



**USAID**  
ОТ АМЕРИКАНСКОГО НАРОДА



# **ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОДО- И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ**



**Практическое пособие  
для самостоятельного применения**

АСТАНА 2018

# ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОДО- И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ

Практическое пособие для самостоятельного применения

Распространение доступных зеленых технологий и практик для устойчивого энерго- и водопользования является приоритетным направлением многих программ и стратегий стран Центральной Азии, Кавказа и других стран. Особое значение оно имеет для уязвимых слоев населения, отдаленных поселений, маргинальных территорий, фермерских хозяйств, малого и среднего бизнеса для поддержки занятости, сохранения окружающей среды и здоровья населения.

Целью данного пособия является повышение осведомленности и навыков местных сообществ, эко-поселений, фермеров, домохозяйств, малого и среднего бизнеса в применении доступных зеленых технологий для устойчивого водо- и энерго- обеспечения.

# СОДЕРЖАНИЕ

I. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	1
I.1. Технология капельного орошения.....	1
I.1.1. Капельный полив для теплиц.....	2
I.1.2. Капельный полив открытого участка.....	4
I.1.3. Уход за системами капельного полива.....	5
I.2. Технология полива из пластиковых бутылок.....	6
I.2.1. Полив горлышком вниз.....	6
I.2.2. Полив горлышком вверх.....	7
I.3.Технология солнечного орошения KondensKompressor.....	8
I.4.Технология полива глиняными сосудами.....	9
I.5. Технология сбора и полива дождевой воды.....	10
I.5.1. Сбор дождевой воды.....	10
I.5.2. Полив дождевой водой.....	11
I.6. Технология генерирования воды из воздуха.....	11
I.7. Гидротаранная установка.....	14
I.8. Технология подземного полива .....	16
I.8.1. Подземный полив для огорода.....	17
I.8.2. Система орошения для сада и винограда.....	17
I.9. Технология полуавтоматического полива.....	18
I.10. Простые технологии опреснения и дистилляции.....	19
I.10.1. Простейшие дистилляторы.....	19
I.10.2. Солнечные опреснители и дистилляторы.....	21
I.11. Простые способы поиска воды.....	22
II. ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	24
II.1. Доступные технологии изготовления солнечных кухонных печей и сушилок....	24
II.1.1. Коробочные солнечные печи.....	24
II.1.2. Параболические солнечные печи.....	26
II.1.3. Стационарная солнечная печь из глины.....	28
II.1.4. Солнечная сушилка для фруктов.....	29
II.2. Доступные технологии изготовления солнечных водонагревателей.....	30
II.2.1. Солнечный коллектор из шланга или гибкой трубы.....	30
II.2.2. Солнечный коллектор с применением пластиковых бутылок.....	33
II.2.3. Солнечный водонагреватель.....	34
II.2.4. Солнечный водонагреватель из электрического бойлера.....	37
II.3. Наружный вертикальный солнечный рефлектор.....	38
II.4. Технологии генерирования электричества из энергии ветра.....	39

II.4.1. Ветрогенератор карусельного типа.....	39
II.4.2. Вертикальный ветрогенератор роторного типа.....	42
III. ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ УЛУЧШЕНИЯ ПОЧВЫ.....	44
III.1. Простые методы определения состава и типа почвы на участке.....	44
III.2. Технология изготовления и биогумуса.....	44
III.3. Технология изготовления компоста.....	49
III.3.1. Мокрые компосты.....	53
III.3.2. Аэрированный компостный чай.....	54
III.4. Технология выращивания растений без грунта (Гидропоника).....	55
III.4.1. Простая гидропонная установка из пластиковых труб.....	59
III.5. Технологии изготовления и использования теплиц и парников.....	61
III.5.1. Парник с отражающим экраном.....	61
III.5.2. Гелиотеплица (вегетарий) Иванова.....	62
III.5.3. Теплица пирамида.....	67
III.5.4. Парник из полипропиленовых труб .....	69
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ В ИНТЕРНЕТЕ.....	70

# ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОДО- И ЭНЕРГО - ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Практическое пособие для самостоятельного применения

## I. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДОСБЕРЕЖЕНИЕ

### I.1. Технология капельного орошения

Насыщать почву влагой с минимальными затратами труда можно при помощи капельной системы полива. Такую систему можно оборудовать абсолютно для любых культур.

Капельный полив это отличное решение для сохранения водных ресурсов и рационального их использования с максимальной пользой. В сухих климатических условиях этот метод очень эффективен и актуален. Благодаря капельной системе грунт не переувлажняется, и корневая система сохраняет оптимальную вентиляцию на протяжении всего периода роста. Кислородный обмен не прекращается, и корневая система прекрасно развивается. Кроме того, что растения получают воду они еще и усваивают питательные микроэлементы. Орошение таким способом дает возможность сохранить листья сухими, и они менее подвержены к различным заболеваниям. На сложных участках земли, имеющих уклон, такой метод полива также выигрывает на фоне всех остальных. Он предотвращает эрозию почвы, а растения максимально получают влагу. К тому же растения раньше созревают, потому как температура грунта выше, чем при других методах полива. Сбирать урожай можно в любое удобное время, участки между грядками не увлажняются, и период полива никак не препятствует сбору. Важно, что для полива можно использовать слегка подсоленную воду. Несомненно, такие системы полива очень экономят силы и энергию. Ведь не нужно до бесконечности таскать ведра с водой или сооружать сложные конструкции.

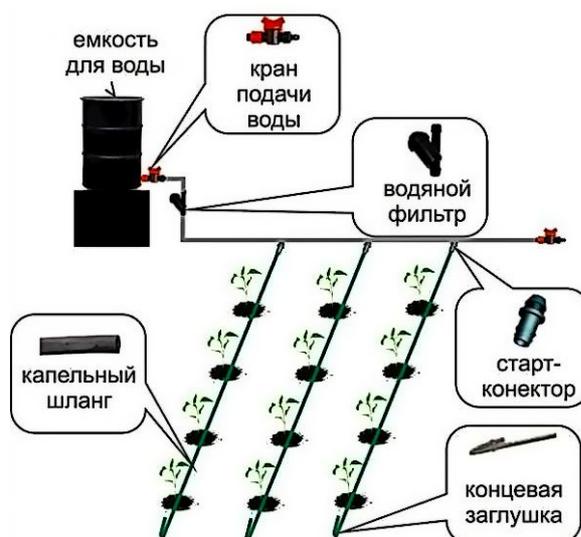
Капельный полив устроен весьма просто, сделать его несложно. Важно правильно и точно разместить систему полива. Капли должны попадать под корневую систему растения, а не разливаться рядом. Так, вода расходуется экономно и попадает в нужное место.

Капельные системы имеют принципиально одинаковое построение и состоят из источника воды, труб, лент или шлангов, капельниц, тройников или коннекторов, запорных кранов. Также могут присутствовать насос, фильтры, резервуары для внесения удобрений и другие дополнительные детали.

Вместе с тем, как правило, такая система не может быть универсальной для каждого огорода. Обычно для каждого участка составляется отдельный план капельного полива. На нем будут обозначены все насаждения, которые нуждаются в снабжении водой, и в соответствии с этим планом будут прокладываться все шланги, трубы, емкости.

Схему можно выбрать стационарную для многолетних растений или мобильную для однолетних.

Не стоит создавать слишком сложную систему, потому что это усложнит передвижение воды. Из-за этого система станет часто ломаться, засоряться и, как следствие, потребует постоянных ремонтов. В зависимости от того, где будет использоваться капельный полив, выделяют следующие виды: тепличные, комнатные, для открытой местности. Принцип действия у них одинаков, но есть и свои особенности.



### I.1.1. Капельный полив для теплиц

#### Плюсы:

-Медленно смачивает земляной ком, при этом вода не остается на листьях, а проникает в корни растений. Например, для томатов и огурцов в теплице важно, чтобы вода при орошении не попадала на листья. Это вызывает ожоговые пятна на листьях.

-Вода с поверхности почвы не испаряется, следовательно, не создаёт в теплице избыточную влажность. При оптимальной температуре и влажности меньше развиваются заболевания овощных культур.

-Урожайность повышается в 2–3 раза за счет аккуратного «умного» увлажнения. Вода не тратится на соседние участки, дорожки.

-Экономия воды по сравнению с обычным методом дождевания (разбрызгивания) составляет больше 50%..



#### Подготовка и планирование

##### Изначально нужно хорошо спроектировать систему капельного полива из труб.

Сделайте замеры теплицы, вычислите площадь, подсчитайте количество грядок, их длину и расстояние между ними, укажите количество растений на одной грядке. Вычислите, сколько воды необходимо для растений в теплице исходя из их потребностей. При этом нужно иметь в виду, что потребляемые растением объёмы воды сильно варьируются в зависимости от температуры среды, стадии развития, особенностей почвы в теплице. Переувлажнение почвы зачастую намного более пагубное, чем недостаток влаги.

Вычислите диаметр магистрального трубопровода. Вычислите количество и длину периферийных отводков. К примеру, при использовании труб мелкого диаметра одна труба может снабжать водой две грядки. Капельная лента покрывает потребности растений на одной грядке.

Вычислите необходимое количество капельниц на трубе.

#### Начертите схему будущей системы полива

на бумаге, соблюдая точные масштабы и пропорции. Укажите расположение бака, магистральной трубы, отводков относительно грядок. На основе данной схемы будет удобно подсчитать количество необходимых материалов.

#### Система полива из труб предполагает наличие таких основных составляющих:

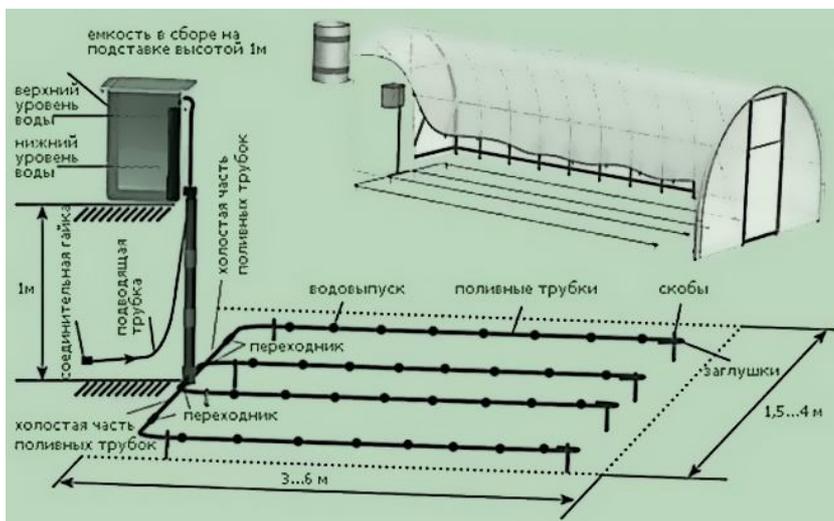
Источник воды;

Шаровой кран. С его помощью регулируется процесс подачи воды в трубы;

Фильтр для воды;

Магистральный трубопровод. Это основная труба, по которой вода поступает ко всем ответвлениям. На его втором конце может быть заглушка или кран;

Отводы. Из них вода поступает непосредственно к растениям. Можно использовать полипропиленовые трубы небольшого диаметра или капельные ленты.



**Подбор шлангов.** Для подвода воды и предварительной разводки лучше использовать жесткие пластиковые трубопроводы. На них будут крепиться фитинги и трубопроводная арматура. Разводка по грядкам выполняется гибкими шлангами (для мобильного варианта) или жесткими (для стационарного). Шланги бывают разные, главное, правильно подобрать наиболее удобный и практичный вариант.

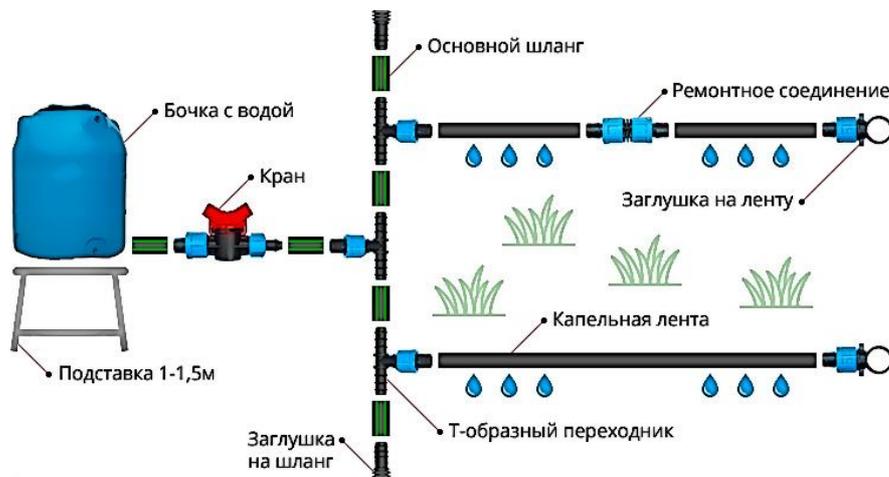


**Источником воды** может быть центральный водопровод, природный водоём, колодец или скважина, просто большой резервуар с водой. Важно продумать, где установить накопительный бак, какого объёма он будет, как в него будет поступать вода. Объём бака определяется размером теплицы. Но лучше всего приобретать (или смастерить самим) 100-литровые баки. Можно последовательно подключать несколько с таким расчетом, чтобы общее количество воды было не менее 100 литров. Соединяются емкости на расстоянии  $\approx 5$  см выше дна. Это нужно для того, чтобы в шланги не попадала грязь. Если есть возможность, то устанавливают так, чтобы в бочку попадала вода из водостока. Дождевая вода очень полезна для растений, поскольку её химический состав и температура соответствует физиологическим потребностям посадок. Вместе с тем, надеяться на то, что дождевая вода постоянно будет наполнять бак, не стоит, поэтому продумывают и другие способы пополнения.



### Монтаж и запуск

Бак с водой нужно устанавливать на высоте 1,5 - 2 м над землёй. Его будет достаточно для теплицы площадью менее 50 кв. м. Если же площадь больше, потребуется установка насоса, и бак можно расположить на уровне земли. Из-за больших габаритов, опору и бак рекомендуют



устанавливать за пределами теплицы. Резервуар с водой должен стоять на прочной, надёжной опоре. Лучше всего её соорудить из широкого бруса, кирпичей или металлических труб. На высоте 15 см от дна бака прикрепите патрубок и шаровой кран. С противоположной стороны на этой же высоте, при желании, сделайте соединение с водопроводом при помощи поплавкового запорного клапана (он поможет регулировать процесс наполнения бака). Прикрепите при помощи отрезка трубы и фитинга магистральную трубопровод таким образом, чтобы он возвышался над землёй на 15 см. Нарезьте магистральную трубу на отрезки, длина которых равна расстоянию между отводками. Далее последовательно, один за другим соединяйте отрезки при помощи фитингов-тройников. Конец магистральной трубы нужно закрыть заглушкой или шаровым краном. К каждому переходнику присоединить отвод в виде



полипропиленовой трубы небольшого диаметра (16-20 мм). Длина трубки должна немногим превышать длину грядки. Установка отводов может быть наземной или подземной. В трубе нужно проделать отверстия, диаметр должен быть равным диаметру уплотнителя капельницы. Расстояние между отверстиями выбираются в соответствии с используемой в теплицах агротехнологией выращивания. Шаг отверстий, в соответствии с потребностями растений в поливе, для разных культур он составляет от 10 до 50 см. Чем крупнее растение, тем больше будет расстояние между капельницами. К примеру, для лука, моркови шаг равняется 10 см, для огурцов, томатов и клубники — до 20-30 см, для бахчевых культур шаг возрастает до 50 см. В каждое отверстие установите отводки к кустам (можно из медицинских капельниц). Конец трубы нужно закрыть заглушкой. После установки всех комплектующих резервуар можно наполнить водой и сделать контрольный тест, чтобы проверить работоспособность системы.



### **Примечание:**

-Нельзя предусмотреть все варианты на будущее. В связи с этим рекомендуется длину шланга и количество отверстий делать с запасом. При ненадобности их можно отключить, а как только появится потребность — «мощность» капельного полива без проблем увеличивается.

-Можно на каждую разводку установить краны. Практики советуют пользоваться самыми простыми кранами, их легко обслуживать, они неприхотливы в эксплуатации.

### **Изготовление капельниц и присоединение отводов**

Проделайте отверстия небольшим сильно нагретым гвоздиком. Преимущества такого способа — простота и быстрота исполнения. Недостатки — растения на грядках нужно высаживать ровными рядами.

Можно сделать отверстия мобильными. Для этого в главный шланг на определенных расстояниях вставляются дополнительные небольшого диаметра отводы «усики». Длина этих отводов примерно 20-30 см с каждой стороны, диаметр 3–4 мм. Для их изготовления можно пользоваться любыми пластиковыми или резиновыми гибкими шлангами. Отверстия должны иметь максимально ровные края, для сверления используйте только острое сверло, при этом, рекомендуется сверлить на низких оборотах патрона. Для подготовки «усиков», отрежьте куски длиной примерно 50 см, согните их пополам и в месте изгиба прорежьте отверстие в одной стенке. Отверстие не должно нарушать прочность шланга, а по длине помещаться во внутренний диаметр центрального водовода. В кипятке следует предварительно нагреть место разреза центрального шланга, так можно сделать его намного пластичнее, что облегчит продевание в отверстия отводов. Для того чтобы ускорить процесс продевания, можно воспользоваться обыкновенным саморезом нужного диаметра и длины. Вставьте его в два отверстия на большом шланге, немного наживите на резьбу тонкий и, держась за шляпку самореза, протяните сквозь два отверстия. Далее нужно установить усик в таком положении, чтобы сделанное посередине отверстие было внутри главного шланга. Если выполнять все операции правильно, то место соединения получится герметичным. Если некоторые соединения будут «подкапывать» — не проблема, грядки пусть поливаются и в этих местах.

## **I.1.2. Капельный полив открытого участка**

Монтаж системы проводится аналогичным образом, но существует ряд особенностей:

- из-за того, что открытый дачный участок имеет большую площадь, объем емкости с водой увеличивается; рассматривают вариант с подбором воды от внешнего источника;
- следует использовать шланги из устойчивого материала к солнечным лучам. Необходимо учитывать возможность заморозков, когда вода в шланге может замерзнуть. Если присутствуют большие расстояния, то подключают насос с гидроаккумулятором. В таком случае процесс полива будет происходить без перебоев.

На грядках в огороде и для полива сада чаще применяют пластиковые трубы с жесткими соединениями. Самое простое устройство капельного полива для открытого грунта представляет собой центральную трубку или шланг большого диаметра, от которого идут второстепенные рукава вдоль грядок. От основного трубопровода пускают гибкие трубки, которые можно переключивать по необходимости. Для орошения деревьев стоит пустить отдельный рукав стационарного водовода с ответвлениями, обнимающими прикорневую зону петлей.

### Конструкция из полипропиленовых труб

Для изготовления потребуются:

- металлическая или пластиковая емкость объемом 150 — 200 л;
- запорное устройство для прохода воды и ее перекрытия;
- устройство для очистки воды;
- пластиковые трубы без соединений диаметром 1,5-2 см — 100 — 200 м;
- старые шланги или покупные капельные ленты 50 — 100 м;
- соединительные элементы.



Сделайте перед покупкой замеры всех необходимых элементов. Например, в случае с высаженными томатами следует учесть, что для орошения 1 квадратного метра потребуется 20-25 литров воды в сутки и около 2 м отводных капельных лент.

В емкости, установленной выше уровня грунта на один-два метра, проделайте отверстие на высоте около 10-15 см от дна, вмонтируйте шаровый кран. Полимерные трубы нарезать острым строительным ножом на необходимые по длине куски, шурупом проделать отверстия на расстоянии 40 -70 см. При помощи паяльника закрепить трубы к фитингам и сделать разводку для присоединения ответвлений из старого шланга или приобретенной капельной ленты. На краю каждой отводной трубы следует сделать заглушку из деревянных брусков. Концы ответвлений присоединить к фитингам, установить мини-стартер разветвитель или проходной краник для пластиковой трубы. Конструкция подобных соединительных элементов обеспечивает хорошую герметичность, а открытие и закрытие крана не требует больших усилий. Кроме того, благодаря специальным регуляторам, можно плавно менять количество подаваемой воды. На последнем этапе изготовления конструкции следует подключить подачу воды к емкости, заполнить ее и запустить капельное орошение.

### I.1.3. Уход за системами капельного полива

Чтобы капельный полив служил вам долго и исправно, за ним нужен простой уход:

- Следует использовать фильтр для очистки воды. Благодаря элементу, удастся избежать засорения или порчи капельных шлангов. Особенно важно устанавливать фильтр, если используется вода из скважины, колодца или открытого водоёма. Фильтр прикрепляют в процессе монтажа между источником воды и магистральным шлангом. Необходима своевременная замена фильтра по мере загрязнения.
- Защита от солнца и мороза. Под воздействием внешних факторов срок эксплуатации капельниц, труб и шлангов многократно сокращается.
- Перед зимним сезоном воду с систему нужно обязательно сливать.

- Если система оснащена контроллером, датчиками и таймерами, их также нужно снимать и зимой хранить в закрытом помещении.
- Регулярно осматривайте трубы на предмет повреждения грызунами.

### **Конструкции простейших фильтров**

Тонкие отверстия поливной системы могут постепенно засоряться. Рекомендуется при входе воды в нее установить фильтр для тонкой очистки (с размерами пропускных ячеек втрое меньше отверстий используемых капельниц). Для изготовления фильтра может применяться пустая пластиковая емкость, в которой хранились лекарства. К ней плотно крепятся соединительные трубки, вставляемые на входе в поливную систему. Капроновые элементы вставляются в пластиковую банку, которая плотно закручивается крышкой. Допустимо на выходе из бочки вместо фильтра использовать кусочек поролона.

## **1.2. Технология полива из пластиковых бутылок**

Пластиковая тара обеспечит равномерный полив растений на протяжении 2-4 дней. Насыщение почвой воды зависит от типа грунта, это определяет количество отверстий в таре, благодаря которым будет обеспечено достаточное увлажнение, что исключит вероятность перелива или недолива. Например, песчаные грунты хорошо впитывают влагу. В этом случае достаточно будет 1-2 отверстий в бутылке, а для тяжелых грунтов следует предусмотреть большее количество. Очевидно, что использовать полив из пластиковых бутылок целесообразно на небольших площадях. Поливать полгектара с помощью бутылок трудоемко и нерационально.

Следует избегать использования пластиковых бутылок из-под технических и резко пахнущих жидкостей: запах может впитаться растениями, да и токсичность не добавит здоровья.

### **Плюсы:**

- Доступность материала;
- Простота изготовления конструкции, минимум работы и финансовых затраты;
- Через такое устройство вода доставит растворенные удобрения непосредственно к корневой системе растения;
- Экономленное время на полив;
- Значительная экономия воды;
- Возможность индивидуального подхода к каждому зеленому насаждению.

Основные способы полива: бутылки для полива в теплице вкапываются горлышком вниз, либо вверх. Можно также повесить, положить на бок или привязать к стойке.

### **1.2.1. Полив горлышком вниз**

В крышке пластиковой бутылки емкостью от 1,5 до 3,0 литра делаются несколько отверстий: пробиваем гвоздем или протыкаем раскаленным шилом. 3-5 отверстий не более (важно учитывать структуру почвы: если она песчаная, то достаточно двух отверстий). Дно бутылки надрезаем примерно на 2/3. Возле саженца помидора (хорошо, если сделать это сразу после посадки) в почве выкапываем лунку глубиной около 10 сантиметров и устанавливаем в нее нашу бутылку горлышком вниз. На горлышко обязательно надеваем чехлы из марли или старых колготок. Это нужно для того, чтобы отверстия под капельный полив не забивались землей. Некоторые практики рекомендуют бутылку устанавливать под углом примерно 45 градусов. Ямку засыпаем грунтом, в бутылку наливается вода. Можно отверстия сделать не в крышке, а на узкой части пластиковой бутылки. «Кольцо из старых колготок для подойдет хорошо – и плотно и надежно.



Такой полив из идеально подходит для увлажнения корней кустарников. Для более прихотливых растений с нежными корнями необходимо усовершенствовать систему, сделав полив направленным при помощи тонкого капиллярного приспособления. Понадобится стержень от шариковой ручки. Нужно убрать пишущий элемент и остатки пасты (удалить краску можно при помощи спирта, бензина или растворителя). Один кончик полученной пластиковой трубки необходимо аккуратно заткнуть при помощи зубочистки. Второй конец вставить в бутылочное отверстие. Соединение трубки с пластиковой ёмкостью необходимо тщательно изолировать. Сделать это легко при помощи изоленты, пластилина или других подручных средств. Второй, свободный конец трубки, необходимо проткнуть в нескольких местах. Делать много отверстий не нужно. Для многих капризных культур хватает одной капли в минуту. Дно бутылки срезать частично, чтобы можно было прикрывать воду от попадания грязи и насекомых. Бутылку установить около растения горлышком вниз, можно её закрепить на крепком стержне. Такой капельный полив имеет свои преимущества — можно установить пластиковую бутылку достаточно далеко от растения. При этом, необходимо позаботиться о минимизации испарения.

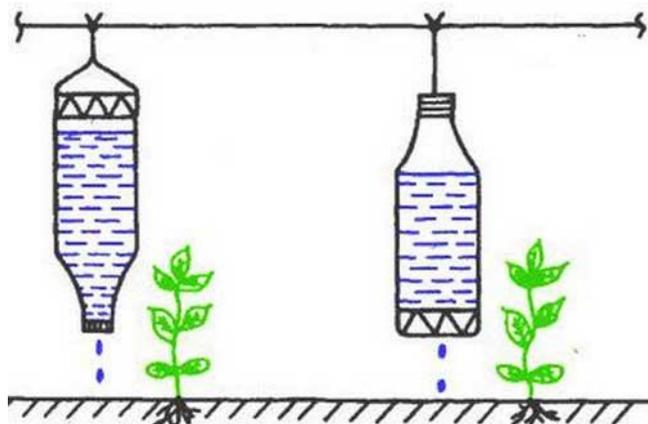
### 1.2.2. Полив горлышком вверх

Этот способ можно использовать как для капельного орошения одного растения, так и нескольких, рядом растущих. В бутылках по 1,5-2 л, отступив от дна несколько сантиметров, накалываем отверстия для воды при помощи шила. Их необходимо делать по всему диаметру большой бутылки, если она будет установлена около группы растений и только с той стороны небольшой бутылки, где растёт один куст. Их количество будет зависеть от типа почвы и особенностей культуры. По опыту многих можно судить, что достаточно будет 10–12 отверстий. Устанавливаем конструкцию между растениями горлышком вверх таким образом, чтобы они оставались над поверхностью на 10-15 см. (можно под углом). Чтобы отверстия не забивались почвой, перед размещением бутылки в земле её обматывают тонким слоем капрона. В бутылки наливается вода, в крышке проделывается отверстие для выхода воздуха, и бутылка закрывается, чтобы остановить испарение влаги. Из достоинств этого метода — минимальное испарение воды, невозможность опрокидывания при сильном ветре. Недостатком многие считают трудность в обслуживании.



Пластиковые бутылки можно использовать **подвесным способом**. Такой полив

считается более щадящим для корней растений. Чаще всего такую конструкцию устанавливают либо в теплице, где нет сильных ветров, либо около забора, чтобы максимально снизить возможность опрокидывания бутылок с водой. На каждом ряду нужно соорудить опоры (к примеру, из металлических труб и троса), к которым будет подвешиваться бутылка. Высота опоры должна быть такой, чтобы нижний край бутылки располагался непосредственно над землёй, а вода не попадала на зелёную часть растения. Отверстия в этом случае можно делать в дне или в закрученной пробке. Пластиковые ёмкости размещают прямо около растений, они должны подавать воду именно корням — стоит следить за этим при размещении конструкции. Такой способ удобен и для подкормки растений, только удобрения нужно использовать в жидком виде.



**Полив крупными емкостями и с помощью фитилей.** Чтобы увеличить время подачи воды, можно использовать большие бутылки на 5-6 л. На одной боковой стенке нужно проделать отверстия, а на противоположной срезать часть боковушки — это и будет своеобразная крышка. Бутылки укладываются между растениями горизонтально, отверстиями вниз. Также можно орошать с помощью фитилей.

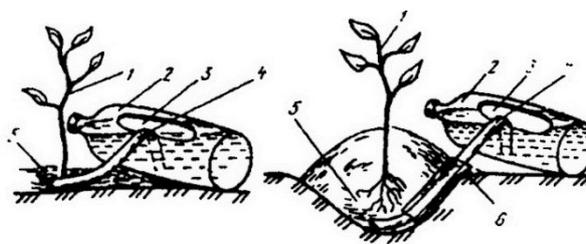
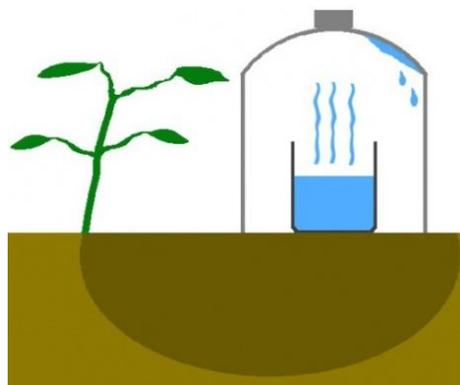


Схема полива растений с помощью фитилей:

1 — растение; 2 — пластиковая бутылка; 3 — отверстие в бутылке; 4 — фитиль; 5 — почва, смачиваемая фитилем на поверхности или в лунке; 6 — полоски, подкладываемые на фитиль и под него

### 1.3. Технология солнечного орошения KondensKompessor

Система работает по принципу конденсации и испарения воды на солнце. Влага из почвы собирается на стенках и стекает обратно, создавая круговорот воды. Ночью она выполняет двойную функцию, так как включает в себя определенное количество росы.



#### Плюсы

Такая система сохраняет огромное количество воды при орошении и выращивании растений, которые регулярно нуждаются в поливе (может уменьшить потребность в воде до 10 раз по сравнению с другими традиционными ирригационными системами). В KondensKompessor вода получается без соли, нитратов и других загрязняющих веществ. Она также может быть использована для опреснения морской воды по аналогичному принципу. Особенно при частых засухах, этот метод может помочь фермерам увеличивать урожайность с меньшим количеством используемых ресурсов. Пластик очень доступный материал и такая система орошения и дистилляции может работать даже в пустынных районах при длительных засухах. С помощью этой техники также можно согреть растения в прохладную погоду.

#### Изготовление

Делается такой ороситель из двух пластиковых бутылок: одна 2-х литровая, другая 5-литровая. В меньшей бутылки срезаем верх, а в большой днице. Малую бутылку помещаем в землю и закрываем большой. Главное следить, чтобы в меньшей емкости всегда была вода. Если вас беспокоят загрязнения от пластика, то можете сделать такую же конструкцию, но из стеклянных бутылок. Срез правда будет сделать немного сложнее.



Солнечные лучи нагревают емкости и вода, испаряясь из 2-х литровой фляги, начинает собираться на стенках 5-литровой. Потом она стекает в почву и питает корни ваших растений. Все, что приходится делать, это очищать грядку от сорняков и вовремя подливать воду в емкость. Такая система орошения идеально подходит для теплых грядок, которые мульчуются соломой или листьями. Мульча прекрасно сохраняет влажность почвы и солнечная система орошения получается еще более эффективной.

## 1.4. Технология полива глиняными сосудами

Глиняные емкости могут оросить огород не хуже дорогостоящих поливочных систем.

Микропоры глиняного горшка позволяют воде просачиваться в почву. Ключевой характеристикой является то, что просачивание воды регулируется потребностью в воде близлежащего растения. Просачивание воды прекращается, когда близлежащее растение «напилось» и почва влажная. Когда почва высыхает, просачивание начинается снова. Просачивание контролируется давлением влаги в капиллярах почвы. Это



автоматический капельный полив без таймеров и электронных сенсоров.

