



**Инструкция по изготовлению солнечной  
мини электростанции в домашних условиях.**

**ВНИМАНИЕ: ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ  
СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НЕОБХОДИМО СТРОГО  
СОБЛЮДАТЬ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ !!!**



## ОГЛАВЛЕНИЕ

### 1-й Раздел

"Расчет мощности электростанции  
и подбор оптимальных компонентов"



### 2-й Раздел

"Поиск и заказ солнечных  
пластин в интернете"



### 3-й раздел

"Пайка солнечных модулей"



### 4-й раздел

"Сборка солнечной панели"



### 5-й раздел

"Сборка кронштейна под панель  
и регулирование угла наклона"



### 6-раздел

"Покупка контроллера,  
инвертора и аккумулятора"



### 7-раздел

"Подсоединение элементов  
электростанции"



### 8- раздел

"Настройка контроллера заряда"



### 9- раздел

"Запуск и тестирование"

#### WIRING SEQUENCE



### 10- раздел

"Эксплуатация  
солнечной электростанции"







## ВВЕДЕНИЕ

Изготовить **солнечную мини электростанцию** своими руками довольно просто. Изучив данное руководство, Вы в этом убедитесь.

Устройство, которое мы с Вами будем собирать, состоит из 4-х основных компонентов. Сначала я расскажу о них самое основное, чтобы у Вас в голове началась складываться структура солнечной электростанции.

1. **Солнечная панель.** Это то, что мы все с Вами видим на крышах домов и многие считают ее самодостаточной солнечной батареей. Но это лишь один из компонентов системы.

На самом деле солнечная панель — это определенное количество солнечных ячеек (обычно 36 штук), которые соединены между собой и упакованы в корпус с прозрачной лицевой стороной.

Панель улавливает солнечную энергию при помощи солнечных ячеек и преобразует энергию солнца в электрическую энергию. В сумме 36 ячеек выдают ток напряжением около 12V.

2. **Аккумулятор.** Устройство, которое как Вы уже догадались, предназначено для накопления энергии. Ведь электричество нужно в большинстве случаях тогда, когда солнца уже нет.

Также аккумулятор способствует подачи равномерного тока, ведь в процессе эксплуатации солнце может на несколько минут скрыться за тучи. Аккумулятор выравнивает такие скачки выработки энергии.

Также аккумулятор позволяет нам использовать приборы, мощность которых превышает мощность панели. Например, если мощность панели составляет 100 W, то это означает что при идеальных условиях она выработает за час 100 W/h



э/энергии. Но при помощи аккумулятора мы можем подключить прибор, который потребляет 200 W в час и даже больше.

- 3. Контроллер заряда.** Устройство, которое контролирует уровень заряда аккумулятора, тем самым продлевая срок его службы.

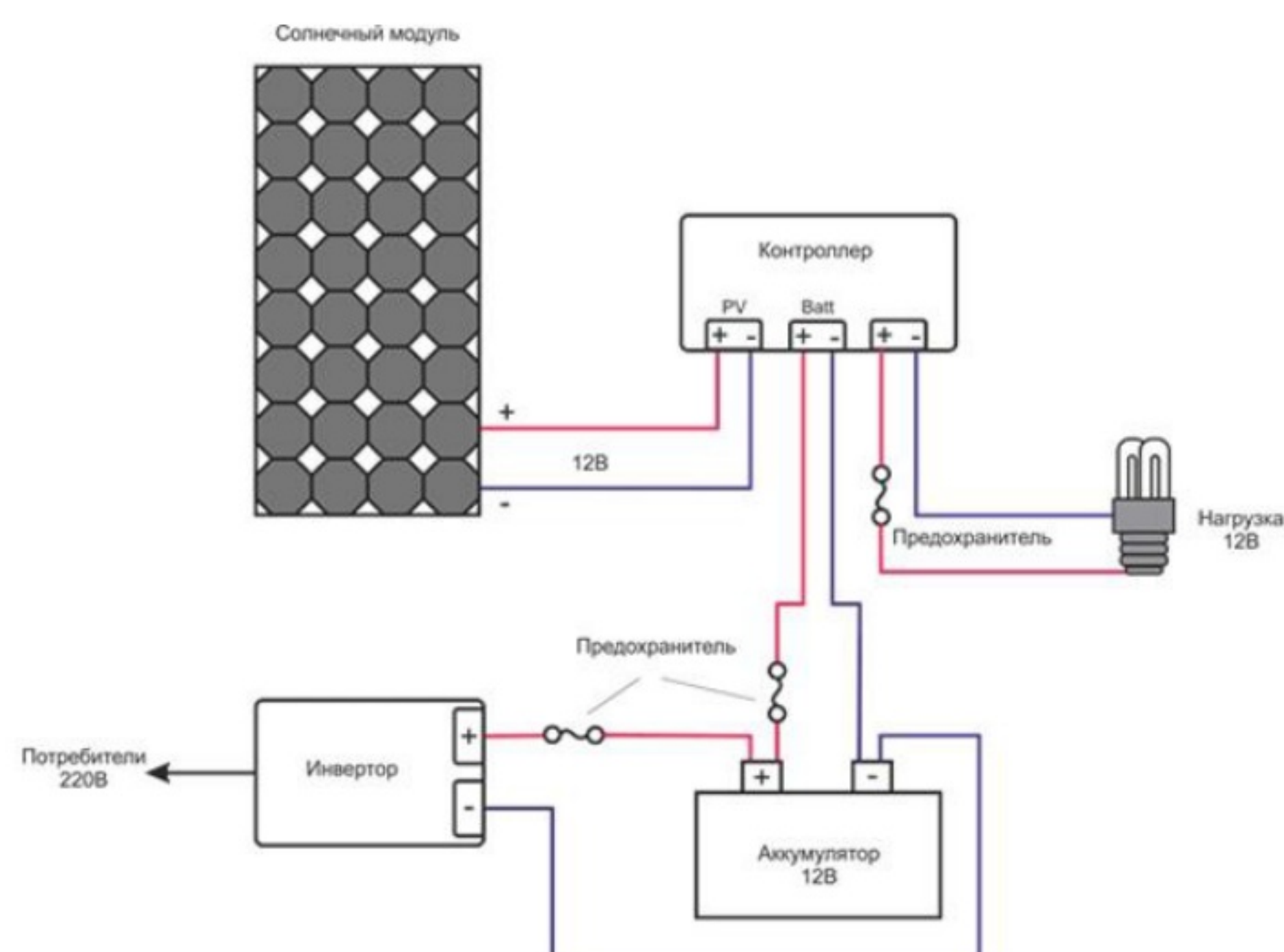
Аккумулятор очень капризен к уровням заряда. При этом это самая дорогая часть электростанции. Допускать его разряда более чем на 75% нельзя, также, как и нельзя перезаряжать его. Именно эту функцию берет на себя контроллер заряда.

Кроме того, контроллер заряда — это своеобразное связующее звено всей системы. К нему поочередно подключаются солнечная панель и батарея.

- 4. Инвертор.** Как мы уже говорили, 36 ячеек в совокупности смогут выработать ток напряжением 12V. Но как Вы понимаете, большинство электрических приборов работают на привычных нам 220V. Для того, чтобы, преобразовать постоянный ток 12V в переменный ток 220V нужен инвертор.

С его помощью, мы сможем подключить к солнечной электростанции практически любой прибор.

**Вот так выглядит схема солнечной электростанции.**





**Принцип её работы такой:** Солнечные ячейки улавливают солнечную энергию и преобразуют ее в электрическую. Напряжение одной ячейки около 0,3-0,4 V и соединенные между собой последовательно 36 ячеек выдадут электрический ток напряжением 12 V.

Солнечная панель подключается к контроллеру заряда. К нему же подключается и аккумулятор. Теперь солнечная панель будет заряжать аккумулятор через контроллер заряда, который будет отключать панель при полном заряде.

Также к контроллеру заряда можно подключать приборы, работающие на напряжении 12V.

А приборы, работающие на переменном токе напряжением 220V подключаются через инвертор к аккумулятору. На схеме все это ясно указано.





Большинство комплектующих для сборки электростанции мы будем покупать на Алиэкспрессе, так как там они стоят примерно вдвое дешевле.

### **Вот что мы будем заказывать:**

1. Солнечные ячейки (40 штук) ;
2. Специальные шины для соединения ячеек (2 вида);
3. Распределительную коробку с диодом шоттки;
4. Контроллер заряда;
5. Инвертор.

Также в интернете Вы можете заказать паяльник и специальный карандаш для пайки солнечных модулей.

### **Остальные комплектующие приобретаются на месте. Это:**

1. Аккумулятор;
2. Соединительные кабели;
3. Материалы для изготовления рамы и корпуса.





## 1. Расчет мощности электростанции и подбор оптимальных компонентов

Для начала необходимо рассчитать, сколько нам требуется электроэнергии. Но при этом нельзя увлекаться, так как солнечная энергетика довольно дорогое удовольствие и необходимо рассчитать только самое нужное.

Данная инструкция предназначена для использования энергии солнца на даче и не предусматривает возможность использования мощной электротехники.

### На что же можно потратить солнечную энергию?

**Во-первых**, это освещение. Для меня обычно вполне достаточно двух ламп которые работают в течении 2-х часов каждая. Учитывая тот факт, что лампы не всегда зажигаются одновременно, это означает, что мы получим 3 часа работы освещения.

Использовать при этом мы будем LED лампы мощностью 10W. Это довольно яркие лампы и для дачных помещений вариант идеальный. Производим нехитрый расчет потребности в освещении.

$10W \times 2 \text{ лампы} \times 2 \text{ часа} = 40 \text{ W/h.}$

**Во-вторых**, нам потребуется электроэнергия для зарядки 2-х смартфонов в течении 2-х часов. Потребление электроэнергии 1-м смартфоном составляет 5 W/час.

Делаем расчет

$5W \times 2 \text{ смартфона} \times 2 \text{ часа} = 20 \text{ W/h.}$

**В-третьих**, мы можем использовать на даче ноутбук. Обычно я использую его в течении 3 часов. Его заряжать мы можем около 1,5 часов + столько же мы получим при использовании его аккумулятора (в активном режиме, т.е. для игр или просмотра фильма).



Потребление электро энергии ноутбуком примерно 80 W, т.е за 1,5 часа нам нужно **120 W/h**.

Итого нам в темное время суток требуется 40 W/h (освещение) + 20 W/h (смартфоны)+120 W/h (ноутбук) = **180 W/h**.

Теперь под эти параметры подберем **аккумулятор**.



Для того, чтобы понять сколько энергии может сохранить аккумулятор, мы должны умножить его ёмкость на напряжение тока.

Например, обычный автомобильный аккумулятор имеет ёмкость 65 А/час. Имея напряжение в солнечной панели 12 V мы сможем накопить в нем  $12 \times 65 = 780$  W/h

**Но автомобильный аккумулятор использовать в солнечной электростанции мы не сможем, так как он не долго протянет в таком режиме эксплуатации. Для солнечной электростанции потребуется гелевый аккумулятор.**

Так как нам требуется 180W/h, делим это значение на 12V и получаем 15 A/h. Но аккумулятор разряжать на все 100% нельзя. Я рекомендую ограничиться разрядом в 75% от его емкости.

Т.е. если нам требуется ёмкость 15 A/h мы подберем аккумулятор ёмкостью **20 A/h**

$$20 \text{ A/h} \times 75\% = 15 \text{ A/h}$$



Теперь разберем сколько энергии нам потребуется в **дневное время**. Мне обычно хватает 200-250 W/h. Этого достаточно, чтобы полчаса использовать 0,5 киловатный насос или кое-какие электроинструменты. Либо же опять использовать эту энергию для отдыха – на просмотр фильма по ноутбуку или планшету и так далее.

Суточная потребность при таком раскладе составляет **400 W/h**. 180W/h ночью ( из расчета аккумулятора ёмкостью 20A/h) и 220W/h днем.

Чтобы получить такое количество энергии мы должны подобрать **солнечные ячейки** соответствующей мощности. Но для этого нужно определиться с количеством часов активности солнца. Обычно я этот параметр принимаю равным 4 часа. Это можно сказать минимальное значение. Разделив 400 необходимых нам ватт/часов на 4 часа получим панель мощностью 100W.

Конечно летом солнце активно гораздо больше чем 4 часа, но и производительность 100W достигается при идеальных условиях, достичь которых в обычных условиях эксплуатации невозможно.

Поэтому при расчетах я принимаю продолжительность светового дня равным 4-м часам.

Если же день получится очень солнечным и солнце будет активным более 7 часов, то значит в этот день Вы получите дополнительную энергию.

Но для окончательного расчета нам важна мощность не всей солнечной панели, а мощность конкретной ячейки, чтобы знать что нам заказывать на алиэкспрессе. 100 разделим на 36 (количество ячеек в панели) получим 2,8 W.

Значит заказывать мы будем ячейки мощностью 2,8 W.





На следующем этапе нам нужно определить мощность контроллера заряда. Но здесь можно особо не заморачиваться и выбирать **10-ти Амперный** прибор для небольших станций с мощностью панели до 100W.

**Если же панель имеет мощность 150-200 W, то выбирайте 20-ти амперный контроллер. А свыше 300W -30амперный.**



И последний расчет, который нам нужно сделать - это определиться с мощностью **инвертора**.

Здесь все зависит от совокупной мощности одновременно присоединяемых приборов.

Если мы одновременно будем использовать две 10-ти ватные Led лампы (20W), заряжать 2 смартфона (10W) и подключать к зарядке ноутбук (80W) то достаточно будет инвертора мощностью 150W

20W (2 лампы) + 10W (2 смартфона) + 80W (1 ноутбук) + 20W (потребление самого инвертора) = 130 W.

Но если вы будете подключать, например, насос мощностью 0,5 kw или еще какое-нибудь тяжелое оборудование, то приобретайте более мощный инвертор, например - 1000W

Брать инвертор более мощный смысла нет, так как при 100 ватной панели такой мощный прибор будет работать совсем непродолжительное время.



Покупка более мощного инвертора оправдана, если Вы планируете в дальнейшем расширять систему.

Я рекомендую использовать инвертор мощностью **300-500W**.

Итак, подведем итоги всех расчетов, которые мы сейчас сделали.

1. Аккумулятор подбирается исходя из потребности энергии в ночное время. Для его выбора разделим необходимые нам ватт/часы на напряжение панели, т.е. на 12. При этом добавляем запас в 25-30%. Так как разряжать аккумулятор полностью - категорически не рекомендую.
2. При выборе мощности панели учитываем потребности в дневное и ночное время. Потребность делим на 4 часа солнечной активности. Для определения мощности 1 –го солнечного элемента делим рассчитанную мощность панели на 36 ячеек.
3. Контроллер для панели мощностью 100W выбираем 10-ти амперный.
4. Мощность инвертора — это сумма мощностей всех одновременно подключаемых приборов. К этой сумме добавим 20% которые потребляет сам инвертор.





## 2. Поиск и заказ солнечных пластин в интернете

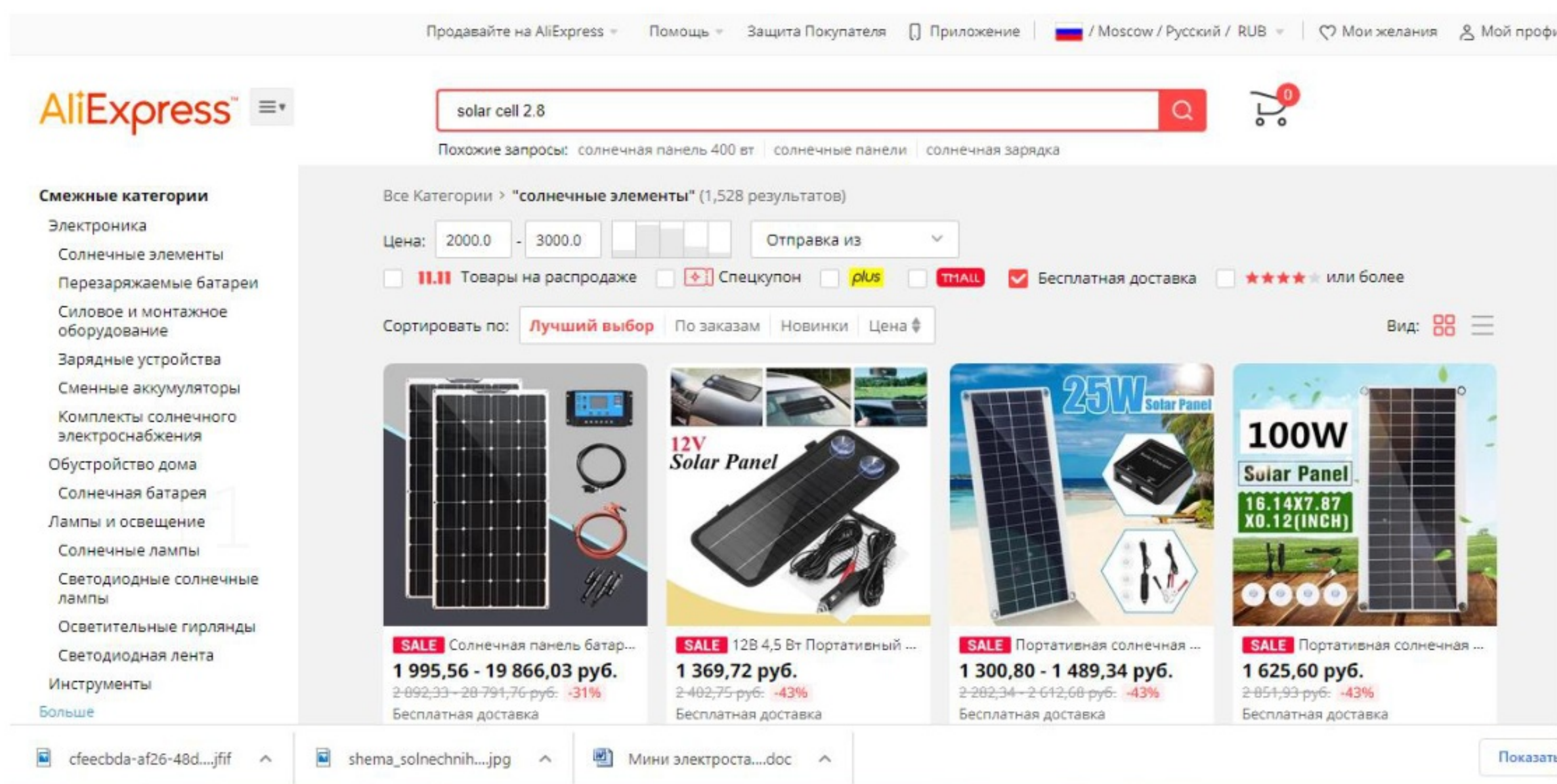
Солнечные пластины дешевле всего покупать на Алиэкспрессе. Там можно найти готовые комплекты по 20, 40, 100 шт и так далее. Так как нам необходимо 36 ячеек мощностью 2,8 W будем искать комплект из 40 ячеек.

