



ADAPTATION FUND



Empowered lives.
Resilient nations.

СПРАВОЧНИК ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫМ малозатратным ресурсосберегающим технологиям



Климатические и географические особенности Узбекистана, его уникальные экосистемы с редкими видами флоры и фауны, имеющие огромное значение для всей глобальной экосистемы планеты, обусловили включение задач по обеспечению экологической устойчивости в число общенациональных приоритетов. Учитывая высокие темпы экономического роста, обеспечиваемые на протяжении последних лет, Узбекистан признает необходимость сбалансирования мер, направленных на обеспечение экономического роста, с действиями по охране окружающей среды, включая рациональное использование природных ресурсов и их сохранение для грядущих поколений.

Посредством реализации программ и проектов, нацеленных на совершенствование институционального потенциала развивающихся государств, а также и соответствующих пилотных инициатив, Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) вносит свою лепту в дело достижения устойчивого развития.

В свете достижения глобального соглашения по вопросам изменения климата всеми странами-Сторонами Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) на 21 Конференции, состоявшейся в Париже в конце 2015 г., борьба с вызовами и решение проблем, связанных с изменением климата, стало одним из приоритетных направлений дальнейшей работы. Оно было сформулировано во вновь принятых Целях Устойчивого Развития на перспективу до 2030 г. – ЦУР №13 – Борьба с изменением климата.¹

Содействие ПРООН Узбекистану направлено на достижение общих взаимосвязанных целей: оказание поддержки Правительству в ускорении реформ в области устойчивого экономического развития, эффективного государственного управления, адаптации к изменению климата и охраны окружающей среды. www.uz.undp.org

Руководство подготовлено в рамках реализации совместного проекта Правительства Республики Узбекистан, ПРООН и Адаптационного фонда «Обеспечение климатической устойчивости фермерских и дехканских хозяйств, расположенных в засушливых районах Узбекистана»

Изложенные в настоящем отчете/публикации взгляды и выводы выражают только точку зрения авторов и не являются официальной точкой зрения ООН, включая ПРООН или стран членов ООН.

¹<http://www.uz.undp.org/content/uzbekistan/ru/home/library/mdg/millennium-development-goals-in-uzbekistan/>

АННОТАЦИЯ

В справочнике приводятся примеры использования недорогих, легко реализуемых и эффективных практик по энерго и водосбережению, которые были опробованы и хорошо себя зарекомендовали по всему миру. Рекомендуемые практические подходы по энерго и водосбережению могут успешно применяться на уровне фермерских хозяйств, домохозяйств, школьных учреждений и колледжей, внося вклад в обеспечение повышения их климатической устойчивости, а также снижение углеродного следа. Для каждого типа данных технологий приводится перечень необходимых для изготовления оборудования материалов, что облегчает изготовление оборудования и ускоряет процесс внедрения его в практику. На содержание данного справочника получены положительные отзывы высококвалифицированных специалистов в области экологии, развития зеленых технологий и водосбережения.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
I.1. Солнечные печи	4
Солнечная печь из картонной коробки	4
СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И АЛЬТЕРНАТИВНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ	4
Семейная Складная Панель «Кукиит»	6
Солнечная печь из дерева	7
Солнечные кухни с параболическим концентратором	9
Солнечная печь из спутниковой антенны	10
Стационарная солнечная печь из глины	11
I.2. Солнечные сушилки	13
Сушилка-парник	13
I.3. Солнечные водонагреватели	16
Солнечный водонагреватель из пластиковых бутылок	17
Солнечный водонагреватель из старого холодильника	19
Солнечный коллектор из оконной рамы	22
Теплообменник – «плетень»	24
Каталитический водонагреватель	25
Солнечный «микроколлектор»	25
I.4. Ветрогенераторы	26
Ветрогенератор карусельного типа	27
Вертикальный ветрогенератор роторного типа	29
I.5. Самодельный кондиционер из пластиковых бутылок	29
II.1. Системы полива из пластиковых бутылок	31
Подвесная система полива	31
ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ ПОЛИВА	31
Подземная система полива	32
II.2. Система орошения глиняными сосудами	34
II.3. Системы капельного орошения	36
Простая поливочная система из гибких садовых шлангов	37
Система для теплицы	39
Система для открытого грунта	42
Система автоматического капельного полива	43
Рекомендации:	43
II.4. Система солнечного орошения Kondens Kompressor	46
II.5. Простейшие системы омагничивания поливной воды	47
III.1. Сбор и хранение воды	50
Простая система для сбора дождевой воды	50
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ	50
Генератор воды из воздуха	54
Самодельные емкости для сбора и хранения воды	55
Простые системы перекачки жидкости	56
III.2. Системы очистки, опреснения и дистилляции воды	57
Талая вода	57
Простейшие дистилляторы	58
Солнечные опреснители	59
Простые методы очистки и дезинфекции воды	62
III.3. Простые способы поиска воды	67
IV.1. Способы улучшения и восстановления плодородия почвы	75
РАЦИОНАЛЬНОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ	75
Определение состояния, состава и типа почвы без химического анализа	76
Что можно использовать вместо ядохимикатов	77
Доступные способы восстановления плодородия почвы	80
Удобрение натуральной органикой	82
Компост	84
Биогумус	93
IV.2. Гидропоника	98
Пример быстрого изготовления гидропонной системы	101
Пример простой и эффективной гидропонной установки, не требующей автоматики	102
Гидропонная установка из пластиковых труб на примере выращивания огурцов	103
Вариант гидропонной установки	105
Рекомендации по эксплуатации гидропонных конструкций	106
IV.3. Теплицы и парники	107
Теплица пирамида	107
Бюджетная теплица	113
Простейшая конструкция парника из труб ПВХ	115
Мини-парник	116
Гелиотеплицы. Особенности конструкции	117
Парники на биотопливе	121
Автономная система проветривания теплицы	125
Простой способ согрева растений	126
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	127
Список источников в интернете	128
ПРИЛОЖЕНИЕ	136