Горшки можно закапывать как в открытом грунте, так и в кадках или контейнерах, где растут растения. Это позволяет доставлять влагу прямо к корням растения. Ни капли воды не пропадает зря. Это отличное решение для засушливых местностей.

### Изготовление

Склейте вместе 2 неглазурованных цветочных горшка или горшок с блюдцем-поддоном.

Склеивание горшков и заклеивание дырок в них заплатками из керамической плитки делаем водостойким клеем, склеенные места тщательно замазываем силиконовым герметиком, чтобы не было утечек.

Часть горшка, которая будет выставлена на свет, покрашена белой краской, это значительно уменьшит испарение.

Закопайте этот глиняный горшок в грядку или кадку (контейнер для выращивания) так, чтобы верхушка горшка с отверстием для залива воды выходила на поверхность почвы. В кадках нужно использовать землю в смеси с доломитовой мукой для образования почвенных капилляров.



Заполните горшок водой. Высаживать растения вокруг кувшина рекомендуется особым образом – по концентрическим окружностям, а не привычными рядами. В отношении этой системы работает "правило большого пальца", гласящее, что растения высаживают вплотную к горлышку кувшина или максимум на расстоянии большого пальца от него. Особенно это касается недавно посаженных растений. А вот культуры с развитой корневой системой можно высадить и подальше – в 20-30 см от горлышка.

Корни растений инстинктивно тянутся к источнику влаги и со временем прикрепляются к внешней стороне кувшина, потребляя столько воды, сколько им необходимо. Все что вам потребуется в дальнейшем – это регулярно наполнять кувшины водой.

Можно усовершенствовать данную систему путем подсоединения горшков к большой емкости с



водой, чтобы она была в достаточном количестве в каждом из сосудов.

### **Примечание**

Не забывайте наблюдать за растениями, не появляются ли у них основные признаки обезвоживания (увядание, пожелтение и т.д.).

Рекомендуется замульчировать грядки, тогда влага хорошо сохранится в земле.

Очистить кувшин от земли и корней можно при помощи раствора уксуса, смешанного с водой в пропорции 1:10 или при помощи кальцинированной соды и уксуса.

## **I.5. Технология сбора и полива дождевой водой**

### **I.5.1. Сбор дождевой воды**

Дождевая вода позволяет не только экономить непосредственно воду, но и снижать расходы на обслуживание насосного и очистительного оборудования, и таким образом экономить деньги.

Организовать сбор дождевой воды не сложно, это можно сделать из пластиковых или металлических бочек.

Продельваем необходимые отверстия в бочках. Собираем объединяющую трубку и приклеиваем ее. Находим подходящее место во дворе и устанавливаем систему.

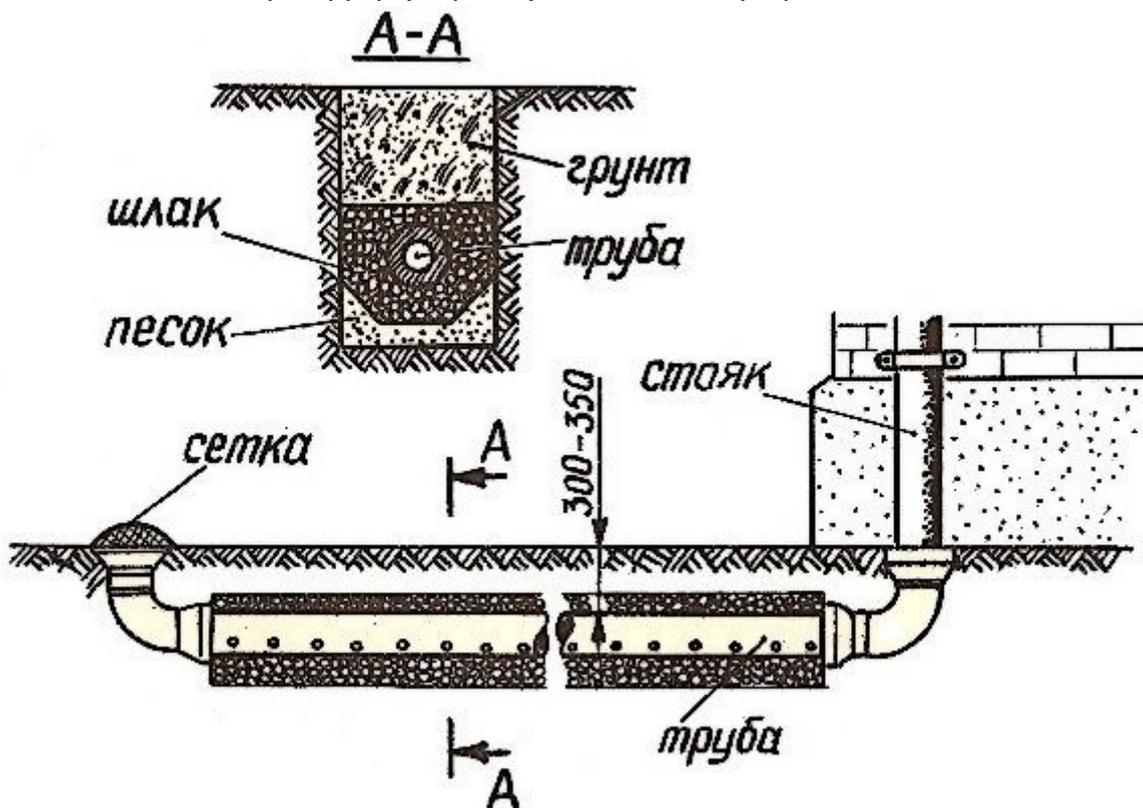
Приклеиваем верхние трубы, чтобы вода стекала с крыши в бочки, а после их наполнения — в огород или на землю. Высота конструкции и бочек может быть самой разной. При покупке всех частей системы следует учитывать еще размер крыши.



## 1.5.2. Полив дождевой водой

Дождевую воду можно эффективно использовать для полива сада и огорода. Вода будет проникать сразу к корням растений снизу — из глубины почвы, без всяких задержек. Для этого водосточную трубу соединяют с дренажной с помощью гофрированной трубы или изогнутого колена. Дренажная труба — подземная перфорированная асбестоцементная, диаметром 10—15 см. На другом конце этой трубы также имеется изогнутое колено или гофрированная труба, которое выводится из почвы наружу. Труба должны быть защищена металлической сеткой, для предотвращения попадания мусора.

Чтобы в водосточную трубу (с крыши) не попадал мусор, на неё также ставится сеточка.



Стенки асбестоцементной трубы должны быть перфорированы. В ней сверлятся отверстия или делаются пропилы. Отверстия в дренажной трубе должны располагаться часто и на расстоянии примерно 8-10 см друг о друга. Дренажную трубу укладывают с небольшим уклоном в траншею на трапециевидную подушку из крупнозернистого песка и 10-ти сантиметровый слой шлака. Шлак или щебень используют так же для засыпания трубы (5-7 см. поверх трубы). Затем траншею зарывают. Оросительная сеть может быть и коллекторной.

## 1.6. Технология генерирования воды из воздуха

Атмосферный водный генератор необходим в тех местах, где есть дефицит пресной воды. Принцип работы генератора воды из атмосферного воздуха аналогичен работе кондиционера. Сначала влажный воздух проходит через специальный прибор, затем охлаждается, влага конденсируется на охлаждающих поверхностях и стекает в специальную ёмкость.

### Устройство пирамидального генератора с влагопоглощающим наполнителем.

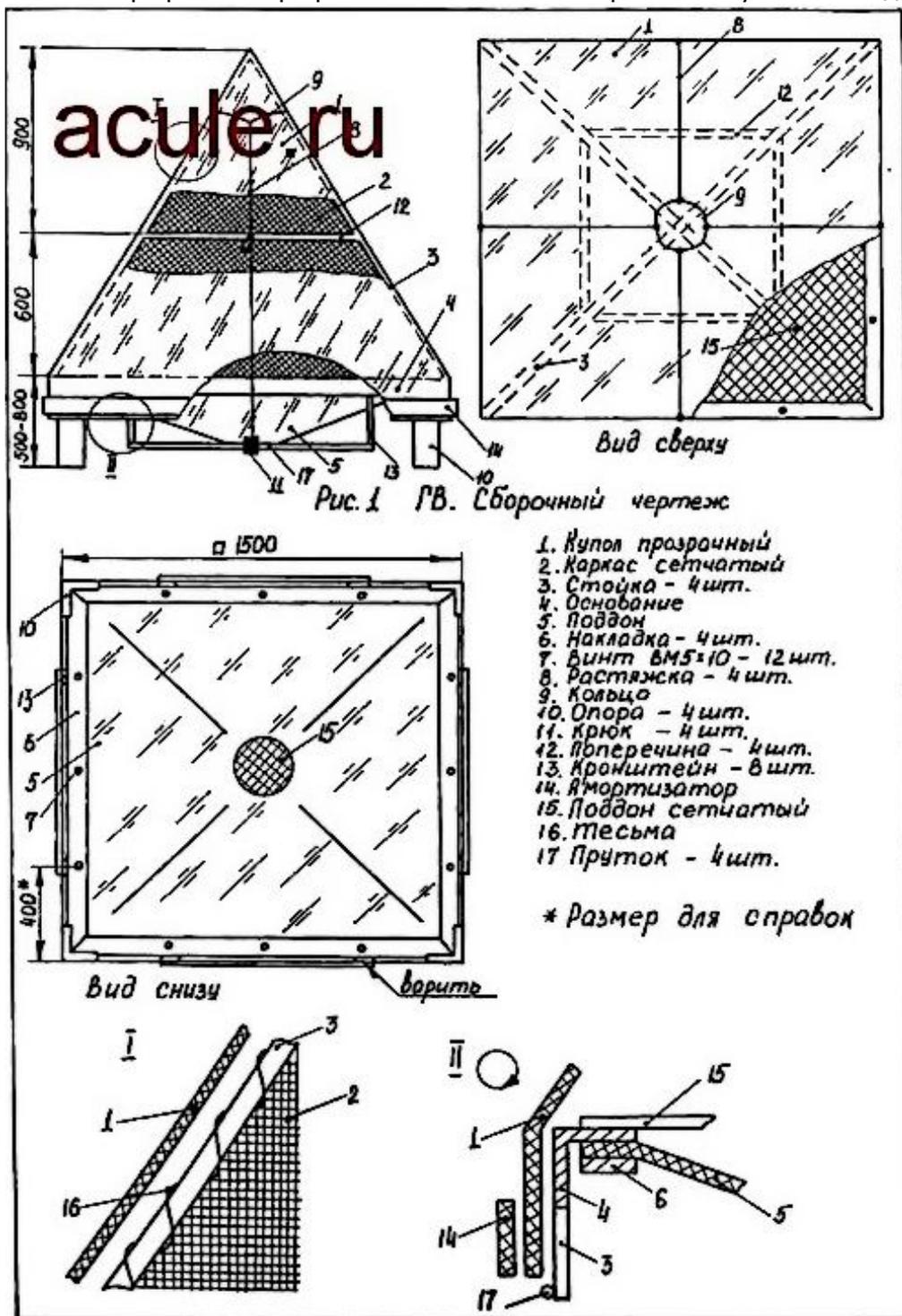
Пирамидальный каркас образован четырьмя стойками поз. 3, приваренными к основанию поз. 4, выполненного из металлического уголка. В пространство между уголками основания вварена металлическая сетка поз. 15; снизу к основанию при помощи накладок поз. 6 крепится полиэтиленовый поддон поз. 5 с отверстием посередине. Внутреннее пространство сетчатого каркаса плотно (но без деформации стенок) заполняется влагопоглощающим материалом. Снаружи на пирамидальный каркас надевается

прозрачный купол поз. 1, который фиксируется при помощи четырех растяжек поз. 8 и амортизатора поз. 14.

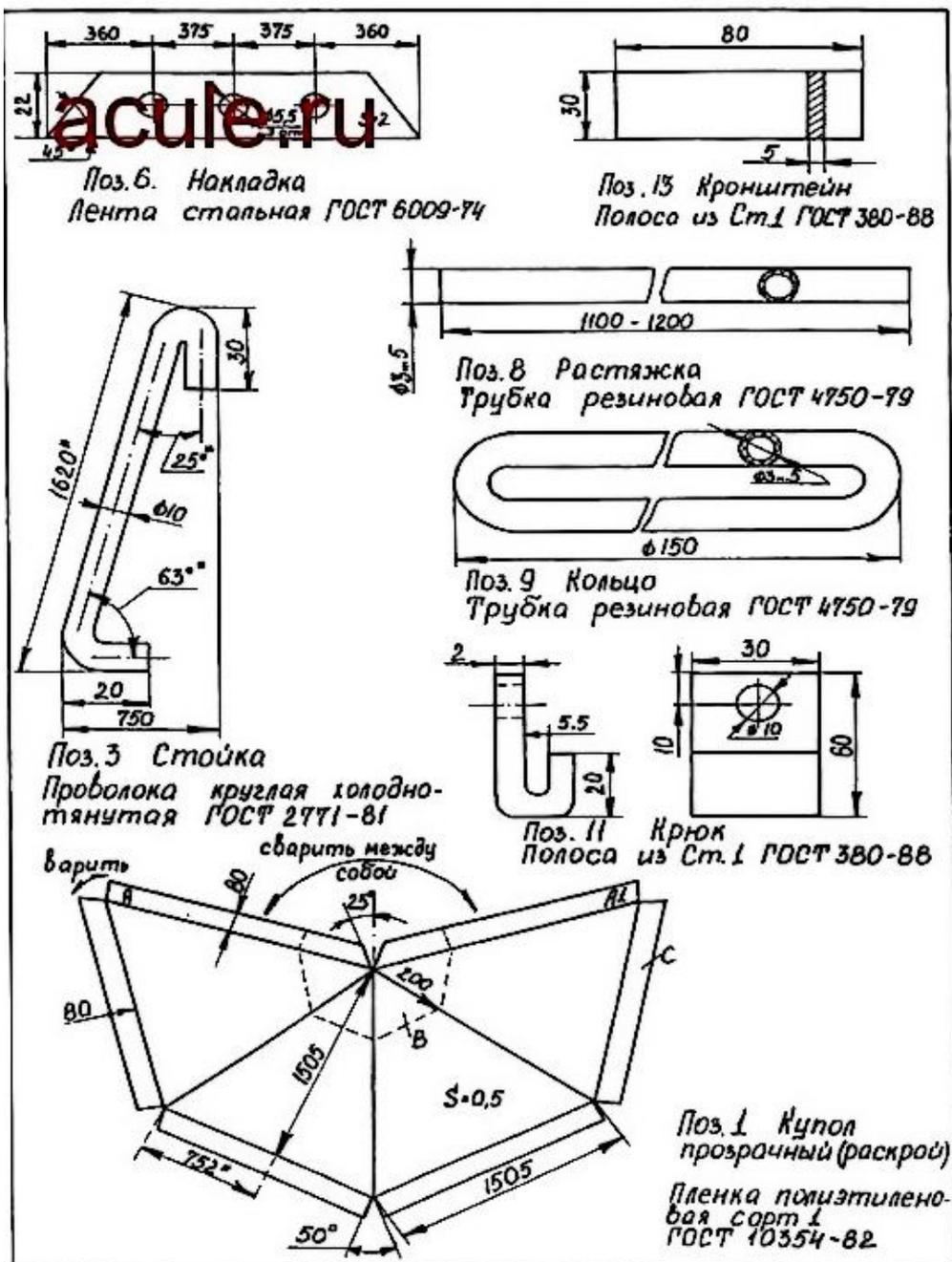
Генератор воды (ГВ) имеет два рабочих цикла: поглощение влаги из воздуха наполнителем; выпаривание влаги из наполнителя с последующей ее конденсацией на стенках купола. С заходом солнца прозрачный купол поднимают, чтобы обеспечить доступ воздуха к наполнителю; наполнитель поглощает влагу всю ночь. Утром купол опускается и герметизируется амортизатором; солнце выпаривает влагу из наполнителя, пар собирается в верхней части пирамиды, конденсат стекает по стенкам купола на поддон и через отверстие в нем наполняет подставленную емкость.

**Изготовление.** Подготовку к изготовлению ГВ начинают со сбора наполнителя. В качестве наполнителя используются обрезки газетной бумаги; бумагу от газет нужно брать свободную от типографского шрифта во избежание засорения получаемой воды соединениями

свинца. Работа по сбору бумаги займет немало времени. За это время изготавливаются остальные элементы ГВ. Основание сваривается из металлических уголков с размерами полка 35x35 мм, снизу к нему привариваются четыре опоры поз. 10 из таких же уголков и восемь кронштейнов поз. 13. Кронштейны соединяются между собой стальными прутками поз. 17 длиной 930 мм. диаметр 10 мм. Сверху на полки уголков приваривается металлическая сетка с размером ячеек 15 x 15 мм. диаметр проволоки



сетки 1,5 - 2 мм. Из стальной ленты вырезаются четыре накладки поз. 6. По отверстиям в накладках сверлятся отверстия диаметром 4,5 мм в уголках основания и нарезается резьба под винты ВМ 5; Затем основание устанавливают на место, определенное для ГВ на садовом участке, огороде и т.д. Место нужно выбирать так, чтобы ГВ не затенялся деревьями и постройками. После выбора места опоры основания фиксируется в земле цементным раствором. Допускается к опорам



приварить опорные пятки диаметром 100 мм из стального листа толщиной 2 мм. После этого в углы квадрата основания привариваются поочередно четыре стойки таким образом, стойки оказались длинной 30 мм оказались в центре основания на высоте примерно. Материал поперечин такой же как у стоек. Затем из полиэтиленовой пленки толщиной 1 мм вырезается поддон поз. 5; края поддона, которые окажутся под накладками, подворачивают для усиления места крепления. В центре поддона вырезают круглое отверстие диаметром 70 мм - для стока воды. Края отверстий также можно усилить путем приваривания дополнительной накладки из полиэтилена.

Далее производят фиксацию на стойках сетчатого каркаса, представляющего собой мелкаячеистую рыболовную сеть с размером ячеек 15x15 мм. Сеть подвязывается к стойкам и краям поддона из металлической сетки при помощи х/б тесьмы так, чтобы сеть была туго натянута между стоек. Желательно также подвязать сеть и к поперечинам, поделив внутренний объем пирамиды на два отсека. Перед подвязкой сети к последней стойке, отсеки (начиная с верхнего) получившегося сетчатого каркаса плотно заполняются скомканными обрезками газетной бумаги. Заполнение производить так, чтобы не

оставалось свободного места внутри пирамиды и выступание сетчатых стенок было минимальным.

Затем приступают к изготовлению прозрачного купола. Он выполнен из полиэтиленовой пленки, раскрой которой производится согласно чертежа поз. 1 и сваривается паяльником по плоскостям А, А1. Шов выполнять без перегрева, чтобы полиэтилен не становился ломким в месте сварки. Для предотвращения нарушения целостности купола в вершине пирамиды ее накрывают своеобразной полиэтиленовой "шапочкой" - фрагмент В по чертежу поз. 1. Затем, предварительно надев фрагмент В на пирамиду, аккуратно надевают на каркас купол. Расправив купол, сваривают между собой края плоскостей С: получается своеобразная крыша. Для сварки полиэтилена рекомендуется воспользоваться паяльником мощностью 40-65 Вт, в жале которого сделана проточка, в проточке на оси зафиксирован металлический диск толщиной 3-5 мм.

### Эксплуатация

С заходом солнца прозрачный купол подворачивают до уровня поперечин и фиксируют в таком положении растяжками, надев крюки на прутки поз. 17. За ночь бумага вберет в себя влагу и, утром купол опускают, фиксируя его нижний край на основании амортизатором. За день солнце раскалит пирамиду, влага из бумаги испарится, пар по мере остывания конденсируется на стенках в воду, которая стекает вниз. Воду набирают, подставив какую-либо емкость под отверстие в полиэтиленовом поддоне. С заходом солнца цикл повторяют. Бумагу в ГВ рекомендуется менять каждый сезон, на зиму купол нужно хранить в помещении. Также рекомендуется менять купол после потери прозрачности его стенок.

## I.7. Гидротаранная установка

В основе работы гидротарана лежит так называемый гидравлический удар — резкое повышение давления в трубопроводе, когда поток воды мгновенно перекрывается заслонкой.

Гидравлический таран работает следующим образом. Из водоема 1 вода по трубе 2 поступает внутрь устройства и вытекает через отбойный клапан 3. Скорость потока нарастает, его напор увеличивается и достигает величины, превышающей вес клапана. Клапан мгновенно перекрывает поток, и давление в трубопроводе резко повышается — возникает гидравлический

Схема гидравлического тарана и принцип его работы



удар. Возросшее давление открывает напорный клапан 4, через который вода поступает в напорный колпак 5, сжимая в нем воздух. Давление в трубопроводе падает, напорный клапан закрывается, а отбойный — открывается, и цикл повторяется снова. Сжатый в колпаке воздух гонит воду по трубе 6 в верхний резервуар 7 на высоту до 10—15 метров и более.

### Плюсы

- Работает силой текущей воды, то есть без электричества.
- Поднимает в сутки 8-10 тонн воды на высоту нескольких десятков метров; удобно перемещается и легко устанавливается.
- Можно использовать для полива огородов и залежных склонов.
- Может месяцами непрерывно работать без присмотра, регулировки и обслуживания, снабжая водой небольшой поселок или ферму.
- Эксплуатационные расходы не превышают 1 доллара США в год.
- Время изготовления не больше чем 3 дня.

## Изготовление

Гидравлический таран настолько прост, что его можно изготовить самостоятельно, почти полностью собрав из готовых деталей, применяемых в водопроводных сетях. Недостающие детали требуют несложных токарных и сварочных работ.

Перепад воды от входной трубы насоса до места расположения насоса должен превышать 2 метра. Производительность гидравлического тарана можно ориентировочно оценить по таблице. Она связывает отношение массы воды ( $m$ ), поднятой гидротараном, к массе

воды ( $M$ ), поступившей из водоема, и отношение высоты подъема воды  $h$  к высоте  $H$  ее падения к гидротарану. Пусть, например, к гидравлическому тарану поступает  $M = 12$  л/мин воды с высоты  $H = 1,5$  метра. Посмотрим, сколько воды он сможет поднять на высоту 9 метров. Отношению  $h/H = 9/1,5 = 6$  в таблице соответствует величина  $h/M = 0,1$ . Это значит, что гидротаран ежеминутно должен подавать на высоту 9 метров массу воды  $m = 0,1 \cdot M = 0,1 \cdot 12 = 1,2$  литра. Это немного, но за сутки автоматическое устройство накачает свыше полутора тонн воды, количество, достаточное для поливки сада или огорода немалой площади

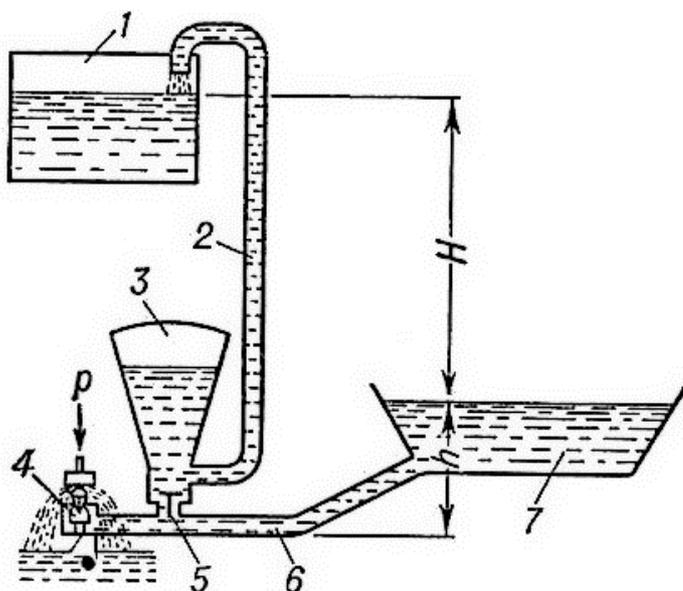
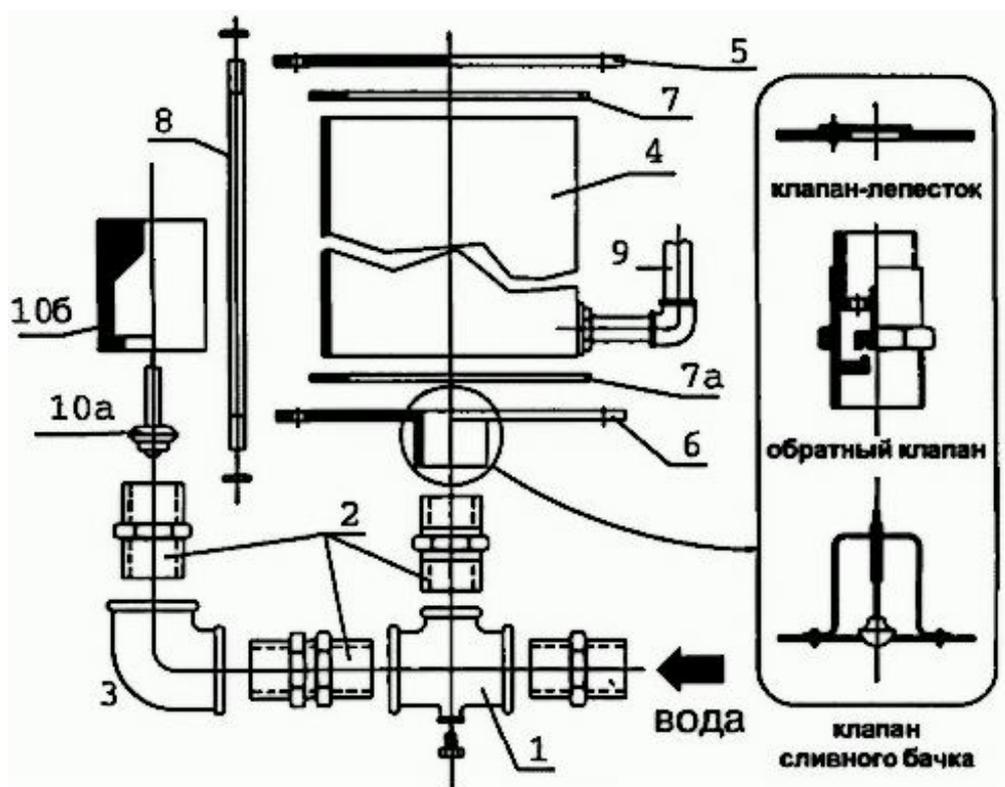


Схема гидравлического тарана: 1 — верхний бак; 2, 6 — трубопроводы; 3 — напорный колпак; 4, 5 — клапаны; 7 — резервуар;  $p$  — усилие, необходимое для открытия клапана;  $h$  — высота падения воды;  $H$  — высота подъема воды

$m/M$	0,3	0,2	0,15	0,1	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01
$h/H$	2	3	4	6	8	10	12	15	18

Основным элементом устройства служит стальной или чугунный тройник 1 (а еще лучше — крестовое соединение, тогда четвертое, нижнее, отверстие закрывают резьбовой заглушкой) с внутренней резьбой 3,8 — 5,1 см. В тройник ввинчивают переходные nipples («бочонки») 2 с длинной наружной резьбой—сгонами. К одному сгону подсоединяют подводящий трубопровод диаметром не менее 50 мм и длиной не более 20 метров. Ко второму — подсоединяют колено (уголок) 3 так, чтобы при установке тарана его свободный торец был горизонтальным: на нем будет смонтирован отбойный клапан. На третьем nipple монтируют напорный колпак с клапаном. Все резьбовые соединения перед сборкой очищают металлической щеткой от грязи и ржавчины и обматывают паклей. Напорный колпак 4 делают из отрезка металлической или пластмассовой трубы диаметром 15—20 сантиметров. Его объем должен быть примерно равен объему подводящего трубопровода. Торцы трубы закрывают крышкой 5 и переходным фланцем 6 с резиновыми прокладками 7 и 7а (кольцо). Колпак стягивают стальными шпильками 8. Напорным клапаном может служить обратный клапан, выпускаемый для водяных насосов итальянской фирмой «Бугатти» (с внешней резьбой 1 1/2 дюйма) и немецкой фирмой «Ценнер» (диаметром от 15 до 40 мм) — они продаются в магазинах сантехнического оборудования, самодельный клапан-лепесток из куска листовой резины или сливной клапан от туалетного бачка. Конструкция клапана определит размеры и форму переходного фланца, место и способ крепления напорной трубы 9 диаметром 1/2 дюйма. Отбойный клапан собран из двух деталей: корпуса 10а и заслонки 10б. Корпус вытачи-

вают из стали или из бронзы. В верхней его части просверлено отверстие диаметром 15 — 20 мм. Внутренняя полость заканчивается конусом с углом порядка 45°. Корпус клапана навинчивается на сгон ниппеля 2. Стальная или бронзовая заслонка имеет форму двойного усеченного



конуса диаметром 20—25 мм и массой 100—150 г. Верхний конус заслонки должен иметь тот же угол, что и полость корпуса: только тогда клапан сможет мгновенно перекрыть поток, создав гидравлический удар. В верхнюю часть заслонки ввернуты три центрирующие спицы так, чтобы они входили плотно, но без трения в верхнее отверстие корпуса. В нижнюю — ввернут винт. Настраивают гидравлический таран, меняя массу заслонки. Для этого на нижний винт надевают свинцовые шайбы.

Для запуска гидротарана достаточно приподнять заслонку, давая воде свободно вытекать через отбойный клапан. Всплеск давления может разорвать стенки трубы, и, чтобы избежать этого, краны и вентили перекрывают поток постепенно. Впускное отверстие подводящего трубопровода необходимо оборудовать простым фильтром, защищающим гидротаран от грязи, и заслонкой, перекрывающей воду на зиму. Чтобы слить воду из корпуса тарана и колпака, через нижнее отверстие вводят спицу, открывая ею напорный клапан. Гидравлический таран можно установить стационарно или сделать съемным, предусмотрев отводной канал для воды, текущей из отбойного клапана.

#### Примечание

При эксплуатации часть воды, поступающей по всасывающей трубе, необходимо слить.

## 1.8. Технология подземного полива

Суть подземного полива состоит в том, что обеспечение растений необходимым количеством влаги выполняется не сверху, а снизу вода подается прямо к корням. Для этого в земле прокладывают систему перфорированных трубопроводов, по которым вода попадает в почву. Подача жидкости, как правило, происходит самотеком из емкости, установленной выше уровня земли. Под действием гравитационных сил она попадает в распределительный трубопровод. Подача воды может быть постоянной или дозироваться специальным блоком в нужные моменты времени. Также подача может осуществляться с



помощью электрического насоса. Таким образом, обеспечивается постоянная подпитка корней растений необходимым количеством влаги в любое время суток. Принцип действия подземного полива для огородных растений и сада одинаковый. Но для каждого из случаев есть ряд особенностей, которые необходимо учесть при оборудовании своего участка такой системой орошения.

### **I.8.1. Поzemный полив для огорода**

Огородные растения в большинстве своем имеют поверхностную корневую систему. Поэтому организуя подземный полив огорода, надо это учитывать и не заглублять систему орошения более чем на 2 штыка лопаты. Меньшая глубина может стать причиной повреждения трубопроводов при очередной перекопке грядок.

Прежде чем начинать работы, всю систему необходимо распланировать. Идеальным будет случай, если на участке планируется сформировать грядки, конфигурация которых не будет меняться год от года. В этом варианте легко будет проектировать и систему полива. В соответствии с проектом выкапывают траншеи, в которые будут укладываться трубы орошения. Дно застилают слоем полиэтилена. Потом засыпают дренажный слой и трамбуют. В качестве материала для него можно использовать щебень или гравий.

Удобнее всего для изготовления и сборки системы полива было бы использовать уже готовые перфорированные трубы для дренажа почвы. Но они имеют слишком большой диаметр (50 мм и более). Оптимальный же размер – 15– 20 мм. Для этого берут обычные пластиковые трубы или даже поливочный шланг. В нем сверлят отверстия диаметром 3 мм и с шагом 30– 40 см.