4 ячейки будут резервными, на случай их поломки во время пайки.

Для покупки солнечных пластин я использую следующий алгоритм действий:

- 1) Проходим на сайт <https://ru.aliexpress.com/> и в строке поиска вводим «**solar cell 2.8**»

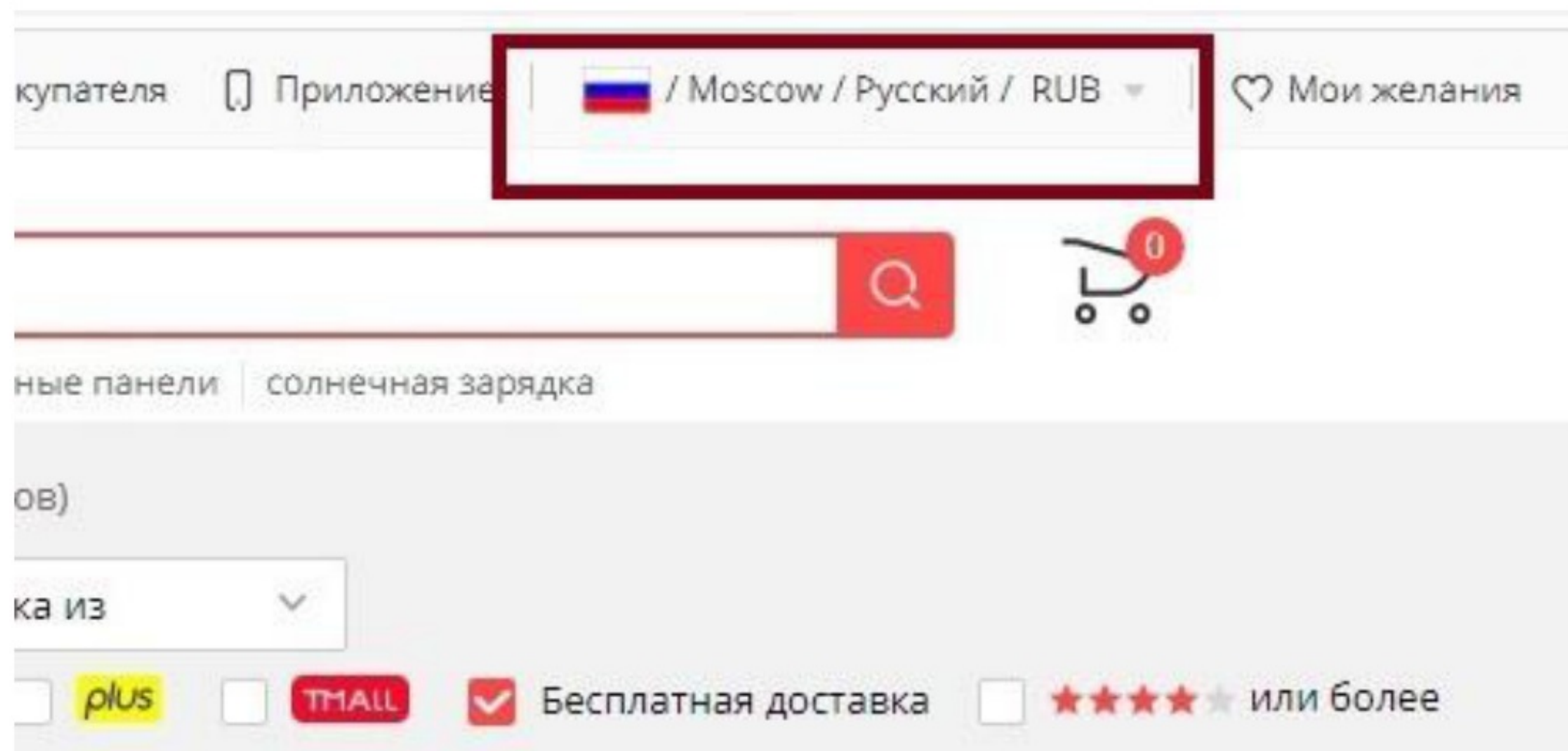
Можно конечно написать на русском языке «Солнечные элементы 2,8» Но я заметил, что при поиске на английском языке выводится больше вариантов, а значит и больше шанс найти наиболее привлекательную цену.





## 2) Устанавливаем галку на «**бесплатная доставка**»

На Алиэкспрессе есть много предложений с бесплатной доставкой. Поэтому совершенно нет смысла платить за доставку, когда есть возможность этого не делать.



При этом в настройках алиэкспресса адрес доставки обязательно должен быть указан, иначе товары с бесплатной доставкой будут выводиться для чужого региона.

## 3) Ограничиваем цену от **2000** до **3000 рублей**.

По состоянию на август 2020 наиболее оптимальная цена за комплект из 40 ячеек мощностью 2,8 W составляет 2400-2600 рублей. Но иногда встречаются комплекты подороже в которые дополнительно включены шины для пайки, карандаш-флюс и другие мелочи.

## 4) Ищем комплект, состоящий из 40 элементов мощностью **2,8W**.

То, что мы в строке поиска указали 2.8 не гарантирует нас от вывода в результатах поиска пластин с другой мощностью. Уделяйте этому внимание. А также количеству солнечных элементов.





Для этого заходим в «характеристики» товара.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ОТЗЫВЫ (25)	ХАРАКТЕРИСТИКИ
Название бренда: vikocell		Складная солнечная панель: Нет
Гибкая солнечная панель: Нет		Тип: Солнечных батарей
Количество панелей: 0		Материал: Монокристаллический силикон
Номер модели: PSC125-160		Индивидуальное изготовление: Да
Размер: 125mm x 125mm		Номинальная емкость: 0.5V
Максимальная мощность: 2.8W		Количество ячеек: 40
Grade: Grade A		Color: Blue
Efficiency: 17.6%		

## 5) Оцениваем продавца и изучаем отзывы.

Статистика самого магазина дается в верхнем углу.

Магазин: Eco-worthy factory    Лет работы: 3.    5059        98.3% положительных отзывов

Смотрим, сколько лет он проработал (желательно больше 2-х), сколько положительных отзывов (желательно больше 95%).

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ОТЗЫВЫ (25)

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Отзывы (25)

5 звезд

96%

4 звезды

4%

3 звезды

0%






2 звезды

0%

1 звезда

0%

5.0 / 5



Все звёзды (25) ▾

Фотографии (5)

С личной информацией(0)


Дополненные отзывы(1)

☐ Только из вашей страны

☒ Перевести на русский

По умолчанию ▾



O\*\*\*k

 RU

★★★★★

Color: Solar Cells Kits    Доставка: AliExpress Standard Shipping

Большое спасибо продавцу!!! Всё пришло быстро и в хорошем состоянии!!! 25 May 2020 09:55



Вам помог этот отзыв? 

Да (0)

Нет (0)



Старайтесь выбирать те лоты, в которых имеются более 10 отзывов. Также обращайте внимание на сами отзывы.

#### 6) Заказываем и оплачиваем покупку.

Также обращаю Ваше внимание, что элементы бывают двух видов: **поликристаллические** и **монокристаллические**. Вторые из них имеют чуть больший КПД (на 10%) и срок службы. Но в тоже самое время монокристаллы стоят дороже и более чувствительны к углу падения солнечных лучей.

Поэтому я считаю, что в домашних условиях они практически равнозначны, так что смело покупаем любой из них.

Помимо солнечных элементов, для изготовления солнечной панели нам потребуется специальная шина для пайки солнечных элементов между собой.

Это небольшая полоска из спрессованного медного провода покрытая слоем припоя.

Как я уже говорил, иногда комплект для пайки продается вместе с комплектом модулей.



2 692,69 - 2 969,96 руб. / набор (40 шт.)

150,00 руб. Купон нового пользователя [Получить купоны](#)

Цвет:



Количество:



1



19933 lots в наличии

**Бесплатная доставка**

В Moscow через AliExpress стандартная доставка



Но в большинстве случаев выгоднее получается набор заказать отдельно от солнечных модулей.

Вот какой алгоритм действий при этом.

- 1) Заходим на сайт <https://ru.aliexpress.com/> и в строке поиска вводим «**комплект для пайки солнечных элементов**»
- 2) Устанавливаем птичку на «**бесплатная доставка**»;
- 3) Ограничиваем цену суммой **700 руб**;
- 4) Ищем комплект включающий в себя:
  - толстая шина (5 мм) - 3 метра или более;
  - тонкая шина (1,6 мм) – 25 метров или более;
  - карандаш флюс – 1 штука;
- 5) Оцениваем продавца и изучаем отзывы;
- 6) Заказываем и оплачиваем покупку.



Diy солнечная панель 20 м, подвесной провод + Шина 2 м + 1 флюсовая ручка + 10 шт. антистатических пальцев, Фотоэлементы

**ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ ШОПИНГА**

До окончания  
21 : 40 : 18

**684,46 руб.** 760,51 руб. -10%

150,00 руб. Купон нового пользователя [Получить купоны](#)

Количество:

— 1 +

Дополнительно Скидка 5% (от 2 Пакеты)  
20995 Пакеты в наличии

**Бесплатная доставка**

В Moscow через AliExpress стандартная доставка ▾

Расчётное время доставки:

[Купить сейчас](#)

[Добавить в корзину](#)



Защита покупателя в течение 75 д.

Бесплатный возврат

При покупке мы должны четко знать, сколько шины нам понадобится, чтобы не попасть в тупиковую ситуацию, когда шины просто не хватит и мы не сможем сделать батарею. Придется делать дополнительный заказ, и ждать еще 2 недели.



Ну и конечно же, если вы собираетесь делать только одну батарею, переплачивать за лишние метры тоже не очень хочется. Самый быстрый способ рассчитать количество тонкой шины: это умножить высоту элемента на количество и на 5.

Если у нас 40 элементов высотой 125 мм получим  $40 \cdot 125 \cdot 5 = 25\,000$  мм или **25 метров**.

Расчет толстой шины зависит от количества рядов. Ширину элемента умножаем на количество рядов и на 2,5

Получается  $125 \cdot 4 \cdot 2,5 = 1250$  мм или **1,25 метров**

Но возможны браки, неправильная резка, поэтому берем с запасом 30 метров тонкой и 2 метра толстой. Кроме того, продавцы обычно дают чуть меньшее количество метров.

Т.е. если заявлено 15 метров, то в результате вполне может оказаться 14 метров.

Помимо шин нам понадобится **флюс**, т.е. специальный раствор из канифоли и спирта. Обычно он продается в виде карандаша, что делает его использование очень удобным.

В принципе обойтись можно и без него, приготовив такой раствор своими руками.

Для этого отсыпаем пол коробка растолченной канифоли и растворяем ее в 100 мл спирта. Затем кисточкой наносим такой раствор на место пайки. Но все же, как я уже сказал пользоваться карандашом очень удобно. Да и стоит он не дорого.

Аналогичным способом Вам нужно будет закупить еще и диод Шоттки. Но его покупать на алиэкспрессе не обязательно. Можно найти в любом магазине радиодеталей.





Довольно часто в комплект для пайки солнечных элементов включается распределительная коробка. Вот так она выглядит.



Обычно внутри этой коробки уже находится диод шоттки, поэтому в этом случае покупать его отдельно не требуется.





### 3. Пайка солнечных модулей

Для того, чтобы панель работала Вы должны последовательно соединить между собой 36 ячеек. Для этого ячейки будут уложены в 4 ряда по 9 ячеек в каждом из них.

Соединять ячейки между собой будем специальной шиной, которую приобрели на Алиэкспрессе. Но до начала работы мы заранее должны подготовить основу, где все 36 элементов будут находиться.

Для начала рассчитаем какой размер должен быть этой основы. Это зависит от размера самого солнечного модуля.

Сделаем вместе расчет размера основы при работе с модулями размерами 130 на 130 мм.

В длину будут расположены 9 ячеек с шагом равным 10 мм между ними. По краям основы должно остаться по 40 мм с каждой стороны.

Длина 9 модулей одного ряда составит  $130 \times 9 = 1170$  мм

Шаг между модулями –  $10 \times 8 = 80$  мм

Расстояние по краям основы –  $40 \times 2 = 80$  мм

Итого длина основы: 1330 мм

Ширина 4 модулей  $130 \times 4 = 520$  мм

Шаг между рядами –  $10 \times 3 = 30$  мм

Расстояние по краям основы –  $40 \times 2 = 80$  мм

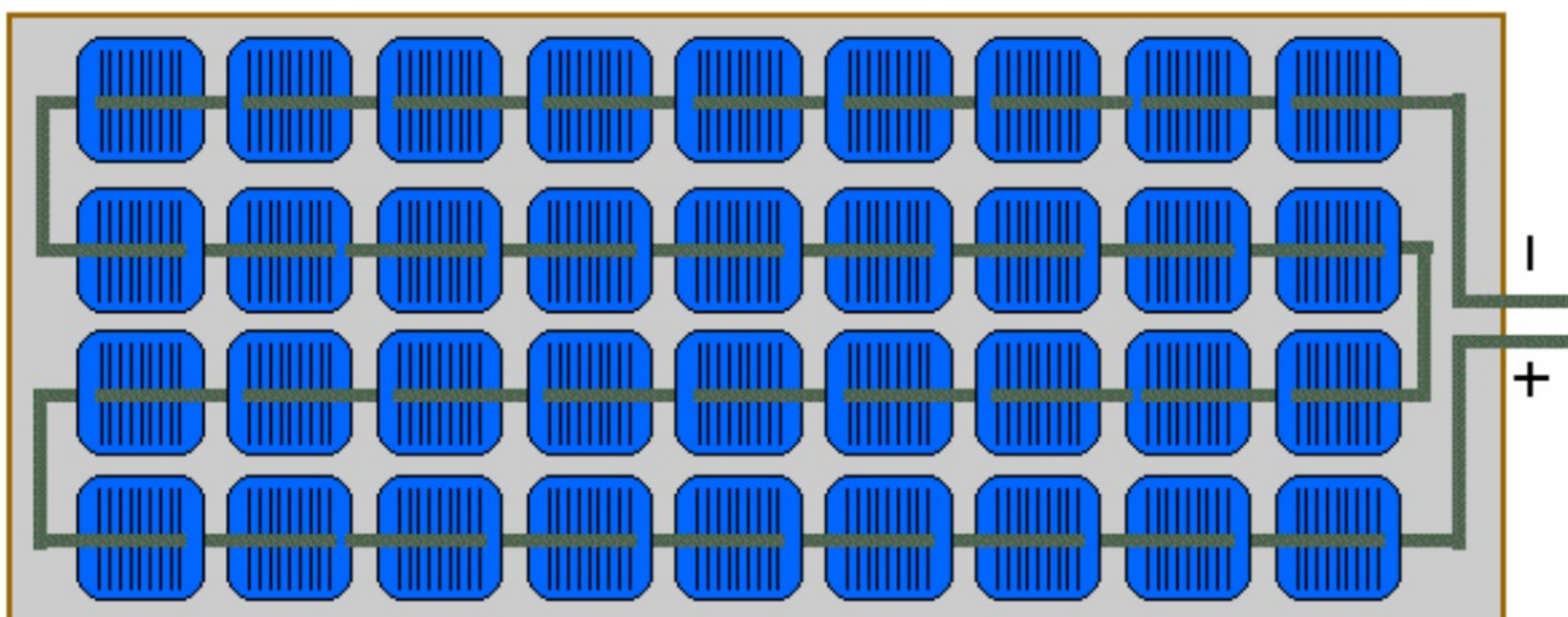
Итого ширина основы: 630 мм

В качестве основы используем либо влагостойкую фанеру, либо полимерный лист. В любом случае лист должен быть жестким и не сгибаться под собственным весом.



Так как любой «провис» разрушит очень хрупкие пластины.

Схематично расположение элементов на основе будет выглядеть следующим образом:



Перед пайкой мы должны выполнить сортировку элементов. Из комплекта в 40 штук мы должны отобрать 36.

