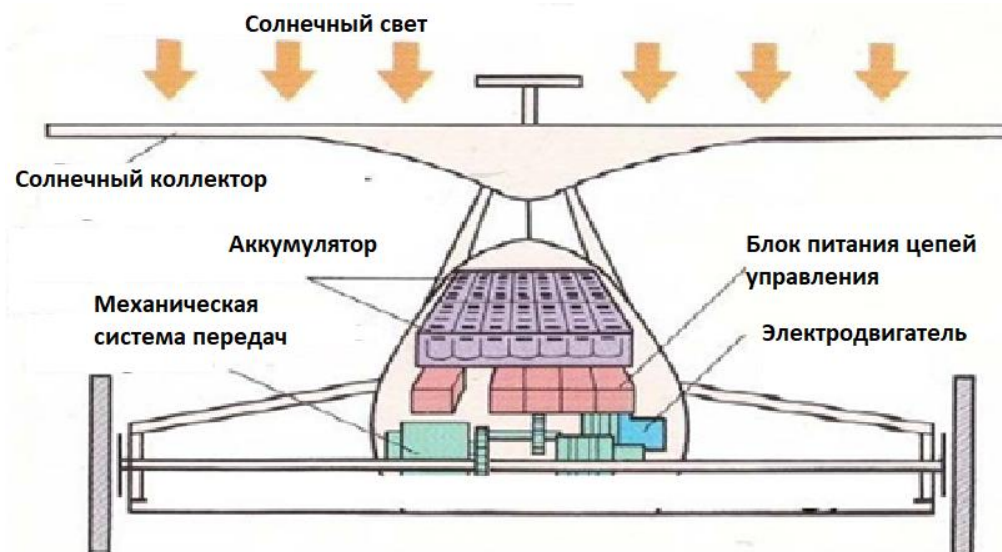


Рисунок 11 – Схема работы солнечного автомобиля

Солнечная батарея является полупроводниковым источником тока, непосредственно преобразующим энергию солнечного излучения в электрическую.

Действие солнечных элементов основано на использовании явления внутреннего фотоэффекта в области $p-n$ перехода двух полупроводников. Внутренний фотоэффект — это увеличение под действием света электропроводности полупроводников.

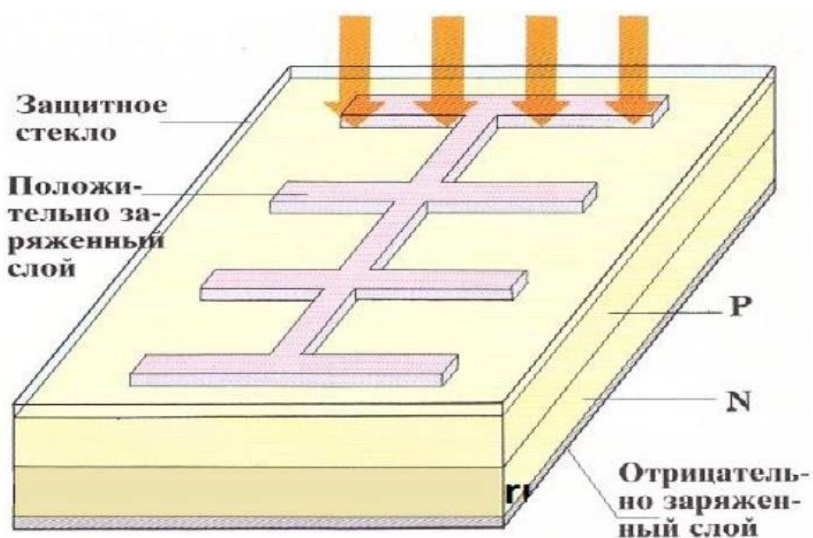


Рисунок 12 – Схема солнечной батареи

Полупроводники — вещества, в которых концентрация подвижных носителей заряда значительно ниже, чем концентрация атомов, и может изменяться под влиянием температуры, освещения или относительно малого количества примесей. Это значит, что в полупроводниках ток возникает только под влияние определённых факторов.