ВВЕДЕНИЕ

Инициатива Президента Узбекистана Ш. Мирзиёева, выдвинутая на заседании Совета глав государств-учредителей Международного фонда спасения Арала (МФСА), направлена «на объединение наших общих усилий в целях формирования условий для привлечения иностранных инвестиций в разработку и внедрение экологически чистых технологий; комплексного внедрения принципов «зелёной» экономики, экологически чистых, энерго– и водосберегающих технологий; предотвращения дальнейшего опустынивания и экологической миграции; развития экотуризма и реализации других мер».

В поддержку реализации Стратегии инновационного развития и Госпрограммы «Год поддержки активного предпринимательства, инновационных идей и технологий» в настоящем справочнике собраны простые доступные экологически чистые и малозатратные ресурсосберегающие технологии и практики, которые можно внедрить в Приаралье на уровне фермерских, дехканских и приусадебных хозяйств.

Все идеи, представленные в справочнике, не имеют массового распространения в Узбекистане, в то время как их использование по сравнению с традиционными технологиями способно приносить реальные экономические выгоды

без отрицательного воздействия на окружающую природную среду.

Использование простых и доступных зеленых технологий и практик на уровне фермерских и приусадебных хозяйств, малого бизнеса это и есть не стандартный, не большой, но реальный шаг к превращению Приаралья в регион инноваций.

Целью предлагаемого справочника является и достижение понимания того, что внедрение зеленых технологий не обязательно должно быть сопряжено с большими финансовыми затратами и многими месяцами нелегкого труда и что обеспечение приемлемого водоснабжения, сохранения водных, земельных и энергетических ресурсов на территории своего землевладения вполне возможно собственными силами.

Ознакомившись с информацией, можно выбрать максимально подходящий вариант экономного получения тепла или электричества, способов улучшения почвы и получения хорошего урожая на своем участке.

Для упрощения процесса изготовления предлагаемых конструкций в приложении представлена информация о потребности в материалах для их изготовления.

СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И АЛЬТЕРНАТИВНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Энергия Солнца – бесплатна. Есть возможность пользоваться этой энергией в полной мере в течение светового дня – пока ярко светит солнце.

Эффективные солнечные коллекторы (печи, водонагреватели) можно сделать из самых обычных материалов, найденных в гараже, кладовке или магазине стройматериалов.

Солнечные коллекторы любых типов работают так: темная поверхность собирает тепло, которое передается например, жидкости.

1.1. СОЛНЕЧНЫЕ ПЕЧИ

Температуры в солнечных печах вполне достаточно для приготовления многих блюд (рис. 1.1).

Комбинированная схема солнечной печи является наиболее простой по конструкции, и представляет собой зеркало-концентратор, состоящее из нескольких плоских зеркал и кастрюли, которая термоизолирована от окружающего воздуха полиэтиленовым пакетом.