**Первым делом**, откладываем ячейки имеющие сколы или другие механические повреждения.

**На втором этапе**, при помощи тестера замеряем напряжение всех ячеек, откладывая ячейки с очень низкими параметрами.

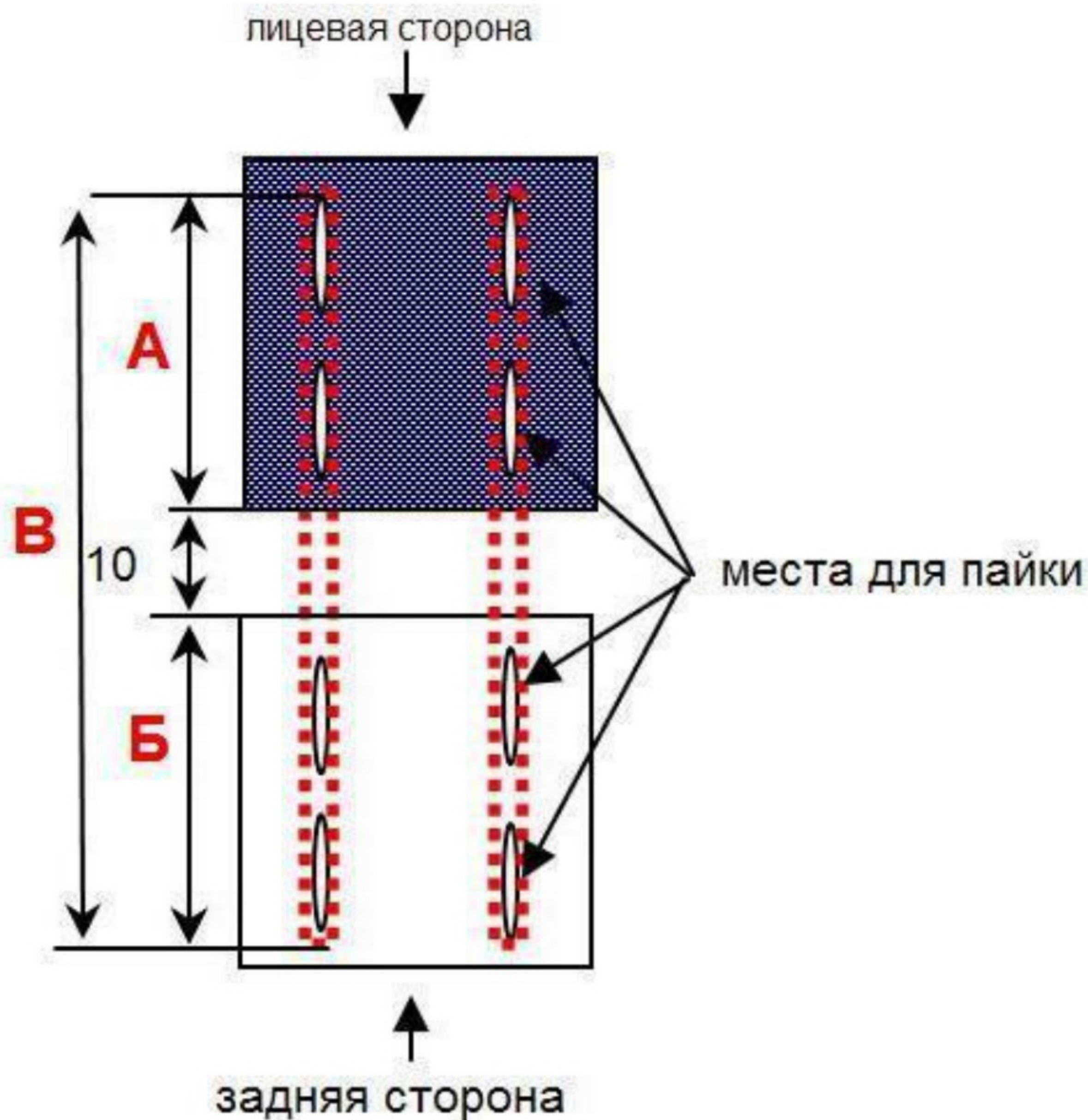
В результате у нас должно быть отобрано 36 элементов.

Теперь необходимо подготовить отрезки тонкой шины (толщиной 1,6 или 2 мм) для начала пайки. Если на элементе припой проходит через всю его высоту, то длина отрезка должна равняться высоте двух элементов + зазор между ними.

Таким образом если у Вас элементы высотой 130 мм, то отрезок должен быть **270 мм**.



Если же у элементов места для припоя не проходят по всей поверхности элемента, длина отрезка шины будет равна расстоянию от верхнего места припоя до нижнего умноженного на 2 + 10 мм.



Всего нам понадобится  $2 \cdot 36 = 72$  отрезка.

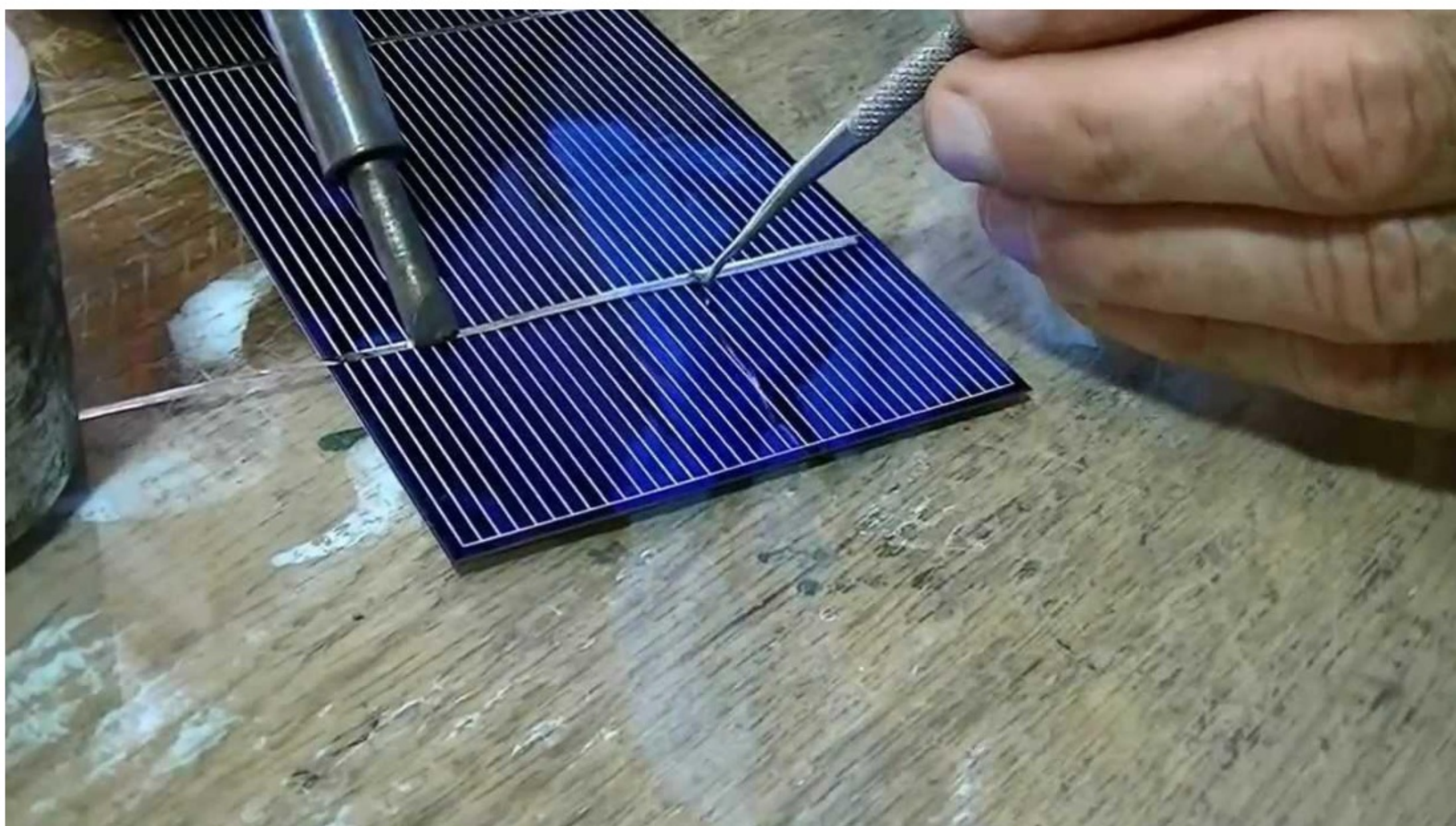
#### Процесс пайки следующий:

- Укладываем элемент лицевой стороной вверх и смазываем места пайки флюсом;
- Прикладываем шину к месту пайки и легким движением паяльника медленно проводим по всей длине. Проверяем пайку на прочность;
- Пайку производим паяльником **40 W**. Паять надо осторожно не надавливая на него;





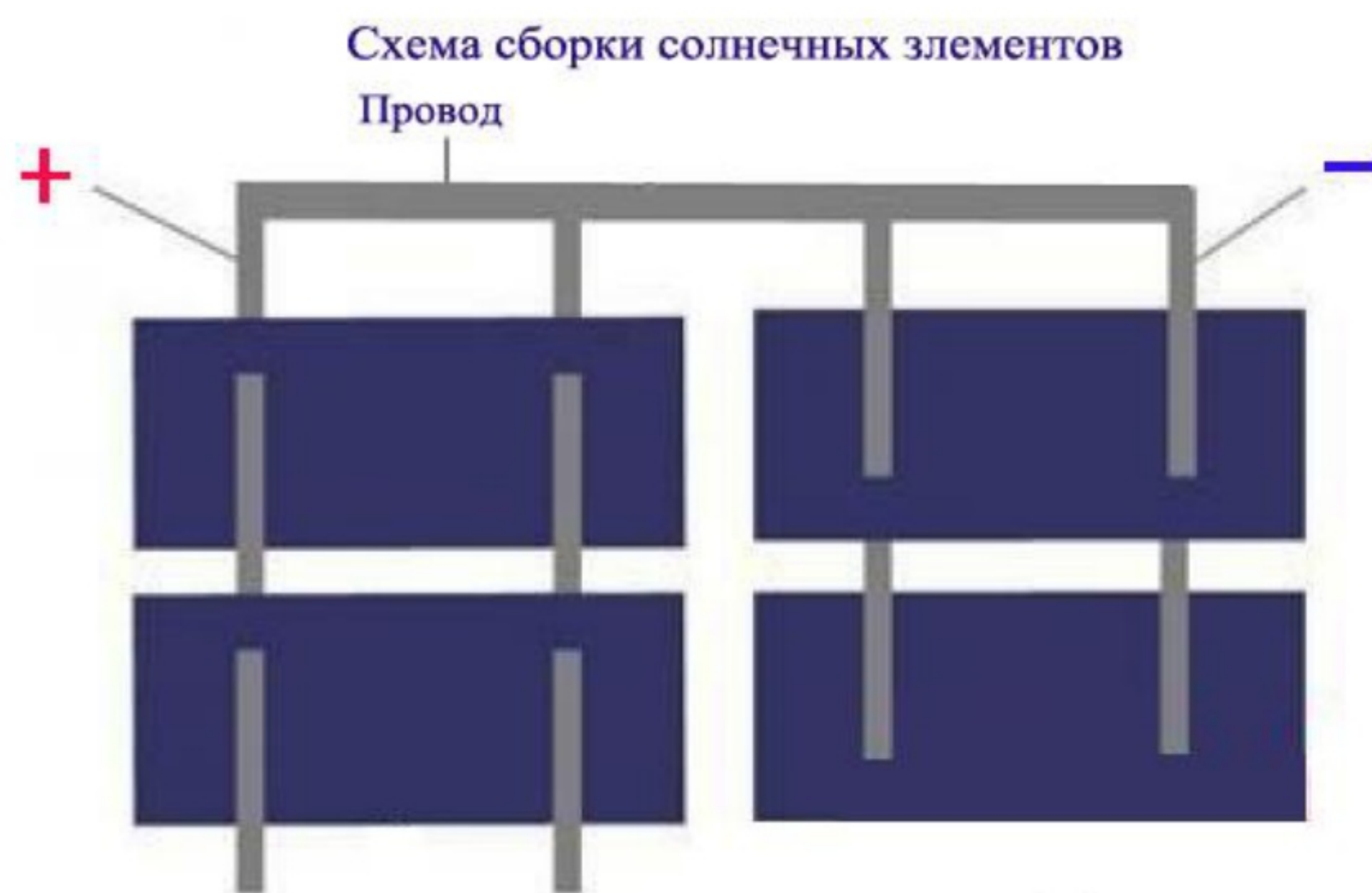
- Поэтапно к каждому из 36 элементов припаиваем по паре отрезков шины.



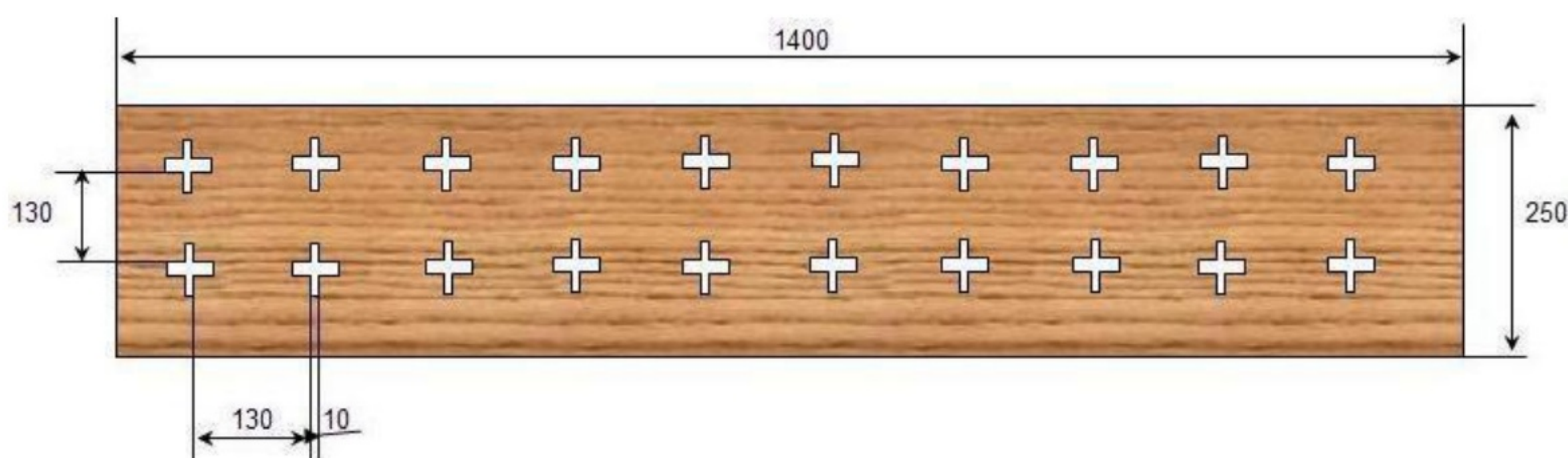
**На втором этапе** укладываем один ряд элементов лицом вниз и начинаем припаивать «усики» к задней части следующего элемента.



Схематично это будет выглядеть так:



Для новичков я рекомендую изготовить специальный шаблон размером 1400 на 250 мм. С его помощью припаять ячейки друг к другу будет гораздо легче.



Для этих целей можно использовать лист фанеры. Чтобы при спаивании элементов между собой расстояние между ними было равное, приклеиваем на фанеру крестики толщиной 1 см, которые используются для кладки кафеля.

Элемент внутри крестиков должен свободно ходить, так как не все элементы идеальной формы и возможно, что один из них просто застрянет.

Мы должны другой конец шины, припаянной к лицевой части элемента припаять к обратной стороне соседнего элемента. Для



этого кладем первый элемент на шаблон между крестиками лицевой стороной вниз. Затем рядом устанавливаем еще один.

Приступаем к пайке. Все так же. Сначала обезжириваем поверхность, затем смазываем места контактов специальным карандашом и припаиваем.



После того, как получилась цепочка, состоящая из 9 элементов берем в руки тестер и проверяем напряжение. Оно должно быть в пределах 4 V. Замер лучше делать на солнце. В крайнем случае перед лампой.

При этом обращаем внимание на температуру элементов. Если какой-либо из них сильно перегревается, то его надо заменить.

Затем приступаем к пайке второго ряда. Обратите внимание, что после пайки второго ряда его надо развернуть ногами вниз. Также поступаем и с 4-м рядом. Это нужно для того, чтобы соединение было последовательным. Это хорошо видно на рисунке выше.

После того, как все 4 ряда готовы, мы должны по очереди прикрепить их к основе. Сначала готовим первый ряд, на обратную сторону каждого элемента капаем силикон (в центр ячейки).

Обращаю внимание, что герметика нужно самую малость, так как возможно фанера разбухнет и элемент сломается.