При эксплуатации системы подземного полива остро будет стоять проблема засорения форсунок. Поэтому сразу надо предусмотреть фильтрацию. Для этого можно использовать женские капроновые колготки или геополотно.

При укладке трубопроводов для гравитационной системы подземного полива важно соблюсти уклон от источника воды. Длина оросительного контура зависит от давления на входе в него. Поэтому при естественной циркуляции бак, в котором хранится запас воды, желательно поднять максимально высоко для обеспечения достаточного перепада высот. После укладки трубы накрывают еще одним слоем геополотна, которое защитит их от корней, прорастающих на поверхности сорняков, и все это засыпают сначала небольшим слоем дренажа и землей.

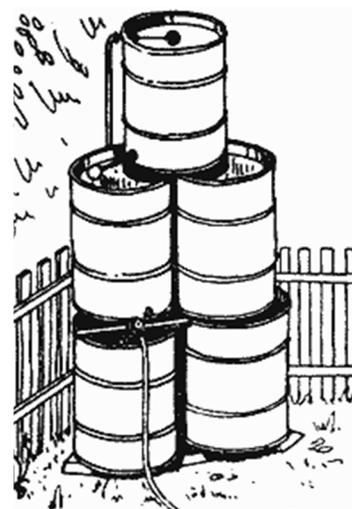
### **I.8.2. Система орошения для сада и винограда**

Для сада, где корневая система деревьев более разветвленная и заглубленная, чем у огородных растений, горизонтально проложенные трубопроводы не справятся с задачей достаточной подпитки влагой корневого столба. То же самое касается и виноградников. Ведь даже у трехлетней лозы корневая система может уходить на глубину более метра.

Для подземного полива деревьев рядом с ними высверливают шурфы, которые на треть засыпают дренажом. Затем в них вставляют перфорированные трубы диаметром не менее 50 мм с геополотняным фильтром. Глубина шурфа зависит от возраста дерева и глубины его корневой системы. Для саженцев будет достаточно 70 см. Для взрослых деревьев можно сделать глубже. Для того чтобы вся вода из трубы не уходила через нижний торец, его можно закрыть заглушкой.

#### **Примечание**

Как вариант можно практиковать **вертикальный подземный полив сада**. Вертикально установленные трубы можно объединить в общую систему трубопроводами небольшого диаметра, которые будут соединять их с емкостью для хранения запаса воды. А можно вручную заполнять каждую из них. При этом важно не забывать закрывать верхние торцы крышками для того, чтобы избежать засора системы.



## I.9. Технология полуавтоматического полива

Эффективна в использовании конструкция из бочек, соединенных между собой полуавтоматической системой наполнения и расходования воды. Для ее сооружения не требуется строительства несущих конструкций из дорогостоящих материалов.

Для сооружения системы используют:

- 6 металлических бочек;
- 3 поплавковых клапана от туалетных смывных бачков;
- 2 сливных крана с патрубками;
- 4 переливных трубы диаметром 40...50 мм и длиной 100 мм.

Бочки соединены в одну систему общим объемом около 1,5 м<sup>3</sup>. Автоматическое наполнение системы по мере расходования воды обеспечивается применением поплавковых клапанов от смывных туалетных бачков и переливными трубами, соединяющими емкости, находящиеся на одном уровне.

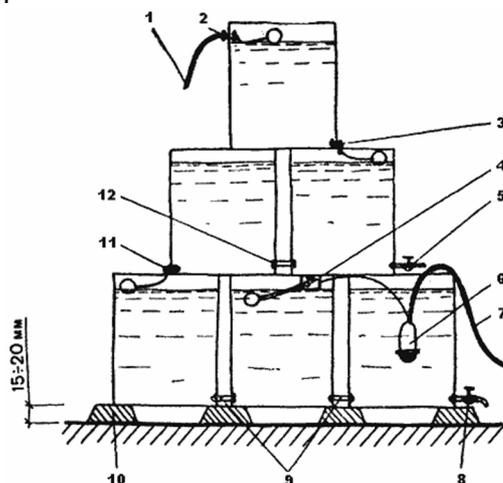
Водоснабжение из системы осуществляется как самотеком через сливные краны, так и при помощи вибрационного насоса.

Полуавтоматическая система работает следующим образом.

Подача воды обеспечивается из водопровода или колодца насосом при помощи шланга в верхний бак через штуцер, снабженный поплавковым клапаном.

Бочки среднего яруса соединены между собой переливной трубой, с верхним баком — штуцером с поплавковым клапаном; 3 бочки нижнего яруса — снизу переливными трубами, с верхними бочками — штуцером с поплавковым клапаном.

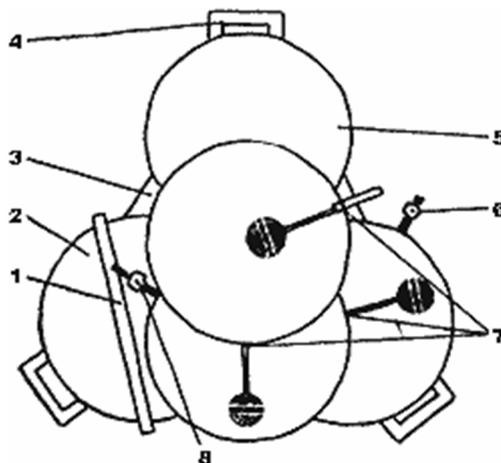
Схема системы из 6 бочек: 1 - шланг водоподачи; 2 - поплавковый клапан верхнего яруса; 3 - поплавковый клапан среднего яруса; 4 - автоматика насоса; 5 - сливной кран среднего яруса; 6 - вибрационный насос; 7 - шланг водоразбора; 8 - сливной кран; 9 - переливные патрубки нижнего яруса; 10 - плиты основания; 11 - поплавковый клапан нижнего яруса; 12 - переливной патрубок среднего яруса.



При открытых поплавковых клапанах вода из верхнего штуцера самотеком сначала наполняет бочки нижнего яруса, затем поплавковый клапан закрывается и ограничивает дальнейшее поступление в них воды, начинают наполняться бочки среднего яруса, а потом в таком же порядке и верхнего. По мере расходования воды вся система

Вид системы полуавтоматического полива растений сверху:

1 - перекладина крепления насоса; 2 - расходный бак; 3 - средняя плита основания; 4 - внешняя плита основания; 5 - бочка среднего яруса, совмещенная с бочкой нижнего яруса; 6 - сливной кран; 7 - поплавковый клапан; 8 - сливной кран среднего яруса.

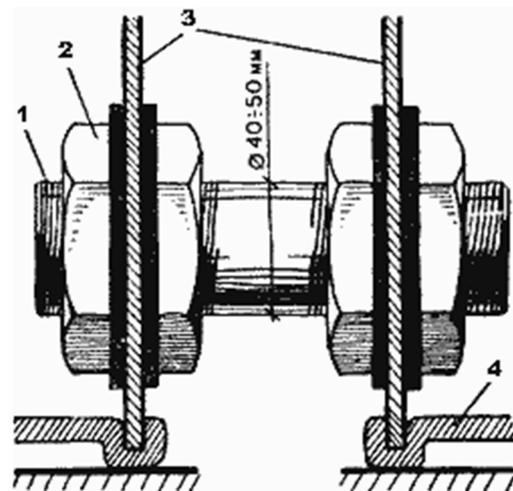


автоматически наполняется из водопровода. В случае, если расход ее превышает заполнение расходной емкости (бочка с насосом), приток воды увеличивается при помощи сливного крана среднего яруса, который смонтирован над расходной бочкой. Для исключения надзора за работой системы насос снабжен автоматикой отключения питания при критическом понижении уровня воды в расходной емкости. Бочки можно наполнить и дождевой водой, подавая ее от водостока к емкости шлангом.

Бочки не имеют специальных креплений и устойчиво стоят за счет собственной массы, поэтому здесь необходимо уделить особое внимание устройству фундамента, а главное, нивелировке опорных плит.

Для обеспечения нормального водослива самотеком вся система должна быть приподнята над уровнем земли и установлена на бетонные монолитные плиты или пастелистые природные камни. Площадку для них желательно забутить на глубину 40...50 см. Бетонные плиты ставят на растворе или выполняют из монолитного бетона в опалубке. Для лучшего подогрева воды бочки снаружи надо окрасить в черный цвет.

С наступлением холодов воду из системы сливают, бочки верхнего и среднего яруса переворачивают вверх дном и ставят на бочки нижнего яруса, сливной кран которого оставляют открытым.

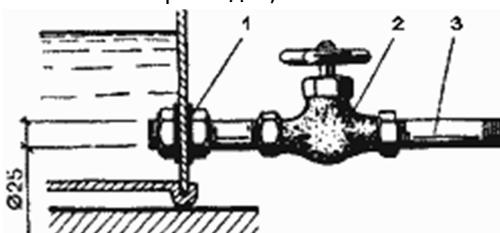


Переходной патрубок системы:  
1 - патрубок с резьбой; 2 - гайки;  
3 - прокладки; 4 - бочка



Поплавковый клапан системы:  
1 - верхняя бочка; 2 - поплавковый  
клапан; 3 - нижняя бочка

Сливной кран системы:  
1 - крепление  
гайками с  
прокладками;  
2 - кран;  
3 - патрубок



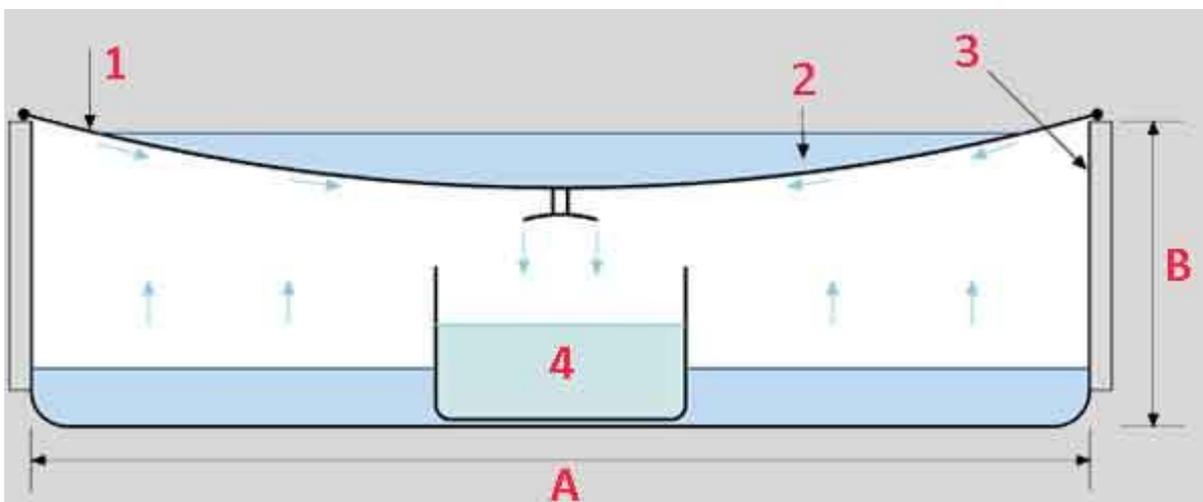
## I.10. Простые технологии опреснения и дистилляции

Используются в случае дефицита пресной воды. Получить пресную воду в больших объемах в домашних условиях (например для поливов огородов) не просто и не дешево. Вместе с тем, в небольших количествах (до 5 литров день, в зависимости от конструкции) вполне реально.

### I.10.1. Простейшие дистилляторы

#### Дистиллятор домашний

Дистиллированную воду на плите или на других подобных источниках тепла получить нагревом несложно. Для процедуры нужен один сосуд большой ёмкости и ещё один меньшего объёма. Малый сосуд предназначается под сбор приготовленной дистиллированной воды. Его можно оставить плавающим на поверхности жидкости, залитой внутри большого сосуда.



Дистиллятор домашний схема: 1 — перевёрнутая полусферическая крышка ёмкости; 2 — холодная вода или лёд; 3 — изолятор; 4 — дистиллированная жидкость; А — размер 300 мм; В — размер 90 мм

Либо установить сборник дистиллированной воды каким-то образом чуть выше уровня жидкости большой ёмкости (превосходно подходит мантоварка). Для большого сосуда необходима сферическая крышка, подходящая по размеру диаметра горловины. Полусферическая форма нужна для получения эффекта стекающей влаги, образованной каплями конденсата. Большой сосуд накрывают крышкой, перевернув её выгнутой частью вниз, направив вершину полусферы внутрь малого сосуда – сборника дистиллированной воды.

### Дистиллятор походный

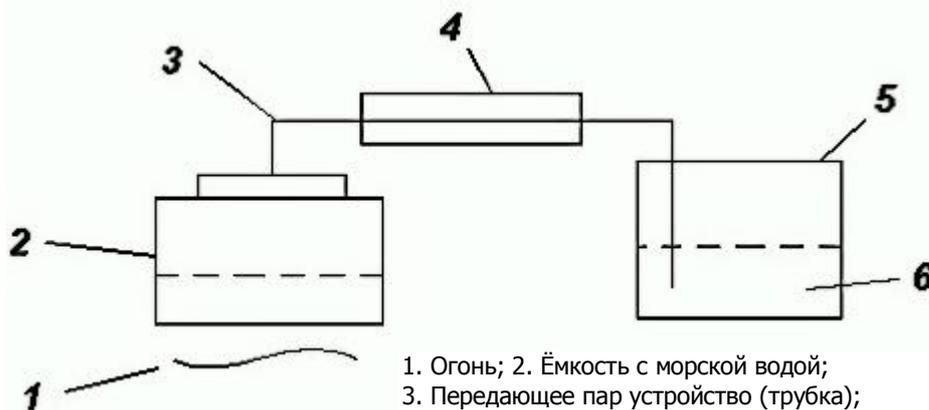
За 30-40 минут дистилляции описанным способом очищается порядка 350 миллилитров воды. Испробованный дистиллятор с учётом всевозможных поправок за день может обеспечить чистой водой 2-3 человек на 2-3 дня.

Для изготовления понадобится: два кирпича; костёр; чайник; изогнутая алюминиевая трубка (длинной — порядка 80 см); стеклянная бутылка; ямка в песке; кружка для морской воды; дрова.

Морская вода — в чайник, чайник — на огонь. В ямку в земле под наклоном зарывают

стеклянную бутылку (из земли или песка видно только горлышко), в которую и вставляют передающую пар трубку.

Для лучшего охлаждения бутылку поливают относительно холодной морской водой. По мере испарения солёную воду доливают в чайник.



1. Огонь; 2. Ёмкость с морской водой;
3. Передающее пар устройство (трубка);
4. Охлаждающее устройство; 5. Приёмная ёмкость; 6. Очищенная вода

### Примечание

Тщательное охлаждение приёмной ёмкости повышает производительность дистиллятора почти вдвое.

Не направлять собиратель пара сразу в принимающее устройство, а дать воде серьёзно закипеть (если в очищаемой воде есть вещества, кипящие при меньшей температуре, они испарятся первыми).

Морская вода должна занимать одну треть объёма чайника (для повышения интенсивности парообразования).

Нельзя поливать для охлаждения пара передающую трубку (вода попадает в бутылку с чистой водой по трубке снизу).

В качестве приемника лучше использовать стеклянную или эмалированную посуду (пластиковую бутылку корёжит от пара, и её можно использовать только в крайнем случае).

Желательно, чтобы вес чайника и трубки для пара не превышал 500 грамм.

Процесс требует достаточно большого количества топлива.

### Талая вода

В домашних условиях её очень просто приготовить. Сначала водопроводную воду необходимо набрать в небольшую ёмкость и на 2-3 часа поставить в морозильник, так, чтобы лёд образовался только на поверхности. Этот лёд — замёрзшая тяжёлая вода, от которой необходимо избавиться. Оставшуюся жидкость нужно перелить в чистую посуду и оставить мёрзнуть на треть.

Воду, которая не замёрзла, необходимо слить — как раз в ней остались все вредные вещества и соли. Лёд должен растаять при комнатной температуре, и вот эту талую воду следует употреблять.

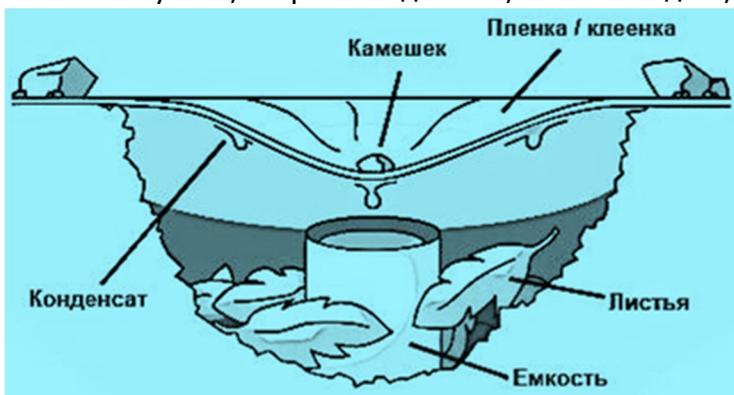
Получившаяся талая вода не только очень чистая и вкусная, но, по заверениям экспертов, она также способствует повышению иммунитета.

## I.10.2. Солнечные опреснители и дистилляторы

Устройства для опреснения воды, в которых источником энергии служит солнечное излучение. Солнечные опреснители нашли применение в местностях, где ощущается дефицит пресной воды при достаточных запасах солёной (например, морской).

### Природный дистиллятор

С помощью подобного дистиллятора можно получить, по разным данным, от 550 мл до 1,5 литров воды в сутки. Для его изготовления понадобятся кусок полиэтилена и тара для сбора воды. Необходимо выкопать яму по диаметру имеющейся пленки и глубиной до полуметра. В центр ямы необходимо поместить емкость для сбора воды (желательно как можно шире). Далее накрываем яму пленкой, закрепляя края пленки кусками выкопанного грунта или



иными предметами, в центр пленки необходимо положить утяжелитель — небольшой камень или горсть грунта, для того, чтобы пленка получила прогиб по центру, типа конуса. Яма сама по себе будет отдавать воду в виде испарений, но для большего эффекта в нее необходимо поместить ветки с листвой, чем больше, тем лучше. Вода будет испаряться, оседать на пленке и стекать по ее поверхности к центру, откуда будет уже капать в емкость. Ветки желательно периодически менять на свежие. Следите за тем, чтобы яма была плотно накрыта пленкой и туда не поступал воздух, конденсат не должен выходить через щели впустую. Для того, чтобы пить из этого парника, его не разбирая, можно поместить трубочку в емкость и вывести ее за пленку.

### Солнечный опреснитель типа «горячий ящик»

Простая конструкция, требует сравнительно небольших капитальных вложений и не нуждаются в квалифицированном уходе.

Опреснитель выполнен в виде теплоизолированного и зачерненного изнутри сосуда, дно которого заливается солёной водой, подлежащей опреснению.

Верхняя часть опреснителя покрыта светопрозрачным материалом (стеклом, полимерной плёнкой, оргстеклом). Солнечные лучи, проходя через прозрачный материал, нагревают воду, вызывая её испарение. Водяные пары, соприкасаясь с прозрачным покрытием, имеющим температуру, близкую к температуре окружающего воздуха, конденсируются на её внутренней поверхности, и пресная вода стекает в сборник.

Солнечный опреснитель обычно ориентируют на Юг. Угол наклона светопрозрачной поверхности опреснителя выбирается оптимальным с учётом высоты Солнца над горизонтом и обеспечения отекания конденсата.

Производительность опреснителя определяется в основном интенсивностью солнечной радиации и степенью герметизации установки и составляет 3-5 л/м<sup>2</sup>сут.

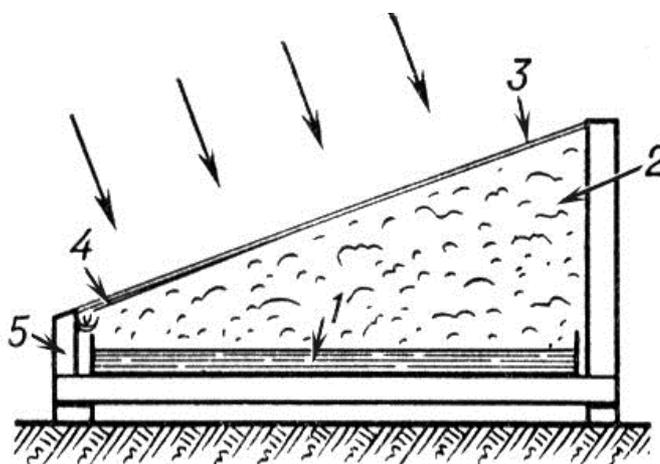


Схема солнечного опреснителя типа «горячий ящик»:

- 1 - сосуд с солёной водой;
- 2 - паровоздушная смесь;
- 3 - прозрачная крышка;
- 4 - конденсат;
- 5 - теплоизолирующая стенка ящика; стрелками обозначены солнечные лучи

## Дистиллятор на солнечной энергии Watercone

Одна такая конструкция позволяет получать до 1.5 литра воды в день. Устройство достаточно простое. Оно состоит из черной тарелки и пластиковой крышки (конуса), в центре которой есть отверстие как в обычной пластиковой бутылке, а края внизу загнуты по окружности, образуя кольцевую емкость. В блюдце наливается соленая вода, сверху оно накрывается конусом и выставляется на солнце. Вода испаряется с тарелки и конденсируется на стенках конуса и стекает в кольцевую



ёмкость. Затем конус снимается, переворачивается, и вода выливается в тару.

В домашних условиях можно изготовить



простейшую конструкцию аналогичного принципа действия. У 5-ти или 10-ти литровой пластиковой канистры (баклажки) отрезаем дно, загибаем нижний край вовнутрь, накрываем ей темную емкость с соленой (грязной) водой и выставляем на солнце.

## 1.11. Простые способы поиска воды

Чтобы выкопать колодец на даче, который будет долгое время снабжать вас водой, необходимо правильно выбрать место.

**Использование стеклянных банок.** Такой способ довольно прост. По всему участку (или в части дачи, где вы решили выкопать колодец) расставляются стеклянные банки одинакового размера. Ёмкости нужно установить вниз горлышком на глубину до 5–10 см ранним утром, ещё до восхода солнца, нужно проверить наличие в банках влаги. Если вода только слегка появилась на стенках, то выбранное место не подходит для рытья колодца. Его нужно делать там, где влаги в банке много и она крупными каплями стекает со стенок и дна.

**Раскладывание соли и кирпичей.** Такой способ также связан с наличием повышенного уровня влаги в грунте. Чтобы метод сработал, нужно ждать наступление сухой и жаркой погоды. Соль или мелко раздробленные сухие кирпичи помещает в глиняные неглазурованные горшки. Каждую ёмкость нужно взвесить и записать эти данные. Далее, заматываем их в марлю и закапываем в разных местах дачи на глубину до полуметра. Ждём сутки и выкапываем. Снова взвешиваем все горшки и сравниваем с предыдущими показателями. Наиболее подходящим для рытья колодца будет место, откуда выкопан самый «потяжелевший» горшок.

**Наблюдение за животными.** В самую жаркую погоду некоторые животные (собаки, лошади, птицы) начинают искать влажное и прохладное место. Как правило, они роют землю именно в том месте, где поблизости расположен водоносный слой.

Надо иметь в виду, что вышеперечисленные способы не дадут точного места расположения водоносного слоя. Они только способны подсказать область поиска, приблизительное расположение водоносного слоя.

### Биолокация

Берутся два алюминиевых провода длиной в 40–50 сантиметров. С одного края каждого из них загибаем концы длиной в 15 сантиметров и вставляем загибы в трубки. Необходимо чтобы проволока свободно крутилась.

Оба провода берутся в руки так, чтобы свободные концы проволоки смотрели в разные стороны. С таким нехитрым инструментом начинаем прогуливаться по своему участку.



При приближении к водоносному слою свободные концы проволоки начнут двигаться. Если вода расположена слева или справа от вас, то «усики» повернутся в эту сторону. А если водоносный слой окажется под вами, то проволоки пересекутся.

Отметив эту точку, начинаем двигаться перпендикулярно предыдущему движению. При повторном пересечении проволоки мы найдём оптимальное место для рытья колодца.

Вместо проволоки, можно использовать прутья — это будет второй вариант поиска водоносного слоя с помощью метода биолокации. Нужно найти виноградную лозу, где ствол разветвляется на два под углом в 150 градусов. Вырежьте этот кусок прута и хорошо высушите его. Возьмите лозу в руки так, чтобы основной ствол смотрел вверх, а каждый из второстепенных были в разных руках. При «прогулке» по участку следите за поведением лозы. Когда ствол опустится вниз, то он укажет на место, где водоносный слой подходит близко к поверхности.

Стоит помнить, что использование метода биолокации может указать на верхний слой воды, который может быть непригоден к использованию. Чтобы узнать более точно необходимо будет пробурить пробную скважину. Только после этого можно приступать к выкапыванию колодца на участке.

## II. ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

### II.1. Доступные технологии изготовления солнечных кухонных печей и сушилок

В южных районах печи для приготовления пищи, работающие на угле, дровах, газообразном или жидком топливе, могут быть заменены печами, в которых используется солнечная энергия. Температуры в солнечных печах вполне достаточно для приготовления многих блюд.

#### II.1.1. Коробочные солнечные печи

Такие нагреватели используются в основном для относительно медленного приготовления больших объемов пищи. Печи представляют собой теплоизолированную коробку, чаще всего из обычного картона, верх которой покрыт прозрачным стеклом или пластиком. К такой коробке для увеличения сбора тепла часто добавляют один или несколько зеркал-отражателей.

Температура в подобной печи может достигать 150...170 °С. Но даже с картонной коробкой бояться возгорания не стоит, т.к. температура для этого недостаточна. Долговечность таких картонных конструкций может быть весьма высокой – до 10 лет.

Внутренние стенки ящика также должны быть покрыты фольгой, т.е. иметь хорошее отражение. Кастрюля же, наоборот, должна хорошо поглощать лучи, т.е. быть черной, например, закопчёной. Должна быть хорошая термоизоляция стенок ящика, чтобы тепло не



уходило наружу, как сквозь стенки, так и в щель между верхним стеклом и стенками. В качестве термоизоляции обычно используют картон, бумагу или другие естественные материалы, которые бы не выделяли вредных веществ при нагревании.

#### Простейшая конструкция солнечной печи

Для изготовления понадобится несколько картонных ящиков, фольга и кусок стекла. Необходимо подобрать маленькую коробку, чтобы в нее могла легко поместиться ваша кастрюля. Обязательно, чтобы кастрюля была черного цвета для лучшего поглощения солнечной энергии. Затем подбираем большую коробку, с таким расчетом, чтобы между коробками был зазор 3-5 см. Если у вас нет коробок подходящих размеров, то их можно с легкостью переделать при помощи ножниц и скотча. Одну сторону коробки желательно обрезать под углом 25-30 градусов, чтобы в нее попадали прямые солнечные лучи даже когда солнце расположено низко над горизонтом. Внутреннюю часть маленькой коробки необходимо оклеить отражающей фольгой, чтобы солнечные лучи, отражаясь от стенок, попадали на кастрюлю. А чтобы тепловое излучение не выходило наружу, коробку необходимо накрыть стеклом и утеплить стенки, для этого, зазор, образованный между двумя коробками необходимо заполнить листами гофрированного картона или использовать минеральную вату. Для большей эффективности работы солнечной печки к крышкам коробки необходимо прикрепить отражатели из фольги, зеркала и т.д. Это необходимо для увеличения площади использования солнечной энергии, т.е. чем больше площадь, тем выше температура внутри печи.



Отражатели необходимо периодически корректировать, чтобы солнечные лучи, отражаясь от них, попадали непосредственно на кастрюлю. Даже, несмотря на то, что использовались материалы со слабо отражающей способностью (фольга), утеплитель с высоким коэффициентом теплопередачи (картон), такая печь вполне способна выдавать температуру 130 градусов. Конечно, мясо в ней может и не приготовить, но кашу сварить вполне возможно.

### **Походная солнечная печь из картона**

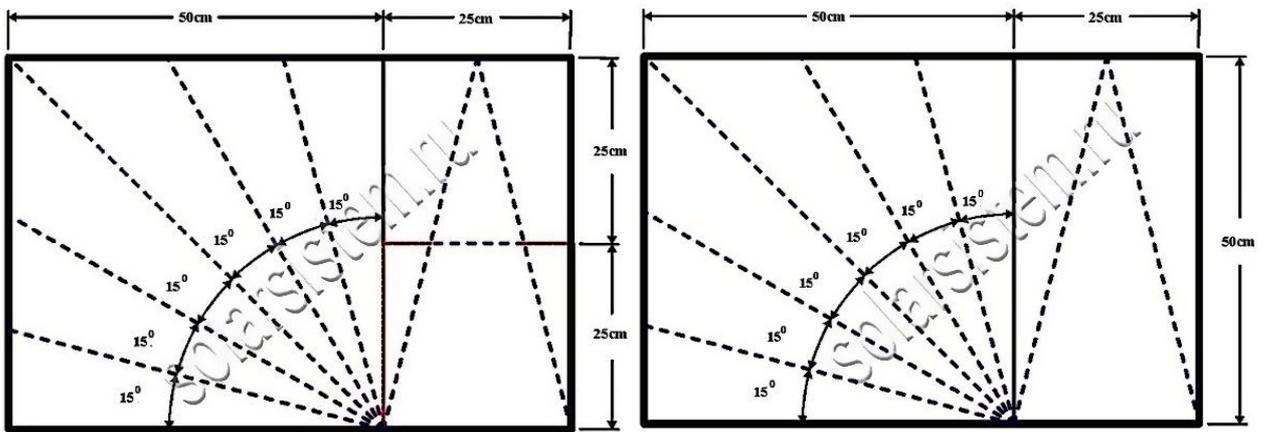
Данная солнечная печь будет иметь весьма малый вес и занимать так мало места, что ее вполне можно взять с собой в поход. Такая печь может нагреть пустую 4-х литровую кастрюлю до 150 градусов за 30 минут.

Для изготовления понадобится гофрированный картон и алюминиевая фольга. Гофрированный картон можно раздобыть из картонной коробки размером 50x50x50 см, а фольгу приобрести в магазине (для запекания или которая используется для окон). Для большего эффекта, фольгу необходимо применять с зеркальным покрытием, которую необходимо заблаговременно приклеить к картонным листам.

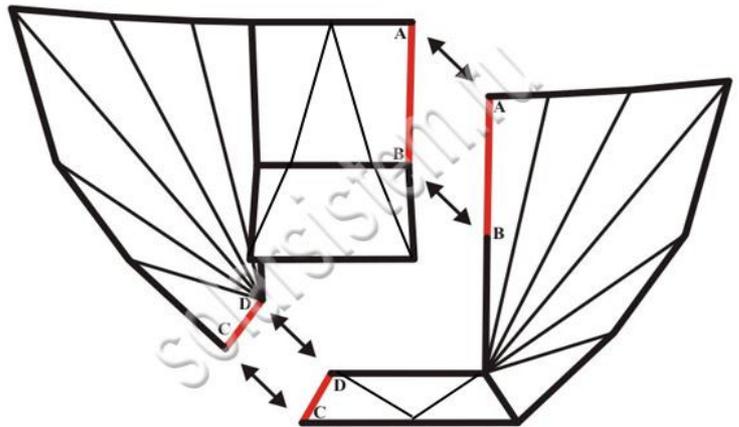
Гнуть гофрированный картон удобно при помощи металлического уголка или линейки, для этого необходимо придавить ребром уголка по линии изгиба.



Ниже предоставлена выкройка солнечной печи из картона. Вам остается вырезать по размеру два фрагмента, и согнуть согласно пунктирным линиям. После чего, два фрагмента солнечной печи склеиваем друг с другом согласно рисунку (места склейки обозначены красной линией).



Для устойчивости кастрюли, во время слежения за солнцем, под печь устанавливаем коробку из под обуви. С задней стороны печи, можно сделать подставку, которая будет фиксировать положение печи относительно горизонта. Если кастрюлю поместить в рукав для запекания (создать парниковый эффект), то температура может достигать 180 градусов.