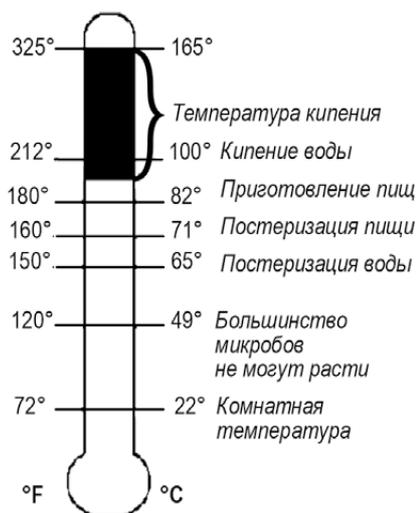


Рисунок 1.1 – Температура приготовления [170]

Солнечная печь из картонной коробки

Самой простой конструкцией является «горячий» ящик (рис. 1.2). По сути это – раскрытая картонная коробка, усиленная вкладышами-боковинами и оклеенная изнутри алюминиевой фольгой (или зеркальной полимерной пленкой) для достижения высокой отражательной способности [144].

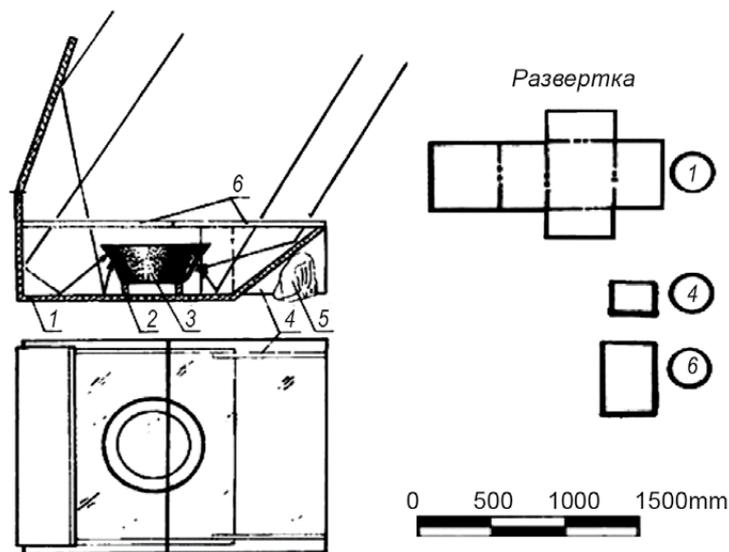


Рисунок 1.2 – «Горячий» ящик [143]: 1 – коробка (с «зеркальной» внутренней поверхностью), 2 – подставка теплоизолирующая, 3 – миска с разогретой пищей, 4 – вкладка-боковина (с «зеркальной» внутренней поверхностью, 2 шт.), 5 – камень-фиксатор, 6 – крышки (оргстекло)

Помещенная в коробку посуда, окрашенная в черный матовый цвет или просто закопченная, активно поглощает солнечные лучи и довольно быстро нагревается, повышая тем самым температуру своего содержимого.

Этому способствует и парниковый эффект, поскольку гелиопечь снабжена прозрачной крышкой из двух (проще укладывать при переводе конструкции в походное состояние) листов оргстекла.

Свой вклад в концентрацию солнечных лучей на посуде привносят наклоненная передняя стенка и крышка коробки.

При всей простоте, подобное гелиоустройство способно при ярком южном солнце обеспечить температуру разогрева пищи не ниже 80...90°C.

Вариант изготовления печи.

Понадобится: несколько картонных ящиков, фольга и кусок стекла. Необходимо подобрать маленькую коробку, чтобы в нее могла легко поместиться кастрюля. Обязательно, чтобы кастрюля была черного цвета, поскольку именно черный цвет лучше всего поглощает солнечную энергию. 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 (рис. 1.3).

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 к крышкам коробки необходимо для увеличения площади использования солнечной энергии прикрепить отражатели из фольги, зеркала и т.д. внутри печи.