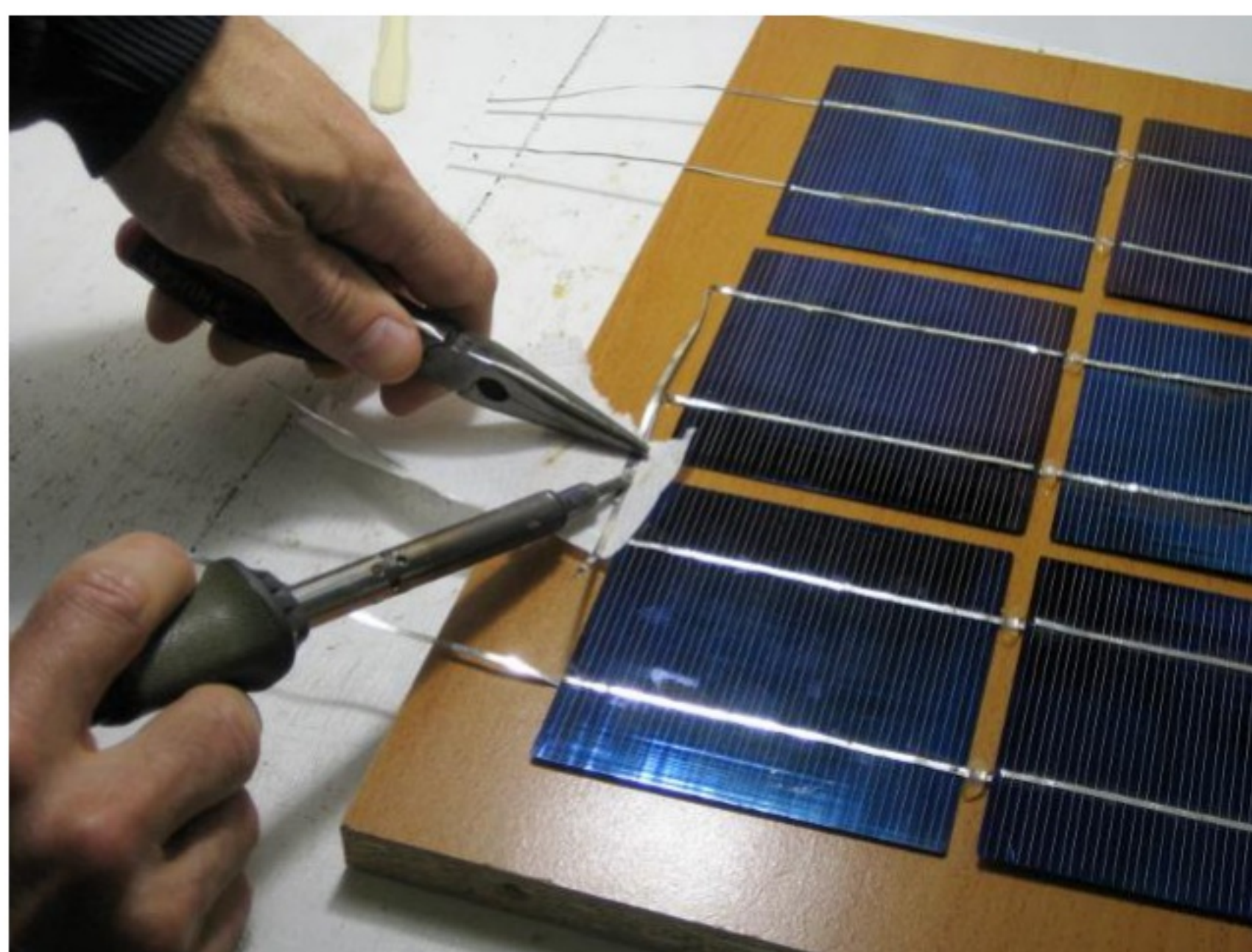
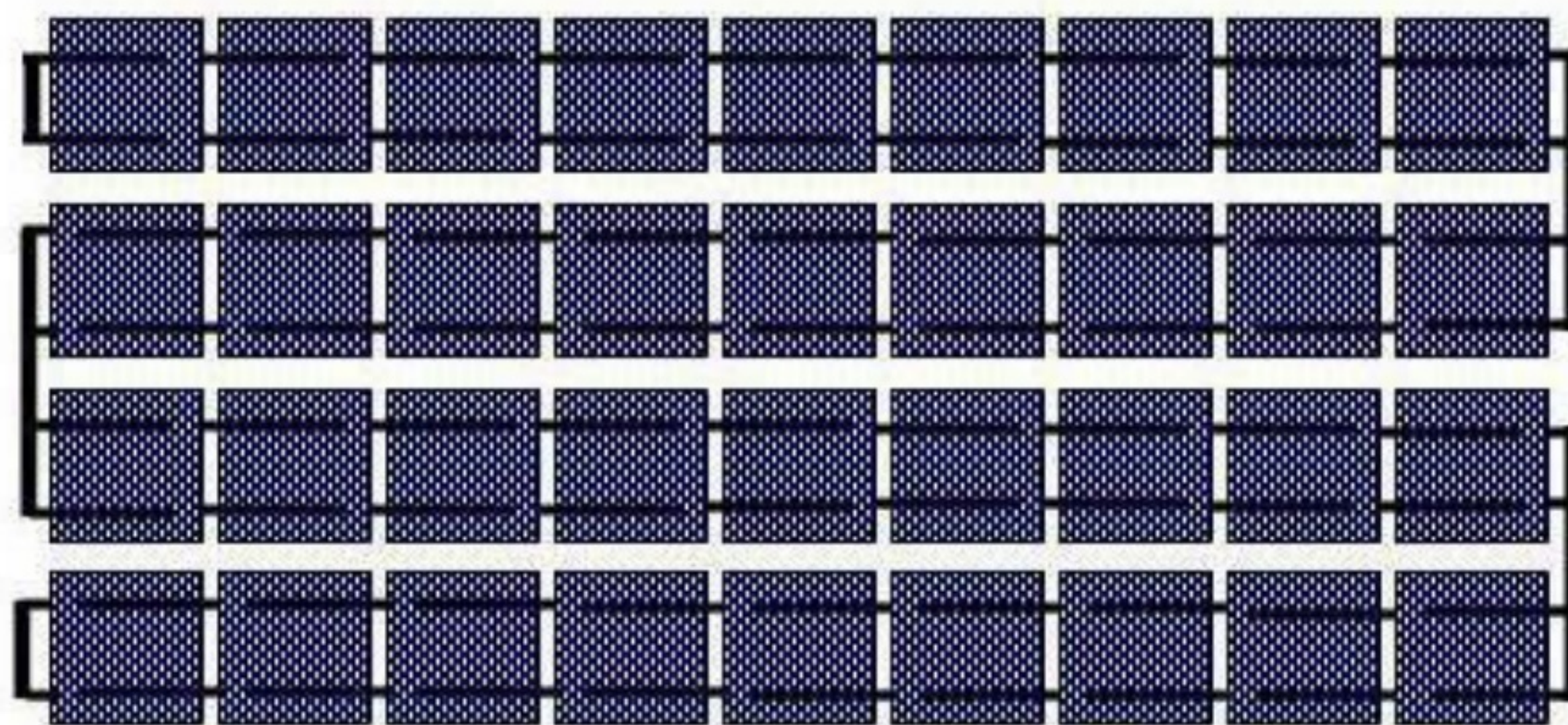
Осторожно укладываем ряд на основу (здесь понадобится помощник) и поочередно прижимаем каждый элемент, чтобы он приклеился к основе.

Обращайте внимание на что, в первом и четвертом ряду самый нижняя ячейка должны иметь шины припаянные к лицевой стороне, а самая верхняя ячейка к тыльной стороне. А во втором и третьем рядах все с точностью наоборот.

Поступаем так со всеми 4-мя рядами.



Третий этап, это соединение 4-х рядов. Это уже осуществляется широкой шиной, толщиной 5 мм. Сначала соединяются первый и второй ряд, затем второй и третий, потом третий и четвертый.



Всю сердце солнечной батареи готово.





## 4. Сборка солнечной панели

Раму для корпуса солнечной панели можно изготовить из деревянного бруса или алюминиевого профиля. Толщина корпуса должна быть 20 мм.

Если Вы используете раму толщиной больше 20 мм, на эту величину должен быть увеличен и размер основы.

Главные требования к раме — это обеспечение жесткости конструкции и полная герметичность.

При изготовлении деревянного корпуса вырезаем 2 бруска 20х20 длиной **1330** мм и 2 бруска по **590** мм. ( при размерах солнечных ячеек 130 на 130 мм). Скрепляем их саморезами. Для устойчивости прикручиваем уголки.



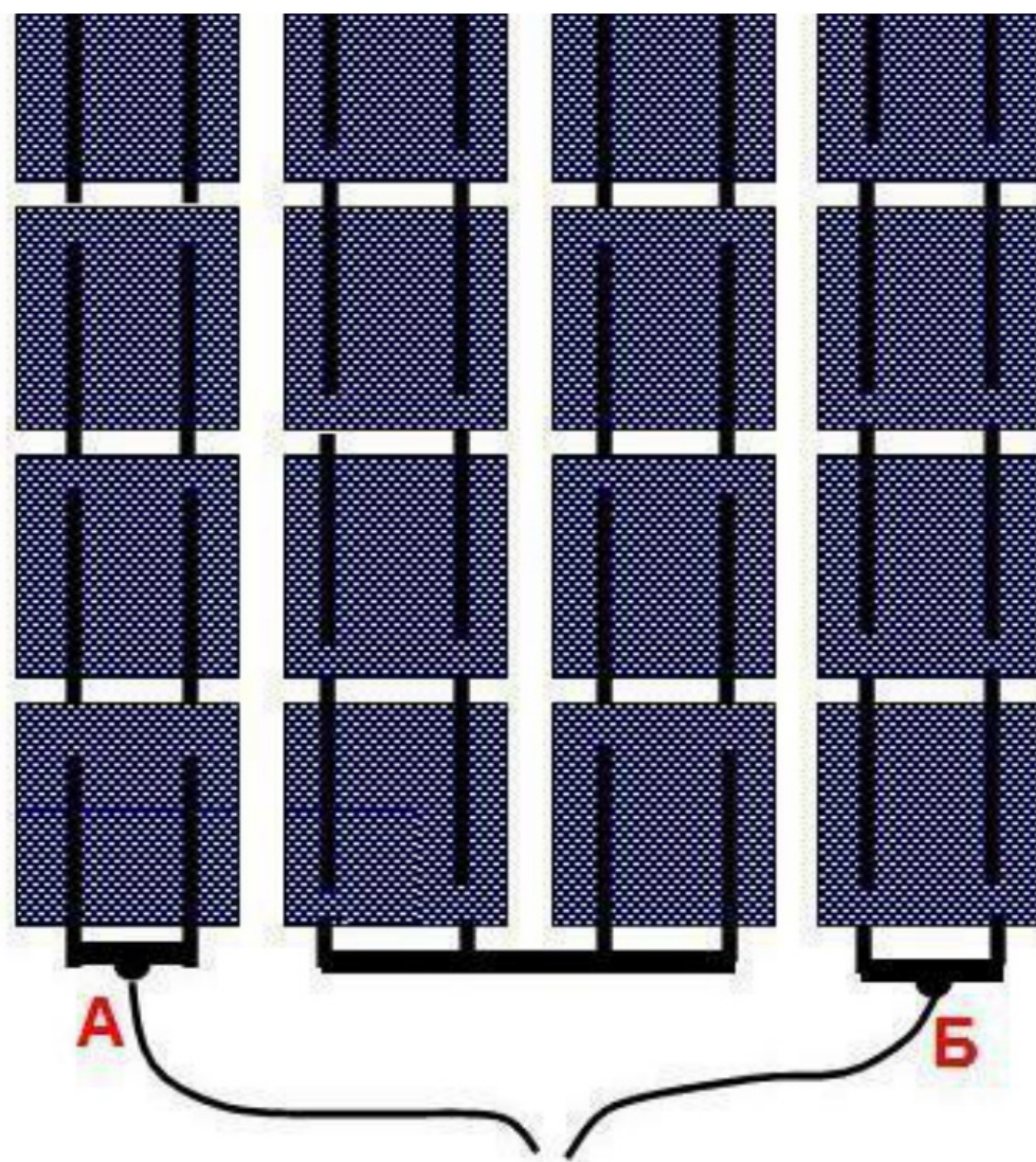
В нижней части корпуса высверливаем отверстие  $d\ 6\text{мм}$  (в центре нижнего бруска) для вывода контактов.



Прокрашиваем раму любой краской (желательно термостойкой) и ждем, чтобы она высохла.

Осторожно прикрепляем раму к основе, в которой уложены солнечные элементы.

Теперь нам понадобятся 2 провода сечением 1 мм. Один конец зачищенного провода припаиваем к толстой шине первого ряда (точка А), а второй к толстой шине четвертого ряда (точка Б).

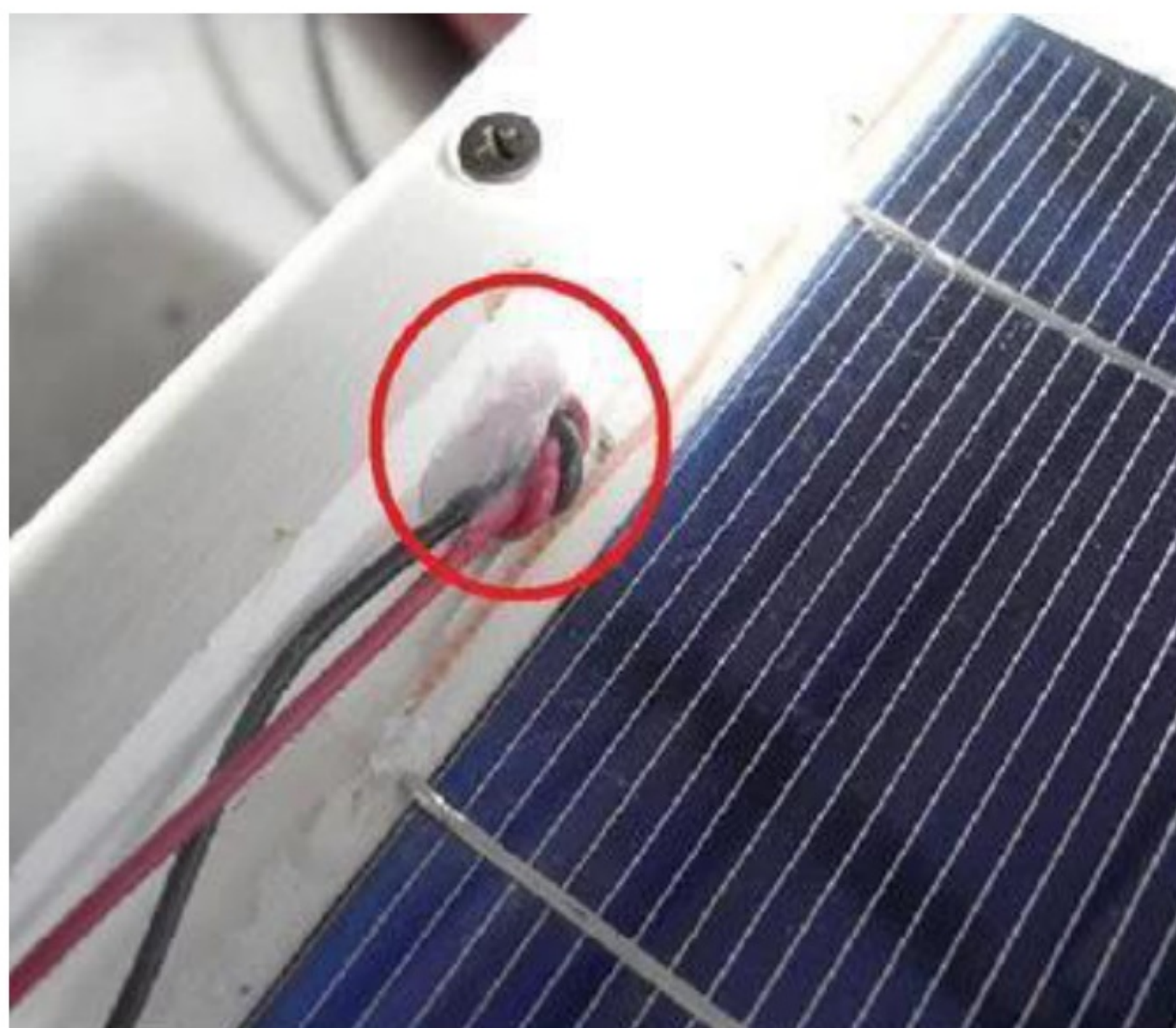


На следующем этапе припаиваем диод Шоттки. Он нужен для того, чтобы солнечная батарея не разряжалась в ночное или пасмурное время.

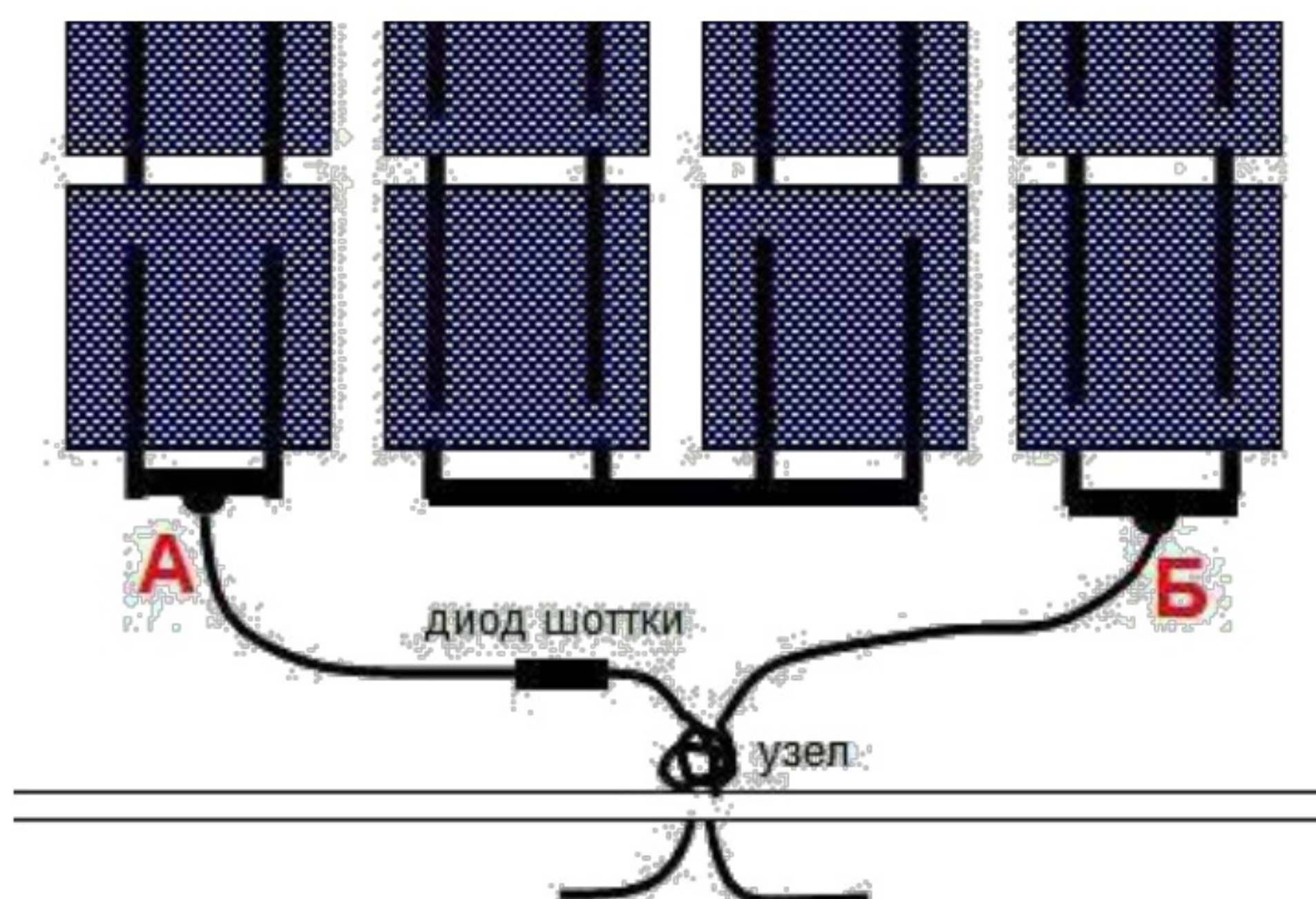
Разрезаем провод, ведущий из точки А. Зачищаем 2 контакта и припаиваем между ними диод.

При помощи силикона прикрепляем диод к фанере. Два провода ведем к отверстию в раме, каждые 5 см прикрепляя их силиконом к основе.





В том месте где провода встретились (около нижней части рамы) делаем из них небольшой узел. Это нужно для того, чтобы контакты не оборвались при нагрузке на него.



Выводим контакты наружу.



Осталось остеклить нашу батарею. Для этого используем оргстекло. Вырезаем его по размеру. Перед установкой обильно проходимся по бортам корпуса силиконом, прикрепляем оргстекло и прикручиваем его к раме саморезами.

При помощи герметика проходим все щели рамы.

Все солнечная панель готова. Можно ее окультурить, покрыв деревянную часть каким-либо материалом, например, алюминием.





## 5. Сборка кронштейна под панель и регулирование угла наклона

Но недостаточно просто собрать солнечную панель. Её необходимо как-то закрепить. Причем условия для установки солнечной панели у всех различные. У кого-то есть возможность установки на плоской крыше, а кому-то приходится довольствоваться отвесной стеной. В любом случае потребуется специальный механизм – кронштейн для крепления солнечной панели.

Кронштейны бывают разными, но в первую очередь я разделяю их на регулируемые и не регулируемые. В первом случае у Вас будет возможность менять угол наклона солнечной панели, а во втором нет.