Так, под действием света по обе стороны от $p-n$ перехода растёт концентрация электронов и дырок. При этом электрическое поле в области $p-n$ перехода перемещает электроны из полупроводника p -типа в полупроводник n -типа, а дырки — в противоположном направлении. В результате, увеличивается разность потенциалов между этими полупроводниками, и в цепи появляется ток.

Таблица 8 – Особенности солнечной батареи

Применение	для подзарядки аккумулятора, питания радио- и телеаппаратуры, кондиционер воздуха в салонах
Принцип работы	Устройство положить на хорошо освещенное место и подключить его к аккумулятору
Преимущество	простота и экономичность

6. Результаты измерений энергии, полученной от солнечной батареи и оценочные расчеты для солнцемобиля

1. Изучение данные справочных материалов. В нашем случае мы рассчитали площадь крыши и капота.

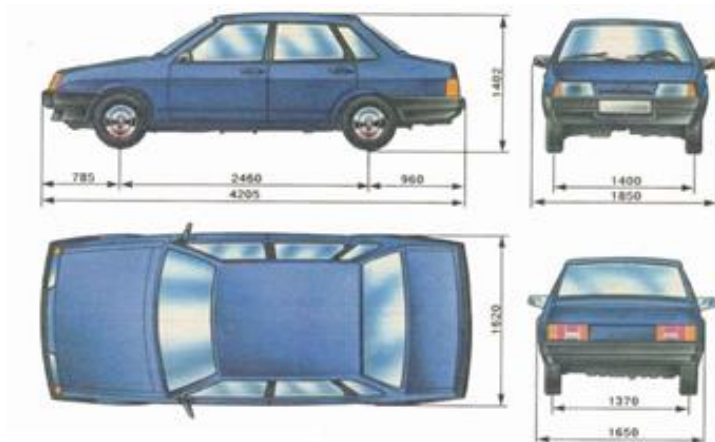


Рисунок 13 – Габаритные размеры ВАЗ 210903

2. Определяем площадь размещения солнечных батарей

$$\text{Крыша } S = a \cdot b = 1,138 \cdot 1,5 = 1,7 \text{ м}^2$$

$$\text{Капот } S = a \cdot b = 1,56 \cdot 0,835 = 1,3 \text{ м}^2$$

Измерение суммарной площади багажника, капота и крыши автомобиля показали, что в среднем она составляет 3 м^2

$$S = 1,7 + 1,3 = 3 \text{ м}^2$$

3. Определяем площадь солнечной батареи: $1 \text{ м} \cdot 1,5 \text{ м}$

$$S = 1 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ м}^2$$

4. Определяем количество батарей 2шт

5. Заносим справочные данные в таблицу

Таблица 9 - Результаты измерений на основе справочной литературы [3] ($s=3 \text{ м}^2$)

Параметры	Кол-во батарей	При освещении солнцем: угол падения солнечных лучей к плоскости			При облачном небо
		0°	30°	60°	
$\alpha,$	2шт	0°	30°	60°	16 В
U(В)		24	24	18	
I(А)		14А	14 А	6А	6А
$P = IU$		$336 \cdot 2 = 672 \text{ Вт}$	$336 \cdot 2 = 672 \text{ Вт}$	$108 \cdot 2 = 216 \text{ Вт}$	$96 \cdot 2 = 192 \text{ Вт}$

Угол α – это угол между солнечными лучами и перпендикуляром к плоскости солнечной батареи

Таблица 10 – Результаты измерений по данным справочной литературы [3]