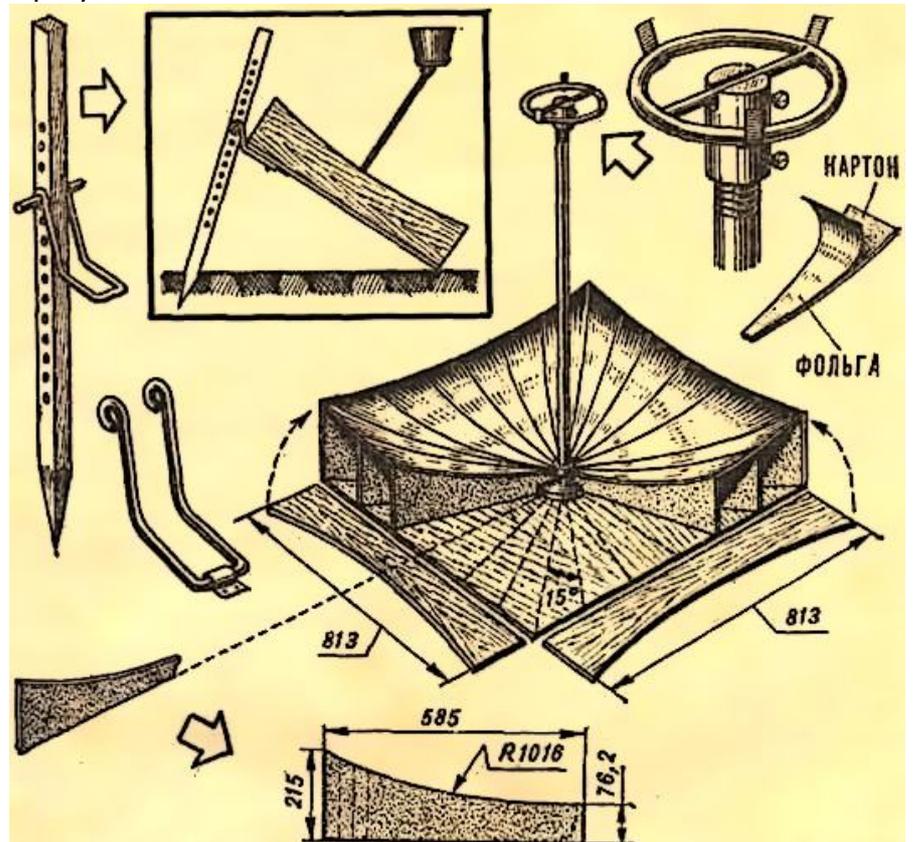


## II.1.2. Параболические солнечные печи

Такие печи удобно использовать, когда нужно быстро приготовить относительно небольшое количество пищи. Эти плиты представляют собой обычное вогнутое зеркало, собирающее лучи в своём фокусе.

### Солнечная плитка

Плитка состоит из трех основных частей: зеркала, коробки (корпуса) и подставки. Заготовкой для основания коробки служит квадратный лист фанеры, размеченный, как показано на рисунке. В центре квадрата-основания установите на подпятнике стальной или алюминиевый стержень длиной 50 см с резьбой на конце для навинчивания подставки. Четыре фанерных прямоугольника - будущие стенки



коробки. По линиям-лучам разметки прорежьте пазы для фанерных ребер. Обрежьте их, как показано на рисунке, и приклейте к основанию. Когда ребра прочно приклеятся, установите на свои места стенки коробки, предварительно прорезав в них пазы под торцы ребер. Стенки прикрепите к основанию клеем и стальными скобками. Верхние края стенок обрежьте по размеру ребер. (Линии обрезки деталей показаны на рисунке пунктиром.) Корпус солнечной плитки готов. Приступим к изготовлению зеркала. Его поверхность выкладывается из треугольников, вырезанных из плотного гладкого картона. Они приклеиваются к верхним краям ребер и друг к другу внахлест. Эту операцию следует проделать очень тщательно и аккуратно. Клей следует наносить ровным тонким слоем. Надежный контакт должен быть по всей длине ребра. Остается с той же аккуратностью оклеить картонную поверхность алюминиевой фольгой — и получится вогнутое сферическое зеркало.

Известно, что фокусное расстояние сферического зеркала равно половине радиуса его кривизны. На этом расстоянии от центра зеркала и установите подставку для котелка или кастрюли. Подставка устроена и соединена с осью так, что при любом положении прибора ее можно установить строго горизонтально. Рядом видно простейшее приспособление, позволяющее быстро менять ориентировку зеркала по солнцу. В землю воткнут металлический стержень или трубка с отверстиями, в одно из которых вставлена стальная шпилька. За нее цепляется проволоочная петля, концы которой привинчены к днищу коробки. Переместилось на небе солнце — переставили шпильку в другое отверстие на колышке, и угол наклона зеркала изменился. Плитка снова «заработала».

### **Солнечная печь из спутниковой антенны**

Простота заключается в том, что в антенне уже предусмотрен регулируемый узел, при помощи которого можно поворачивать и наклонять антенну, следуя за солнцем. Принцип работы тот же: солнечные лучи отражаются от поверхности антенны и фокусируются в одной точке, тем самым создавая высокую температуру в точке фокуса.

#### **Изготовление**

Изготавливаем устойчивую и тяжелую платформу для нашей будущей солнечной печи, для этого годятся сбитые отрезки доски. Платформу желательно сделать пошире, чтобы печька не смогла опрокинуться при порывах ветра. Посуда для нагрева будет устанавливаться в точке фокуса - в районе головок LNB. При наличии антенны с гусак, необходимо немного удлинить гусак, для подвеса посуды. Это можно добиться деревянным брусом, вставленным в гусак. На конце деревянной планки вбиваем крюк, для подвешивания котелка.

Поверхность антенны оклеиваем металлизированной пленкой с клейким слоем, зеркальной пленкой, фольгой или маленькими кусочками зеркала. Так как сама спутниковая антенна имеет искривленную форму, то пытаться приклеивать цельный кусок пленки не совсем рационально. Можно перед оклейкой нарезать пленку на тонкие полосы. Благодаря такому подходу удастся достаточно ровно и качественно оклеить всю поверхность антенны.

Чем лучше подобраны материалы для отражения солнечных лучей, тем выше будет температура в точке фокуса.

Собираем солнечную печь, и разворачиваем в сторону солнца. Регулируемым подвесом и планкой, настраиваем, чтобы точка фокуса находилась на котелке.

Для наибольшего поглощения тепла, котелок необходимо использовать черного цвета.

Для увеличения эффективности работы солнечной печи, котелок необходимо поместить в прозрачный пакет (рукав для запекания, который выдерживает воздействие высоких температур).



Недостаток данной печи в том, что на протяжении всего времени приготовления еды, необходимо через каждые полчаса разворачивать антенну по направлению к солнцу. Кроме того необходимо соблюдать определенные меры предосторожности, чтобы случайно не попасть в точку фокуса и не обжечься. Поскольку температура в точке фокуса достигает несколько сотен градусов, и легко может воспламенить деревянный брусок (температура воспламенения древесины более 300 °С). Работать с такой солнечной печкой лучше всего в солнечных очках, чтобы не обжечь роговицу глаз от возможных бликов.

### II.1.3. Стационарная солнечная печь из глины

Необходимо выкопать яму 110x70см под фундамент будущей солнечной печи. Солнечную печь необходимо располагать там где нет затененных мест и направлена должна быть по направлению к солнцу в период приготовления пищи. Сам фундамент можно выложить из старого кирпича или булыжника и цемента, высотой 30-40см.



Лепится солнечная печь из глины и соломы - самана. Одно из достоинств самана, это дешевизна, экологичность и большая тепловая инерция, т.е. после нагревания долго остывает.

Для этого разминаем глину в воде и перемешиваем с соломой (пропорции компонентов выясняются опытным путем и зависят в основном от качества глины, чаще всего используют такое соотношение: 5 частей глины, по 3 части песка и соломы, 4 части воды). Смесь должна напоминать крутое тесто. После чего укладываем саман на подготовленный фундамент, чтобы высота печи составляла 80 см.

Устанавливаем деревянный каркас высотой 20см. Чтобы деревянный каркас надежно был зафиксирован в самане, в нижней части каркаса необходимо прикрепить металлические штыри. Саман выкладываем вровень с деревянным каркасом, однако не забываем, сделать выемку для возможности размещения кастрюли.

Из оставшейся глины штукатурим поверхность (сглаживаем неровности) солнечной печи. В верхней части солнечной печи, для уменьшения теплопотерь, необходимо уложить теплоизоляционный материал (например, пробка, минеральная вата и т.д.).

Чтобы придать печи привлекательный вид, варочную поверхность облагораживаем алюминиевыми листами, которые, желательно анодировать в черный цвет или покрасить термостойкой черной краской. В качестве крышки используем стекло.



Для увеличения температуры можно прикрепить отражатель (зеркало) направив солнечные лучи на варочную поверхность. Температура в такой солнечной печи может достигать 100 градусов.

#### II.1.4. Солнечная сушилка для фруктов

Процесс сушки фруктов и овощей, можно существенно облегчить и ускорить, используя энергию солнца. Для этого можно изготовить своими руками солнечную сушилку для фруктов из подручных материалов. По сути это обычный шкаф (который расположен под прямым углом по направлению к солнцу) с прозрачными дверцами.

Для изготовления понадобятся брусья 50x50мм. Длину, ширину и глубину шкафа, выбирайте исходя из своих потребностей. Из брусьев сбиваем контур будущего шкафа.



Таких контуров нам понадобится три штуки (один из которых будет служить дверцей). После чего сбиваем каркас. Поскольку солнечная сушилка располагается под прямым углом к солнцу, то и полки необходимо делать под соответствующим углом (угол зависит от времени года и территории проживания). Угол высчитать можно опытным путем, для этого устанавливаете каркас на солнце и наблюдаете за тенью каркаса. Наклоняя каркас, следите за тем, когда тени двух контуров сойдутся, после этого приложите уровень к боковой стенке и карандашом отметьте расположение будущих полок. Боковые и заднюю стенку зашейте вагонкой или фанерой. Дополнительно к задней стенке прикрепите тонкий лист металла (для увеличения нагрева шкафа). В верхней и нижней части оставьте отверстие для вентиляции, которое закройте москитной сеткой для защиты от проникновения насекомых.

Внутреннюю часть шкафа окрасьте черной краской, это делается для того, чтобы в сушилке создался парниковый эффект. За счет парникового эффекта и будет происходить ускоренная сушка фруктов и овощей. В качестве прозрачного покрытия можно использовать: прозрачный шифер, сотовый поликарбонат, стекло и т.д.

Для установки солнечной сушилки, достаточно облокотить ее к какой ни будь поверхности, чтобы солнечные лучи под прямым углом попадали на шкаф. Если такой



поверхности не найдется, то можно использовать трубы, которые крепятся к боковинам шкафа.

Чтобы воздух свободно циркулировал в солнечной сушилке, противни необходимо делать из сетчатого материала. Наилучшим вариантом для этих целей подходит москитная сетка, закрепленная на рамке.

**Принцип действия:** солнечные лучи, проникая сквозь стекло, нагревает заднюю металлическую стенку, за счет чего температура в сушилке значительно возрастает (50° С), вследствие чего будет происходить ускоренная сушка ваших заготовок.

В свою очередь, холодный воздух, который поступает через нижнее вентиляционное окно, нагревается и выходит через верхнее вентиляционное окно. Таким образом, получаем хорошую вентиляцию, которая выводит влагу наружу, и заготовки при этом не плесневеют.



## II.2. Доступные технологии изготовления солнечных водонагревателей

С учетом того, что с каждым годом цены на энергоносители постоянно растут, невольно задумываешься об альтернативных решениях обогреве своего жилья, подсобных помещений, теплиц и т.д.. Эту статью расходов можно уменьшить, если в качестве дополнительного отопления использовать бесплатную энергию солнца, при помощи нехитрого устройства – солнечного воздушного коллектора, который можно изготовить своими руками.

### II.2.1. Солнечный коллектор из шланга или гибкой трубы

Такой коллектор может состоять из одной или нескольких секций, в которые укладываются и закрепляются плотно свернутые по спирали «улиткой» шланги.

Для изготовления простейшего водонагревателя на крыше здания устанавливают фанерную панель размером 1,2х1,2 м, на которую укладывают спиралью 30 м чёрного пластикового шланга для полива. Вода, подаваемая в эту систему, нагревается в солнечный день до 49–54°С. Осенью, при наступлении холодов, отключают систему от водоснабжения. Вода сливается при вращении в направлении противоположном намотке шланга.



### Многосекционный коллектор

Для изготовления понадобится резиновый шланг или гибкая пластиковая труба черного цвета, имеющая диаметр 20 ÷ 25 мм. Количество шланга будет зависеть от величины солнечной батареи — это может быть и 100, и 1000 метров. Черный цвет шланга предпочтителен. Нужно отметить, что металлопластиковые трубы не особо подходят для изготовления коллектора, даже если их покрыть черной краской. Так как пластичность их



в данном случае недостаточна — они заламываются при изгибах небольшого радиуса и тем самым, даже если не нарушается целостность стенок, уменьшится интенсивность тока воды. В качестве хорошей альтернативы можно попробовать и современные трубы из сшитого полиэтилена РЕХ. У них — неплохая пластичность, ну а как придать им черный цвет, если его нет в продаже — несложно придумать. Если скат крыши, на которой будет устанавливаться коллекторная батарея, крутой, то для спиралей из шланга

изготавливаются специальные короба — из брусков, фанеры или металлического листа. Для этого потребуется бруски 40×40 или 40×50 мм, фанера толщиной в 6 мм, или же металлический лист в 1,5–2 мм. В качестве бортиков короба можно использовать старые оконные рамы, на которые просто монтируется донная часть.

Шланги (трубы) будут испытывать немалые нагрузки и от массы теплоносителя, и от перепадов температур и внутреннего давления. Стало быть, они будут пытаться нарушить укладку, деформироваться, просесть, поэтому нужно предусмотреть специальные крепления для их поддержания в изначально заданном положении. Это может быть металлическая полоса, которую закрепляют между трубами на саморезы.

Другой вариант — это свободная связка плотным шнуром или пластиковым хомутом «галстуком» с крестовиной или поперечиной. Но все-таки такой метод скрепления больше подходит для пластиковой трубы, нежели для шланга, так как он может при расширении резины провиснуть на шнуре. Если же

выбран армированный резиновый шланг, то этот способ вполне подойдет для фиксации. Еще одним вариантом крепления, подходящим для пластиковой трубы или армированного шланга, могут стать гвозди с широкими шляпками. Они могут забиваться или в дно короба (в этом случае оно должно иметь толщину не менее 10 мм), или же на своеобразную крестовину, изготовленную из бруска. Необходимо будет подготовить и соединительные



элементы для шланга или труб. Разновидностей подобных фитингов — достаточно много, но нужно выбрать именно те, которые предназначены для выбранного для изготовления коллектора материала. Кроме таких соединителей, потребуются резьбовые фитинги для перехода от пластиковой или резиновой трубы на общую металлическую. Такое соединение будет необходимо, если коллектор будет состоять из нескольких модулей.

Чтобы знать, сколько потребуется соединительных элементов, нужно заранее вычертить принципиальную схему создаваемой системы и просчитать их количество на ней.

Для объединения всех модулей в единую батарею потребуются два отрезка металлической трубы. Через один из них, закрепленный внизу батареи, в теплообменники будет поступать холодная вода, а во втором, закрепленном сверху, будет собираться согретая. Верхняя труба будет соединяться с накопительным баком, то есть идти к потребителю. Она должна иметь диаметр 40 ÷ 50 мм.



## Монтаж батареи

Прежде всего нужно обработать антисептическим средством все деревянные части будущей конструкции. Если дно модулей будет изготовлено из металлического листа, его нужно покрыть антикоррозийным составом. Обычно для этого применяется мастика, предназначенная для покрытия днищ автомобилей. После просыхания составов на подготовленных элементах, из них собираются одиночные или общие модули. Затем в них укладываются шланги, для чего закрепляются держатели. Шланг может быть уложен не только по круглой спирали, но и овальной, а также в виде змеевика. Для свободного прохождения труб через бортики модулей для них просверливаются отверстия — в верхней его части и нижней. Соответственно, в нижнее отверстие выводится труба входа холодной воды, а в верхнее — выхода подогретой.



Если монтируется несколько модулей по вертикали, или же один общий, в который укладывается несколько «улиток» трубы также, один над другим, то нижний конец каждой из спиралей соединяется с верхним выходом нижележащей — и по такому последовательному принципу коммутируется весь «столбец». Самый нижний конец соединяется с общим металлическим



коллектором, через который будет поступать холодная вода. Таким же образом монтируются и все соседние вертикальные ряды — с общим подключением к подающему коллектору. Соответственно, верхние концы шлангов самого верхнего горизонтального ряда модулей соединяются с металлической трубой-коллектором, по которой осуществляется отвод горячей воды на потребление. Спиралевидный контур коллектора может монтироваться и на металлический лист, установленный не на крыше, а около дома, с южной его стороны, или около бассейна, если он требует подогрева. В этом случае металлическое основание будет способствовать более быстрому нагреву воды и сохранению тепла в трубах, так как имеет хорошую теплопроводность и теплоемкость.

Главным недостатком можно назвать то, что данную систему практически нельзя использовать без применения принудительной циркуляции, так как при слишком больших длинах контуров труб гидравлическое сопротивление превысит силу напора, создаваемую разницей температур. Однако, решить вопрос с установкой циркуляционного насоса — совсем несложно. И такая система, установленная в доме, быстро окупится, включая и незначительные расходы на электропитание насоса.

В некоторых случаях, создавая всю систему солнечной батареи, можно обойтись без установки накопительного бака. Это возможно тогда, когда горячая вода используется только в дневное время и в небольших количествах. Например, в контуре из 150 м трубы, имеющей внутренний диаметр в 16 мм, вмещается 30 литров воды. А если пять или шесть таких «улиток» из труб будет собрано в единую батарею, то, например, в течение дня душ можно принимать по несколько раз каждому члену семьи, и горячей воды еще немало останется и на хозяйственные нужды.

## II.2.2. Солнечный коллектор с применением пластиковых бутылок

В данной конструкции бутылки играют роль прозрачного кожуха для шлангов (труб), и не дают воздушным потокам отбирать тепло во время взаимного теплообмена. Также, воздушные камеры сами становятся своеобразными аккумуляторами тепла (парниковый эффект). Округлая поверхность бутылки играет роль линзы, усиливающей эффект солнечных лучей.



Если нижнюю поверхность бутылки простелить отражающим фольгированным материалом, то можно добиться эффекта фокусировки лучей в зоне прохождения трубы. Пластиковая прозрачная поверхность в какой-то мере снизит разрушающее негативное воздействие ультрафиолетовых лучей, который ни резина, ни пластик «не любят». Такой контур должен прослужить дольше.

Для изготовления понадобятся: резиновый шланг, металлические или пластиковые трубы черного цвета – в

качестве теплообменника;

пластиковые бутылки, которые станут кожухом вокруг труб

контура; подставка, которую несложно смонтировать из

бруска или металлической трубы;

накопительный бак для нагретой

воды, который должен быть связан с точкой

забора – кран, душ

и т.д.; емкость для холодной воды, которую можно связать с системой водоснабжения.

Из металлической трубы или бруска монтируется подставка. Если она изготавливается из дерева, то оно должно быть покрыто антисептическим составом, если же из металла, то его необходимо обработать антикоррозийным средством.

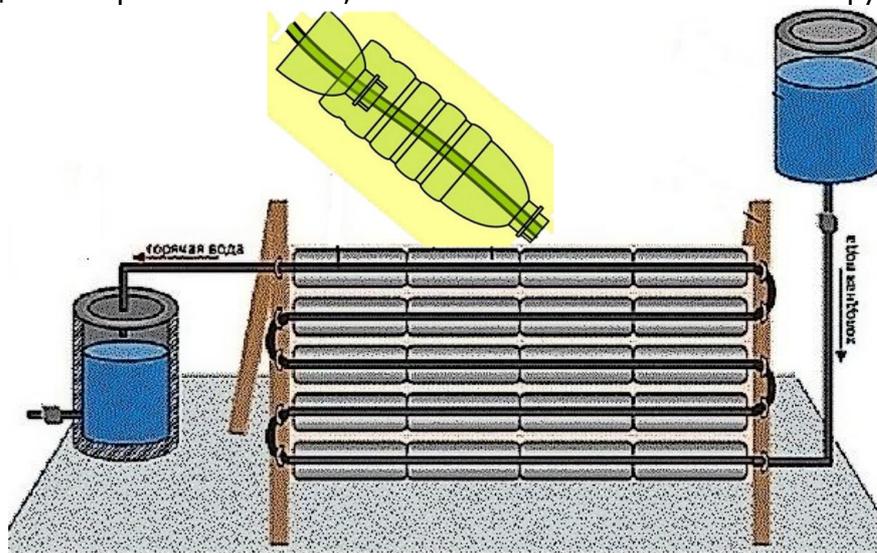
Нужно просчитать длину так, чтобы между двумя стойками устанавливалось равное число бутылок.

На стойки, на расстоянии ширины бутылок, закрепляются горизонтальные планки, на которых можно будет сделать дополнительное закрепление для змеевика. Кроме этого, они предадут каркасу дополнительную жесткость.

Далее, подготавливается нужное количество пластиковых бутылок – с них срезается донная часть таким образом, чтобы одна бутылка стороной горлышка плотно встала в получившееся отверстие. Берется шланг (труба) необходимой длины, которой будет достаточно для укладки контура-змеевика на уже готовом каркасе-подставке. Отступив от края шланга 100 ÷ 150 мм, делают отметку места его закрепления. Затем через этот край на трубу надевается необходимое количество подготовленных бутылок, которого будет достаточно, чтобы полностью закрыть участок до противоположной стойки.

Бутылки устанавливаются плотно одна к другой, таким образом, чтобы горлышко второй входило в отверстие, вырезанное в дне предыдущей.

Когда участок трубы для укладки верхнего участка змеевика будет полностью закрыт коробом из бутылок, ее край закрепляется сверху на левой стойке каркаса.



Для крепления можно использовать клипсы-держатели для пластиковых труб с защелкой, нужного размера. С помощью такой же клипсы свободный от бутылок участок трубы закрепляется на противоположной, правой стойке.



Если есть необходимость положение бутылок корректируется, так, чтобы фольгированная их половина оказалась снизу, у каркаса коллектора. Затем трубе придается плавный поворот, и она снова защелкивается на клипсу.

Следующим этапом на трубу снова надеваются бутылки, и она закрепляется уже на левой стойке. Такую последовательность соблюдают и дальше, пока вся рама не будет заполнена змеевиком коллектора.

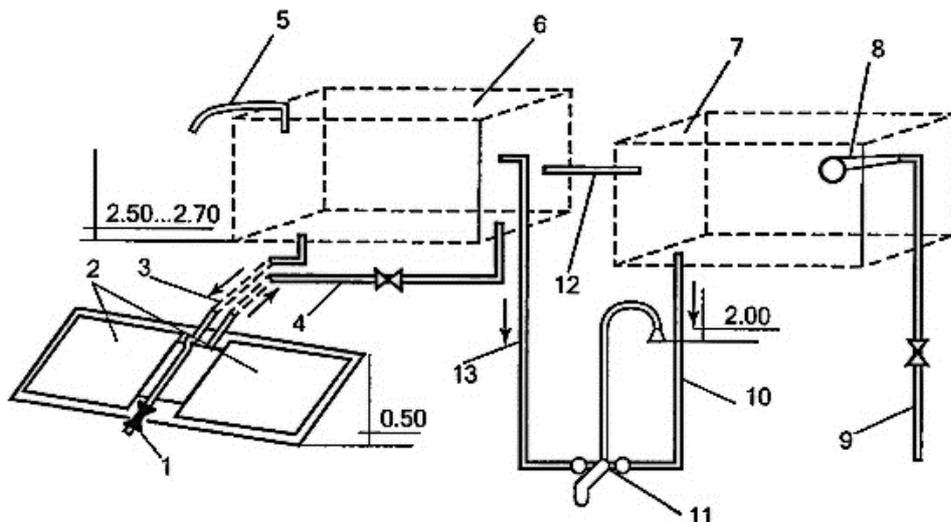
Затем «запаковать» фитинги, через которые будет осуществлена врезка получившегося коллектора к подаче холодной воды и к накопительной емкости горячей.

### II.2.3. Солнечный водонагреватель

Основой данного водонагревателя является солнечный коллектор, состоящий из двух тонкостенных стальных штампованных окрашенных в черный цвет радиаторов, помещенных в обтянутый полиэтиленовой пленкой деревянный ящик.

Циркуляцию воды в нагревательном контуре обеспечивает свойство жидкостей при повышении температуры изменять (снижать) свою плотность. Поэтому нагретая жидкость поднимается вверх, уступая свое место холодной воде.

В данной гидравлической схеме предусмотрено автоматическое поддержание постоянного уровня воды в емкостях. Так, при расходовании воды из аккумуляторного бака уровень ее в питательном баке понижается и тогда срабатывает поплавковый шаровый клапан, в результате чего



Гидравлическая схема солнечного водонагревателя: 1 - сливной вентиль; 2 - радиаторы (коллекторы); 3 - обратная "холодная" труба; 4 - подающая "горячая" труба; 5 - дренажная труба; 6 - аккумуляторный бак; 7 - питательный бак; 8 - шаровой поплавковый кран; 9 - водопровод; 10 - холодная вода; 11 - смеситель; 12 - труба подпитки аккумуляторного бака; 13 - труба подвода горячей воды

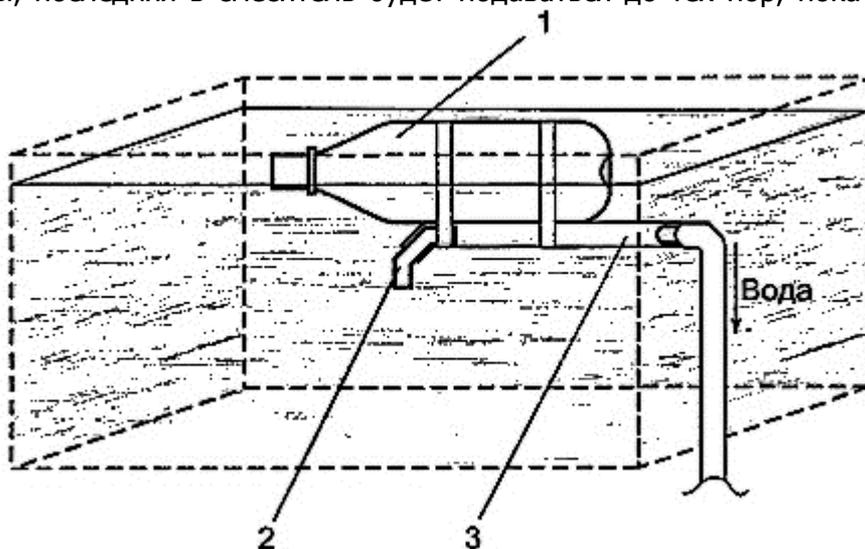
питательный бак начинает заполняться холодной водой из водопровода. Из питательного бака холодная вода (согласно закону "сообщающихся сосудов") через трубу подпитки поступает в нижнюю часть аккумуляторной емкости, так что вода в этих баках устанавливается на одном уровне.

Трубу подпитки аккумуляторного бака вводят (вваривают) в нижнюю часть бака, а так как теплая вода находится в верхней части бака, то перемешивания в нем воды практически не происходит.

Теплую же воду забираем из верхней части аккумуляторного бака через трубу подвода горячей воды к смесителю.

Хорошо, когда вода в водопроводе есть постоянно, но при частых перебоях в водоснабжении, особенно при использовании воды для полива несколькими потребителями одновременно, возникают определенные трудности. Очевидно, что при использовании горячей воды, последняя в смеситель будет подаваться до тех пор, пока уровень воды в аккумуляторном баке не станет ниже уровня врезки трубы подвода горячей воды к смесителю.

Чтобы забирать оставшуюся воду, рекомендовано несложное устройство. К концу трубы подачи горячей воды к смесителю (труба выступает за внутреннюю поверхность стенки аккумуляторного бака на 50...60 мм), приваривается штуцер диаметром полдюйма и на него надевается гибкий резиновый шланг.



Устройство забора горячей воды из аккумуляторного бака: 1 - поплавок (пластиковая бутылка); 2 - водозаборная трубка; 3 - гибкий шланг

В свою очередь, в свободный конец шланга вставляется металлическая изогнутая трубка и прикрепляется "скотчем" к трубке и шлангу поплавков, в качестве которого выступает полиэтиленовая бутылка. В жаркую солнечную погоду вода в этом "горячем ящике" нагревается до 75°C. К утру она остывает до 40...50°C, так что все равно в любое время можно принять душ.

Аккумуляторный бак со всех сторон желательно теплоизолировать. Идеальный вариант - разместить бак в деревянном коробе, заполнив свободное пространство между стенками короба и бака утеплителем: пенопластом, сухими древесными опилками, мхом, даже соломой.

Монтаж водонагревательной установки начинают с подбора емкостей для баков. При максимальном водоразборе в жаркий день из аккумуляторного бака обычно удается получить (вытеснить) примерно 125 л горячей воды температурой 75°C. Следовательно, аккумуляторный бак должен быть объемом больше 125 л. Конечно, и питательный бак желательно иметь не меньшей емкости, так как в противном случае последние порции воды не успеют нагреться в коллекторе до нужной температуры.

Напорные емкости (оба бака) устанавливаются на металлической конструкции из старых труб диаметром не менее 50 мм. Баки располагают на 500...700 мм выше смесителя, что позволит создать в гидросистеме душа постоянное не слишком высокое давление.

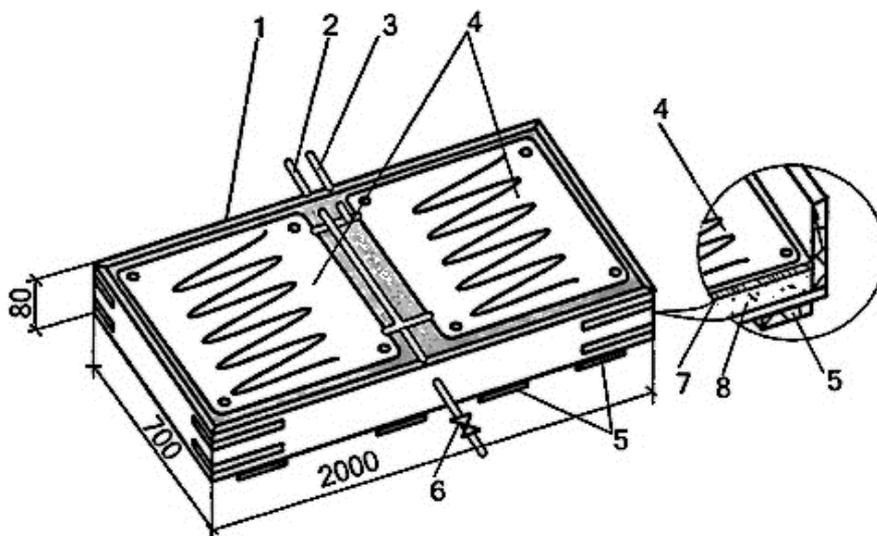
Емкости выполняют из листовой стали толщиной 2 мм, но подойдут и стальные бочки подходящего объема. Масса накопительного и питательного баков, заполненных водой, весьма значительна, так что следует убедиться, что несущая конструкция установки имеет достаточный запас прочности и выдержит общую массу напорных емкостей.

Наружные и внутренние поверхности баков очищают от ржавчины, грунтуют и окрашивают масляной краской. Чтобы в емкости не попадал разный мусор (пыль, листья и др.), их накрывают щитами из досок или деревянными рамами, обтянутыми полиэтиленовой пленкой.