Я настоятельно рекомендую использовать регулируемые кронштейны под солнечную панель, второй вариант допустим только тогда, когда панель устанавливается в недоступном для регулировки месте.





Моя рекомендация связана с тем, что производительность солнечной панели ( т.е. количество энергии, которое оно способно вырабатывать) напрямую зависит от того, под каким углом на нее падают солнечные лучи.

Идеальный угол падения солнечных лучей это угол **90 градусов**. Только при этом случае эффект будет максимальным.

Но все мы знаем, что в течении дня солнце меняет свое местоположение относительно горизонта и соответственно меняется угол падения лучей.

Естественно угнаться за ним невозможно. Но можно максимально приблизить выработку к оптимальному варианту. Для этого надо 3-4 раза в сутки изменять угол солнечной панели.

Но для этого надо изготовить специальную раму, которая будет позволять производить эти изменения максимально быстро и просто.

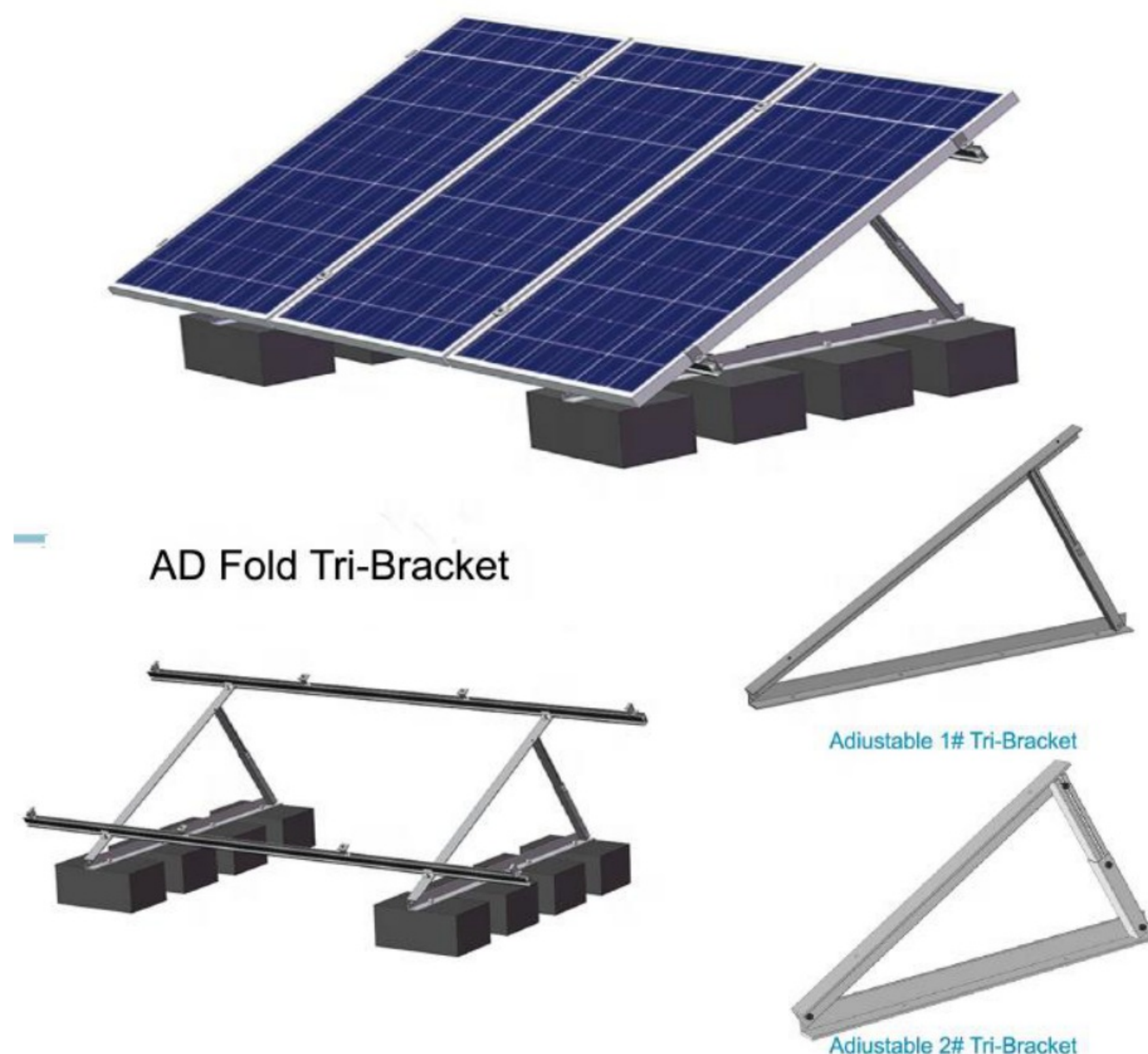
Конструкция может быть любой. Главное, чтобы панель располагалась на ней жестко и выдержала бы сильные порывы ветра.

Если же солнечная панель крепится на стене, то используются вот такие кронштейны.





Кронштейны можно сделать самостоятельно, можно заказать в токарной мастерской, а можно приобрести готовый комплект в интернете.



При выборе места установки солнечной панели в первую очередь нужно ориентироваться на 2 фактора.

- Отсутствие любых преград между панелью и солнцем
- Удобное для регулировки место.

Регулировка панели бывает 2-х видов

- Сезонная. (т.е. 2 раза в году)
- Ежедневная (несколько раз в день в зависимости от расположения солнца)

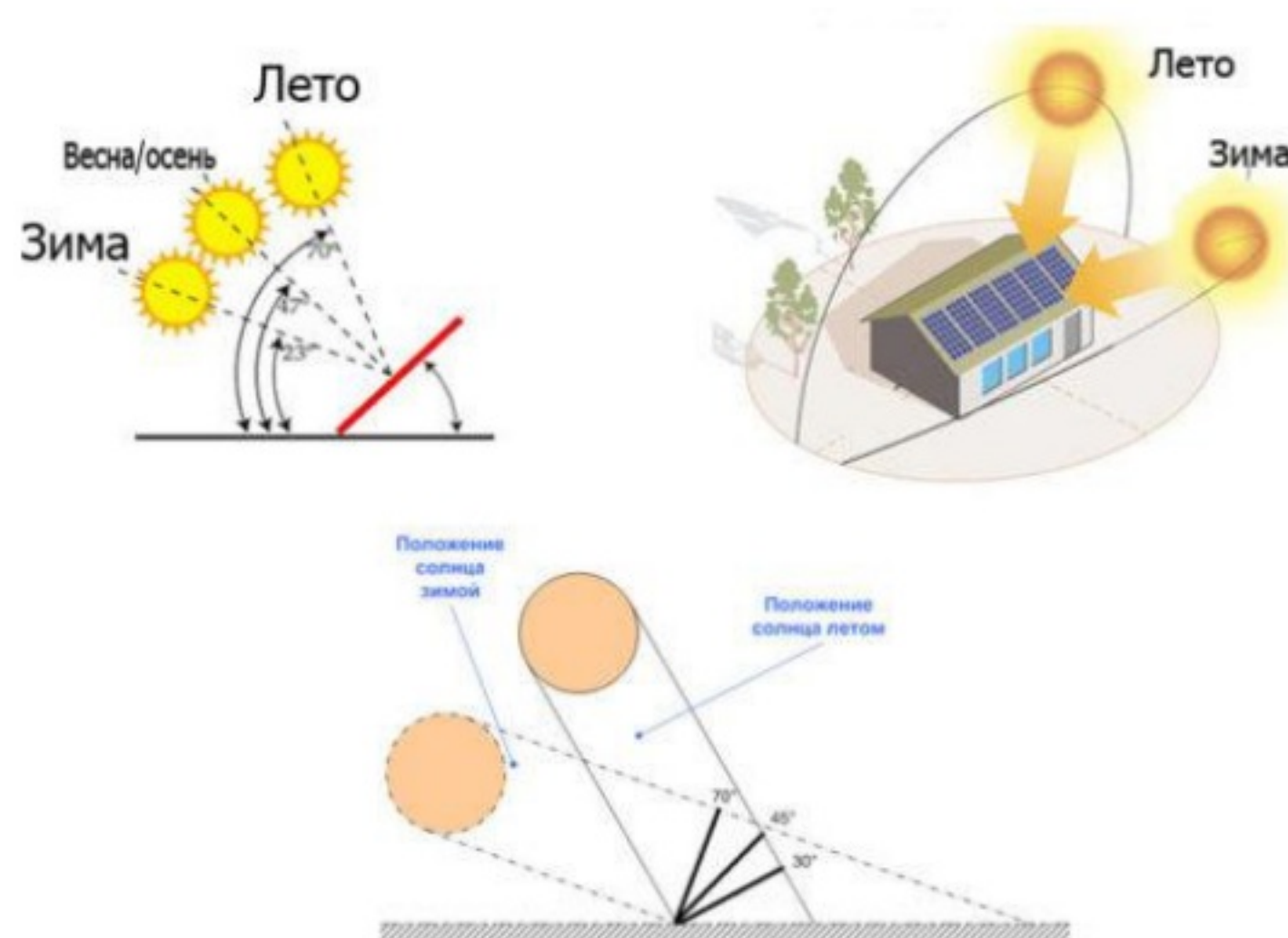


Использование 2-х видов регулировки кронштейна будет давать максимальный результат. Т.е. в течении дня панель будет направляться (2-3 раза) под солнечные лучи.

Естественно ежедневно заниматься такой регулировкой не совсем удобно, поэтому сезонную регулировку я рекомендую производить в обязательном порядке, а дневную только в тех случаях, когда необходимо получить дополнительную энергию.

Для сезонной регулировки в летний период рекомендуется устанавливать угол кронштейна его на **15-25° меньше широты местности.**

Например, Москва расположена на широте 55,75°. Это значит, что оптимальный угол наклона будет от **30° до 40°.**



В зимнее время угол необходимо изменить на **70 -80 °**

Для других регионов Вы можете рассчитать оптимальный угол наклона солнечной панели в летнее время по этой таблице.

Широта местности	Угол наклона
0-15°	15°
15-25°	Угол наклона равен широте
25-30°	+ 5° к широте местности
30-35°	+ 10° к широте местности
35-40°	+ 15° к широте местности
Больше 40°	+ 20° к широте местности



Но очень часто возникает такая ситуация, что невозможно менять угол наклона даже 2 раза в году. В этом случае необходимо определить оптимальный угол для всего сезона эксплуатации и при монтаже сразу установить коллектор на этот угол. Я рекомендую использовать в средней полосе России в этом случае угол в  $40^\circ$

**Очень важен не только угол наклона, но и направление солнечной панели.**

Самый оптимальный вариант — это ориентация солнечной панели на юг. Это очень важно, так как если Вы направите панель на север, то недосчитаетесь 60-70% его мощности. Т.е. потери от угла наклона при этом покажутся мелочью.

Также не рекомендуется ориентация на северо-запад и северо-восток. В этом случае вы потеряете 40 - 50 % мощности.

Западное и восточные направления также не совсем эффективны. Здесь уменьшение производительности составит 20-25%.

Если же на юг развернуть панель никак не получается, нужно ориентировать ее на юго-запад или юго-восток. В этом случае потеря мощности составит всего 5-10%.





Существует альтернативный способ регулировки угла наклона. Это специальные трекеры, которые будут автоматически менять угол наклона.

Но стоят они пока дорого, и эффективнее купить вместо них дополнительную панель, нежели сам трекер. Использование трекера оправдано лишь в том случае, если его цена составляет менее 25% стоимости солнечной панели.



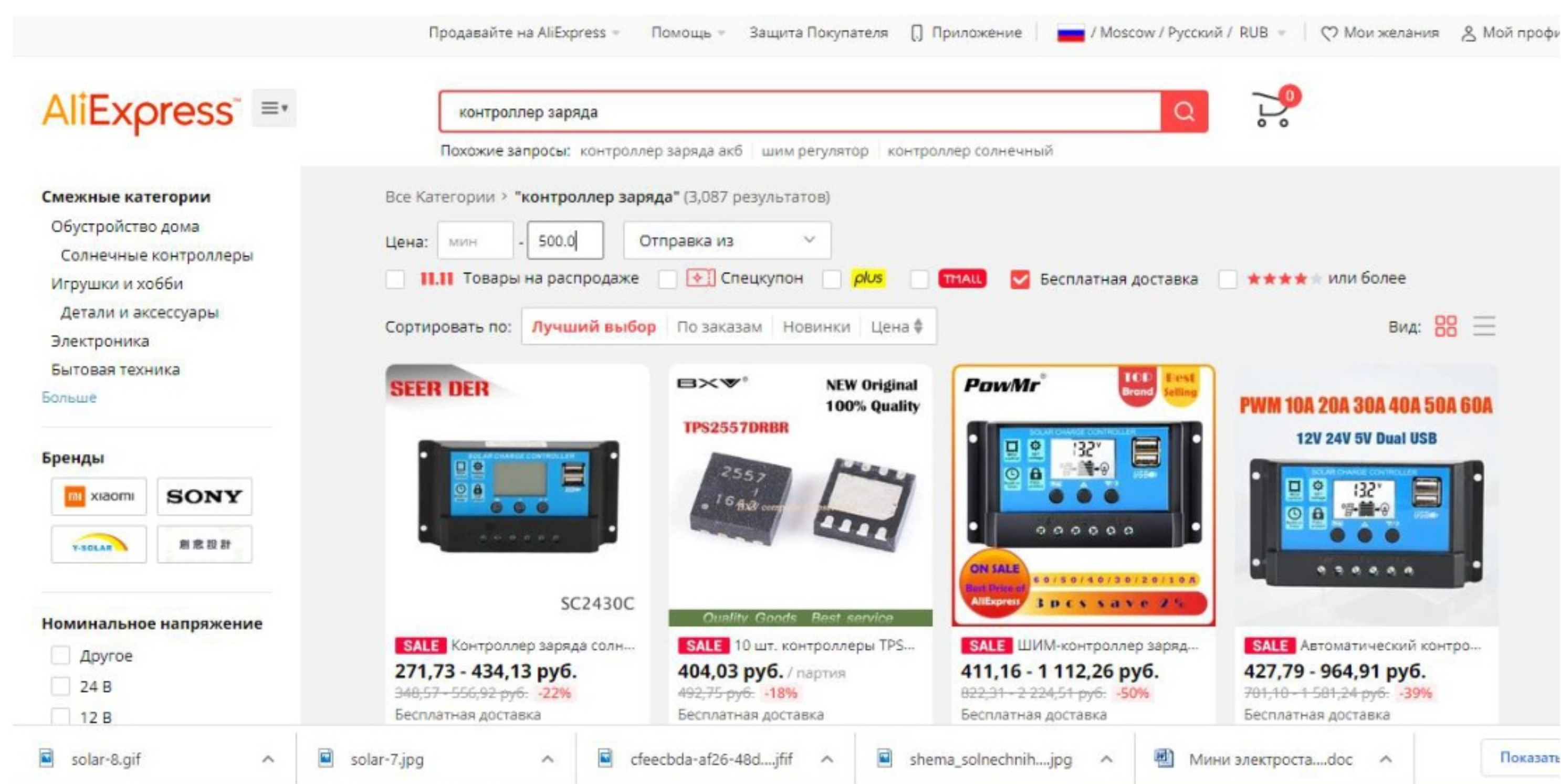




## 6. Покупка контроллера, инвертора и аккумулятора



1) Заходим на сайт <https://ru.aliexpress.com/> и в строке поиска вбиваем «контроллер заряда» или “solar charge controller”





2) Устанавливаем галку на «**бесплатная доставка**»;

3) Ограничиваем цену суммой **700руб**;

4) Ищем **10 амперный** контроллер;

5) Оцениваем продавца и изучаем отзывы.

6) Заказываем и оплачиваем покупку

- Ищите контроллеры с дисплеем
- Наличие USB порта также очень удобное преимущество.

Я рекомендую модель **KL-1210**. Это довольно недорогой контроллер, но для мини электростанции самый оптимальный вариант.



Он имеет дисплей с 6-ю разделами меню и 2-мя USB слотами.

Управление дисплеем производится при помощи трех кнопок.



Данный контроллер выпускается в трех модификациях: 10, 20 и 30 А. И по этому параметру различаются названия моделей KL-1210 (10 Ампер), KL-1220 (20 Ампер) и KL- 1230 (30 Ампер)

Для электростанции мощностью до 100 W вполне подойдет 10-амперный вариант. Но если Вы в дальнейшем планируете расширение электростанции, то рекомендую заранее покупать 20 или 30 амперный вариант.



Для покупки инвертора:

- 1) Заходим на сайт <https://ru.aliexpress.com/> и в строке поиска вбиваем «**Inverter**»



Продавайте на AliExpress | Помощь | Защита Покупателя | Приложение | / Other / Русский / RUB | Мои желания | Мой профиль

**AliExpress** Oh! Susana's Gifts Store 98.2% положительных отзывов 7688 Подписчики

Я ищу... На AliExpress В этом магазине

Из-за ситуации, вызванной инфекцией, все пути являются нестабильными. Логистические расходы могут возрасти в любое время, время прибытия в пункт назначения будет задержано.

Главная страница Товары Товары со скидкой Топ продаж Отзывы

Новый 300 Вт/400 Вт/500 Вт/600 Вт Преобразователь мощности DC 12 В до 220 В AC автомобильный инвертор с автомобильным адаптером оптовая продажа и Прямая поставка

★★★★★ 4.4 ~ 9 Отзывы 22 заказа(ов)

**1 223,50 руб.** ~~1 722,95 руб.~~ -29%

150.00 руб. Купон нового пользователя | Получить купоны

Цвет: 300W 400W 500W 600W

Количество: 1 9998 комплекты в наличии

**Бесплатная доставка**  
В Russian Federation через AliExpress стандартная доставка  
Расчётное время доставки:

Купите сейчас Добавить в корзину 59


Активация Windows  
Чтобы активировать Windows, перейдите раздел "Параметры".

- 2) Устанавливаем галку на «**бесплатная доставка**»;
- 3) Ограничиваем цену суммой **2000 руб**;
- 4) Ищем инвертор 300 или 500 W преобразующий ток 12V в 220V. Желательно в комплекте иметь кабель с клеммами для аккумулятора;
- 5) Оцениваем продавца и изучаем отзывы.
- 6) Заказываем и оплачиваем покупку


В некоторых случаях выгоднее доплатить 100-300 рублей и прикупить инвертер помощнее. Например, ниже мы видим уже 500-ваттный инвертор который стоит всего на 100 рублей дороже, чем 300-ваттный.