Параметры	При солнечном освещении			Примечания	При облачном небе
	Угол падения солнечных лучей				
α	0°	30°	60°		
P	336 · 2 = 680Вт	336 · 2 = 672Вт	108·2= 216Вт	S=3м ²	26.7 Вт
E (энергия)	1152 кДж	1152кДж	370 кДж	За 1 час	96 кДж
	9220 кДж	9220 кДж	2960 кДж	За 8 час	768 кДж
	13800 кДж	13800 кДж	4440 кДж	За 12 час	1152 кДж
	16130 кДж	16130 кДж	5180 кДж	За 14 час	1344 кДж

Таблица - 11 Технические характеристики электромобилей на аккумуляторах (по информации, опубликованной в Интернете)

скорости	мощности электродвигателя	сила тока	напряжении	Пробег на одной подзарядке	Время движения
20км/ч	680Вт	28А	24В	20 км	2 ч = 7200с

Таблица 12 - Процент зарядки батареи за сутки по данным справочника [3]

Время года	Процент зарядки	
	В пасмурный день	В солнечный день
зима	4%	64%
весна	5%	75%
лето	6%	43%
осень	5%	65%

7. Анализ характеристик электромобилей с точки зрения покупателя

Мы решили провести сравнительный анализ характеристик автомобилей с ДВС и электромобилей: легковой автомобиль и электромобиль нескольких известных фирм.

Таблица 13 – Сравнительная характеристика автомобиля и электромобиля фирмы Ситроен

Автомобиль		Электромобиль
CITROEN D S 4		CITROEN AX
5 чел.	Вместимость	2 чел.
1000 кг	Вес	1000 кг

150 л/с	Мощность двигателя	30 л/с
500км	Запас хода	105 км
220 км/ч	Максимальная скорость	80 км/ч
10 л/ на 100 км	Экономическая	14 кВт/час на 100 км

Таблица 14 – Сравнительная характеристика автомобиля и электромобиля фирмы Volkswagen (Германия)

Автомобиль		Электромобиль
Volkswagen Jetta		Volkswagen
5 чел.	Вместимость	4 чел
990 кг	Вес	1500 кг
150 л/с	Мощность двигателя	50 л/с
600 км	Запас хода	100 км
200 км/ч	Максимальная скорость	200 км/ч
10 л/100км	Расход топлива	

Таблица 15 – Анализ автомобиля АвтоВАЗ (Россия)

Автомобиль		Электромобиль
«Лада Калина – 117»		«Эллада – Калина»
5 чел.	Вместимость	5 чел.

Продолжение таблицы 9.

860 кг	Снаряжённая масса	1200 кг
75 л/с	Мощность двигателя	35 л/с
500км	Запас хода	140 км
Автомобиль		Электромобиль
«Лада Калина – 117»		«Эллада – Калина»
180км/ч	Максимальная скорость	140 км/ч
52 р. – 53 р. на 100 км	Расход топлива	

Таблица 16- Характеристики электромобилей

Электромобили	Вместимость	Вес	Мощность двигателя	Запас хода	Максимальная скорость
CITROEN	2 чел.	1000 кг	30 л/с	105 км	80 км/ч
Volkswagen	4 чел.	1500 кг	50 л/с	100 км	100 км/ч

Эллада	4 чел.	1200 кг	35 л/с	140 км	140 км/ч
--------	--------	---------	--------	--------	----------

Сравнивая характеристики различных фирм по созданию электромобиля, мы приходим к выводу, что наиболее продвинутый в этом направлении оказался АвтоВАЗ. Электромобиль снабжён литий-ионными аккумуляторами. Запас хода составляет 140 км. У CITROEN он составляет 105 км, а у Volkswagen 100 км.

У отечественного производителя скорость электромобиля также выше: 140 км/час. При сравнительно нормальных характеристиках и зарядкой 4 часа – для городского цикла езды такой электромобиль приемлем. Учитывая, что этот электромобиль прост в управлении, экономически и экологически выгоден – он приемлем в городских условиях для небольших поездок.