Подпитывающим устройством, позволяющим работать установке в автоматическом режиме, управляет поплавковый клапан (шаровый кран), который применяют в обычных смывных бачках, так что его легко приобрести в сантехническом отделе хозяйственных магазинов. Способ заполнения напорных емкостей водой зависит от местных условий и может осуществляться либо от водопроводной сети либо из резервного бака с помощью насоса, либо простым ведром, установив для этого приставную лестницу.

Коллектор нагревателя выполнен из двух тонкостенных стальных радиаторов). Сгруппированные секции радиаторов окрашены в черный матовый цвет и помещены в деревянный ящик (короб), боковые стенки которого собраны из строганных досок толщиной 20...25 мм и шириной 80 мм. Днище ящика, зашитое оргалитом или же фанерой, усилено четырьмя брусками сечением 30 x 40 мм. Дно короба тщательно теплоизолируют.

Утеплитель (пенопласт, сухие древесные опилки, поролон и т.д.) кладут на дно короба, накрывают листом оргалита или упаковочного картона, а сверху размещают секции радиаторов, соединенных между собой стандартными сгонами, муфтами, уголками, тройниками и



Конструкция коллектора: 1 - короб; 2 - обратная "холодная" труба; 3 - подающая "горячая" труба; 4 - стальные радиаторы; 5 - ребра жесткости (брусочки); 6 - дренажный вентиль; 7 - оргалит; 8 - утеплитель (защитный экран не приведен)

крестовиной на 3/4 дюйма, так как диаметр входных и выходных патрубков радиатора как раз 3/4 дюйма. Радиаторы в коробе крепят к ребрам жесткости (брускам) болтами М10. Углы короба усилены с наружной стороны металлическими полосками сечением 2,5 x 10 мм. Защитный экран на коробе выполнен из полиэтиленовой пленки, которую крепят на коробе при помощи драночных реек и небольших гвоздей. Операцию по обтяжке короба пленкой выполняют аккуратно, чтобы обеспечить герметичность соединений, уменьшая тем самым потери тепла радиаторами в результате конвекции. Внутреннюю поверхность короба обязательно следует пропитать олифой или отработанным автомобильным маслом, так как под пленкой накапливается конденсат, что создает благоприятные условия для коррозии металлических элементов солнечного генератора и способствует гниению деревянной конструкции короба изнутри. С наружной стороны короб желательно окрасить серебрянкой или какой-либо светлой краской, чтобы уменьшить потери на теплоизлучение.

Короб коллектора устанавливают с южной стороны участка под углом 30...45° к горизонту, чтобы большую часть дня солнечные лучи падали на поверхность радиатора под углом, близким к прямому. Для этого следует обеспечить возможность поворачивать коллектор как по вертикали, так и по горизонтали. Степень наклона плоскости радиаторов зависит от географической широты места, где расположен солнечный водонагреватель. Для соединения отдельных элементов солнечного водонагревателя в единую рабочую систему, понадобится поливочный шланг и полдюймовые трубы. При монтаже установки выдерживают минимальные уклоны труб для слива воды из системы. При помощи штуцеров, а также переходников с резьбами 1/2 дюйма и 3/4 дюйма батареи коллектора подсоединяют гибкими шлангами к аккумуляторному баку с нагретой водой. Шланги на штуцерах закрепляют хомутами.

Надежность работы системы в значительной степени определяется герметичностью резьбовых соединений, а также воздушными пробками (их появление в трубопроводах препятствуют свободной циркуляции воды). Поэтому к монтажу системы трубопроводов следует относиться с ответственностью. Все резьбовые соединения герметизируют, применяя пеньковую подмотку на краске или ленту из фторопласта. Улучшению естественной циркуляции воды в системе способствует теплоизоляция подающей "горячей" трубы, например, поролоном, полосы которого с помощью "скотча"

прибинтовывают к трубе. Завершив эту операцию, постарайтесь покрасить "забинтованную" трубу серебрянкой.

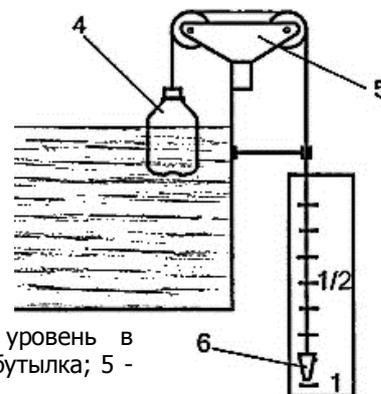
Заполнение системы водой лучше всего производить через сливной вентиль, находящийся в нижней части коллектора. В этом случае будет гарантия, что в трубах не образуются воздушные "пробки", возникающие из-за того, что при монтаже трубопроводов не выдержаны "уклоны". Процесс заполнения системы водоподготовки заканчивают, когда из дренажной трубы польется вода. Далее подсоединяем питательный бак к водопроводу с холодной водой и открываем расходный вентиль на водопроводе. Регулируя (подгибая) держатель поплавка шарового клапана, добиваемся оптимального уровня воды в питательном баке. Холодную и горячую воду в душе смешивают с помощью стандартного смесителя, что значительно экономит горячую воду.

Под жаркими лучами солнца заполненные водой радиаторы тут же начинают нагревать воду, которая поступает в аккумуляторный бак. Теплая вода, заполняя бак, вытесняет при этом холодную воду в солнечный генератор, то есть в радиаторы. Процесс циркуляции происходит непрерывно до тех пор, пока греет солнце и пока температура воды, поступающей в радиаторы и аккумуляторного бака, не сравняется с температурой воды, поднимающейся из радиаторов. Данная установка работает даже в пасмурную и облачную погоду, но процесс нагрева воды, конечно, происходит медленнее. В случае, если производительность солнечного тепловодогенератора вас не устраивает, ее можно увеличить, введя в тепловую схему водоподготовки дополнительные секции радиаторов.

В преддверии зимнего сезона необходимо обезводить систему через сливной вентиль; открыть вентиль смесителя; отсоединить душевую установку. Убедитесь, что в радиаторах нет воды, закрыть штуцеры подающей и обратной труб "солнечного водонагревателя" пробками или кусочками полиэтиленовой пленки. Даже незначительное количество оставшейся в системе воды в зимний период может деформировать и разорвать радиатор по сварному шву.

Уровень воды в аккумуляторном баке легко определить при помощи поплавкового указателя уровня с противовесом. В качестве поплавка используем пластиковую бутылку объемом 350 мл. Бутылку наполняем песком так, чтобы она плавала, но не тонула. К поплавку крепим один конец капронового шнура, а к другому концу шнура привязываем противовес, по положению которого и узнаем степень заполнения водой аккумуляторного бака.

Все составные элементы водонагревательной установки просты и доступны для изготовления установки своими силами. Необходимые стройматериалы и сантехническое оборудование в настоящее время можно свободно приобрести.



Контроль температуры воды и ее уровень в аккумуляторном баке: 4 - пластиковая бутылка; 5 - ролики; 6 - груз

## II.2.4. Солнечный водонагреватель из электрического бойлера

Неисправному электрическому водонагревателю (бойлеру) можно предоставить вторую жизнь, и своими руками изготовить из него солнечный водонагреватель. Основным элементом солнечного водонагревателя, как раз будет служить внутренний бак бойлера (без обшивки и утеплителя). В принципе для этих нужд, можно использовать любую другую емкость - бочку или старый газовый баллон, подходящих размеров (желательно малого диаметра и продолговатой длины).

### Изготовление

С бойлера любым удобным способом (болгарка, ножницы по металлу, зубило и т.д.) удаляем облицовку и утеплитель. Если бак поржавел, то щеткой

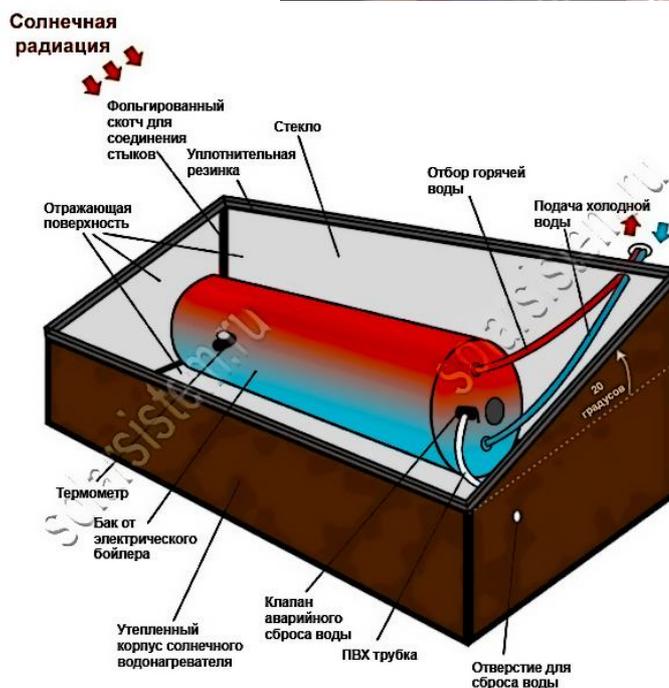


по металлу удаляем всю ржавчину, находим и устраняем течь. После чего, бак обезжириваем и красим черной термостойкой краской.

Для повышения КПД солнечного водонагревателя, бак необходимо поместить в теплоизолированный корпус и накрыть стеклом. Для этого из деревянных брусьев 50x50мм, сбиваем каркас ящика (по ширине в два раза превышающий диаметр бака), после чего, тонкой фанерой оббиваем его с внутренней стороны. С внешней стороны, закладываем пенопласт толщиной 50 мм (по ширине брусьев), и зашиваем фанерой.



Утепление необходимо для того, чтобы солнечный водонагреватель не остывал в случае понижения температуры на улице, и мог греть воду даже в осенний период. Для устойчивого расположения бака в ящике, из доски изготавливаем подставку. Для этого прикладываем доску к баку и очерчиваем карандашом, после чего выпиливаем. Стоит учесть, что данный ящик будет круглогодично находиться под открытым небом, поэтому его необходимо обработать антисептиком и покрасить с внутренней и наружной стороны (цвет не имеет значения). Для отражения солнечных лучей и их концентрации на баке, в ящик необходимо под углом установить



отражающие материалы (фольга, зеркала и т.д.). При установке бака, необходимо учитывать расположение патрубков подачи холодной и отбора горячей воды. Как известно, вода при нагревании поднимается вверх, а в бойлерах, как раз предусмотрен данный фактор и в бак вмонтирована трубка для отбора горячей воды у поверхности. Поэтому патрубок отбора горячей воды должен находиться в верхней точке.

Схема подключения водонагревателя, такая же, как и бойлера, т.е. забываем, установить клапан аварийного сброса воды, на случай если водонагреватель закипит.

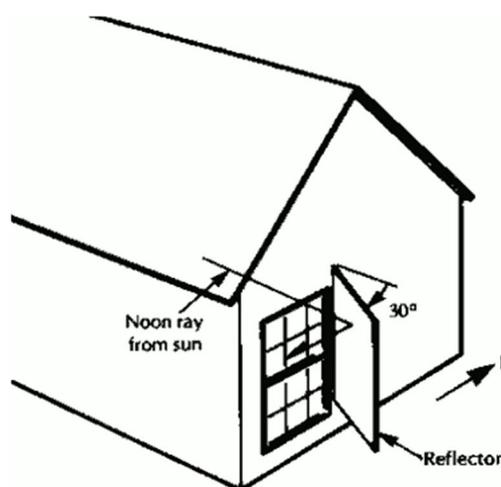
При желании, водонагреватель можно облагородить, и оббить его пластиком или сайдингом.

### II.3. Наружный вертикальный солнечный рефлектор

Предлагаемая конструкция: дешёва, проста, не обладает инерционностью, может быть использована в качестве теплоизолирующей ставни холодной ночью.

Рекомендуется установка наружных вертикальных солнечных отражателей на окна западного и восточного фасадов обычного дома. Подобные устройства позволяют увеличить приток солнечного тепла в помещения.

Предлагаемый солнечный рефлектор представляет собой лист фанеры, покрытый алюминиевой



фольгой, установленный под углом  $60^\circ$  по отношению к плоскости фасада. Ширина листа равна ширине оконного проёма, а высота — высоте проёма, при этом лист сдвинут вверх на 300 мм для компенсации вертикальной составляющей солнечных лучей (можно просто увеличить высоту листа).

Отражатели, смонтированные на восточном фасаде, эффективны в период 9:30-12:15 час, а рефлекторы западного фасада — 11:45-14:30 час.

## II.4. Технологии генерирования электричества из энергии ветра

Любой генератор электричества из ветра, именуемый ветрогенератор (ВГ), независимо от его размеров и предназначения, работает согласно следующему принципу: Дует постоянный ветер. Лопасты, соединенные с генератором (напрямую или через редуктор) под силой ветра заставляют его вращаться. Из-за вращения, генератор вырабатывает

электричество. Очевидно, что ветер может в любую минуту прекратиться. Поэтому ВГ не подключают напрямую к бытовым приборам, а вначале заряжают от них аккумуляторные батареи (АКБ), для обеспечения сохранности которых, применяется контроллер заряда. Далее, учитывая то, что АКБ дают постоянный ток малого напряжения, в то время как практически все бытовые приборы потребляют переменный ток напряжением 220 вольт, устанавливается преобразователь напряжения или, как его ещё называют, инвертор и только потом подключают всех потребителей.

Для того чтобы ВГ обеспечивал работу персонального компьютера, телевизора, сигнализации и нескольких энергосберегающих ламп достаточно установить аккумулятор ёмкостью 75 ампер/час, инвертор мощностью 1,0 кВт, плюс генератор соответствующей мощности. Мощность ВГ находится в прямо пропорциональной зависимости от размеров ветряного колеса, среднего значения скорости ветра и высоты мачты. Диаметр лопастей варьируется в диапазоне от 50 см до 6 м.

Установка ВГ считается экономически выгодной, если среднегодовая скорость ветра превышает 6 м/с. Установку лучше всего производить на возвышенностях и равнинах, идеальными местами считаются побережья рек и крупных водоёмов вдали от различных инженерных коммуникаций.

### II.4.1. Ветрогенератор карусельного типа

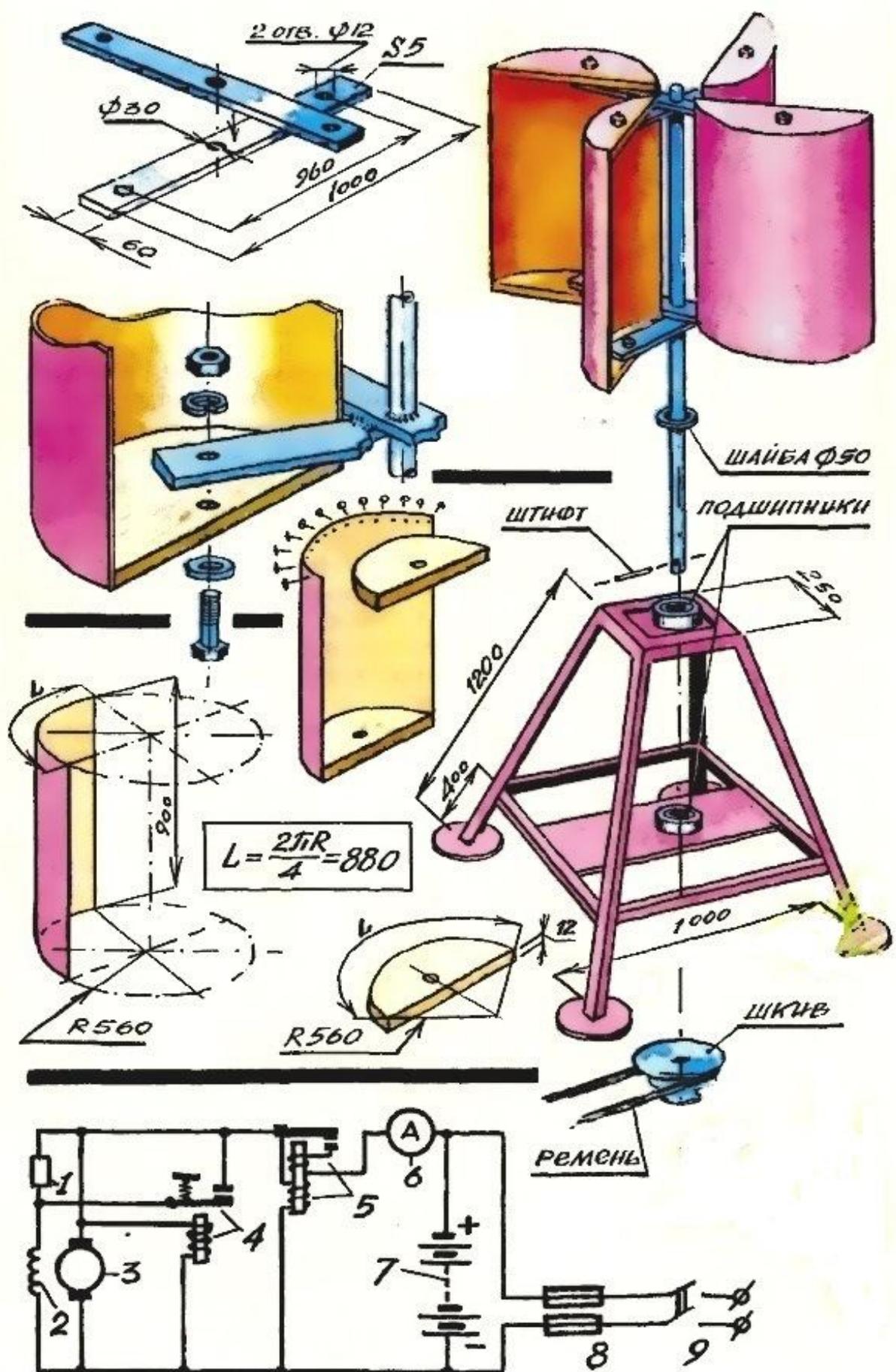
Вертикальный ВГ может работать при довольно слабом ветре и независимо от его направления.

Его конструкция упрощается за счёт того, что в ней отсутствует флюгер, разворачивающий по ветру винт горизонтального ВГ.

Другие преимущества: скорость и простота сборки; отсутствие ультразвуковой вибрации, характерной для горизонтальных ВГ; нетребовательность к техническому обслуживанию; достаточно тихая работа, позволяющая установить вертикальный ветряк практически в любом месте.

Мощность такого ВГ вполне будет достаточно для освещения нескольких комнат дома, работы холодильника или поливочного насоса.





1 — резистор; 2 — обмотка статора генератора; 3 — ротор генератора; 4 — регулятор напряжения; 5 — реле обратного тока; 6 — амперметр; 7 — аккумулятор; 8 — предохранитель; 9 — выключатель

## Изготовление

Общий вид и размеры установки показаны ниже на рисунке выше.

Начать стоит с изготовления барабана, лопасти которого можно сделать из фанеры, кровельного железа, дюралюминиевого листа или листового пластика подходящих размеров. В независимости от выбранного материала избегайте излишне толстых заготовок, ведь главное требование к ротору – легкость.

В случае использования кровельного железа для изготовления барабана, вертикальные края лопастей стоит усилить, подложив под бортовку металлический прутки диаметром 5-6 мм, в случае использования в качестве материала барабана фанеры (толщиной не меньше 5-6 мм), пропитать ее горячей олифой. Щеки барабана можно изготовить из древесины, пластмассы или легкого металла, а места стыков промазать густой масляной краской.

Крестовины, соединяющие отдельные лопасти в ротор, лучше сварить или склепать из стальных полос сечением 5×60 мм. Можно использовать и древесину: толщина заготовки не менее 25 мм, ширина — 80 мм.

Ось для будущего ВГ стоит выполнить из стальной трубы с внешним диаметром около 30 мм и длиной 2 м. Перед выбором заготовки для оси, не забудьте подобрать под нее два новых шарикоподшипника так, чтобы их размеры совпадали. Стальные крестовины ротора нужно приварить к оси, а деревянные – прикрепить эпоксидным клеем и стальными штифтами диаметром 5-6 мм, проходящими одновременно через каждую крестовину и трубу.

Лопастей можно смонтировать на болтах М12. При этом уделите внимание тому, чтобы расстояния от лопастей до оси были одинаковыми (примерно 140-150 мм). После того как барабан будет собран, снова покройте стыки деталей густой масляной краской.

Останется изготовить станину из металлического или деревянного уголка, на которую затем нужно будет установить шарикоподшипники. Убедитесь в отсутствии перекоса, иначе ротор не сможет легко вращаться.

После этого все детали ВГ следует дважды покрыть масляной краской, а на нижнем конце оси закрепить набор шкивов разного диаметра. Ремень перекидываем через шкив ВГ и соединяем с генератором электрического тока, например автомобильным.

**Лопастей можно сделать из стальной или алюминиевой бочки** объемом 50-100 л. Подойдут и пластмассовые бочки.

Обычно, на то чтобы из обычной бочки вырезать ветряк уходит около двух часов. Нужно сделать аккуратные прорезы на боковых поверхностях бочки. После чего задние и передние кромки лопастей отгибаются на необходимый угол. При необходимости, форму лопастей можно подрихтовать деревянным молотком. Количество лопастей можно делать на свое усмотрение, но не меньше двух. Получившийся ветряк необходимо насадить на вертикально установленные трубы. Диаметр ротора следует выбирать с обязательным учетом скорости ветра. Чем больше прогнозируемая сила ветра, тем больше должен быть диаметр ротора.

Фрагмент бочки представляет собой лопасть в готовом виде. Такие лопасти можно соединять винтовым или заклепочным соединением. Форма лопастей может быть разной. Места, предназначенные для болтового соединения, необходимо вымерять очень точно. Иначе потом придется помучиться с регулировкой вращения.

Для установки ВГ заливается фундамент для 3-х точек, к которым будут крепиться трубы основной конструкции. При его заливке необходимо учитывать особенности грунта и климатические условия.

После того как бетон хорошо застынет, можно устанавливать мачту с ветряным колесом. Основание мачты можно вкопать на необходимую глубину в грунт с обязательным последующим укреплением ее с помощью растяжек.

Для регулировки скорости вращения ветряного колеса можно поэкспериментировать с изгибом лопастей.

## Электрическое соединение

Соединить все необходимые приборы так, как это показано выше на рисунке. Закрепить генератор с идущими от него проводами на мачте, зафиксировав хомутами. Провода лучше брать различных цветов, чтобы в дальнейшем не спутать полярность. Укрепить мачту; Подсоединить провода, идущие от генератора, к контроллеру. Электроцепь собираем по приведенной выше схеме и, в последующем, помещаем в коммуникационную коробку. При подключении аккумуляторной батареи используем провода сечением 4 квадрата, при этом длина кабеля, должна быть не более 1-го метра. При потребности в сеть можно включить инвертор. Его провода (4 мм<sup>2</sup>) следует подключить к 7-му и 8-му контактам. Для подключения к сети нагрузки, в состав которой входят, например, осветительные и электрические приборы, достаточно проводов с сечением 2,5 мм<sup>2</sup>. Установка, построенная по данным рекомендациям и из указанных материалов, при скорости ветра 9 - 10 м/с сможет вырабатывать мощность 800 Вт.

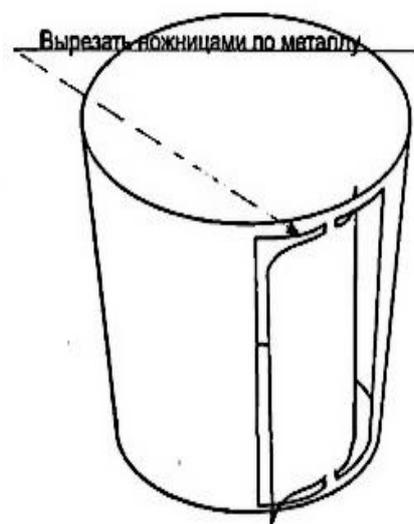


**II.4.2. Вертикальный ветрогенератор роторного типа** с предельной мощностью 1,5 кВт может обеспечить потребности в электроэнергии садового домика, разнообразных хозяйственных построек, а также подсветить в темное время суток придомовую территорию и садовые дорожки.

Для изготовления понадобится:

- Цилиндрическое металлическое ведро или большая кастрюля;
- Гелиевый или кислотный аккумулятор на 12 V (можно автомобильный);
- Генератор на 12 V (лучше тракторный, но можно автомобильный);
- Автомобильное зарядное устройство;
- Вольтметр (можно автомобильный);
- Полугерметичный выключатель разновидности «кнопка» на 12 V;
- Провода с сечением от 2,5 до 4-х мм<sup>2</sup>;
- Преобразователь 700 W – 1500 W и 12V – 220V (инвертор);
- Автомобильное реле контрольной лампы заряда или зарядки аккумулятора;
- Два хомута для закрепления генератора на мачте;
- Коробка для коммуникаций.

Сначала изготавливаем ротор. Для этого берем металлическое ведро, размечаем на 4 равные части (это и будут лопасти), и делаем болгаркой прорезы, так, как это показано на рисунке, не прорезая их до самого конца. Болгарку не рекомендуют применять для разрезания ёмкости из оцинкованной стали или окрашенной жести, потому что металл такого вида обязательно перегреется. Для таких случаев лучше использовать ножницы по металлу. Размечаем четыре отверстия под болты М6 на шкиве и днище ведра. Следите за симметрией, чтобы болты находились на равном расстоянии от центра шкива и от центра днища ведра. Это нужно для избегания дисбаланса при вращении. Отогните металл на прорезях, чтобы получить лопасти. Когда мы выполняем эту часть работы, обязательно учитываем, в какую сторону будет вращаться генератор. Обычно направление его вращения ориентировано по ходу часовой стрелки. Скорость вращения ротора напрямую зависит от угла изгиба лопастей: чем угол больше, тем скорость больше. Если чаще всего господствует сильный ветер, достаточно слегка отогнуть бока. Если ветер слабый, отогнуть можно и сильнее (сильно изгибать тоже не



стоит потому, как слабый ветер не сможет проворачивать конструкцию). В любом случае, величину изгиба можно отрегулировать позднее. Ведро крепится за днище к шкиву генератора четырьмя болтами, расположив их строго симметрично и на одном расстоянии от оси вращения.

Электрическая схема аналогична указанной в предыдущей модели.

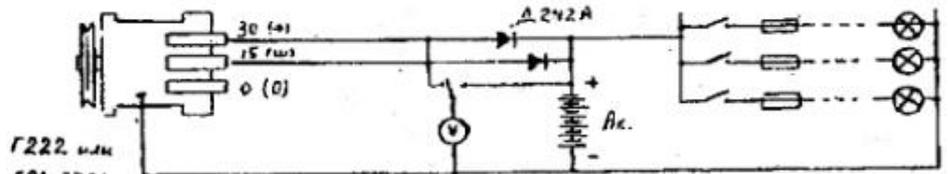
Если использовать преобразователь 1000 W и аккумулятор 75А, это установка обеспечит электричеством и приборы видеонаблюдения, и охранную сигнализацию и даже уличное освещение.

**Примечание**

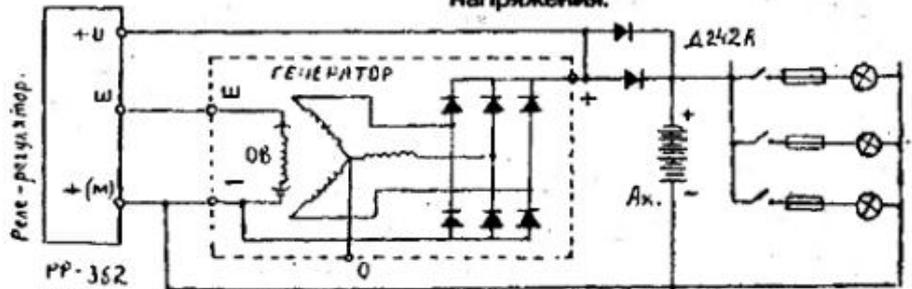
Цепи освещения должны быть надежно защищены, а между генератором и аккумулятором -

вмонтированы разделительные диоды. Они не пропускают напряжение батареи на обмотку возбуждения генератора. Разделительные диоды помогут двигателю легко сдвинуться с места и быстро набрать обороты.

Эти схемы можно еще дополнить вольтметром или контрольными лампочками.



Подключение генератора со встроенным регулятором напряжения.



Подключение генератора и реле-регулятора.

## III. ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УЛУЧШЕНИЯ ПОЧВЫ

### III.1. Простые методы определения состава и типа почвы на участке

Чтобы принять определенные решения для повышения плодородности почвы на участке можно самостоятельно определить состав, тип почвы. Рекомендуют два метода.

➤ Грунт выбирают в нескольких произвольных участках, слегка увлажняют его и раскатывают получившиеся комки в шнуры средней длины. На основании полученных результатов определяют тип почвы:

**Песок** - Невозможно сформировать шнур.

**Супесчаная** - Шнур получается не крепким и сразу же рассыпается.

**Легкая суглинистая** - Образуется шнур, который легко рассыпается.

**Среднесуглинистая** - Формируется шнур, который крошится при сворачивании.

**Тяжелая суглинистая** - Из получившегося шнура можно свернуть плотное кольцо с растрескивающейся поверхностью.

**Глинистая** - Из получившегося шнура можно свернуть плотное кольцо с гладкой поверхностью.

➤ В разных точках участка выкапывают небольшие ямки глубиной около 2-3 см и забирают землю на пробу. На основании проб определяют характеристики почвы:

**Глина** во влажном состоянии — пластичная, липкая и вязкая масса, а в сухом она образует твердый комок, который довольно трудно раздавить.

**Суглинок** обладает такими же свойствами, но они менее выражены.

Комья **супеси** в сухом виде легко рассыпаются и характеризуются отсутствием пластичности.

**Пылеватый песок** визуально соотносится с пылью и не имеет зерен.

**Мелкий песок**, напротив, состоит из тех же частиц, но различимых глазом.

**Гравий** представляет собой смесь, которая содержит наполнение и зерна разных параметров с острыми или окатанными формами.

У **галки** или **щебня** они превышают размеры ореха, бывают скругленными либо остроугольными и составляют больше половины всей массы.

Оставшаяся часть — это мелкое заполнение.

### III.2. Технология изготовления биогумуса

Биогумус – это экологически чистое, живое удобрение, источник энергии для процессов превращения в почве минеральных соединений, биосинтетических реакций, жизнедеятельности микроорганизмов, роста и формирования растений и т.д. Он активизирует биохимические и физиологические процессы, повышает обмен веществ и общий энергетический уровень процессов в растительном организме, способствует усиленному поступлению в него элементов питания, что сопровождается повышением урожая и улучшением его качества.

Гумусное органическое удобрение превосходит навоз и компосты по содержанию гумуса в 4... 8 раз. Это его главное достоинство. Оно обладает и другими ценными свойствами, такими как большая влагоемкость, влагостойкость, гидрофильность, механическая прочность гранул, отсутствие семян сорных растений, наличие большого количества полезной микрофлоры, различных ферментов, почвенных



антибиотиков, гормонов роста и развития растений, витаминов. Оно также отличается достаточным постоянством таких свойств, как рассыпчатость, регулируемая влажность, технологичность использования, прогнозируемость воздействия на урожайность культур, безвредность для почвы и получаемой с нее продукции, а также хорошей сочетаемостью с теми или иными химическими удобрениями, небольшими энергетическими затратами на производство, транспортировку и внесение в почву. В сочетании с мелиоративными и структурирующими почвенными свойствами такое удобрение, выработанное по природной технологии, более конкурентоспособно по сравнению с любыми другими искусственными минеральными удобрениями, тем более с подстилочным навозом и компостом. В отличие от навоза и компостов оно не обладает инертностью действия: растения и семена их весьма отзывчивы на него, а урожайность резко возрастает пропорционально его количеству. Например, одна тонна подстилочного навоза, внесенная в почву, дает прибавку урожая 0,3 ц зерновых единиц за ротацию, а одна тонна гумусного удобрения (50% влажности) 3..4 ц в год использования и еще столько же за последующие четыре года.