**POWER INVERTER**  
USE FOR:  
HOME BATTERY & CAR BATTERY & SOLAR SYSTEM



**INPUT: DC12V / 24V**  
**OUTPUT: AC 220V / 110V**  
**STARTUP PEAK: 500W**  
**RATED POWER: 300W**



**plus** Ускоренная доставка | Удобный возврат ?

Инвертор 12v 24v 48v модифицированный синусоидальный инвертор 1000W/2000W/3000W преобразователь Dc12v к Ac220v Солнечный автомобильный трансформатор напряжения

★★★★★ 5.0 ~ 8 Отзывы 67 заказа(ов)


**1 351,80 руб.** ~~1 756,09 руб.~~ -23%

150,00 руб. Купон нового пользователя [Получить купоны](#)

Доставка из: CHINA

**CHINA**

Цвет: 500W



Входное напряжение: 12 В

**12 В**

24 В

Выходное напряжение: 220 В

110 В

**220 В**

Тип сокета: Универсальный

**Универсальный**

Но если Вы планируете подключать более мощные приборы или планируется расширение электростанции, тогда покупайте инвертор мощностью 1000 W.

В более мощном устройстве я смысла не вижу, так как мощные приборы будут работать от солнечной электростанции непродолжительное время.

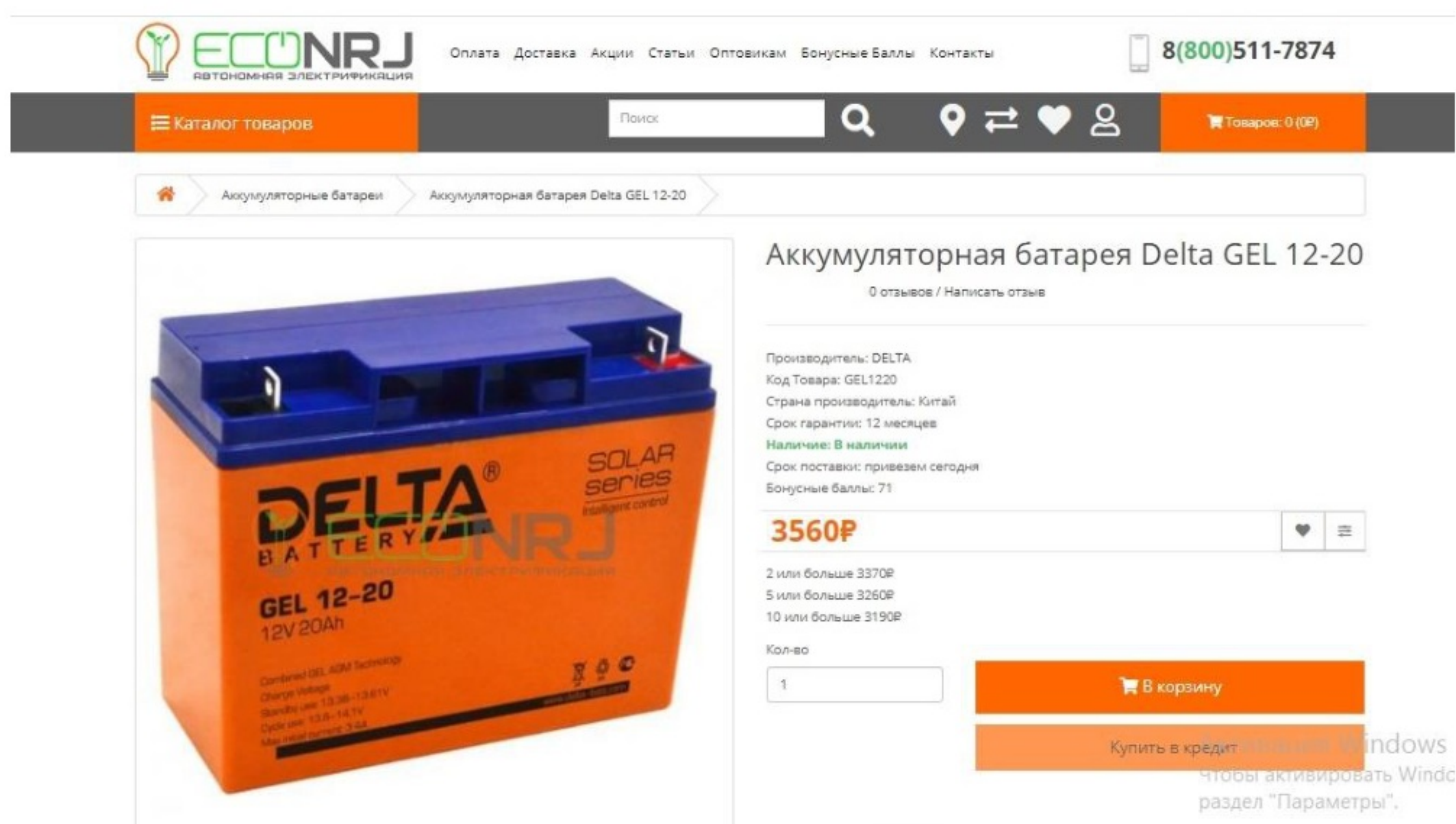
**Аккумулятор** выгоднее покупать в вашем городе, так как цена доставки поглотит всю экономию от покупки на алиэкспрессе.

Для домашней солнечной электростанции наиболее целесообразно использовать гелевые аккумуляторы. Ищите их в магазинах города, или сделайте заказ в ближайшем интернет магазине.

При этом обращайте внимание на стоимость доставки.



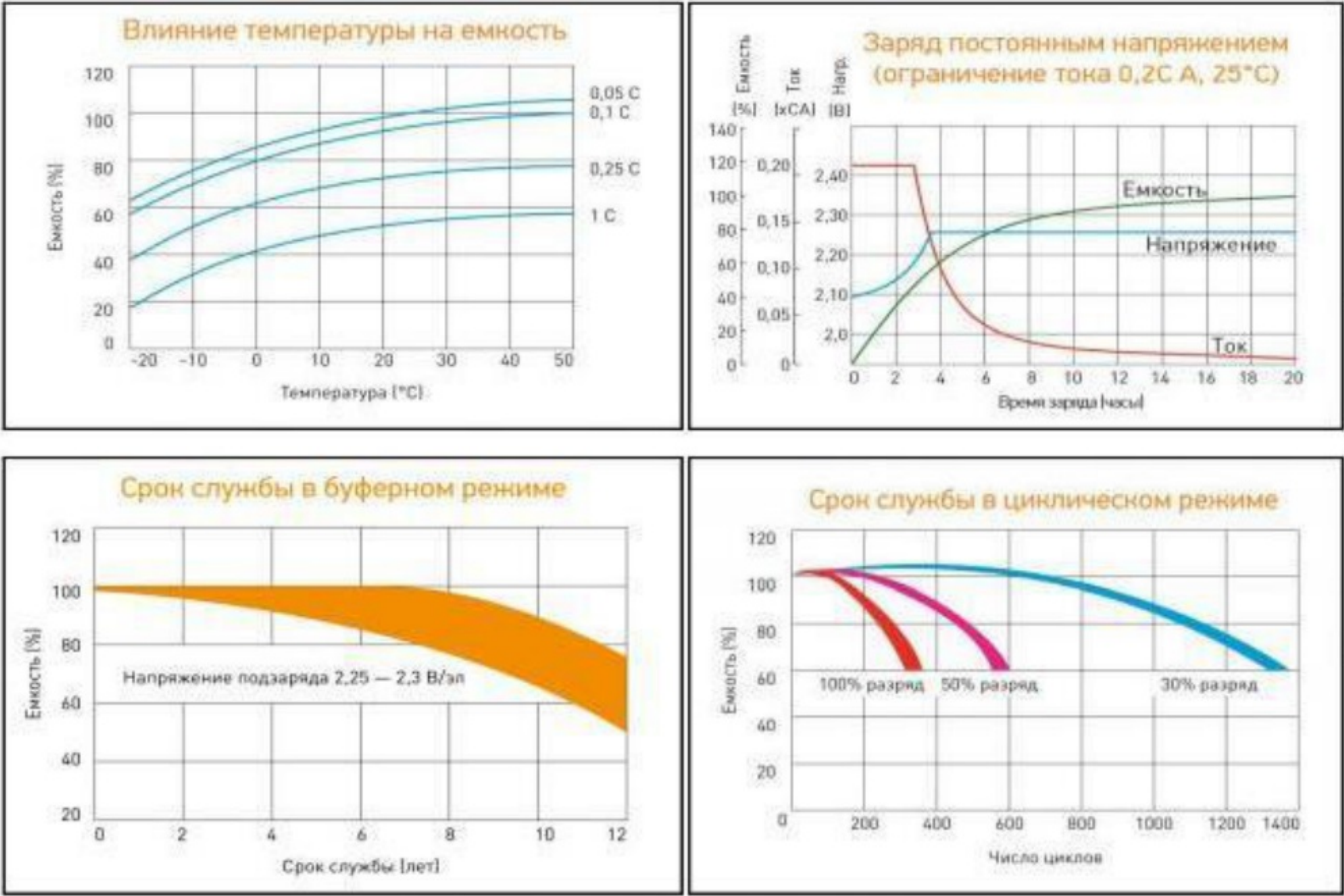
Я рекомендую использовать аккумуляторы фирмы **DELTA**. Они себя очень хорошо зарекомендовали именно в работе в составе солнечной электростанции.



Под нашу мини электростанцию ищем модель **GEL 12-20**.







Разряд постоянным током, А (при 25°С)

В/эл-т	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	5 ч	10 ч	20 ч
1,60	69,3	43,6	34,7	20,8	11,9	4,82	3,21	1,80	1,03
1,65	67,6	42,5	33,9	20,4	11,7	4,79	3,19	1,80	1,02
1,70	65,9	41,4	33,2	19,9	11,4	4,75	3,17	1,79	1,02
1,75	64,2	40,4	32,6	19,6	11,1	4,71	3,15	1,79	1,00
1,80	61,9	38,9	31,6	18,9	10,8	4,65	3,10	1,78	0,98

Разряд постоянной мощностью, Вт/эл-т (при 25°С)

В/эл-т	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	5 ч	10 ч	20 ч
1,60	129	82,0	65,8	39,8	22,9	9,55	6,40	3,61	1,81
1,65	125	79,8	64,5	39,0	22,5	9,48	6,35	3,60	1,85
1,70	122	77,7	63,3	38,1	22,0	9,41	6,31	3,59	1,83
1,75	119	75,7	61,8	37,2	21,5	9,31	6,25	3,59	1,77
1,80	114	73,2	60,0	36,3	20,9	9,22	6,18	3,59	1,76

(Примечание) Приведенные выше данные по характеристикам являются средними значениями, полученными в результате проведения 3 контрольно-тренировочных циклов, и не являются номинальными по умолчанию.



Основные характеристики аккумулятора DELTA 12-20

Конструкция батареи

Компонент	Полож. пластина	Отриц. пластина	Корпус	Крышка	Клапан	Клеммы	Сепаратор	Электролит
Материал	Диоксид свинца	Свинец	ABS		Каучук	Медь	Стекловолокно	Серная кислота

Технические характеристики

Номинальное напряжение	12 В
Число элементов	6
Срок службы	10-12 лет
Номинальная емкость (25°C)	
20 часовой разряд (1 А; 1,75 В/эл)	20 Ач
10 часовой разряд (1,79 А; 1,75 В/эл)	17,9 Ач
5 часовой разряд (3,15 А; 1,75 В/эл)	15,75 Ач
Саморазряд	3% емкости в месяц при 20°C
Внутреннее сопротивление	
полностью заряженной батареи (25°C)	12,5 мОм

Рабочий диапазон температур

Разряд	-20+60°C
Заряд	-10+60°C
Хранение	-20+60°C
Макс. разрядный ток (25°C)	240А (5с)
Циклический режим (2,35+2,4 В/эл)	
Макс.зарядный ток	4 А
Температурная компенсация	30 мВ/°C
Буферный режим (2,25+2,3 В/эл)	
Температурная компенсация	20 мВ/°C

Сферы применения

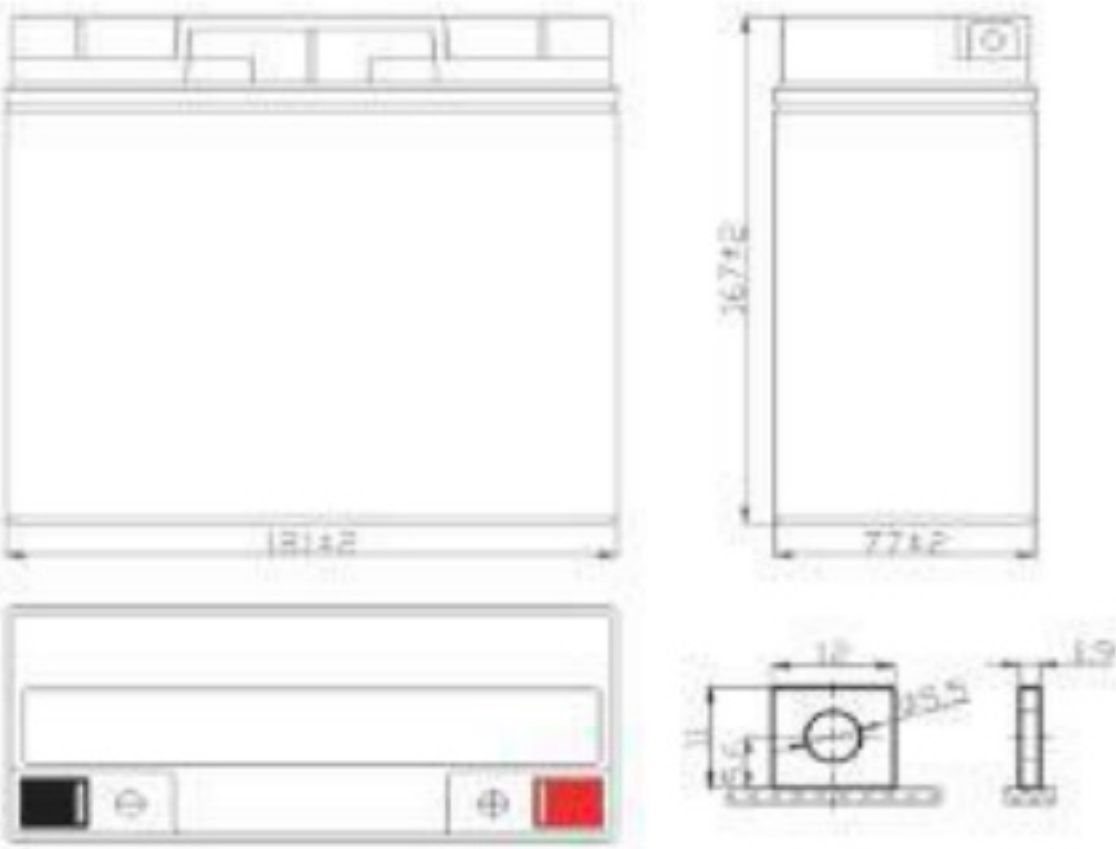
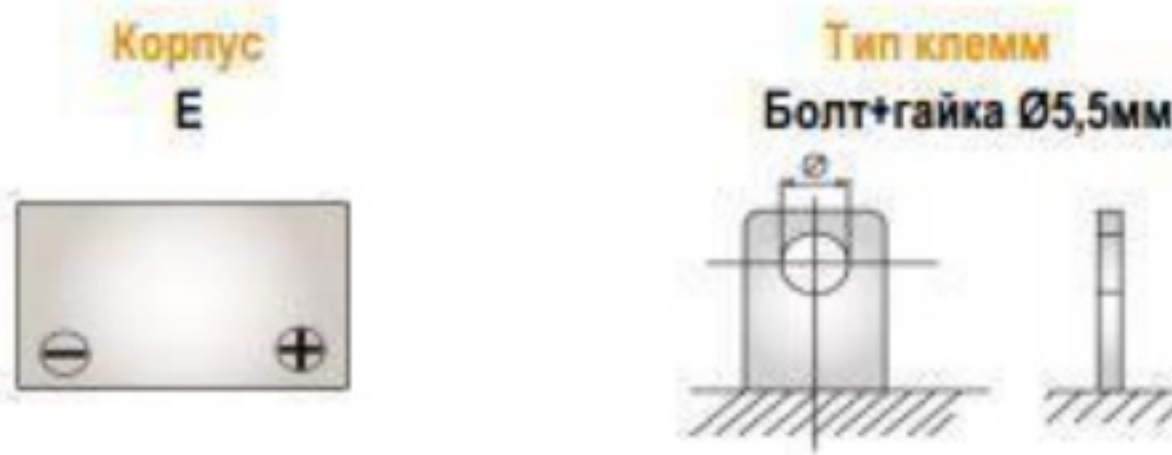
- Источники бесперебойного питания
- Системы связи и телекоммуникаций
- Системы солнечной и ветроэнергетики
- Автономные системы электроснабжения

Особенности

- Технология AGM+GEL;
- Продолжительный срок службы;
- Устойчивость к глубоким разрядам;
- Температурная стабильность характеристик;
- Исключены утечки кислоты, гарантирована безопасная эксплуатация с другим оборудованием;
- Отсутствует газовыделение, достаточно естественной вентиляции;
- Нет необходимости в контроле уровня и доливе воды;
- Корпус аккумулятора выполнен из пластика ABS, не поддерживающего горение.