8. Дополнительное зарядное устройство для солнцемобиля: блок питания с плавной регулировкой напряжения

Так как энергии Солнца может не хватить, мы можем добавить зарядное устройство от электричества. Я изучил разные варианты зарядки и выбрал наиболее экономичный и простой – блок питания с плавной регулировкой напряжения.

Блок питания с плавной регулировкой напряжения благодаря своему специальному устройству, может преобразовать напряжение и ток, имеющееся в сети до того уровня, который может потреблять конкретный электронный прибор.



Рисунок 14 – Блок питания (альтернативное зарядное устройство)

8.1. Устройство блока питания с плавной регулировкой напряжения

Составные части блока питания с плавной регулировкой напряжения:

- трансформатор;
- преобразователь;
- вольтметр,
- диоды,
- транзисторы,
- плавкий предохранитель.

Блок питания имеет следующие параметры:

- напряжение, от 0 до 12В
- ток – регулируемый, от 0 до 5А

8.2. Схема электрическая принципиальная блока питания с плавной регулировкой напряжения

Готовые блоки питания стоят достаточно дорого, для того чтобы покупать их под конкретные нужды. Поэтому сегодня очень часто преобразователи для напряжения и тока изготавливаются своими руками.

Схема электрическая принципиальная блока питания с плавной регулировкой напряжения представляет собой две основные части, это сам блок питания и небольшая транзисторная схема параметрического регулятора напряжения. Первая часть содержит понижающий трансформатор, выпрямитель (диодный мост) и конденсатор (сглаживающий фильтр). По большей части именно от выбора этих частей зависит мощность всего блока питания. Что бы не делать слишком большим блок питания ограничу электрическую мощность до 15 Вт. Хотя для увеличения этой мощности достаточно поменять трансформатор, мост и выходной транзистор, имеющие соответствующие величины токов и напряжений.

Хочу рассказать о самой работе данной схемы плавно регулируемого блока питания. Трансформатор — его задача заключается в преобразовании электрической энергии, то есть он сетевое напряжение 220 вольт понижает до нужных 12 вольт.

Заметим, что как был у нас переменный ток, так и остался, хотя и понизилась амплитуда. Диодный мостик занимается тем, что переводит все колебания в один полупериод, а именно значение тока после мостика уже меняется только от нуля и до 12 вольт, не меняя своего полюса. Но переменный ток подходит не для всех случаев питания электрооборудования, для многих устройств нужен именно постоянный ток, допускающий минимальные колебания. Для этого и нужен конденсатор, который сглаживает скачки напряжения.

Схема регулятора является параметрической, то есть в схеме создаётся некое опорное напряжение, уже от которого путём деления напряжения и усиления силы тока создаются необходимые выходные величины электрических параметров. С выхода мостика, на котором уже сглажены скачки (фильтрующим конденсатором), напряжение подаётся на цепь параметрического стабилизатора, состоящего из резистора R1 и стабилитрона VD2. Тут напряжение делится, причём на стабилитроне образуется некоторое постоянная его величина с малыми отклонениями. Если напряжение будет меняться, по причине внешних обстоятельств, то эти изменения только будут заметны на R1.

Параллельно стабилитрону, на котором образовалось опорное напряжение постоянной величины, включён переменный резистор R2, что, собственно, и осуществляет плавное изменение выходного напряжения на нашем регулируемом блоке питания. Когда мы его крутим, то получаем определённую величину постоянного напряжения, что далее делится между база-эмиттерными переходами транзисторов, включённых по схеме эмиттерных повторителей. А, как известно, включение по этой схеме заставляет транзисторы работать в режиме усиления только тока, при том, что напряжение остаётся как бы неизменным. То есть, напряжение, снятое с переменного резистора, передаётся на выход через транзисторы, которые понижают его только на величину своего насыщения (примерно от 0.4 до 0.7 вольт).