1500-3000 червей будет достаточно для того, чтобы получить органическое удобрение, которого хватит для подкормки огорода площадью в три-четыре сотки. Двухлитровая банка такого удобрения заменяет 50-килограммовый мешок навоза. А по эффективности действия превосходит значительно – растения получают питательные вещества не через месяц, а уже завтра. Кроме того, биогумус, попадая на земельные участки, сохраняет свои качества на протяжении 4-7 лет.

## **Приготовление**

Биогумус легко можно приготовить в домашних условиях на открытой местности или в помещении. Из 1 тонны органических отходов, используемых для корма червей, получается 400 -500 кг биогумуса и 100 кг биомассы червей.

В целом этот процесс состоит из пяти этапов:

- подбор вида и покупка червей;
- изготовление компостера;
- закладка животных в компост;
- уход и подкормка;
- извлечение червей и биогумуса.

## **Подбор вида**

Опытные производители вермикомпоста утверждают, что самыми лучшими для вермикультивирования (выращивания червей) являются красный калифорнийский и «Старатель».

Особенности содержания **калифорнийского червя**:

- среда обитания: специальный, насыщенный органическими соединениями субстрат (навоз, компосты, органические отходы и мусор), но не почва;
- долгожитель: живет 16 лет, откладывая за сезон до 20 коконов;
- в сутки съедает примерно столько, сколько весит сам;
- никуда не уползает из ящиков, в которых его разводят;
- содержать червей зимой следует в теплых помещениях, хотя они могут жить при температуре от 4 до 40 °С, активно работают при температуре воздуха 15–25 °С;
- смеси, в которых живут черви, обязательно должны быть влажные (для сохранения влаги можно покрывать контейнеры куском полиэтилена);
- в пищу следует добавлять истолченный яичный порошок или известь, так как черви не любят кислые субстраты;
- их можно разводить как в промышленном масштабе, так и в квартире, на балконе и на участке.

**Дождевые черви «Старатель»** работают в гораздо большем диапазоне температур – от 8 до 29 °С. Продолжают откладку коконов даже при температуре 8–10 °С. Отличаются усидчивостью в субстрате. Один червь «Старатель» в год производит потомство в 1500 особей и 100 кг биогумуса. Из 1 тонны компоста получают в среднем 600 кг биогумуса и 10–15 кг червей. Важное отличие состоит в том, что дождевые черви «Старатель»

сравнительно легко переключаются с одного типа корма на другой. Они адаптированы к самому разному пищевому субстрату: навозу (коровьему, лошадиному и т. д.), кухонным отходам, осадкам сточных вод, прошлогодней листве, бумаге и т. п. Эти дождевые черви сохраняют высокую жизнеспособность и производительность при высокой плотности заселения на единицу объема субстрата.

Приобрести червей можно в специализированных магазинах, либо в вермохозяйствах. Продаются они, обычно, семьями, минимум по 1500 штук, в которые входит 10% взрослых особей, 80% — малышей и 10% коконов. При приобретении животных необходимо обращать внимание на их подвижность и цвет тела.

Можно, однако, обойтись и без существенных затрат. Для разведения можно также использовать **красных компостных червей**, которых всегда можно накопать в полуперепревшей компостной куче. От других видов червей они отличаются темно-бурой окраской с чередующимися темными и светлыми поперечными полосами. Черви компостные во многом не уступают, если им создать отличные условия. За год из одного производится 450-500 штук, они более адаптированы к местным почвам. Вполне неприхотливы. Если на участке червей нет или слишком мало, их можно накопать в других местах.

**Обычные земляные черви** способствуют повышению водопроницаемости почвы, ее аэрации, увеличению толщины плодородного слоя, улучшению плодородия почвы, они перелопачивают почвенные слои, разрыхляют почву, способствуют мощному росту корней. Наиболее простым и доступным источником червей являются старые навозные кучи вокруг сельских дворов, животноводческих ферм любого типа, бурты навоза, забытые в поле, старые свалки органического мусора на дне лесных оврагов под скоплениями прошлогодней листвы. Если на земельном участке не были использованы ядохимикаты для борьбы с вредителями, то при перекопке грядок весной черви встречаются в достаточном количестве в этой почве. Червей надо собрать в ведро (или другую емкость) вместе с той землей или органикой, в которой они живут. Лучше делать это в теплые дни апреля. Для червятника (культиватора) достаточно 500... 1000 особей на один квадратный метр культиватора. Также можно весной необходимо выкопать канавку вдоль забора шириной на штык лопаты, глубиной на полштыка, заложить в эту канавку прошлогодний компост, хорошо увлажнить и прикрыть бумагой или мешковиной, а сверху на канавку положить широкую доску. Через 7... 10 дней в канавке появятся дождевые черви, которых надо собрать вместе с органикой в ведро, а канавку заровнять. Таким образом, будут компост и черви. Желательно в меру увлажнить субстрат с червями в ведре.

### Компостеры

Чтобы соорудить компостер либо компостную яму или кучу подойдут любые помещения: гараж, сарай, подвал. Некоторые оборудуют для этих целей ванну. На улице жилище для червей обустраивают в виде ящика из деревянных досок без дна и крышки. Ящик необходимо поставить в укрытое от солнца место на землю, ни в коем случае не на бетон, поскольку излишне накопившейся воде нужен будет выход. Размеры могут быть разными, например высотой 60 - 100 см, длиной и шириной по 1 - 1,3 м. В квартире дом для червяков можно соорудить из деревянного или пластикового ящика (контейнера), либо из вложенных одна в другую картонных коробок из-под бытовой техники. Для разведения червей подходят большие аквариумы. Можно использовать пластиковое сито, вложенное в пластиковый таз либо контейнер.



Емкость обязательно необходимо оборудовать дренажем: на дно положить слой щебенки либо проделать в нем отверстия. Если влага не будет отводиться, животные в скором времени погибнут. Чтобы в небольшом помещении поместилось как можно больше

червей, ящики или контейнеры можно ставить один на один в несколько ярусов либо сделать стеллажи. Так можно разместить на площади в 15-20 м<sup>2</sup> около миллиона червей.

### **Подготовка компоста**

Для любых видов червей необходимо будет подготовить питательный субстрат, который должен состоять из:

- не свежего навоза, пищевых отходов растительного происхождения, листьев, ботвы — одна часть;
- песка — 5%;
- сена (соломы) или опилок — одна часть.

Перед помещением в компостер червей, субстрат должен пройти специальную обработку — компостирование. Его необходимо в течение нескольких дней прогреть до необходимой температуры. Для этого его либо просто прогревают на солнце (нужной температуры легко добиться с апреля по сентябрь), либо вносят в него известь или торф (20 кг на 1 т сырья). Компостирование должно длиться в течение 10 дней. С первого по третий день температура должна быть на уровне +40 °С, следующие два дня — на уровне +60...+70 °С, с седьмого по десятый день — +20...+30 °С.

Для ускорения процесса компостирования рекомендуется использовать вместо воды водный экстракт из готового компоста или гумусного удобрения. Экстракт содержит необходимую микробную смесь и является "закваской" для процесса компостирования. Бурт компоста необходимо через каждые 2...4 недели увлажнять. Созревший компост хранится в бурте и расходуется на корм червям по мере необходимости в течение 2...3 месяцев. Приготовление компостов на открытых площадках проводят при температуре наружного воздуха не ниже -5 °С. Процесс компостирования в хорошо укрытых буртах продолжается и в зимнее время. Компост, заложенный поздней осенью, созреет и будет готов для скармливания червям уже в начале апреля. И это очень важно для подкормки культивируемых червей. Свежий навоз крупного рогатого скота и свиней, птичий помет для подкормки червей непригодны из-за наличия в них аммиака, мочевой кислоты, мочевины, т. е. продуктов, ядовитых для червей. Бесподстилочный навоз не компостируется из-за большой концентрации в нем аммиака и хлоридов. Для того, чтобы превратить навоз в подстилочный, его необходимо перемешать с соломой, опилками, сеном или другими наполнителями в соотношении: 1 часть бесподстилочного навоза (помета) и 1 часть (по массе на сухое вещество) наполнителя.

Основной критерий пригодности компоста для скармливания червям — отсутствие в нем запаха аммиака. После приготовления компоста его нужно протестировать, запустив на поверхность нескольких червей. Если животные через несколько минут ушли вглубь, значит компост готов, если остались на поверхности — субстрату необходимо еще постоять.

Оптимальная кислотность компоста составляет 6,5 - 7,5 рН. При повышении кислотности выше 9 рН животные умрут в течение семи дней. Снижение кислотности достигается добавлением мела или извести.

Оптимальная влажность компоста — 75-90% (будет зависеть от вида червей). При влажности ниже 35% на протяжении недели животные могут погибнуть.

Наиболее подходящая температура для жизнедеятельности червей — +20...+24 °С. При температуре ниже -5 °С и выше +36 °С наиболее велика вероятность их гибели

### **Закладка червей**

Червей аккуратно раскладывают по всей поверхности субстрата в компостере. На каждый квадратный метр должно прийти по 750 - 1500 особей. Поскольку черви не переносят яркий свет, компостер сверху необходимо прикрыть темным материалом, который пропускает воздух. Адаптация животных будет осуществляться на протяжении двух-трех недель.

### **Уход**

Субстрат в компостере подлежит регулярному рыхлению и поливу. Также червяков необходимо подкармливать. Рыхление следует проводить дважды в неделю с помощью

кола либо специальных вилок для вермикомпоста. Его проводят на всю глубину субстрата, однако без перемешивания. Поливают только теплой (+20...+24 °С) и только отстоянной водой (не менее трех дней). Хлорированная вода из-под крана может убить животных. Хорошо для полива подходит дождевая или талая вода. Поливать удобно с помощью лейки с небольшими отверстиями. Проверяют влажность субстрата, зажав небольшое его количество в кулаке. Достаточно влажным субстратом считается тот, при сжатии которого выступает влага, но не капли воды.

Первую кормежку червей осуществляют спустя два-три дня после поселения. В дальнейшем кормить их нужно через каждые две-три недели. Растительные пищевые отходы насыпают равномерным слоем в 10-20 см по всей поверхности. Для подкормки могут использоваться яичные скорлупки, картофельные очистки, корки от арбуза, дыни, кожура банана, луковая шелуха и др. Необходимо все отходы хорошо измельчить.

Со временем субстрат в ящике распределится в три слоя. Черви будут питаться в верхнем слое субстрата на глубине 5-7 см. Во втором слое — на глубине 10-30 см будет проживать основная масса животных. Все, что находится, ниже, в третьем слое, и является биогумусом.

### **Выборка**

Биогумус будет готов спустя четыре-пять месяцев после запуска червяков. Когда же ящик с червями и биогумусом будет полностью заполнен, животные и удобрение нужно будет извлечь. Чтобы отделить червей, их морят голодом три-четыре дня. Затем на одной трети площади субстрата раскладывают 5-7-сантиметровый слой свежего корма. Животные в течение некоторого времени соберутся на этом участке. Спустя пару дней слой с червями необходимо будет снять. На протяжении трех недель данный процесс повторяют трижды. Биогумус представляет собой темную мажущуюся массу, которую собирают и просушивают. Затем просеивают с помощью сита и расфасовывают для хранения. Срок его годности составляет 24 месяца при хранении в температуре от -20 до +30°С.

**Для улучшения плодородия почвы с помощью обычных дождевых червей** рекомендуется осенью в бадью (можно бочку или ящик, и т.п.), например, пластиковую емкостью 50 - 70 литров, засыпать три ведра дерновой земли, добавить 1 ведро торфа или перепревшего навоза, или компоста, можно и то и другое, 1/3 ведра древесной золы, можно 2 - 3 банки спитого чая, все это хорошенько перемешать, смочить водой из лейки и поместить бадью в теплое место с температурой 18 - 20 градусов Цельсия. Затем на участке или огороде, сняв верхний слой листьев или слой лежалых сорняков набрать или просто откопать в рыхлой земле 250... 300 штук особей обыкновенных земляных червей, желательнее, покрупнее размером около 10 - 15 см и выпустить их в бадью. После этого бадью прикрыть крышкой с отверстиями для лучшей аэрации. Постоянно, сначала 2 раза в неделю, а потом, и каждый день следует подкармливать червей очистками от картофеля и овощей, остатками старого творога, кефира, обрезками мяса, остатками спитого чая, кофейной гущи и другими кухонными отходами, можно подсыпать опилки, помолотую яичную скорлупу, при этом «почву» в бадье надо постоянно увлажнять лейкой, как бы «поить» червей. Поначалу запах в бадье будет неприятный, но довольно скоро он нормализуется и превратится в запах вспаханной земли. К весне черви размножатся и увеличатся в размерах, заняв по объему полбадью. Весной их следует выпустить в теплую дождливую погоду на рыхлую землю огорода или сада, уложив их на землю горстями. В момент выпуска на землю, в солнечную погоду от солнца желательнее червей прикрыть рубероидом. Через 1 - 2 часа черви уйдут в почву способствуя ее плодородию.

### **Применение биогумуса**

Биогумус можно и нужно использовать для удобрения и улучшения почвы без экстракции, целиком. «Пересолить» им почву невозможно (если в него не добавлены химические удобрения). Использование его улучшает почву на длительный период. Чем больше его вносится в почву, тем лучше. Затраты на его приготовление окупаются урожаем со значительной прибылью.

**Для полива рассады и комнатных растений** готовят водный экстракт. Делают это следующим образом: 1 стакан сухого гумусного удобрения всыпать в ведро с водой комнатной температуры. Хорошо перемешать и дать отстояться в течение суток. Вода приобретает цвет чая (светло-коричневый). Таков слабый раствор гуматов нужной концентрации. Осадок из ведра не выбрасывайте — это хорошая подкормка для домашних цветов. В растворе можно и нужно замачивать семена капусты, огурцов, томатов. Лучше это делать на ночь. Срок замачивания — 12 ч. Всхожесть семян возрастает до 96% (в контроле при замачивании в воде — 79%).

**Для полива растений** приготовленный исходный раствор надо разбавить еще в соотношении: 1 стакан раствора плюс 2 стакана воды. Поливайте им рассаду, а позже и все огородные культуры и плодовые деревья. Выход продукции увеличивается при этом примерно на 33%, а сроки созревания сокращаются на 10..15 суток. Такой раствор гуматов очень хорошо использовать для опрыскивания плодовых деревьев. Опрыскивание яблонь после цветения, в начале опадания завязи, в период закладки цветочных почек, роста плодов (начало августа) увеличивает продуктивность деревьев (плоды становятся крупнее, красивее, красочнее, сочнее и слаще). Опрыскивание в фазе закладки цветочных почек положительно сказывается на урожайности следующего года. В комбинации с мульчированием почвы биогумусом, слоем в 1..2 см, под кроной плодовых деревьев плодоношение яблонь, вишни, черешни, сливы становится ежегодным. Такой метод использования гумуса очень благотворно сказывается на плодовых кустарниках: крыжовнике, смородине, малине, а также виноградной лозе.

Гумусное удобрение дает отличные результаты в декоративном цветоводстве. Оно способствует более ранней выгонке рассады, лучшей ее приживаемости, обильному и пышному цветению цветочных культур, увеличению диаметра цветков, прироста их на кустах. Оно стимулирует корнеобразование, рост корешков и надземной части черенкованных растений. Трехкратное опрыскивание цветочных культур раствором гуматов с интервалом 7...8 дней вызывает ускорение роста и цветения их на 7..10 дней, усиливает интенсивность окраски листьев и значительно повышает декоративность растений.

Первая партия гумуса получается небольшая, и использовать ее необходимо экономно:

- при высаживании рассады в грунт в лунку добавьте одну-две горсти биогумуса (можно и больше);
- картофель очень отзывчив на биогумус, желательнo внести 0,5..1 л биогумуса с каждой семенной картофелиной;
- после высадки рассады огурцов землю под листочками желательнo мульчировать биогумусом слоем 1..2 см. При последующих поливах гумус приближается к корневой системе растения;
- большая потребность в биогумусе у помидоров. При высаживании рассады добавьте в лунку 0,5...1-литровую банку этого удобрения;
- клубника зацветет и созреет на 7..10 дней раньше, будет обильнее, красивее и слаще, если весной грядку мульчировать слоем гумусного удобрения 1..2 см;
- землю под плодовыми деревьями лучше не вскапывать, а ежегодно под крону деревьев добавлять слой гумуса 2,..3 см. Плоды будут красивее, крупнее, ароматнее и вкуснее;
- использование биогумуса под цветы делает их более крупными, яркими, нежными, красивыми.

### **III.3. Технология изготовления компоста**

Компостирование — это естественный процесс разложения органических веществ в контролируемых условиях. Чтобы сделать компост, нужно всего лишь выбрать на участке ровную площадку небольших размеров и для удобства оградить ее шифером или досками. После этого пространство постепенно заполняют растительными остатками — сорняками, соломой, очистками, опавшими листьями. Периодически компостную кучу поливают

водой, чтобы ее содержимое перепревало, а не высыхало на солнце, и раз в 3-4 месяца перелопачивают. Благодаря таким действиям, компост приобретает однородность, в нем размножаются полезные черви и микроорганизмы.

Правильное приготовление и применение компоста позволяет удвоить урожай. Компост способен улучшает структуру грунта, регулирует его влажность и поступление питательных веществ, которые, попадая в грунт, связываются с частичками гумуса и проникают в корневую систему в ходе сложных обменных реакций. Благодаря этому растения поглощают только то, что им необходимо, и растут крепкими, устойчивыми к неблагоприятной погоде и болезням. Это натуральный кондиционер для почвы, который к тому же уничтожает патогенную микрофлору. Нередко компост используют в качестве мульчи. Не нужно тратить средства на приобретение готового органического удобрения. Наличие компостной ямы облегчает процесс утилизации ботвы после уборки грядок, всех имеющихся сорняков.

**Самый простой способ изготовления компоста**, который не потребует от вас практически никаких усилий, это выкидывать кухонные очистки и остатки, а также любой другой органический мусор в одну кучу, где-нибудь в укромном уголке на заднем дворе. С этого момента процессом образования компоста займутся бактерии и начнут перерабатывать отходы в перегной. Размещение в кучах будет способствовать хорошему проветриванию в естественных условиях. Но необходимо предусмотреть, чтобы не произошло избыточного увлажнения. Оптимальные размеры кучи, которых желательно придерживаться: в высоту около 1 м 20 см; периметр основания 1x1 м.

### **Конструкции компостеров**

Для создания удобрений, которые будут удовлетворять все предъявляемые к ним требования, следует тщательно продумать основные ключевые этапы: создание контейнера и правильное изготовление самого компоста. В первую очередь создаем специальную емкость – каркас, который будет сдерживать все органические остатки, поступающие в компост, на единой куче. Это может быть просто яма, огороженная деревянными конструкциями, специальный деревянный или бочка, ящик, в которых будет проветривание и доступ к содержимому сверху или сбоку. Процесс брожения занимает около 6 - 9 месяцев, а иногда и 1,5 года, поэтому рекомендуется обустраивать на участке сразу 2-3 компостные ямы. Какой бы материал вы ни выбрали для компостной емкости, следует учитывать четыре ключевых фактора, которые способствуют правильному приготовлению гумуса: влага, воздух, бактерии, время. Поэтому конструкция обязательно должна иметь отверстия для постоянной качественной вентиляции. Неотъемлемым элементом является крышка, которая защитит содержимое от нежелательных высоких температур, поможет удерживать необходимый уровень влажности, и придаст эстетичный вид всей конструкции. Вся конструкция должна быть удалена не менее чем на 12 метров от зданий и на 8 метров от источников воды. Также очень важно, чтобы она находилась в таком месте, где не сможет быть подтоплена во время дождя. Компостный ящик обязательно должен располагаться в полутени, так как под прямыми солнечными лучами погибнут все полезные бактерии. Участок земли с компостной кучей можно обсадить красиво цветущими однолетниками, например, подсолнухами или топинамбуром.

#### **Вариант 1**

Чтобы максимально скрыть запах навоза, можно изготовить из бочки простое приспособление для хранения данного ценного удобрения.

Для изготовления понадобится: пластмассовая бочка с плотно закрывающейся крышкой, металлическая труба, бруски, металлические уголки.

Для основания конструкции выпиливаем из брусков два одинаковых отрезка-полоска. Соединяем их между собой деревянной перемычкой, прибавив ее гвоздями. Затем укрепляем полученное основание (в виде буквы Н) металлическими уголками изнутри. Выпиливаем две



опоры для подвешивания бочки. Прибиваем эти детали к местам соединения полозьев с перемычкой с помощью металлических уголков. Для устойчивости полученной деревянной рамы выпиливаем из бруска шесть трапециевидных заготовок со скошенными под углом 45 град, торцами. Труба, фиксирующая бочку, должна свободно выдвигаться из рамы, чтобы при необходимости пустую тару можно было перенести в другое место. Прибиваем эти детали с трех сторон к опорам. Просверливаем в бочке (чуть выше середины по высоте) два сквозных отверстия друг напротив друга, затем два таких же — в опорах конструкции. Удерживая бочку на весу, вставляем сквозь ее отверстия металлическую трубу в опору. Полученную конструкцию устанавливаем на приусадебном участке, наполняем органическими удобрениями и сверху плотно закрываем бочку крышкой. Нужно взять удобрений — подкатываем тачку под емкость, наклоняем ее (сняв крышку) и насыпаем. Перемычка в основании должна быть шире, чем садовая тачка, чтобы удобно было подкатывать ее под бочку. Высоту размещения бочки просчитываем, исходя из размеров садовой тачки.



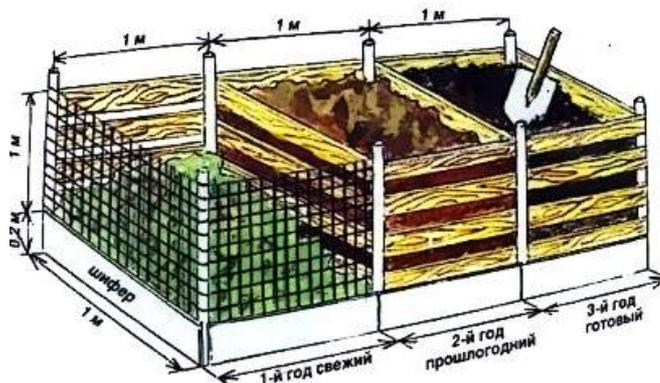
### Вариант 2

Главный недостаток компостных емкостей заключается в нехватке вентиляции для быстрого компостирования органических отходов. Конструкция из садовой сетки легко решает эту проблему. Чтобы сделать компостный контейнер из сетки, нужно взять рабицу шириной 1 м. Длина определяется самостоятельно, исходя из объема производимого компоста. Также для опоры понадобятся четыре деревянных бруска или металлических трубы длиной около 1,3 м. Приблизительно 30 см нужно вкопать, а к верхней части прикрепить сетку степлером или проволокой. Бруски обязательно должны находиться снаружи конструкции. Стыки концов сетки также соединяются между собой проволокой. Данную конструкцию можно собирать двумя способами: сначала прикрепить сетку к брускам, а потом вкопать готовую конструкцию или же изначально установить опоры, а затем натянуть рабицу. Обратите внимание, что компостный цилиндр из сетки обязательно должен стоять на не гниющей подставке, а не на земле. В противном случае готовое удобрение будет питать почву под самой конструкцией.



### Вариант 3

Специалисты утверждают, что идеальным вариантом для создания непрерывного цикла приготовления удобрения является использование трех куч: первая получается при закладке; вторая находится в стадии созревания; третья готова для использования.



При этом ящик необходим только для поддержания условий созревания удобрения, поэтому его строительство не слишком замысловатое и сложное. Каждый ящик должен состоять из четырех столбов-основ, образуя квадрат или прямоугольник. Опоры высотой до 1,2 м, вкапываются в грунт, являясь поддержкой всей конструкции. При строительстве конструкции доски прибиваются к опорам с зазором, чтобы содержимое «дышало». Длина досок зависит от выбранных вами размеров. Уделите особое внимание дну компостного ящика – его необходимо сделать из не гниющего материала, чтобы готовое удобрение не уходило в грунт (шифер, бетон, кирпич). Для удобства пользования специалисты рекомендуют в нижней части конструкции сделать дверцу, через которую можно без труда достать уже готовый компост в нужном количестве.

Как вариант, чтобы удобно было работать с компостом, переднюю стенку ящиков делают разборной. У краев боковин вбивают вертикально по два бруска, между которыми вставляют горизонтально доски, одна на одну.



### Процесс компостирования

Прежде всего, на дно укладывается около 20 см «сухого» материала для хорошей вентиляции и дренажа. Это может быть сено, мелко прорубленные ветки, измельченный картон, кора, опилки или сухие листья. Затем нужно чередовать слои «сухого» материала со свежими отходами: ботва, трава, органические отходы с кухни (только растительного происхождения!). Не лишним будет добавить сюда коровий навоз, землю и немного земляных червей. При укладке слоев ни в коем случае не уплотняйте их, поскольку содержимое компостного контейнера должно дышать. Вершину кучи можно сделать в виде корытца, чтобы вода не стекала, а равномерно смачивала ее. Постепенно куча утрамбуется самостоятельно. Для создания парового эффекта, яму или ящик сразу накрывают пленкой или тряпками. Кучу также необходимо систематически перекапывать, во избежание перегрева, и поливать, чтобы не допустить пересыхания.

При трехсекционной конструкции процесс «созревания» отличается от процесса в обычной яме. Заполнение отсеков необходимо начинать с первого. Во время извлечения компостной массы, он заполняется из соседнего, соответственно, цикл становится непрерывным. Весь материал в первом отсеке следует регулярно размешивать для равномерного «созревания». Для тех, кто собирается использовать сорняки, как один из ингредиентов, помещать их лучше в середину, чтобы высокая температура при разложении не допустила того, чтобы их семена остались способными прорости.

По мере созревания компост приобретет характерный запах лесной земли, сыпучую структуру и темно-коричневый цвет. Все эти признаки служат сигналом, что удобрение готово к использованию.

Если вы хотите приготовить компост высокого качества и экономить время, следуйте рекомендациям касательно того, что можно, а что нельзя помещать в компост:

МОЖНО				для компоста	НЕЛЬЗЯ			
 КОЖУРА ОТ ФРУКТОВ	 ПАКЕТИКИ ОТ ЧАЯ	 РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОТХОДЫ	 СКОШЕННАЯ ТРАВА	 СОРНЯКИ С СЕМЕНАМИ	 СЫРОЕ МЯСО	 КРУПНЫЕ КУСКИ ДРЕВЕСИНЫ	 КОШАЧИЙ НАПОЛНИТЕЛЬ	
 СУХИЕ ЛИСТЬЯ	 ЯИЧНАЯ СКОРЛУПА	 КОФЕЙНАЯ ГУЩА	 ОБРЕЗКИ БУМАГИ	 УГОЛЬ	 СЫРАЯ РЫБА	 МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ	 ОПИЛКИ	
 СОЛОМА И СУХИЕ ВЕТОЧКИ	 КАРТОН	 НАВОЗ ИЛИ КУРИНЫЙ ПОМЕТ	 НАТУРАЛЬНЫЕ ВОЛОКНА	 СКОРЛУПА ГРЕЦКИХ ОРЕХОВ	 МЯКОТЬ ЦИТРУСОВЫХ	 КОСТОЧКИ ОТ ФРУКТОВ	 НЕРАЗЛАГАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ	

## Варианты формирования компостной ямы или кучи:

Начиная со дна:

- солома, сено или ветки хвойных деревьев;
- мелкие ветки деревьев и отходы фруктов, не подлежащих термической обработке;
- слой измельченной бумаги или картона;
- листва;
- скошенная трава и остатки однолетников.



В летнее время, когда на улице засуха, компост можно немного проливать (не заливать до верха), чтобы поддержать внутри хранилища нужную влажность.

### Возможные проблемы в процессе

Если в куче появились муравьи, значит внутри очень сухо, и разложение заторможено. Необходимо перерыхлаить компост и хорошо полить.

Если появились грибные комарики, нужно прикинуть их количество. Если их немного, то можно не беспокоиться, в таких местах мошки всегда присутствуют. В противном случае это говорит о том, что повышена влажность компостной кучи. Необходимо дождаться жаркого и сухого дня и проветрить ее, сняв укрывной материал на два дня. Можно использовать песок или опилки.

Если появился крайне неприятный запах, а масса стала такой, словно ее покрыли слизью, то это свидетельствует о том, что компонент растительного происхождения сильно превалирует. Необходимо добавить твердые элементы – мелкие веточки, солому, измельченный картон или бумагу.

Если не замечено никаких изменений с компостом, значит он подсох. Нужно добавить свежей растительности или очисток от картофеля и обязательное увлажнение массы.

Если пахнет аммиаком – в яме слишком много азотных компонентов (можно добавить некоторое количество рваной бумаги). Если вы чувствуете запах тухлых яиц, значит в яме или ящике не хватает кислорода, и содержимое необходимо хорошо растормошить, просыпав слои соломой или стружкой.

Не огорчайтесь, если куча перепрела не полностью: в свежем компосте, который хранился 6-9 месяцев, больше микроорганизмов, нежели в превшем более года.

Вместе с тем, использование совсем неготового материала приводит к нежелательным последствиям. Неперегнившие элементы только усугубляют рост растения, или же наоборот, при перезревании некоторые полезные свойства могут исчезнуть из компоста.

### Признаки зрелости компоста:

цвет удобрения равномерный - от темно-коричневого до черного;

- запах гумуса напоминает аромат почвы в лесу после дождя;

- масса однородная, в ней не присутствуют единичные элементы - стебельки, листки, скорлупки и др., рассмотреть можно тонкие веточки, которые укладывались на дно;

- текстура рыхлая и хорошо сыпучая, похожа на чернозем.



### III.3.1. Мокрые компосты

В последнее время садоводы и огородники часто используют так называемые мокрые компосты. Готовят их в больших бочках. Вырванные во время прополки сорняки (до цветения!), срезанную ботву, листья и другие недревесневшие отходы нужно положить в бочку (примерно на треть ее объема), залить водой, прикрыть пленкой и поставить на открытое, хорошо прогреваемое солнцем место. Примерно через две недели, когда содержимое перебродит и появится специфический запах, напоминающий навозный, жидкостью поливают огород и садовые деревья. Многие огородники разводят концентрированный настой водой (1:4 или 1:5). После следующей прополки грядок вновь собранные сорняки кладут в бочку, заливают водой, и процесс брожения возобновляется. Остатки со дна бочки выбрасывают в компостную кучу.

## **Использование компоста**

Выбирать компост лучше с нижних слоев, чтобы верхние равномерно опускались, прижимаясь сверху новыми органическими остатками. Созревшая органика используется два раза в год – осенью и весной. Можно добавлять, когда перекапывается участок, при пересадке кустарников и деревьев кладут на дно ямки или засыпают вместо выкопанной земли, при высадке вносят на грядки, повышая плодородность почвы. На квадратный метр используют 15-20 кг органики. Этого вполне достаточно для обогащения минералами и полезными элементами. В летний период тоже можно приложить компост, но перезревший. Из него готовят настой для умеренной подпитки растений. На почвах, богатых содержанием глины, поможет использование недозревшего гумуса. Его вводят непосредственно в верхние слои грунта. За зимний период масса перепреет, а весной в ней будет много дождевых червей, и они станут разрыхлителями грядок.

## **III.3.2. Аэрированный компостный чай (АКЧ)**

Компостный чай насыщен полезными микроорганизмами, стимулирующими активный рост и служащие защитой растений от патогенов. Входящие в состав АКЧ биоактивные и минеральные вещества энергично поглощаются как корневой системой, так и листьями. Причем растение само выбирает требуемые ему составляющие, то есть этот препарат применим для любой почвы. Если аэрированный компостный чай применяется для обрызгивания растительности, то она покрывается полезными аэробными микроорганизмами, которые повышают стойкость к болезням за счет уничтожения патогенов и снижения инфекционного фона. Вся отмершая органика в сжатые сроки перерабатывается и входит в состав почвы. Помимо этого, внесение АКЧ делает приповерхностный слой почвы комковатым и пористым, что повышает его способность к удержанию влаги. Входящая в компостный чай полезная микрофауна способствует очищению почвы от накопившихся в ней вредных химических веществ и тяжелых металлов, уменьшает уровень токсичности гербицидов и пестицидов. Помимо этого, существенно снижается потребность в применении наносящих вред всему живому химических веществ, поскольку АКЧ способен заменять не только химические удобрения и подкормки, но широкий спектр фунгицидов и гербицидов.