Габариты (±2мм)

Длина, мм	181
Ширина, мм	77
Высота, мм	167
Полная высота, мм	167
Вес (±3%), кг	5,22



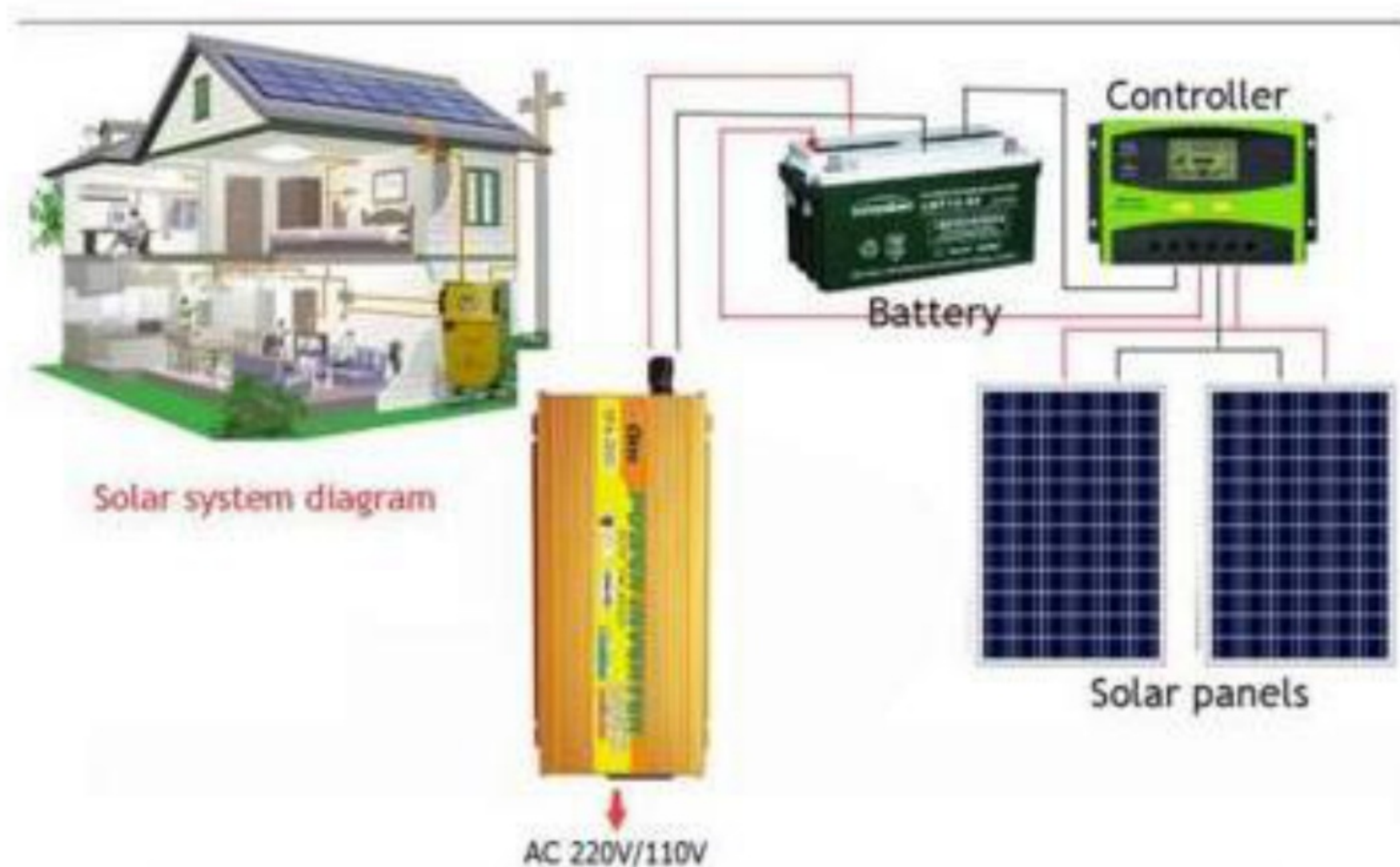
В принципе можно использовать гелевые аккумуляторы и других производителей, но при этом обращайте внимание на отзывы.





## 7.Подсоединение элементов электростанции

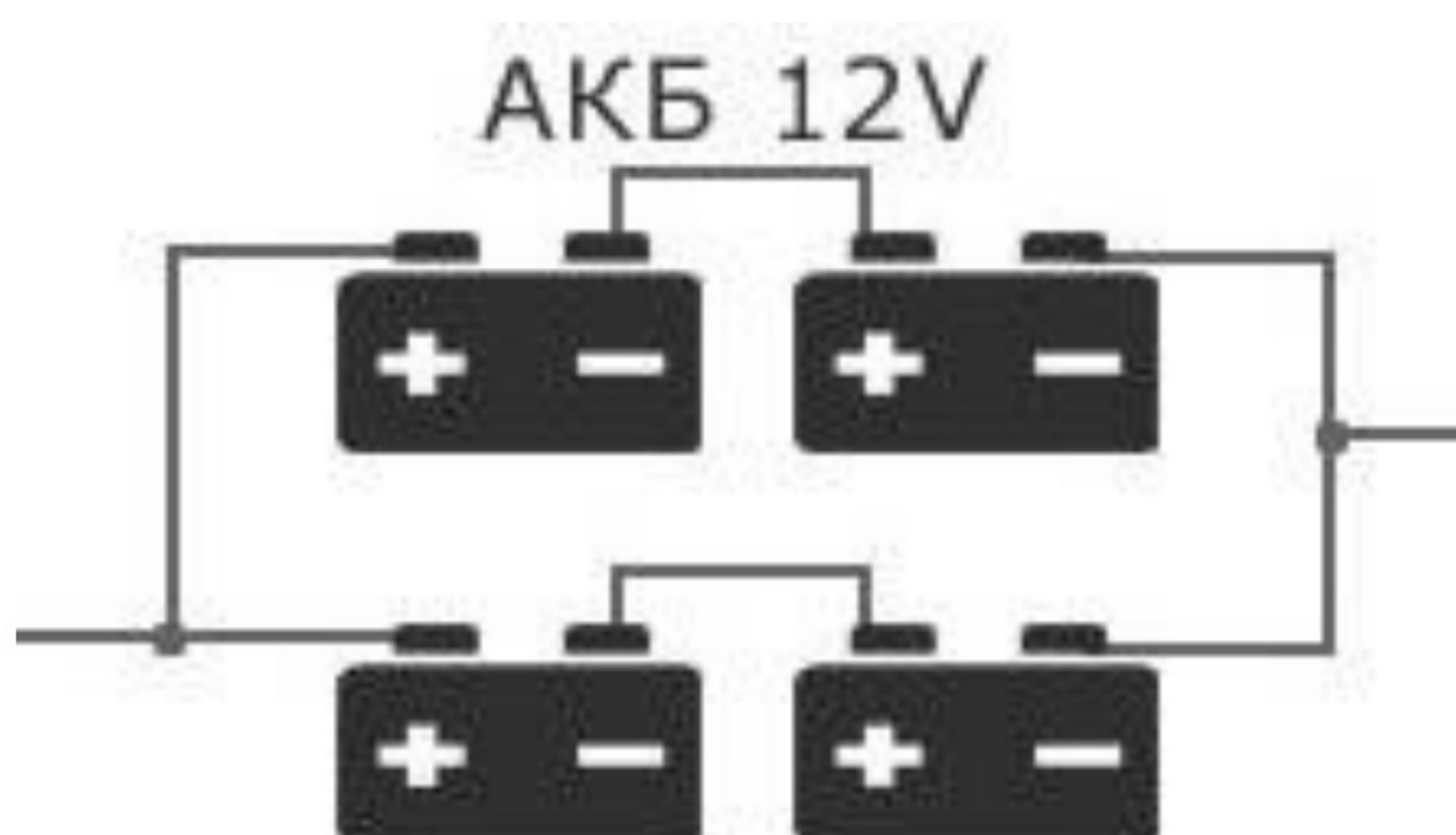
Общая схема подключения следующая:



Из нее видно, что центральным устройством является контроллер заряда, к которому подключается аккумулятор, солнечная панель и нагрузка (12V). Далее остается подключить к аккумулятору инвертор.

Если в системе используется не один, а несколько их надо подсоединить между собой по следующей схеме.





Первым делом распаковываем контроллер заряда.





Затем к контроллеру заряда подключаем аккумулятор.



Для этого:

- Расслабляем 3-й и 4-й контакты;
- Подводим провода от аккумулятора к контроллеру;
- Зачищаем провода и вставляем их в контакты.
- Затягиваем контакты и проверяем прочность соединения.

**Проверяем полярность. Плюс на аккумуляторе должен совпадать с плюсом на контроллере заряда.**



После подключения аккумулятора к контроллеру заряда, на его дисплее должен появиться значок аккумулятора и вывестись напряжение.



После того, как подключен аккумулятор и на экране появилось его напряжение подключаем к контроллеру солнечную панель.

Для этого провода ведущие от солнечной панели подключаем к 1-му и 2-му контакту.





После этого на экране появится значок солнечной панели со стрелкой. Это означает что солнечная панель начала заряжать аккумулятор.

Теперь можно подключить какую либо нагрузку либо к USB либо к 5-му и 6-му контактам. Это может быть любой маломощный прибор работающий на напряжении 12 V.

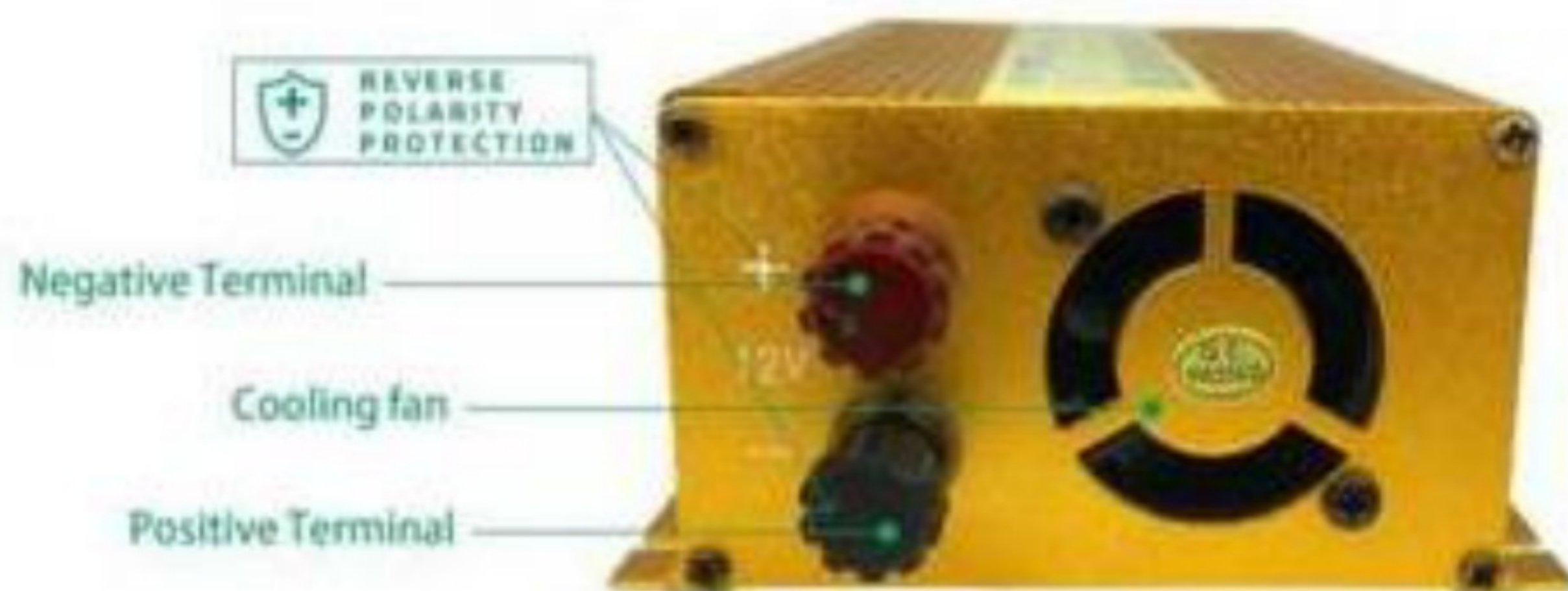
Затем подключаем к системе инвертор.

Он подключается напрямую к аккумулятору при помощи клемм, которые входят в комплект с инвертором.



Соединяем один конец провода (конец на котором нет клеммы) с инвертером. (не путайте полярность)





Для этого на инверторе откручиваем пластмассовую заглушку надеваем колечко, находящееся на конце провода и затягиваем заглушку. Так же поступаем со вторым проводом.

А прищепками закрепляем к аккумулятору.

Теперь к инвертору можно подключить любое устройство, питающее от сети 220 V вот в это гнездо.

## External details





Сюда же можно подключить удлинитель –«пилот» , чтобы одновременно использовать несколько устройств. Но при этом помните, что общая единовременная нагрузка не должна превышать 250W для 300 ваттного инвертера.





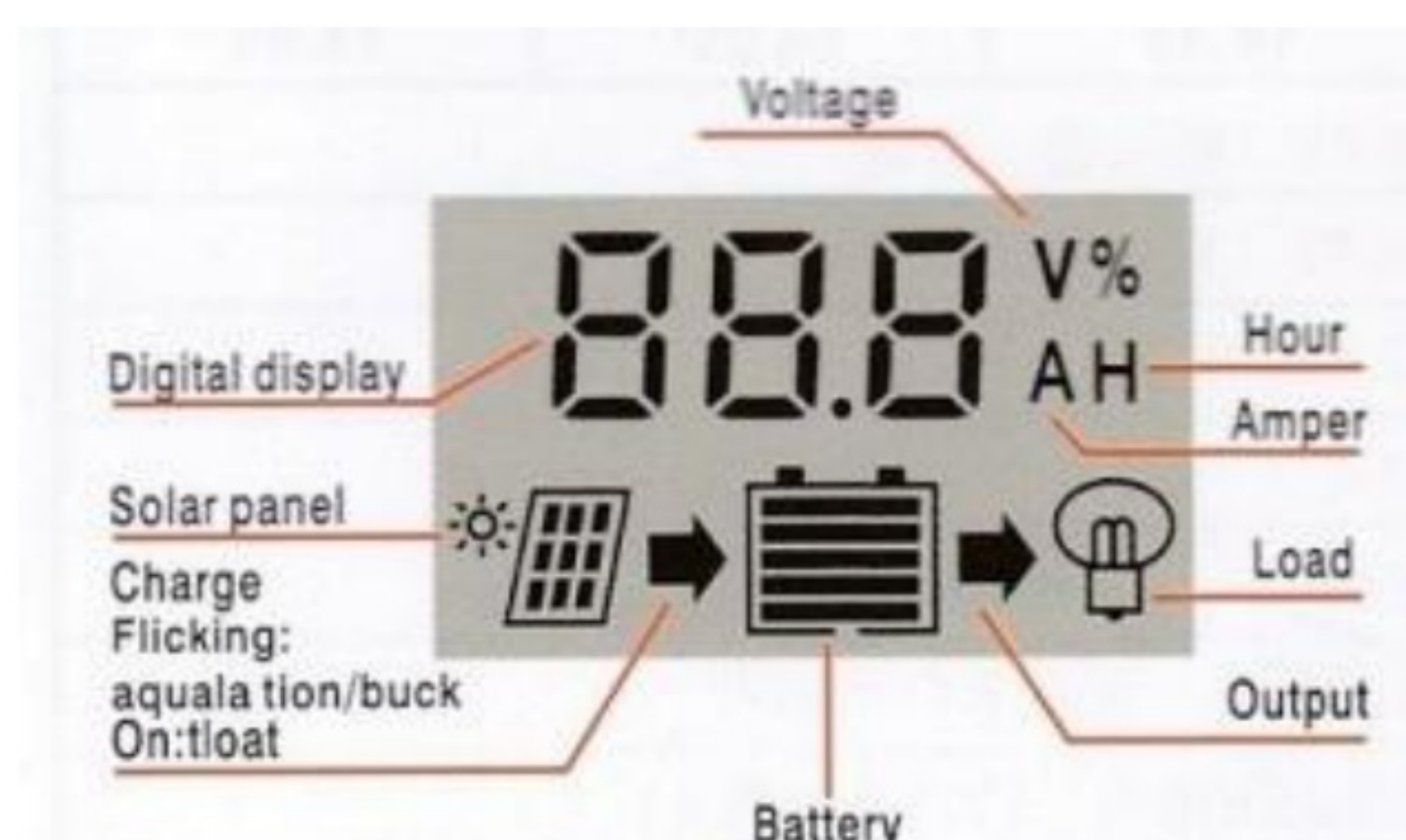


## 8. Настройка контроллера заряда

В данном разделе мы с Вами произведем настройку контроллера заряда.

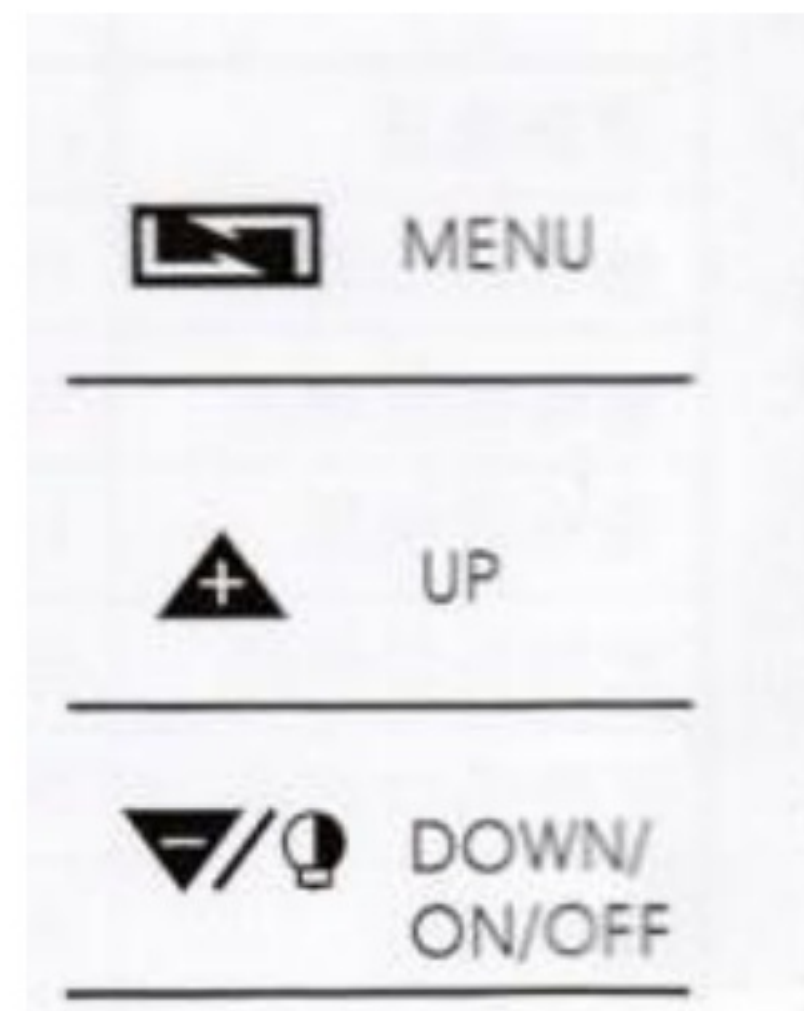


Вся данные отображаются на Led дисплее. Там может выводиться следующая информация.