Проще говоря - выставили мы на переменном резисторе значение 5 вольт, оно передалось через транзисторы на выход (минус примерно 1.2 вольта, что осели на транзисторных переходах база-эмиттер), а в силу усиления тока, мы получили повышение мощности, срезанной от основной, которая имеется на выходе диодного мостика. Транзисторы тут являются некими электрическими краниками, которыми

мы управляем при помощи изменения напряжения на база-эмиттерных переходах. Чем больше мы подадим на них напряжения с переменного резистора, тем сильнее откроются транзисторы (понижится их внутреннее сопротивление) и больше электрической мощности передастся на выход регулируемого блока питания (Приложение 1).

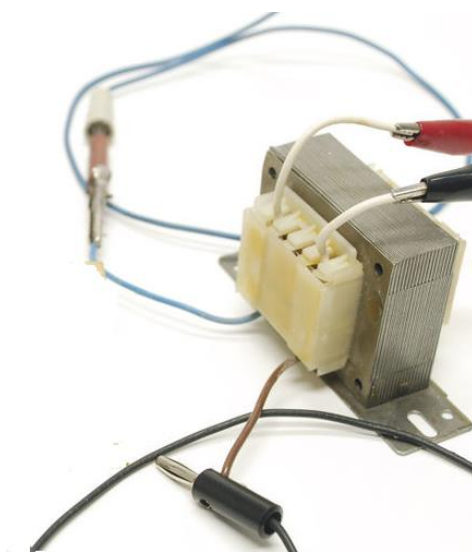
8.3. Алгоритм создания прибора

1. Определяем входное напряжение переменного тока: 220 В при частоте 50 Гц.



2. Определяем напряжение и силу тока, необходимые для питания потребителя (двигатель постоянного тока 12В лабораторный).

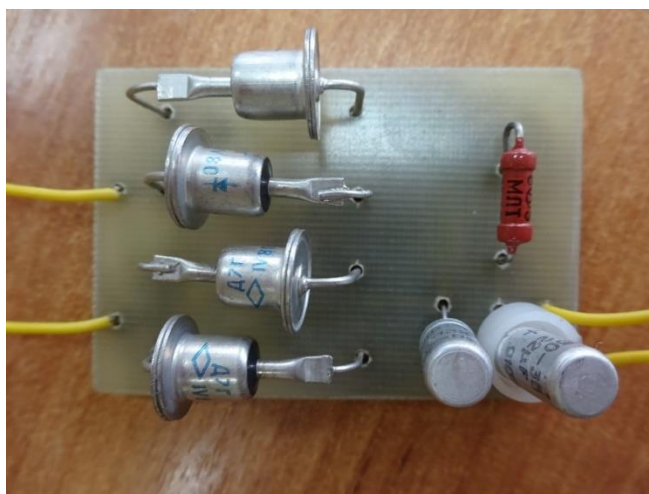
3. Используйте трансформатор для преобразования переменного тока высокого напряжения в низкое напряжение. Электрический ток поступает в первичную обмотку трансформатора и индуцирует ток во вторичной катушке, которая имеет меньшее количество витков, что создает более низкое напряжение. Небольшая мощность теряется в этом процессе, так как сила тока увеличивается в связи с уменьшением напряжения.



4. Пропустите переменный ток низкого напряжения через выпрямитель. Выпрямитель состоит из 4 диодов, расположенных в виде ромба – этот тип называется мостовым выпрямителем. Диод позволяет переменному току пройти только в одном направлении. Мостовая конфигурация позволяет положительной половине переменного тока пройти через 2 диода и отрицательной половине переменного тока пройти через другие 2 диода. Суммарным выходом обоих выходов является ток, который поднимается от 0 вольт до максимального положительного напряжения.

5. Добавляем большой электролитический конденсатор для сглаживания напряжения. Конденсатор сохраняет электрический заряд на короткое время, а затем медленно освобождает его. Ток из выпрямителя напоминает последовательность горбов. Выход после "сглаживающего конденсатора" - более устойчивое напряжение с рябью.