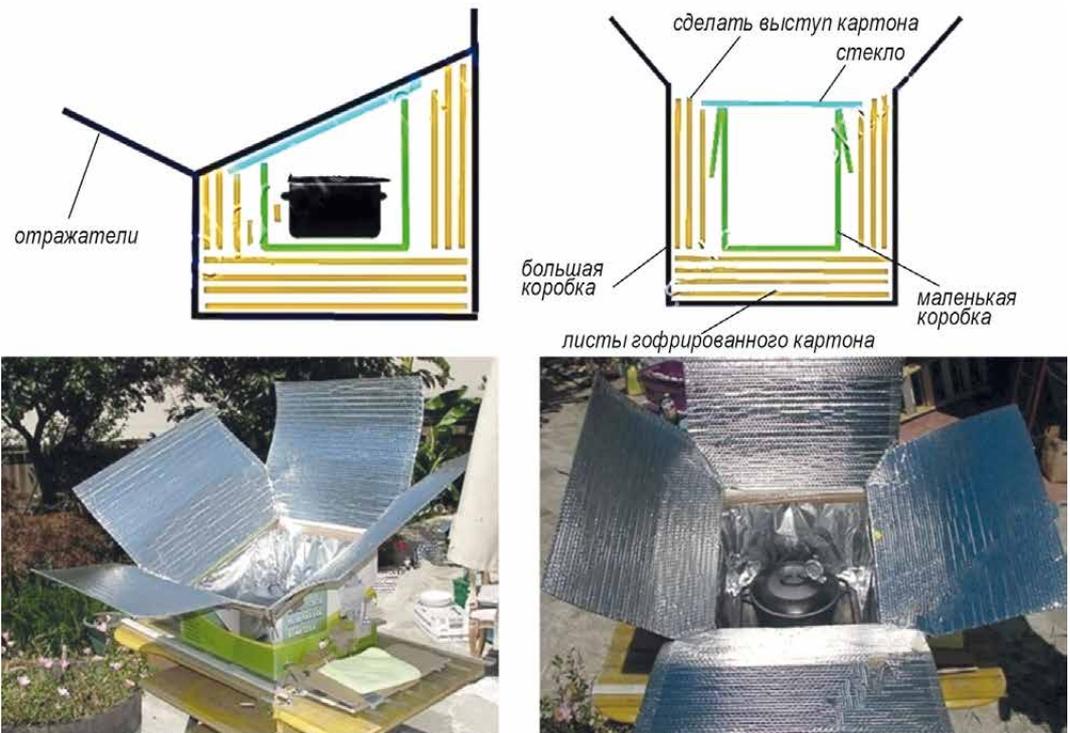


Рисунок 1.3 – Печь из картонной коробки [161]

Отражатели необходимо периодически корректировать, чтобы солнечные лучи, отражаясь от них, попадали непосредственно на кастрюлю. Даже, несмотря на то, что использовались материалы со слабой отражающей способностью (фольга) и утеплитель с высоким коэффициентом теплопередачи (картон), такая печь вполне способна выдавать температуру 130°C [161].

Семейная Складная Панель «Кукит»

Простая конструкция с достаточной мощностью для приготовления пищи, выпечки хлеба и пастеризации воды (рис. 1.4), [171].

Изготовление и применение. Большой кусок картона, примерно 1 м x 1,33 м (3'X 4'), отрезать и согнуть, как показано на схеме (Рис. 1.5).

Вышеуказанная схема оптимальная, но допустимы небольшие изменения. Чтобы сделать точные прямые сгибы картона, сначала сделайте отметку по линии тупым краем ручки

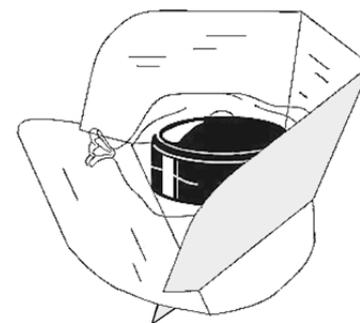


Рисунок 1.4 – Общий вид печи [171]