Концентрированный компостный чай применяется для корневой подкормки. При этом его выливают в почву непосредственно возле растений. Просачиваясь вглубь, раствор питает корни необходимыми для оптимального развития веществами. На такую подкормку дожди не оказывают практически никакого влияния. Подобным концентратом хорошо восстанавливается плодородье истощенных почв. Для этого участок следует перекопать, покрыть слоем растительных остатков толщиной около 10 сантиметров и несколько раз в течение лета обильно поливать АКЧ. Через два года на такой почве можно будет получить хороший урожай даже очень капризных овощных культур.

Чтобы получить качественный аэрированный компостный чай следует использовать только уже готовый вызревший компост. Слишком старый компост, как и невыдержанный, содержат недостаточное количество полезных веществ. Из навоза тоже можно получить подобным образом жидкое удобрение, однако, состав такого препарата будет недостаточно сбалансирован и его не рекомендуется применять иначе, чем для корневой подкормки. Из высококачественного компоста АКЧ можно приготовить в течение часа, а при настаивании на протяжении недели на выходе получается суперконцентрат. Оптимальным является приготовление универсального в применении препарата в течение 24 – 48 часов. Такой раствор оптимально насыщен питательными веществами, бактериями, грибами и иными полезными для растений микроорганизмами.

### **Изготовление**

Чтобы приготовить в домашних условиях АКЧ потребуется трехлитровая емкость, в которую заливается два литра чистой не хлорированной воды. Больше воды заливать не стоит, поскольку образующаяся в процессе приготовления препарата пена начнет истекать за пределы емкости. Далее добавляется стакан (около 70 грамм) зрелого компоста и 10 – 20 мл свекольной патоки или мелассы (можно приобрести в магазинах, где продают товары для рыболовов). Также можно использовать фруктозу в виде

начавшего бродить варенья. Получив с источником сахаров дополнительное питание, микроорганизмы в условиях активного доступа кислорода начинают быстро размножаться. Для аэрации используется предназначенный для аквариумов компрессор с двумя распылителями. Через сутки готовый компостный чай должен пахнуть свежей весенней лесной почвой. Если он имеет неприятный гнилостный запах, то применять его для удобрения растений не следует. Приготовленный таким образом препарат пригоден к использованию в течение четырех часов. Для внекорневой подкормки растений рекомендуется применение предварительно отфильтрованного препарата. С этой целью его процеживают через тканевый фильтр (например, мешковину) и разбавляют чистой, не содержащей губительного для микроорганизмов хлора водой в соотношении 1 к 10. Цвет полученной в итоге жидкости должен напоминать слабозаваренный чай. Затем добавляют растительное масло из расчета 1/8 чайной ложки на каждые 4 литра препарата. Делается это для того, чтобы после обрызгивания жидкость дольше удерживалась на листьях растений. После дождя смесь нужно распылять повторно. Препарат не следует наносить под давлением.



### **III.4. Технология выращивания растений без грунта (Гидропоника)**

На практике живые насаждения могут прекрасно чувствовать себя и без земли – достаточно лишь давать им требуемое количество питательных веществ вместе с водой. Большим преимуществом рассматриваемой технологии является возможность ее размещения в любом месте, вплоть до балкона, шкафа и другого доступного участка пространства. При этом грамотно спланированные и сконструированные установки позволяют использовать доступное место максимально эффективно, выращивая даже на незначительной площади большое количество насаждений. Отсутствие почвы в процессе выращивания позволяет обойтись без рыхления, удаления сорняков, регулярного полива, борьбы с земляными вредителями. Благодаря тому, что при гидропонной технологии растение получает все необходимые вещества в доступной форме, то, соответственно, отпадает необходимость в развитии крупной корневой системы. При этом быстро формируется мощная верхняя часть, поэтому выращивание овощей на гидропонике гарантированно позволит собрать в несколько раз больший урожай, чем при выращивании в земле. Гидропоника для цветов также применяется, как быстрый способ выгонки, например, перед продажей. Гидропонным способом можно выращивать практически все виды растений. Однако, существует ряд условий, по которым можно определить, что растения подходят для выращивания на гидропонике:



- Растения с компактной корневой системой (т.е. не сильно разрастающейся) - в противном случае придется слишком часто менять горшок;
- Растения, не образующие клубни или корневища, т.к. опять же возникает вероятность загнивания корней.
- Для гидропоники используют, как правило, только многолетние растения.

Если опыта в выращивании гидропонике нет, то рекомендуется подобрать быстрорастущие растения, которые не нуждаются в особом уходе. Для данной цели подходят семена салата, пряной зелени, огурцов или клубники. Не рекомендуется на

начальном этапе высаживать семена помидор, и кабачков, так как они нуждаются в резервуарах большого объема и подпорках. Не подходят и некоторые виды перца. Гидропоника не является замкнутой системой, для ее функционирования регулярно следует добавлять питательные элементы. Очень важно постоянно следить за состоянием конструкции. Если этого не делать, то может пропасть весь урожай. В гидропонной установке могут возникать трудности в процессе выращивания растений определенного сорта, в частности морковь и картофель. Подобная конструкция является энергозависимой. Если будет отключено электрическое питание, то насаждения могут погибнуть за несколько часов.

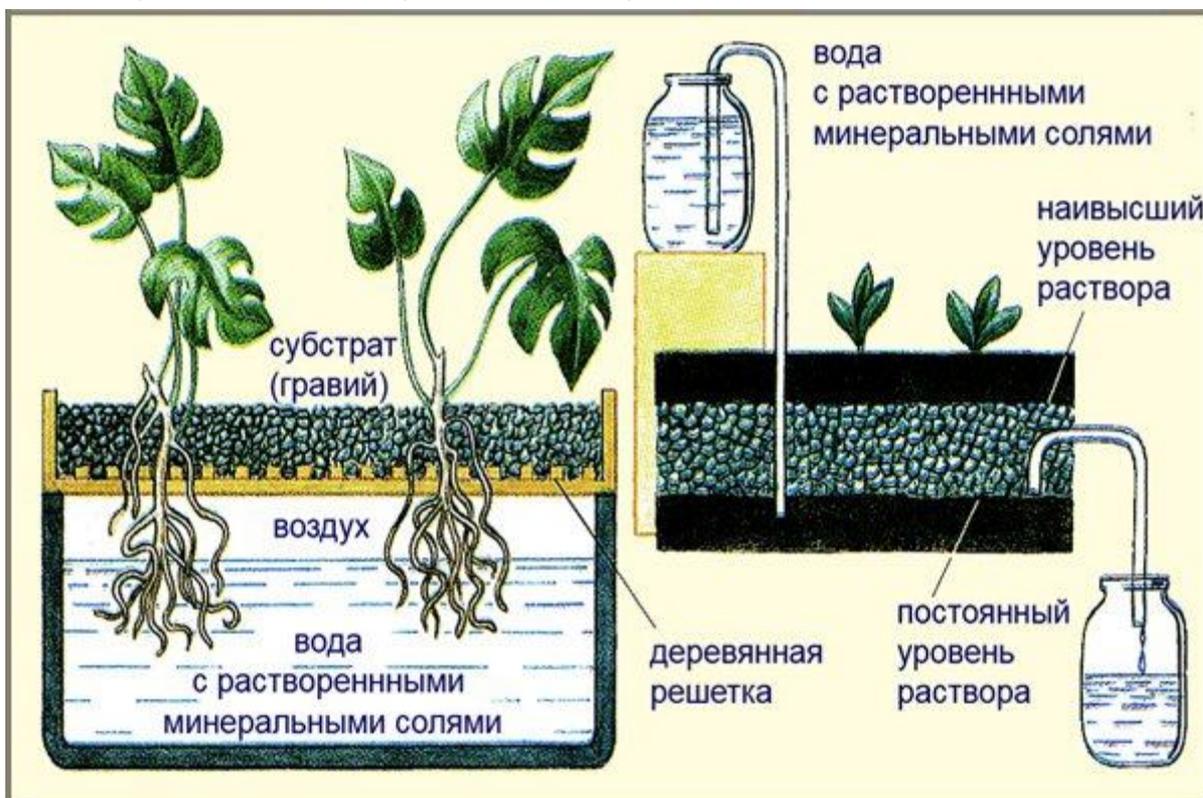
### Изготовление

Гидропонная установка безо всяких проблем собирается своими руками. Стандартная гидропонная установка состоит из ряда элементов.

**Бак.** Для хранения смеси воды с питательными компонентами понадобится качественная емкость. Стенки емкости в обязательном порядке должны быть непрозрачными, иначе вода очень быстро начнет «цвести». Прозрачные стенки следует предварительно окрасить либо оклеить фольгой с внешней стороны. Бак должен быть оснащен плоской плотной крышкой. Для изготовления бака прекрасно подойдет, к примеру, большой пластиковый контейнер или другая аналогичная емкость. Объем бака подбирайте в соответствии с количеством насаждений. Для нормального развития и роста одного растения нужно порядка 3 литров правильно циркулирующей воды. Оптимальным считается объем емкости порядка 50 л. При необходимости лучше использовать несколько небольших баков, чем одну огромную посудину.

**Горшки.** Отличный вариант – сетчатые конструкции, традиционно используемые для выращивания разнообразной рассады. Также можно использовать небольшие горшки для цветов с предварительно подготовленными множественными отверстиями в дне.

Высота горшков не должна превышать высоту бака для воды с питательными веществами.



**Насос.** Для наполнения воды кислородом в систему устанавливается двухканальный насос. Подойдут модели, традиционно используемые при оборудовании домашних аквариумов. Вместо заводских трубок насоса рекомендуется использовать силиконовые шланги. Также нужно будет разместить в системе камни, при столкновении с которыми вырабатываемые насосом пузырьки воздуха будут распадаться на мелкие части. Камни

купите в специализированном магазине. Старые камни непонятного происхождения могут привести к заражению воды.

**Субстрат.** В качестве субстрата можно использовать специальные готовые наполнители, керамзит, минвату, кокосовое волокно.



**Питательный раствор (концентрат).** В гидропонной установке растение получает все необходимые вещества в доступной форме из питательного раствора. Питательный раствор можно заказать в интернете, купить в специально предназначенных для сада и огорода магазинах или изготовить самому. Все требуемые соли следует хранить в герметичных стеклянных емкостях сухими, либо растворенными. Исключением являются соли железа – их хранят сухими в герметичных емкостях из темного стекла и растворяют непосредственно перед применением. Чтобы приготовить раствор правильно, все ингредиенты следует брать в строго обозначенных пропорциях. Оптимальное для большей части культур соотношение выглядит следующим образом: Магний – калий – фосфор – азот в пропорции 0,3:2:0,5:1.

Универсальным питательным раствором, подходящим для выращивания большинства культур является раствор для гидропонии Эллиса: кальция нитрат – 1 г; магния сульфат – 0,5 г; монокалийфосфат – 0,3 г; аммония сульфат – 0,1 г; железа цитрат – 0,05 г; марганца сульфат – 0,002 г; бура – 0,002 г; медный купорос – 0,001 г; цинка сульфат – 0,001 г;

Хлористое железо, входящее в состав раствора, дает обильный осадок. Его заменяют сульфатом железа и лимонной кислотой – цитратом железа. Смешивают примерно одинаковое количество растворов железного купороса и лимонки.

Методика приготовления раствора: Оптимизируют pH воды до 5,5-5,6. Все рекомендуемые вещества берут в строгом соответствии с рецептурой. Растворяют их по отдельности, каждое в небольшом количестве воды – 15-20 мл. В чистую банку наливают 700-800 мл подготовленной (отстоянной и смягченной) воды, по очереди заливают подготовленные растворы, каждый раз хорошо перемешивая. Доливают воду, доводя до общего объема 1 л. Если раствор приготовлен правильно, то осадок в нем образовываться не будет. Все ингредиенты нельзя смешивать одновременно, иначе соли кальция начнут оседать, и нарушится баланс веществ. Готовый к употреблению питательный раствор должен иметь температуру не ниже комнатной, а зимой на 2 - 3 град выше температуры помещения.

Обычно растения нужно постепенно «приучать» к подобному удобрению. В течение первой недели раствор разбавляется в четыре раза, второй – в два раза, а уже с третьей можно применять его в неразбавленном виде.

Состав других питательных растворов вы можете найти следуя ссылкой: <http://goodgrunt.ru/hydroponics/rastvor-dlya-gidroponiki.html> и

<https://gidroponika.com/content/view/35/237/>.. а также

<https://svoimi-rykami.ru/y chastok/udobreniya/udobreniya-dlya-gidroponnyx-sistem.html>

В качестве питательного раствора для гидропонии можно применить комплексное удобрение, которое нужно развести из расчета 2 ст.л. удобрения на 10 л воды. Прежде всего понадобится залить фосфорное и калийное удобрение, после чего — азотное и калийное. В конце нужно добавить небольшое количество фосфорного удобрения для гидропонии.

## Размещение

Лучшее место для размещения гидропонной установки – закрытое пространство. Хорошо подойдет подвал либо теплица. Также гидропонную систему можно разместить в небольшом помещении без окон либо во внутреннем дворике частного дома. В изолированной комнате или гидропонике в теплице вероятность развития плесени и разнообразных грибков намного ниже, чем в случае обустройства гидропонной установки на открытом воздухе.



Основание для установки конструкции должно быть строго ровным и устойчивым, чтобы вода и присутствующие в ее составе питательные компоненты распределялись максимально равномерно. В случае установки конструкции вне помещения уделите внимание вопросам контроля испарения жидкости и обеспечьте надежную защиту гидропонной установки от ветра. Установка системы на улице в целом является крайне неудобным вариантом. Дополнительно вам придется постоянно следить, чтобы гидропонная установка не переохлаждалась, и заносить ее в помещение даже при незначительных уменьшениях температуры воздуха. В случае же сборки системы в доме придется приложить больше усилий для организации дополнительного освещения.

## Сборка

Прорежьте в крышке большой емкости отверстия для размещения горшков с растениями. Диаметр отверстий подбирайте так, чтобы горшки опускались до верхнего края в полость бака, но не проваливались в него. Шаг между отверстиями подбирайте с учетом особенностей конкретных растений. К примеру, для салата и разнообразной зелени хватит и 10-сантиметрового расстояния, а для ягод и огурцов расстояние нужно увеличить примерно до 15 см. Сбоку крышки сделайте отверстия для подключения насосных шлангов. Уложите на дно емкости чистые камни.



Заполните емкость водой примерно на 2/3 высоты и запустите в бак насосные шланги для проверки правильности и качества работы оборудования. Наполните горшочки субстратом (обычно используют пропитанную водой минеральную вату, также хорошо подходит керамзит) и разместите в предназначенных для них отверстиях. При необходимости добавьте в бак воды, чтобы доньшки горшков были погружены в жидкость. Закройте бак. Заложите в горшочки семена либо пересадите рассаду. После того как семена дадут ростки, добавляйте в воду питательные вещества. Если была высажена рассада, удобрения добавляйте сразу после ее пересадки, а субстрат

добавляйте после устройства рассады. Следите за количеством раствора в баке. Постепенно вода будет испаряться, и вам нужно будет добавлять недостающую жидкость.

Компрессор нужно включать не менее чем на 4 часа в сутки, лучше – на весь световой день. Для большего удобства можете подключить к компрессору электромеханический таймер. Это простое приспособление будет включать агрегат по заданному вами времени.

#### **Примечание**

Перед включением весь набор элементов нужно простерилизовать (это касается всех конструкций). Резервуар предварительно рекомендуется обработать смесью хлорамина. Для его приготовления нужно развести 1 ст.л. хлорамина на 10 л воды, после чего настоять

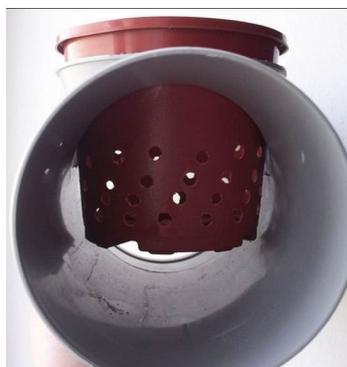
полчаса в закрытом баке. Для предотвращения развития бактерий, которые могут привести к зацветанию раствора для гидропоники, жидкость рекомендуется использовать бутилированную или профильтрованную.

Кроме того, системы гидропоники не должны быть расположены поблизости с источниками тепла и света солнца. Урожай растений при использовании подобной системы будет выше, если оборудовать искусственное освещение лампами дневного света. Оптимальная температура смеси — 26-30°. При необходимости допускается использование аквариумных нагревателей.

### **III.4.1. Простая гидропонная установка из пластиковых труб (на примере выращивания огурцов)**

Понадобятся канализационные трубы из пластика, четыре тройника, четыре угла 90° и заглушка (достаточно одной). Основное на что здесь нужно обратить внимание чтобы диаметр всех деталей был одинаковым 110мм. В комплект обязательно должны входить уплотнители.

Пилкой (подойдет и ножовка) в трех тройниках обрезаем средний отвод по кайме.



В эти отрезанные проемы вставим горшки для вазонов (3 шт.). Вазоны покупаем заранее, можно самые простые и дешевые, главное, чтобы диаметр вазона подходил для установки их во внутрь отвода. С помощью дрели и сверла диаметром 8 мм просверлим дыры в дне и по высоте только в нижней части до середины горшка. Соединим все трубы,

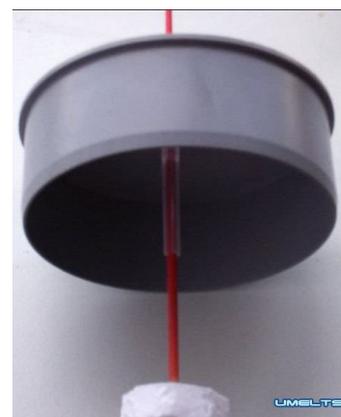
обязательно используя уплотнительные кольца (придется немножко помучаться ведь с уплотнителями трубы входят тяжело). Можно облегчить себе труд, соединив по две половинки и только потом все вместе. Перед тем как собрать трубы, которые будут основой гидропонной установки, уплотнители можно смазать каким-то жидким моющим средством для мытья посуды.



Корни саженцев опущены прямо в воду (точнее в раствор с разными питательными и полезными веществами), отсюда растение берет столько жидкости, сколько ему нужно. Когда корни постоянно будут находиться в воде они могут сгнить, чтобы это предотвратить нужен кислород. Для аэрации (поступление кислорода в воду) в зоомагазине купим: компрессор, бочки для создания пузырьков, два метра трубочек, тройники.



Для контроля уровня жидкости нужно изготовить поплавков со шкалой. Чтобы сделать поплавок нужен пенопласт и кончик от спиннинга. Тот край кончика от спиннинга, что потолще, предварительно смазав клеем, воткнуть в пенопласт. В качестве направляющей трубки (должно быть скольжения, и поплавок со шкалой должен стоять вертикально) используем колпачок для иглы шприца. Срежем от колпака глухой конец и наденем его на стержень от поплавка.



В заглушке пластиковых труб просверлим три отверстия, в них закрепляем колпачок и трубочки. Прорез в центре будет для поплавка, а в боковые проемы вставлю трубочки (так, как компрессор на два выхода подачи воздуха то и трубочек две). Далее крепим трубочки и клеим колпачок.

Шкалу на поплавке нарисуем обыкновенным лаком для ногтей (по шкале увидим уровень воды в трубе). Наносим черточки по такому принципу, одну у основания поплавка, вторую после



того как в установку до середины нальем воды. Это будут min и max обозначения уровня воды. По середине между верхним обозначением и нижним наносим "золотую середину", ниже

которой поплавок опускаться не должен (этот уровень нужно строго контролировать), когда поплавок опускается к середине в систему добавляем воды. Приступим к сбору трубок, по которым в вазон будет поступать воздух. Закрепляем трубки под всеми вазонами. Рассадку вытянуть из горшка очень осторожно, промыть корни, смыть все остатки земли) и поместить их в вазон заранее наполненный керамзитом (для наполнения вазона можно было бы использовать и вермикулит, но он постоянно будет вымывается пузырями). Керамзит можно взять самый обыкновенный, тот что используется на строительстве, хорошо его промыть проточной водой, будет лучше если прокипятим. Также рекомендуется керамзит промывать в



кислотах (соляная, серная, фосфорная), после чего тщательно промыть водой.

#### **Примечание**

Огурцы нужно подвязывать - можно сделать лесенку, а можно натянуть нитки, прикрепив их к подоконнику или окну.

Иногда помпу можно ненадолго выключать. Ранее предварительно, в отдельные горшочки высаживаем семена, из которых вырастет рассада. Выберем самую лучшую и поместим их в вазон гидропонной установки.

Данную установку можно использовать не один год, меняя только керамзит.

Огурцы высаживать можно уже в конце февраля. Конечно можно и зимой, но тогда утром и вечером возле огурцов нужно включать лампу.



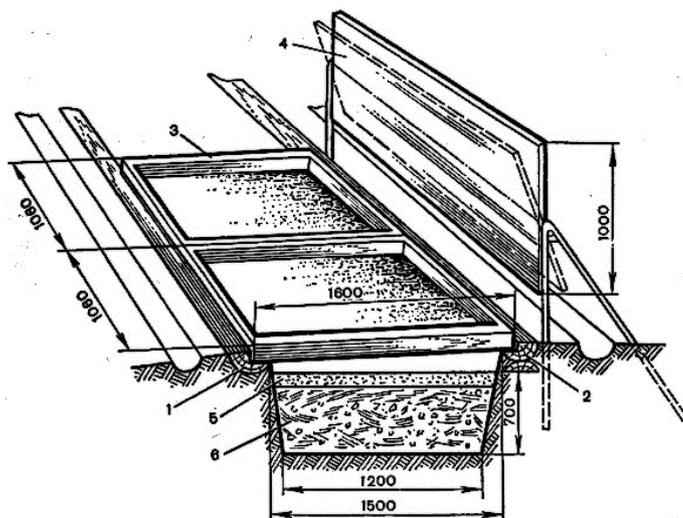
## **III.5. Технологии изготовления и использования теплиц и парников**

### **III.5.1. Парник с отражающим экраном**

Для защиты парника от ветра служат зеленые насаждения, заборы или специальные отражающие экраны, устраиваемые с северной стороны. Очень удобны поворотные плоские экраны, позволяющие наиболее полно использовать солнечную энергию. Такие экраны создают дополнительную подсветку парника отраженным солнечным светом, что увеличивает температуру в нем на 2-3°. Экран окрашивают белой вододисперсионной или масляной краской или белят известью. Окраску возобновляют по мере необходимости. Приведенная ниже конструкция представляет собой простейший односкатный парник, углубленный в землю, с биологическим подогревом.

Для его устройства на участке выбирают высокое, сухое, хорошо освещенное и укрытое от ветров место. Грунтовые воды не должны доходить до основания дна парника хотя бы на 0,5 м. Желательно расположить парник на невысоком южном скате рельефа.

Строительство парника начинают с устройства обвязки из ошкуренных бревен диаметром 10—14 см. Южная сторона обвязки должна быть несколько ниже северной. Бревна заготавливают равной длины, чтобы обеспечить плотное прилегание рам. С южной, более низкой стороны, в обвязке выбирается паз (четверть) для упора рам. Котлован отрывают глубиной 70 см. В поперечнике он имеет форму трапеции. В плотных грунтах котлован можно не крепить, а в рыхлых и оплывающих применяют рамное крепление или горизонтальное крепление досками с прозорами. В особо слабых грунтах необходимо сплошное крепление.



Парник с отражающим экраном: 1 - южный парубень; 2 - северный парубень; 3 - парниковая рама; 4 - отражающий экран; 5 - парниковая земля; 6 - биотопливо

Чтобы парник не размывался дождями, вокруг него на расстоянии 0,5—1,0 м устраивают водоотводную канавку, закрываемую деревянными щитами, чтобы удобнее было подходить к нему. Рамы парника размером 160X106 см делают из брусков шириной 7 и

толщиной 6 см и соединяют для прочности деревянными шпильками. Стекла берут толщиной 2—3 мм. Укрепляют стекла замазкой или штапиком. Рамы покрывают светлым атмосферостойчивым лаком ПФ-166 или олифой.

Биотопливом в парниках служит навоз. Заготавливают навоз осенью. Для этого его собирают в штабеля и тщательно утепляют со всех сторон соломой, опилками, торфом, прикрывая, чтобы не промерз и не сгорел.

Весной, перед набивкой парника, навоз перекадывают в более рыхлый штабель и разогревают: проделав несколько лунок в толще удобрения, в каждую выливают по ведру горячей воды, затем штабель прикрывают мешковиной или рогожей. Через два-четыре дня, когда весь штабель разогреется до температуры 50—60°, навозом набивают парник. На дно укладывают более остывший навоз, а сверху и с боков — горячий. При осадке, через два-три дня добавляют новую порцию удобрения. Навоз должен лежать рыхло и лишь у стенок его слегка уплотняют. После набивки парник покрывают рамами и матами из рогож, соломы или мешковины. Сверху на разогретый навоз насыпают грунт — огородную или дерновую почву, компост или удобрённый торф. В среднем на одну раму нужно 0,2 м<sup>2</sup> земли. Слишком большое количество земли нежелательно. Под тяжестью навоз уплотнится, к нему будет затруднен приток воздуха, и он перестанет гореть. По этой же причине не надо избыточно увлажнять почву в парнике.

### III.5.2. Гелиотеплица (вегетарий) Иванова

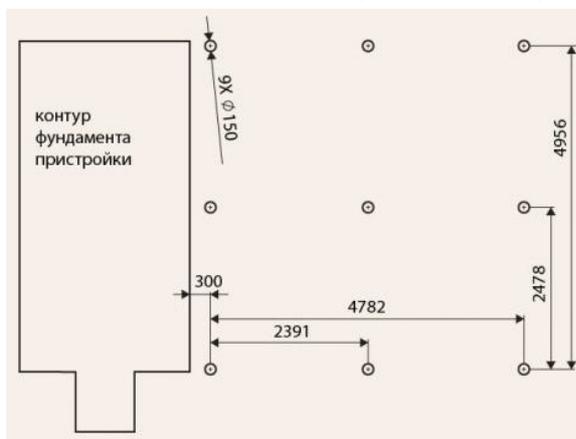
В обычных теплицах из-за большой площади светопрозрачных поверхностей возникают значительные теплотери, для компенсации которых требуется определенный расход топлива в системе отопления. Самое главное достоинство вегетария Иванова — особенность строения, благодаря чему солнечная энергия, необходимая для поддержания микроклимата внутри сооружения, расходуется по максимуму.



Вегетарий представляет собой постройку прямоугольной формы, которая оборудована плоской прозрачной крышей под наклоном 20 градусов. В вегетарии можно выращивать не только традиционные овощные культуры, но и экзотические растения, которые невозможно культивировать в обычном парнике. Даже при морозах в -10°C вегетарию не нужен дополнительный обогрев. Внутри постройки температура воздуха вряд ли опустится ниже отметки 18-20°C. Конструкция гелиотеплицы предусматривает оригинальную систему движения воздуха, благодаря чему исключается необходимость проветривания вегетария. В помещении сохраняются не только влажность, но и количество азота и углекислого газа в воздухе, что имеет очень важное значение для рассады. Культуры, которые выращивают в гелиотеплице, не нуждаются в частом поливе: в ней сохраняется оптимальный для растений уровень влажности. В солнечном вегетарии плодоношение начинается на 10—45 дней раньше, а урожай овощных и цитрусовых культур в 3—10 раз выше, чем в типовых теплицах. В подобном вегетарии был получен урожай 44 кг огурцов и помидоров с 1 кв.м.

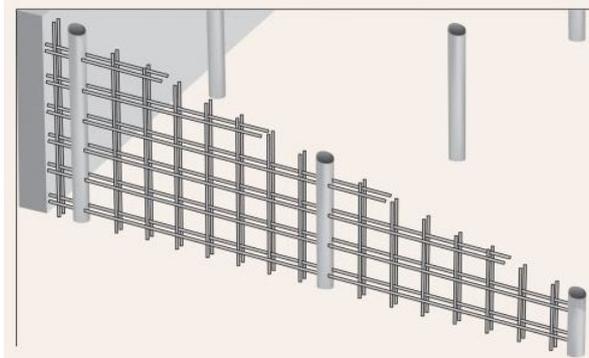
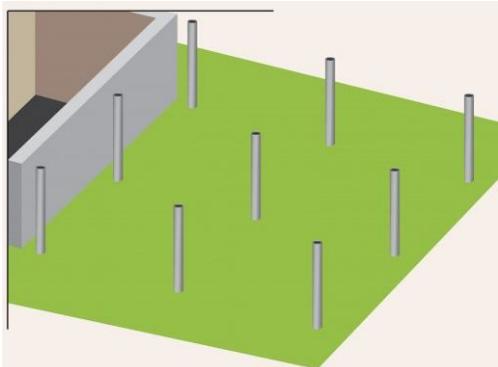
**Для изготовления фундамента** под вегетарий рекомендуется использовать свайно-ленточную технологию, для чего понадобятся:

- бетон марки М200-М250;
- асбестоцементные трубы диаметром 120-150 мм;
- рифленая арматура диаметром 12 мм (+ проволока для обвязки);
- доска толщиной не менее 20 мм или влагостойкая фанера (для опалубки);
- пластиковые трубы диаметром 50 и 150 мм



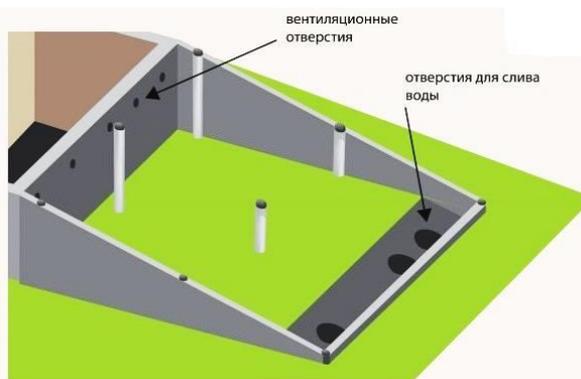
(длиной не менее 30 см);

Прежде всего нужно подготовить площадку, очистив ее от мусора, кустов. Площадку размечают в строгом соответствии с планом с помощью рулетки, кольев и бечевки. Для установки свай бурят скважины пол метра глубиной. В пробуренные отверстия устанавливают асбестоцементные трубы, которые, выравнивают с помощью уровня. Внутри каждой трубы вставляют по 3 арматурных прутка, которые втыкают в землю.



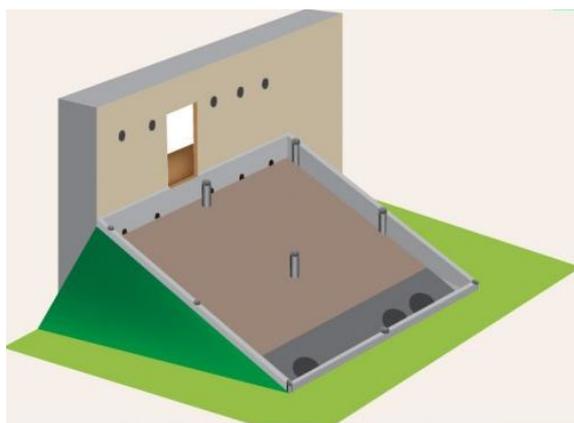
Трубы заливают бетоном чуть выше уровня грунта. Выдерживают 2-3 суток для первичного застывания. Грунт снимают по периметру фундамента на глубину 15-20 см и ширину 20 см. Натягивают бечевку под углом, который соответствует углу наклона фундамента, размечают уровень труб и срезают их с помощью болгарки с кругом по камню. В трубах сверлят отверстия и крепят арматуру. В местах пересечения прутков вяжут отожженной проволокой.