6. Пропускаем выходной ток через стабилизатор, таким образом стабилизирует напряжение.



6. На лицевой панели расположены вольтметр, ручки для регулировки напряжения, сетевой выключатель, светодиод, которых загорается при включении питания.

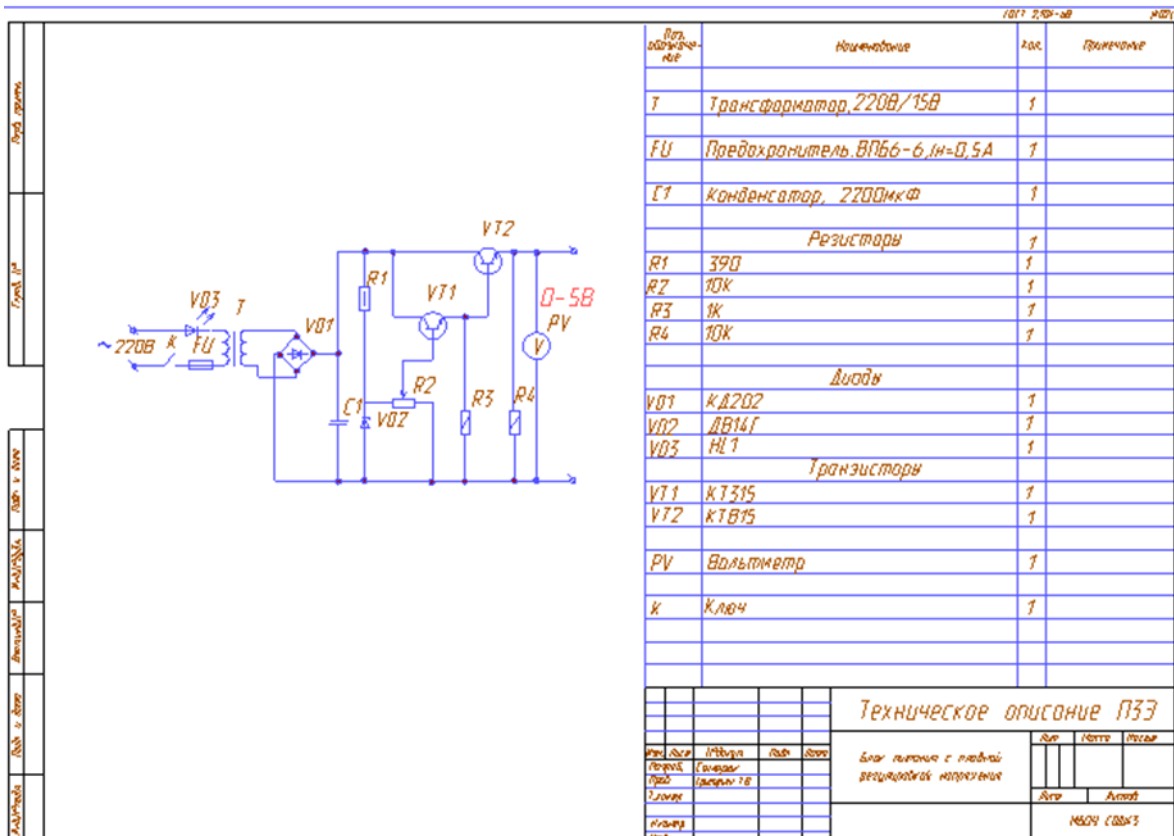


Рисунок 15 – Схема электрическая зарядного устройства

9. Расчет себестоимости зарядного устройства

Себестоимость -

Таблица 17 - Себестоимость зарядного устройства

Элементы блока питания	Кол-во, шт	Цена	Итого
диод	4	35 рублей	140 рублей
конденсатор	1	8 рублей	8 рублей
транзистор	2	100 рублей	100 рублей
резисторы	4	10 рублей	40 рублей
Силовое оборудование: трансформатор	1	200 рублей	200 рублей
Корпус ДСП	-	-	-
Кабель (из отходов)	3м	-	-
ИТОГ			488 рублей

Заключения

В ходе выполнения работы я изучил устройство современного солнцемобиля и пришел к выводу, что автомобиль на солнечных батареях имеет больше плюсов, чем минусов.