Управление меню производится при помощи трех кнопок.



При нажатии на первую кнопку (**Menu**) происходит переход из одного раздела меню в другой. При этом меню отображается циклично, т.е. после последнего раздела идет переход на первый.

При помощи второй кнопки (**up**) происходит производится смена цифрового параметра в сторону увеличения.

Третья кнопка имеет две функции: первая это уменьшение на 1 шаг параметра, а вторая это включение или отключение подключенной непосредственно к контроллеру нагрузки.

Для того, чтобы сменить параметр, надо удерживать несколько секунд первую кнопку (**menu**) и дождаться пока параметр начнет мигать. После этого при помощи второй или третьей кнопки можно менять значение параметра.

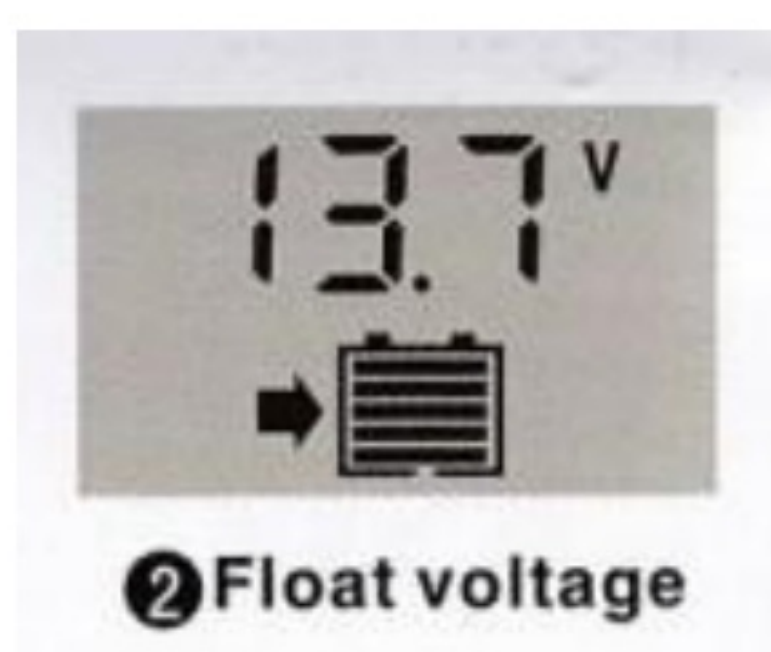




Итак, давайте пройдемся по всем разделам меню.



**Раздел первый**, он же основной. В нем отображается текущее напряжение аккумулятора. Также в этом разделе можно видеть заряжает ли в данный момент солнечная панель аккумулятор.



**Во втором разделе** отображается напряжение, при котором аккумулятор отключается от солнечной панели. Это пожалуй, самый главный параметр, так как перезаряд может привести к закипанию аккумулятора и выхода его из строя. Рекомендуемые параметры 13.7 – 13.8 V. Иногда данный параметр обозначается **PV OFF**.



**В третьем разделе**, мы видим напряжение, при котором произойдет включение нагрузки. Т.е. считается, что аккумулятор достаточно заряжен и можно пользоваться накопленной энергией. Он именуется **LOAD ON**.



**Четвертый раздел** отображает напряжение, при котором отключается нагрузка и происходит лишь заряд аккумулятора, так как дальнейший разряд приведет к проблемам в его работе. Данный параметр называется **LOAD OFF**.



Это работает следующим образом. Мы смотрим на дисплей контроллера и видим там 13,2V. Это текущее напряжение аккумулятора. Параметр оптимальный, так что спокойно включаем нагрузку.

Но как только напряжение упадет до 10,7V нагрузка автоматически отключится. Включится она только тогда, когда напряжение достигнет 12,6V.

Но если у нас нагрузка не подключена, то напряжение может достичь 13,7V. В этом случае аккумулятор будет отключен, а солнечная панель будет работать в холостую.

**Теперь разберем алгоритм действий если мы захотим изменить параметр, при котором происходит включение нагрузки скажем с 12,6 на 12,2 V.**

- Для этого нажимаем на кнопку «**menu**» 2 раза, т.е попадаем в 3-й раздел.
- На табло отобразится параметр 12,6 V.
- Теперь зажмем кнопку **menu** на несколько секунд, пока число не начнет мигать.
- После этого при помощи третьей кнопки уменьшаем параметр до 12,2

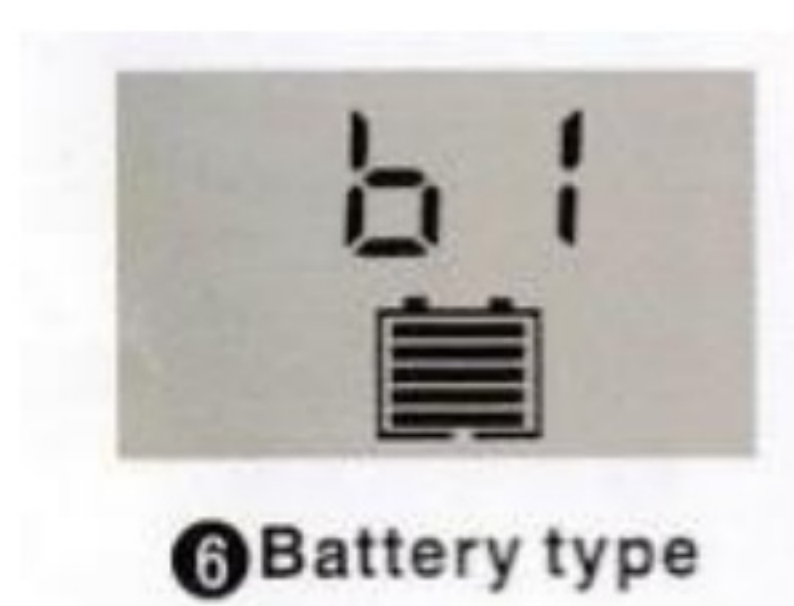
Вот и все параметр изменен.



Итак, в меню остались еще 2 раздела.



**Раздел №5.** В нем мы можем настроить таймер работы контроллера заряда. По умолчанию установлено 24 часа, это означает что контроллер будет работать без остановок.



**Раздел №6,** предлагает нам 3 базы настроек. b1, b2 b b3. Мы можем настроить в каждой базе все параметры и просто переключаться между этими базами.





## 9. Запуск и тестирование

При подключении компонентов солнечной системы необходимо пользоваться проводами двух цветов. Например, красным и черным.

Сначала подключаем аккумуляторную батарею к контроллеру заряда. При этом обязательно необходимо соблюдать полярность. Провод от «плюса» аккумулятора должен быть подключен к 3-му разъему контроллера. А «минус» аккумулятора к 4-му контроллеру.

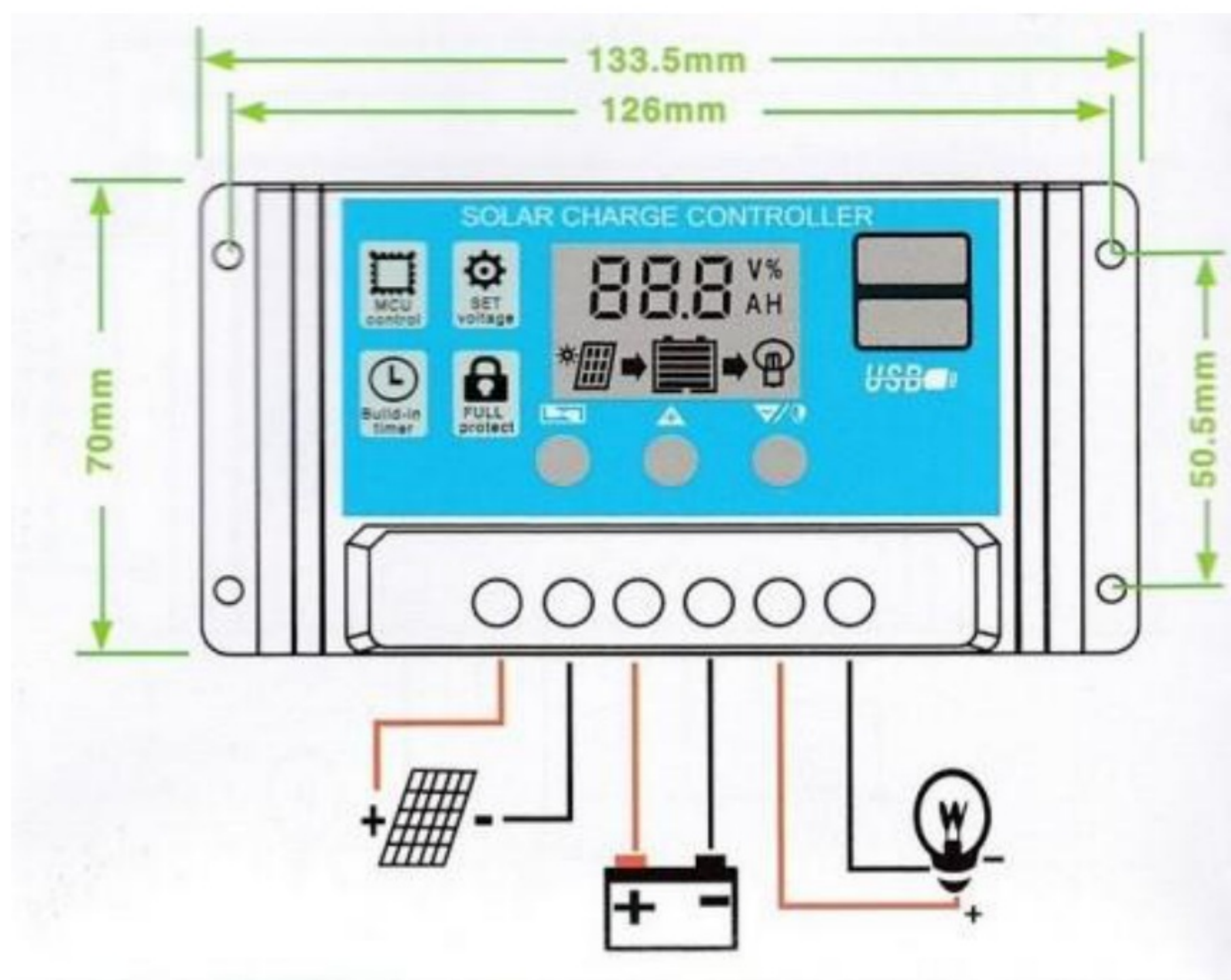
После этого должен включиться контроллер заряда. На его экране загорается значок аккумулятора и его напряжение.



Следующий этап пуска системы - это подключение панели к контроллеру. Здесь также важна полярность. Плюс от солнечной панели подключается к первому разъему контроллера, а минус ко второму.

После подключения солнечной панели появится соответствующий значок на контроллере.





Контроллер заряда закрепляем на стене в удобном месте. К 5-му и 6-му контакту также можно подсоединить нагрузку напряжением 12 V, но это обычно не делается.

Мы к аккумулятору подключим инвертор. В комплекте с инвертором должны быть провода с 2-мя клеймами. Красное клеймо подключаем к плюсу аккумулятора, а черное клеймо к минусу.

При подключении может возникнуть небольшая искра. Это нормальный процесс и в этом нет ничего страшного.

Все, система собрана. Теперь дождемся, когда солнечная панель подзарядит аккумулятор. Для этого оставим нашу электростанцию на 3-4 часа.





После этого нужно включить инвертор. Для этого на нем есть специальная кнопка. И подключим какой-нибудь прибор для проверки. Для начала лучше использовать led лампу.

Инвертор должен при этом пискнуть и загореться лампочка, которая была к нему подключена.

Если испытания с лампой прошли успешно, можно присоединять к инвертору удлинитель с несколькими розетками. Но мы должны испытать провода и клейма, при помощи которых инвертор соединен с аккумулятором, так как китайские производители в комплекте с инвертором кладут очень некачественные зажимы.

Для того чтобы проверить их, подключаем нагрузку посерьезнее. Но при этом помните, что ни в коем случае нагрузка не должна превышать мощность самого инвертора. Для проверки 300 ватного инвертора можно подключить к нему небольшой телевизор мощностью 150 Ватт и следить за клеймами.

При этом клеймы и провода не должны нагреваться. Если в течении 1-2 х часов клеймы не нагреются, значит они качественные. Если же температура на них повысится, то это означает, что их нужно менять, а вместе с ними и провода соединяющие инвертор с аккумулятором.

Контроллер заряда должен находиться недалеко от батареи. Чем короче провода от контроллера до аккумулятора, тем система эффективнее и надежнее. Провода должны быть двух цветов – черный и красный и иметь сечение 4-6 мм<sup>2</sup>

От панели до контроллера также используйте провода разных цветов сечением 4 мм<sup>2</sup>. Это касается тех случаев, когда панель располагается менее чем на расстоянии 15-20 метров. Если расстояние больше – используйте сечение 6 мм.





## 10. Эксплуатация солнечной электростанции

Очень важно правильно эксплуатировать солнечную электростанцию. От этого зависит долговечность оборудования, входящего в ее состав. Кроме того, правильная эксплуатация напрямую влияет на количество выработанной электроэнергии.

Все элементы солнечной электростанции (кроме солнечной панели) должны находиться в теплом и проветриваемом помещении.

Это касается контроллера заряда, инвертора и особенно аккумулятора. Эксплуатация последнего в холодных условиях приведет к снижению его эффективности и выходу из строя.

Также Вы должны уберечь систему от воздействия осадков и избыточной влажности. Эксплуатироваться система должна в сухом помещении.

Особое внимание уделите технике безопасности. Все соединяющие провода должны быть хорошо изолированы. Не допускается наличие оголенных проводов. Все соединения должны быть надежно закреплены.

**Система должна находиться в недоступном для детей месте.**

Провода, ведущие от солнечной панели к контроллеру заряда находящиеся на открытом воздухе должны иметь 2 слоя изоляции. Сама солнечная панель должна быть идеально герметизирована.

Особое внимание уделяйте аккумулятору. Категорически нельзя разряжать его более чем на 75%.

Солнечная электростанция хороша тем, что в любое время можно увеличить ее мощность.

Увеличить производительность электроэнергии можно добавив еще одну или несколько панелей, либо заменить солнечные модули на более мощные.



Увеличить накапливаемую энергию в ночное время можно соединив параллельно еще несколько аккумуляторов, или заменив его на другой с большей мощностью.

Например, замена аккумулятора емкостью 20А/часов на аккумулятор емкостью 100А/часов увеличит накапливаемую емкость в 5 раз. Ну а если Вы хотите подключать к системе более мощные приборы, то необходимо заменить инвертор на более мощный.

Вы наверно заметили, что производительность панели и время автономного режима можно нарастить, а вот инвертор придется покупать новый. Поэтому именно инвертор нужно покупать с запасом, если планируется расширение. Моя рекомендация ( в случае планирования расширения) минимум 1000W, хотя для просмотра ТВ, освещения, работы на компьютере сгодится и 300 ваттик.

В процессе наращивания системы помните, что наращивание должно быть равномерным - иначе это не имеет никакого смысла.

Например, можно установить дополнительную солнечную панель, при этом сохранив аккумулятор емкостью 20А часов. Это привет к тому, что производительность останется той-же. Так как аккумулятор быстро зарядится, и контроллер попросту отключит обе панели.





## Заключение

**Солнечная панель**, обычно состоит из 36 соединенных последовательно солнечных ячеек;

- Ячеек именно 36, так как обычно напряжение одного элемента равно **0,3-0,4V**, и для того, чтобы получить на выходе ток напряжением 12V нужно соединить именно 36 элементов;
- солнечные модули отличаются между собой размерами и мощностью тока. Мощность одного элемента может быть менее **0,1W**, может достигать **10 W**. Оптимально использовать элементы мощностью 2-5 W. Меньшая мощность неэффективна, а большая обходится дорого. Мощность 1 ячейки зависит от ее размера и качества;
- Модули бывают **монокристаллические** (обычно квадратной формы со слегка скошенными углами) и **поликристаллические** (обычно прямоугольные). Монокристаллические при аналогичном размере имеют мощность процентов на 10 выше поликристаллических, но и стоят подороже. При постройке солнечной панели можно использовать и те, и другие;
- Ячейки внутри панели модули соединяются между собой при помощи специальных шин, которые представляют собой залуженный медный провод с припоем. Обычно используется 4 ряда по 9 элементов в каждом;
- Пайка производится обычным 40W паяльником. Дополнительно олово использовать не надо, его и так достаточно на шинах. Используем только специальную канифоль в виде карандаша;
- Из солнечной панели выходит два провода «плюс» и «минус». На одном из них устанавливается диод шоттке (или распределительная коробка с диодом), для того чтобы батарея не разряжала аккумулятор в то время, когда нет солнца;



- Солнечные модули, шины, диод шоттке и флюс-карандаш можно приобрести на алиэкспрессе с бесплатной доставкой. Только придется подождать 2-4 недели;
- Для солнечной электростанции необходимо использовать гелевые аккумуляторы. Обычные автомобильные аккумуляторы для такого режима работы не сгодятся. Они потеряют большую часть своей ёмкости уже через несколько месяцев использования;
- Емкость аккумулятора вычисляется в ампер/часах. Например ёмкость автомобильного аккумулятора в среднем составляет **60 А/часов**. Но категорически нельзя использовать всю емкость. Если Вы будете разряжать аккумулятор полностью, то его не хватит не то что на год, но и на месяц. Максимально допустимый уровень разряда - 75% от емкости;
- Чтобы увеличить емкость аккумулятора можно использовать не один, а несколько подключенных последовательно;
- Контроллер заряда желательно выбирать с дисплеем и usb выходом, через который можно заряжать мобильные телефоны;
- К контроллеру заряда подключается солнечная панель и аккумулятор, а инвертор подключается непосредственно к аккумулятору;
- Инвертеры отличаются между собой мощностью. Для системы, которая предназначена только для освещения и заряда гаджетов достаточно 300 W. Если на момент покупки разница с 500 W составляет менее 200 рублей, то лучше купить второй вариант. При планировании использования более мощных приборов выбирает инвертор мощностью 1000W.

**ВНИМАНИЕ: ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ  
СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НЕОБХОДИМО СТРОГО  
СОБЛЮДАТЬ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ !!!**