Опалубку собирают из досок или фанеры, с внешних сторон устанавливают подпорки из бруска. В опалубке с северной стороны предусмотрено пять отверстий для вентиляционных каналов диаметром 150 мм и три отверстия для слива излишков влаги с южной стороны диаметром по 50 мм. Трубы закрепляют в опалубке под углом, соответствующим углу наклона строения.



Заливают фундамент бетоном. Конструкцию оставляют на просушку на 15-25 дней.

В южной части теплицы снимают верхний слой грунта под нужным углом таким образом, чтобы расстояние от кромки ленточного фундамента до грунта было 40 см. Привезенный заранее грунт насыпают, выравнивают и трамбуют его, выдерживая аналогичное расстояние до верха ленты фундамента. При этом отверстия должны оставаться выше уровня грунта. С внешней стороны боковые стенки фундамента также засыпают грунтом, трамбуют его и высаживают укрепляющие растения или обкладывают дерном.



**Каркас вегетария** в большинстве случаев изготавливают из металла. Можно использовать и дерево, но нужно помнить, что оно не так долговечно, как металл. Длина металлических элементов должна быть 4-6 м. Их соединяют между собой, а также с установленными опорами при помощи сварки, заклепок или болтов. Чтобы предотвратить коррозию, металлические элементы необходимо покрыть влагостойкой краской. Металлический каркас выполняют из трех одинаковых узлов, каждый состоит из трех вертикальных стоек и верхней горизонтальной балки.

Между собой детали соединяют сваркой, а затем закрепляют их на фундаменте.

Для изготовления понадобятся:

- трубы прямоугольного сечения 40×80×4 мм – 9 шт. по 2500 мм и 3 шт. по 5006 мм;
- бетон марки М200;
- оцинкованная сталь для отливов;
- эмаль молотковая 3 в 1 по металлу;

Заготовки выполняют из профильной трубы, согласно эскизу. В верхней части стоек выбирают пазы для укладки балки. Детали соединяют друг с другом с помощью сварочного аппарата: прихватывают точно, проверяют на соответствие с чертежом и проваривают шов. Далее конструкцию зачищают от окалины, ржавчины и загрязнений, окрашивают молотковой эмалью в два слоя с промежуточным просушиванием.

Стойки устанавливают в асбестоцементные трубы и заглубляют примерно на 60 см. Обрезками арматуры на некоторое время закрепляют конструкцию. Проверяют по уровню и заливают бетоном марки М200 вровень с поверхностью труб. Выдерживают бетон до полного высыхания.

Отливы, выполненные из оцинкованной стали толщиной 1-1,5 мм, устанавливают с внешней стороны фундамента и крепят их к стойкам с помощью саморезов по металлу.

Перед установкой отливов поверхность фундамента застилают полосами из рубероида. Чтобы он прочнее держался, можно предварительно промазать бетон битумной или полимерной мастикой.

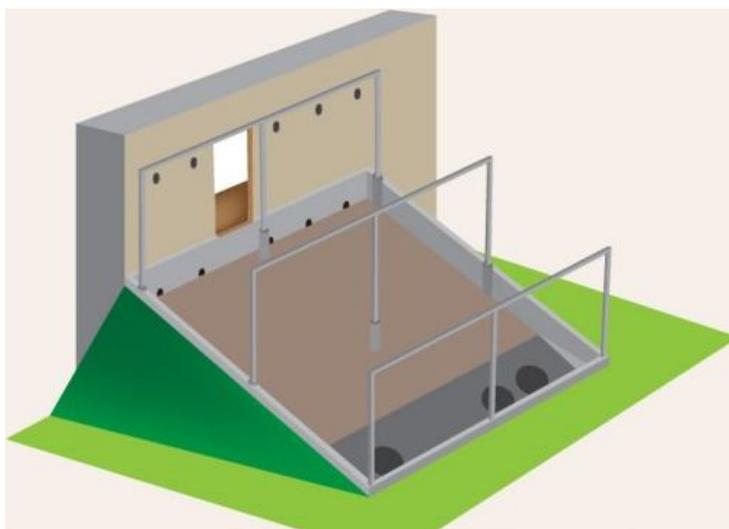
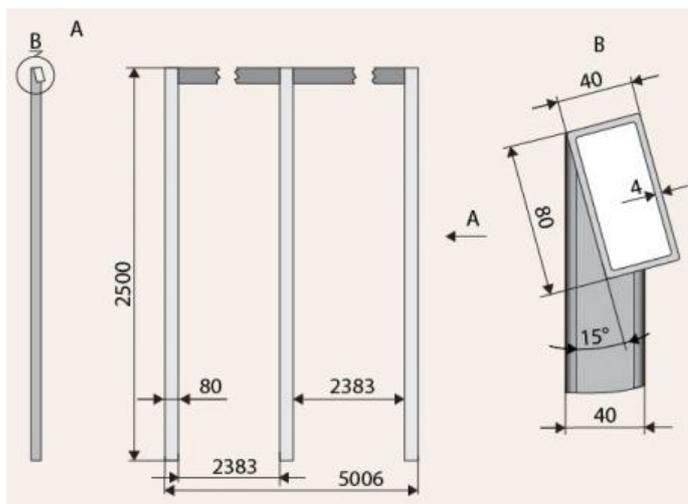
### Обшивка вегетария

Рамы вегетария устанавливают в последнюю очередь – после того, как подойдет к концу работы по установке внутренних систем. В качестве укрытия вегетария можно использовать как остекленные рамы, так и поликарбонат. Разница в изготовлении описанных ниже рам заключается в одном: при использовании поликарбоната не нужно выбирать в брусках пазы для укладки стекла. Поликарбонат крепят поверх рам после того, как их установили на каркас.

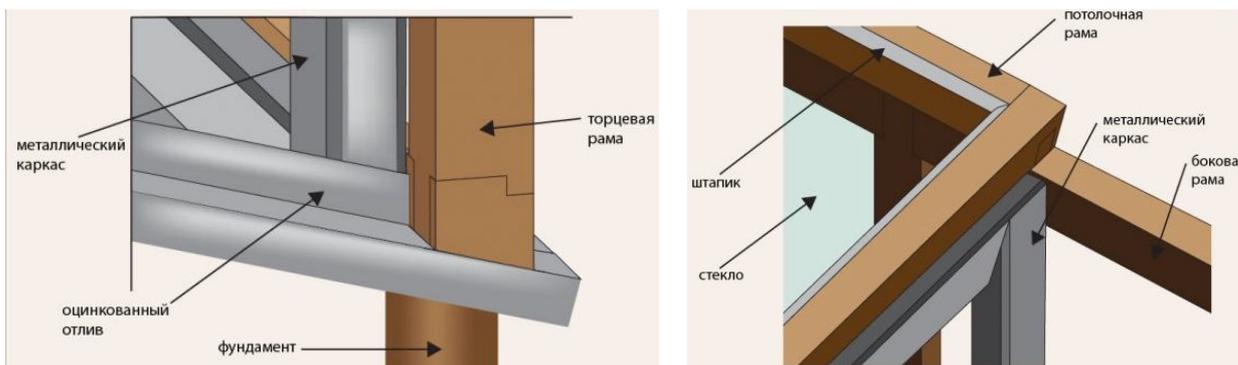
Для изготовления понадобятся:

- брусок 50×50 мм либо профильная труба 20×20 см;
- антисептик и краска или универсальное текстурное покрытие для дерева (металла);
- стекло толщиной 3 мм или поликарбонат толщиной 4 мм на стены и 8 мм – на потолок;
- при использовании поликарбоната – торцевой и соединительный профиль;

Все рамы и заготовки сначала покрывают антисептиком, а затем красят. На фундамент поверх отлива устанавливают торцевую раму. Выравнивают так, чтобы с обеих боковых сторон были равные расстояния. В раме и трубе рассверливают отверстия Ø12 для крепления болтов. Саму раму закрепляют на стойках. Боковые рамы крепят к стойкам на болты по той же технологии, что и торцевую, а к фронтальной раме – на саморезы. Место стыка предварительно промазывают силиконовым морозостойким герметиком.



Потолочные рамы укладывают на верхние балки и соединяют друг с другом, согласно эскизу, при помощи саморезов, промазав стык герметиком.

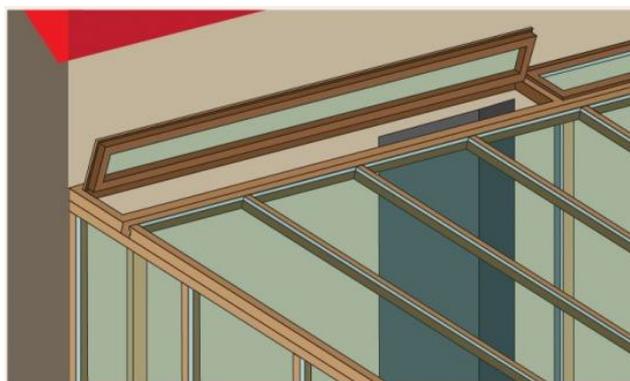


Соединение потолочных рам должно приходиться на среднюю балку. Асбестоцементные трубы на внутренних стойках также рекомендуется обработать битумной мастикой для продления срока их службы в условиях высокой влажности.

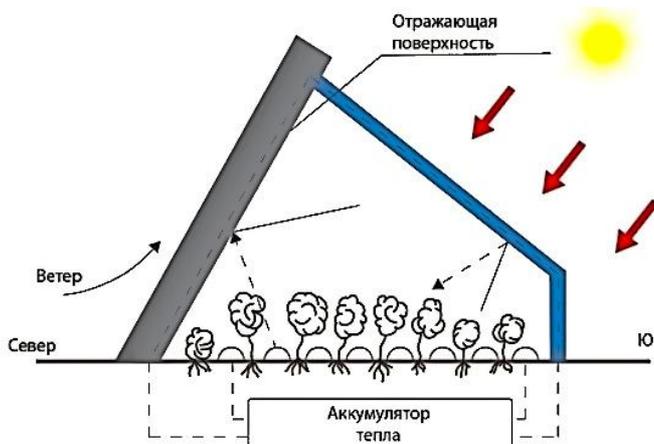
Также изготавливают верхнюю раму и две фрамуги для проветривания и крепят их на место.

Завершающий этап – остекление рам или обшивка их поликарбонатом. Поликарбонат крепят при помощи специальных саморезов с термошайбой и соединительных профилей.

В качестве материала для крыши вегетария (она должна полностью пропускать солнечные лучи) чаще всего используют сотовый поликарбонат толщиной 8 мм. Из него же изготавливают боковые стены, а также фасад постройки – для этого используют поликарбонат толщиной 4 мм. Что касается северной стороны, она должна быть покрыта зеркальной фольгой или покрашена в белый гляцевый цвет. Но в большинстве случаев вегетарий пристраивают к стене какого-либо строения – дома или сарая.



Если строительство вегетария запланировано отдельно от постройки, то нужно позаботиться об утеплении задней стенки. Для этой цели используют пенопласт. В высоту северная непрозрачная стена должна достигать 2-2,5 м. Попадая через прозрачную крышу, солнечные лучи, отражаясь от северной стенки, аккумулируются внутри помещения. Чем ниже опускается солнце, тем эффективнее расходуется его энергия в гелиотеплице. Благодаря 25-градусному уклону крыши, сооружение поглощает в 3-4,5 раза больше солнечных лучей, чем простой парник. После сборки вегетария рекомендуется еще раз пройтись по стыкам силиконовым герметиком, чтобы исключить вероятность появления сквозняков.



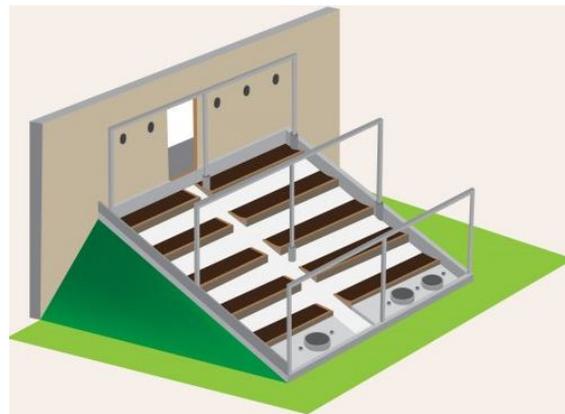
### Обустройство грядок и капельного полива в вегетарии

Грядки в вегетарии выполняют в виде ящиков, расположенных по обеим сторонам от центрального прохода, и оснащают системой капельного полива с подогревом воды.

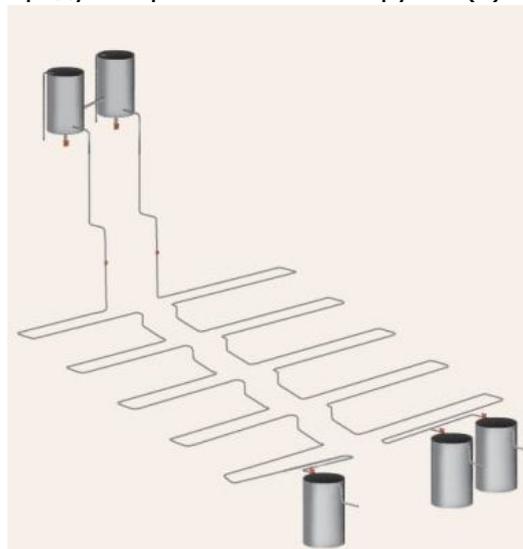
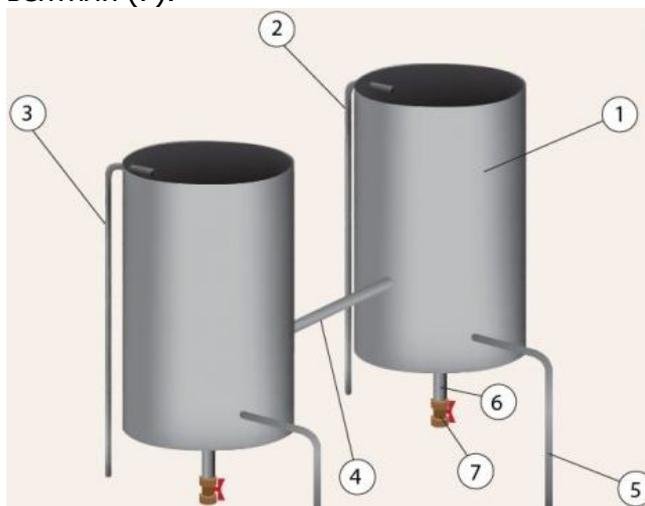
Для изготовления понадобятся:

- доска 25 мм и обрезки бруска для изготовления гряд-коробов;
- тротуарная плитка для проходов;
- 5 пластиковых или металлических бочек емкостью 200 л;
- водопроводная труба Ø20 мм;
- краны и вентили для монтажа капельного полива.

Грядки-короба сколачивают, согласно эскизу, оснащают их ножками-колышками. Для труб капельного полива в стенках выполняют отверстия диаметром 25 см. Выполняют разметку и разравнивают грунт в виде террас. Готовят углубления под бочки для слива воды с системы. Проходы и дорожки выкладывают тротуарной плиткой. Оставляют канавки под укладку труб для полива. Грядки должны быть узкими и разделяться широкими проходами. В самом верху, под крышей, предусматривают горизонтальную шпалеру – она понадобится для подвязки растений, достигнувших внушительных размеров.

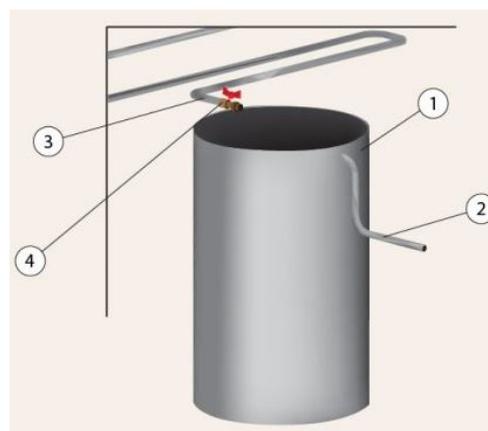


На крышу подсобного помещения устанавливают металлические бочки (1), окрашенные в черный цвет. В одну из бочек вводят трубу подачи холодной воды (2) с поплавковым краном. Из другой на том же уровне выводят трубу контроля уровня (3), при переливе через нее происходит сброс воды за пределы теплицы. Бочки соединяют трубой (4) для выравнивания уровня воды. Магистральные трубы (5) выводят на высоте 10-15 см от дна бочек, чтобы избежать засоров. Для слива воды предусмотрены сливные трубы (6) и вентили (7).



В трубах, предназначенных для укладки в грядки, проделывают отверстия (на расстоянии 18-20 см друг от друга) и укладывают их по схеме. Концы труб выводят в сливные бочки.

Система слива состоит из бочек (1) емкостью 150-200 л, заглубленных в грунт в южной части вегетария. В них сливается излишек воды из системы полива, кроме того, они служат дополнительными аккумуляторами тепла. Для контроля воды и слива ее излишков предусмотрены сливные трубы (2). Магистральный трубопровод (3), подводимый к накопителю, перекрывается вентилем (4).



Полив осуществляют следующим образом: вода в бочках, установленных на крыше, нагревается в течение дня от солнца; краны на бочках-накопителях закрывают и открывают краны подачи с бочек-нагревателей; в течение некоторого времени осуществляют полив; затем перекрывают краны на бочках-нагревателях; сливают остатки воды с системы в накопительные емкости, открыв краны на них.

Для зимнего использования системы полива бочки-нагреватели размещают внутри подсобного помещения и оснащают ТЭНами.

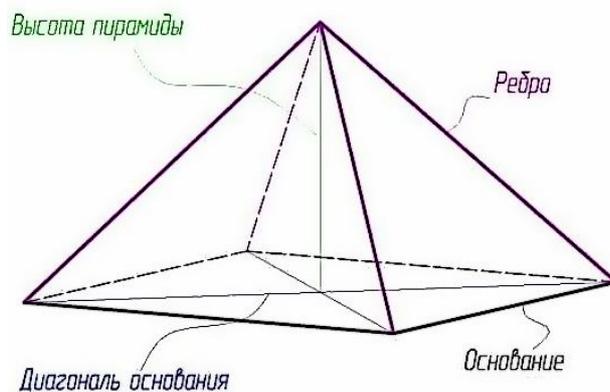
### III.5.3. Теплица пирамида

#### Плюсы

Конфигурация пирамиды оптимальна для теплицы по отношению площадь-объем. Теплицу-пирамиду можно установить даже на небольшом участке. К тому же рядом можно ставить сразу несколько теплиц, при этом ни одна из них не будет создавать для другой тень. Чтобы создать такую конструкцию на своей даче, вам не понадобится много времени и материалов. Для поддержания нужной температуры изнутри данной теплицы необходимо намного меньше энергии, чем для теплиц иной формы, покрывающих такую же территорию с насаждениями. В пирамиде можно выращивать различные культуры, если располагать их в несколько ярусов. Площадь пирамиды невелика, и в ней легко создать условия, необходимые растениям. Особый процесс воздухообмена делает воздух оптимальным для потребления растениями. Если у вас возникло желание сделать теплицу-пирамиду переносной, эту идею легко реализовать. Пирамида – достаточно устойчивая конструкция, которая не рухнет из-за малейшего порыва ветра. Снег не задерживается на ее поверхности, потому нет нужды постоянно чистить ее в зимний период. В теплицах-пирамидах растения развиваются быстрее и лучше, практически не болеют, дают вкусные и крупные плоды. Более того, если поместить в конструкцию погибающее растение, оно вновь оживет, пойдет на поправку и даже будет плодоносить. В пирамиде очень хорошо выращивать рассаду, проращивать семена.

#### Изготовление

Чтобы теплица-пирамида получила все вышеописанные свойства, ее нужно строить по особой системе с учетом точных расчетов. Иначе это будет обычная пирамида, которая, уже не будет иметь всех уникальных свойств. Высота и длина должны находиться в строгом соотношении. Соотношение диагонали основания к высоте конструкции должно быть равно 0,62. Именно при таком соотношении и можно достичь того самого идеального «золотого сечения» пирамиды. Высота конструкции будет равна длине

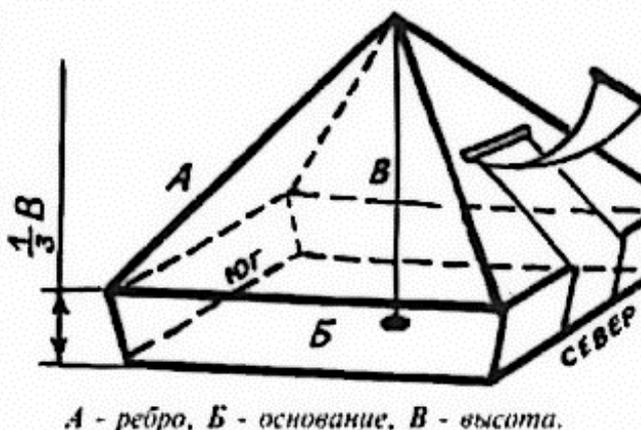


перпендикулярной поверхности земли линии, визуальную проведенную от точки вершины многоугольника в самый центр основания, который найти легко – просто проведите линии, соединив по диагонали углы квадрата-основания. Точка пересечения – это есть центр. В основании строения должен быть квадрат. Размер стороны в основании, рассчитывается так. Следует высоту строения умножить на 1,57075. Получаете длину стороны в основании. Высоту боковой грани или апофему (длину части каркаса, которая выходит из основания и соединяется с другими частями над центром основания) можно вычислить, умножив выбранную высоту теплицы на 1,4945.

Еще на этапе проектирования надо иметь в виду, что высота теплицы пирамиды должна быть достаточной для проведения работ в ней – учитывайте, что стенки у нее наклонены под определенным углом.

**Показатели пирамиды и размеры нескольких небольших теплиц, которые можно построить, используя пленку.**

<i>Пирамида</i>		
высота	основание	ребро, м
146,7	230,3	219,2
Рекомендуемые размеры мини-теплиц		
1,5	2,35	2,24
2,0	3,14	2,99
2,3	3,61	3,44
2,5	3,92	3,74
3,0	4,71	4,48
3,5	5,49	5,23



В первой строке таблицы приведены параметры пирамиды Хеопса

Как один из вариантов, теплица может иметь следующие параметры: высота 3,2 м, длина ребра основания – 1,42 м, а его диагональ – 2 м.

Важно правильно выбрать место для установки теплицы-пирамиды на дачном участке. Желательно, чтобы оно находилось на небольшом возвышении, было ровным, а рядом не было линий электропередач, насыпей, зданий из бетона, построек, обитых железом. Обязательно при помощи компаса определите стороны света и сделайте выход из теплицы строго в направлении севера.

Каркас теплицы устанавливается на фундамент (возможны варианты и без фундамента), чаще всего ленточный, и может быть выполнен из дерева или металла. Покрывают теплицу-пирамиду абсолютно любым укрывным материалом. В последние годы все чаще для этих целей используется сотовый поликарбонат как наиболее удачный вариант. Он крепок и служит долгие годы при бережном обращении.

**Примечание**

В такой теплице особая система естественного освещения. Так как конструкция определенным образом располагается по отношению к сторонам света, да к тому же обладает определенным углом наклона сторон, то растения в ней не могут «сгореть», а солнце не будет обжигать их. Например, в полдень лучи просто не попадают внутрь, отражаясь от поверхности укрывного материала, а утром и вечером, наоборот, хорошо проникают в теплицу. Поэтому освещение культур в такой теплице максимально возможное, но не опасное.

Разместите теплицу-пирамиду ребром на юг, и ребро будет рассеивать палящие полуденные солнечные лучи. А вот утренний и вечерний свет, напротив, будет проходить сквозь грани довольно легко.

Если сделать одну грань теплицы-пирамиды из затемненного полиэтилена, он послужит отличным экраном. Ранней весной разверните эту грань на север, и она не будет выпускать тепло из теплички. Летом темная грань, развернутая на юг, защитит растения от солнцепека.

Чтобы избавиться от сухого воздуха в теплице, достаточно просто установить небольшую емкость с водой (например, ведро) – естественного испарения хватит, чтобы обеспечить влагой воздушное пространство.

Дополнительную информацию для желающих построить более крупную теплицу на фундаменте можно найти по ссылке <https://teplica-exp.ru/teplica-piramida/>

### III.5.4. Парник из полипропиленовых труб

Парник обойдется недорого и прослужит много лет.

Для парника 6 х 3 метра потребуются:

- Бруски 3-х метровые.
- Труба ПП РН-10 25\*2,3 – 108 метров.
- Уголки пластиковые – 32 шт.
- Крестовины пластиковые – 15 шт.
- Пленка полиэтиленовая – 45 кв. метров.

Дуги у расчетного парника идут через каждые 0.5 метра, имеют 3 точки спайки (две у основания и одна в верхней части) и трубы основания которые окажутся под землей по всему периметру парника. Многие делают гораздо проще - трубы втыкают в землю или одевают на арматуру вбитую в землю, спаяк между трубами не делают, а крепят трубы друг к другу нейлоновыми стяжками. Дуги ставят на расстоянии 0.7-1 метр, а еще используют более тонкую трубу, которая заметно дешевле. Таким образом, можно сэкономить до 70% материала.

Полиэтиленовая пленка является недорогим материалом, и ее хватает на один - два сезона при условии правильного закрепления пленки на каркасе парника и хранении ее в помещении в зимнее время года. Пленку для парника, легко спаять утюгом, если в продаже нет достаточно больших рулонов.

Если парник покрыть листами сотового поликарбоната, то понадобится 3 листа размером 2.1 х 6м, толщиной 4 мм. Сотовый поликарбонат обладает несомненными преимуществами перед пленкой, но и стоит заметно дороже.

Для основания парника сколачивают доски, а по периметру в землю вбивают куски 10мм арматуры. Далее дуги для парника надевают на арматуру и прикрепляют к доскам. В верхней части парника нейлоновыми стяжками прикрепляют перекладину. Натянутую пленку прибивают к основанию парника.



## ЛИТЕРАТУРА

Андреев А.М. Советы Максимыча. Том 3. Освоение и обустройство садовых участков  
М.: Центр экономики и маркетинга, 1996. — 303 с.

Антонов Д. Теплицы и парники на дачном участке. - М.: Эксмо, 2011. — 160 с.

Байрамов Р., Сравнительные испытания солнечных опреснителей парникового типа, «Изв. АН Туркм. ССР. Сер. физико-технических, химических и геологических наук», 1964, № 1; Современные методы опреснения воды, Аш., 1967.

Бойлз Д. Биоэнергетика. – М.: Агропромиздат, 1987.

Брдлик П. М., Испытание и расчёт солнечных опреснительных установок, в сборнике: Использование солнечной энергии, сб. 1, М., 1957.

Вахитов А.А., Вахитова Л.А. Экологическая безопасность семьи и окружающей среды, Часть I. – Ташкент: ЧПКФ «ABV», 2008.- с. 45-50

Ветродвигатели / Под ред. Е. М. Фатеева - М.: Машгиз, 1962. - 248 с.

Германович В., Турилин А. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. – СПб: наука и Техника, 2011.- 320 с.

Герчук И. Системы орошения для плодоовощных культур (рекомендации). - Кишинев: CNFA/PDBA, 2008. – 32 с.

Гиляров М. С., Криволицкий Д. А. Жизнь в почве. – М.: Молодая гвардия, 1985.

Джевонс Д. «Как выращивать больше овощей...», Корпорация «Pacific BVL Corporation», 1993 год.

Дрексель Р., Гамисония Р. Сооружение солнечных коллекторов для горячей воды  
Практическое руководство. - Публикация: WECF e.V., Женщины Европы за всеобщее будущее, 2010. - 28 с.

Ермакова С. Системы полива сада, огорода, теплиц, парников своими руками. - РИПОЛ классик, 2011.- 320 с.

Жирмунская Н.М. «Огород без химии». — М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1990.

Кажинский Б., Перли С. Самодельная ветроэлектростанция - М.: ДОСААФ, 1956.

Кирющатов А. И. Использование нетрадиционных возобновляющихся источников энергии в сельскохозяйственном производстве. - М.: Агро-промиздат, 1991. - 96 с.

Комиссарова Н. (ред.) Практичные самоделки для дачи своими руками. - М.: Эксмо, 2014. — 320 с.

Куклин В. Самодельный ветрогенератор "Моделист-конструктор" №3 — 1994, стр. 9-10

Лаврентьев А. И. Гидравлический таран. М., 1940.

Лядов И.Г. Чудо-урожаем без труда. При любом климате и любой земле. Секреты успеха. – М.: АСТ, 2016.

Овсепян В.М. Гидравлический таран и таранные установки. Теория, расчет и конструкции. - М., Машиностроение, 1968 г.

Повхан М. Ф., Мельник И. А., Андриенко В. А. и др . Вермикультура: производство и использование. – К.: УкрИНТЭИ, 1994.

Самойлов В.И. Ветер - помощник, САМ, 1995, 3, с. 9-11.

Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии - М.: Энергоатомиздат, 1990.

Харитонов В.П. Автономные ветроэлектрические установки. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2006.

Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. -М.: Энергоатомиздат, 1991. - 208 с.

Чекановская О. В. Дождевые черви и почвообразование. – М.: АН СССР, 1960.

Чистопольский С.Д. Гидравлические тараны. - М.-Л.: ОНТИ, 1936 г.

Шефтер Я.И. Использование энергии ветра. - М.: Энергоатомиздат, 1983.

## **Интернет-ресурсы:**

<https://eaton-enkom.ru/>

<https://www.liveinternet.ru/>

<https://sornyakov.net/>

<https://glav-dacha.ru/>

<http://www.samodelkindrug.ru/>

<http://saveyou.ru/>

<http://landscape-project.com/>

<https://elquanta.ru/>

<http://cxem.net/>

<http://realproducts.ru/>

<http://electro-shema.ru/>

<https://rukikryki.ru/>

<http://moyateplica.ru/>

<https://mirogoroda.com/>

<https://xmail.net/>

<https://vusadebke.com/>

<https://www.e-reading.club/>

<https://mainavi.ru/>

<http://solarcooking.org/>

<https://survival-equipment.ru/>

<http://samodelka.net/>

<https://nature-time.ru/>

<http://www.sunfrost.com/>

<http://gik.fordak.ru/>

<https://usamodelkina.ru/>

<http://personalhouse.net/>

<https://rodovid.me/>

[www.free-energy-devices.com](http://www.free-energy-devices.com)

<https://teplica-exp.ru/>

<http://remoo.ru/>

<http://bse.sci-lib.com/>      <http://www.membrana.ru/>      <http://ecosalinon.com/>  
<https://ecotown.com.ua/>      <http://www.energy-source.ru/>      <https://rozarii.ru/>  
<http://plodogorod.com/>      <http://trendclub.ru/4318>      <https://online-58.ru/>  
<https://buduvseznat.ru/>      <http://www.sense-life.com/>      <http://www.udec.ru/>  
<https://agronomu.com/>      <http://www.solarsistem.ru/>      <http://rosinmn.ru/>  
<https://www.ogorod.ru/>      <https://www.instructables.com/>      <http://ecology.md/>  
<http://poselenie.ucoz.ru/>      <http://sovet-ingenera.com/>      <http://sdelat-kak.ru/>  
<http://expoandwomen.com/>      <http://profermu.com/>      <http://101dizain.ru/>  
<http://www.mobipower.ru/>      <http://remstroiblog.ru/>      <http://yavteplice.ru/>  
<http://www.applied-sciences.net/>      <http://xtazik.narod.ru/>      <http://www.baurum.ru/>  
<https://www.svoimi-rukamy.com/>      <https://www.twirpx.com/>      <http://mhremont.ru>  
<http://homemade-product.ru/>      <http://www.profsyst.ru/>      <https://sdelay.tv/>  
<http://superogorodnik.blogspot.com/>      <https://sdelaysam-svoimirukami.ru/>      <https://otlad.ru/>

# ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОДО- И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ

Практическое пособие для самостоятельного применения

Пособие издано при поддержке проекта ОО «Сеть экспертов устойчивого развития Центральной Азии»/АРГО/ЮСАИД  
«Лучшие «зеленые практики» Центральной Азии»