Таблица 18 – Достоинства и недостатки солнцемобиля

Достоинства солнцемобиля	Недостатки солнцемобиля
1. Почти нет выброса вредных веществ	1. Большое количество аккумуляторов, которым требуется много места.
2. Управлять электромобилем проще, нет коробки передач	2. Малая энергоёмкость солнечных батарей.
3. У электромобиля меньше регулировок, не потребляет много масла.	3. Неудобен при дальних поездках: 1 час езды должен чередоваться с 4 часами подзарядки.
4. Практически бесшумен при движении	
5. Низкая цена топлива.	

Анализируя принцип работы солнцемобиля, установил, что в нашем регионе одной солнечной энергии для зарядки аккумулятора недостаточно. Поэтому хорошим дополнением может быть электрическое зарядное устройство, которое по техническим характеристикам не уступает заводскому, а по цене значительно дешевле.

Таким образом, солнечная энергетика сегодня является одним из наиболее перспективных источников альтернативной энергии. Исходя из проделанной работы можно сказать, что за солнцемобилем будущее.

Перспективы исследования

Сотрудничество с крупными компаниями, занимающимися машиностроением.

Провести анализы расчета стоимости солнцемобиля, проанализировать цену для среднестатистического человека и уменьшить стоимость автомобиля до минимума.

Разработать и сконструировать зарядные станции, предусмотренные для более экологического и экономического заряда автомобиля.

Список литературы

1. Бутырина, Е. Приближающаяся угроза топливного голода и загрязнения окружающей среды требует увеличения мер по развитию энергосбережения и альтернативных источников энергии // Панорама. – 2009. – № 10. – С. 12.
2. Кенжаев, З. Т. Состояние и перспективы развития солнечной энергетики // Молодой ученый. – 2017. – № 37. – С. 6–7.
3. Кравченко, А. П., Дуда, Д. В. Солнечные элементы питания на автомобильном транспорте. Состояние и перспективы развития [Электронный ресурс]. – URL: <http://https://elibrary.ru/item.asp?id=21675144>.
4. Токмолдин, С. Ж. Развитие солнечной фотоэнергетики в Республике Казахстан // Энергетика и топливные ресурсы Казахстана. – № 8. – С. 43–47.
4. Статьи: информационный портал. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gigavat.com/ses_sun.php.
5. [Электронный ресурс] <http://www.bestreferat.ru/> (дата обращения: 01.03.2016.)
6. Перспективы возобновляемой энергетики, Дизендорф А.В., Усков А.Е., Научный журнал КубГАУ, №114(10), 2015 г.
8. [Электронный ресурс] <http://decentral.web-box.ru/> (дата обращения: 02.03.2016.)
9. [Электронный ресурс] <http://minenergo.gov.ru/> (дата обращения: 02.03.2016.)
Солнечная энергия – энергия будущего, Павлов Н., Электроника: наука, технология бизнес, №1(123), 2013г.
10. Перспективы развития возобновляемой энергетики, Стребков Д.С., журнал: Труды международной научно - технической конференции энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве, 2012 г.
11. Значение солнечной инсоляции в г. Брянск (Брянская область) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.betaenergy.ru/insolation/bryansk/> (дата обращения: 15.03.2023).
12. Инсоляции в Элисте <https://nova-sun.ru/insolyatsiya-v-rossii/elista> (дата обращения: 15.03.2023).
13. Значение солнечной инсоляции в г. Санкт-Петербург (Санкт-Петербург) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.betaenergy.ru/insolation/sankt-peterburg/> (дата обращения: 15.03.2023).