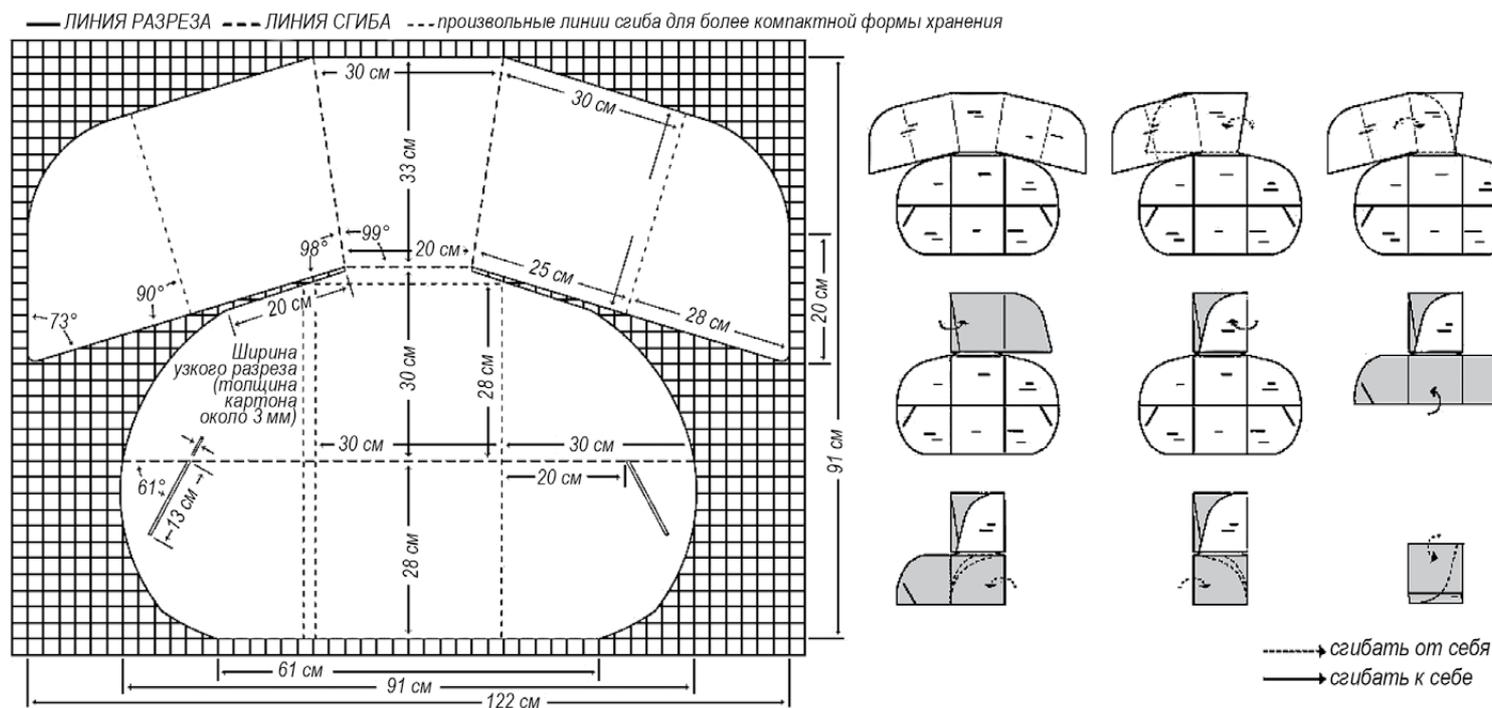


Рисунок 1.5 Схема края и сборки отражающей поверхности печи «Кукит»

ложки, затем сверните под прямым углом к краю. Сделайте щели небольшими и узкими, чтобы они точно соответствовали для поддержки передней панели.

Склейте алюминиевую фольгу на стороне, которая потом сформирует внутреннюю поверхность, когда духовка будет настроена для употребления. Чтобы настроить, положите панель сияющей стороной вверх. Сложите передние и задние части, обратные углы приспособьте к передним (рис. I.5). Особенностью данной конструкции является возможность её складывания в компактный блок размерами, примерно, 33х33 см. Поместите вашу пищу в темно-окрашенную посуду. Потом поместите посуду в полиэтиленовый пакет (духовочные пакеты для приготовления противостоят высокой температуре лучше всего). Закройте открытый конец пакета и поместите посуду с пакетом в центр плиты.

Солнечная печь из дерева

Преимущества и выгоды Экономия энергии. Температура в ней достигала 180°C, что в принципе достаточно для приготовления некоторых блюд. Для слежения за приготовлением еды не нужно находиться в зоне зеркал, под ослепительными солнечными лучами.

Изготовление. При изготовлении корпуса печи можно использовать брусья, доски, фанеру. Фанеру лучше использовать влагостойкую или OSB толщиной 20 мм. Последовательность работ представлена на рисунках I.6 – I.13 [162].

Дверца к печи крепится за счет дверных петель. Главный фактор, обеспечивающий хорошую работу печи, – это отсутствие каких-либо щелей, через которые может просачиваться горячий воздух.

В качестве ножек используем брусья. Для удобства перемещения можно приделать небольшие колеса. Для увеличения мощности солнечной печи крепим отражатели на дверные петли.

Учитывая, что отражатели получатся довольно толстые (10 – 20 мм), их необходимо крепить на разной высоте, учитывая толщину.



Рисунок I.6 – Корпус изготавливается в виде прямоугольного треугольника. Размеры берутся исходя из габаритов применяемой посуды



Рисунок I.7 – Внутреннюю поверхность солнечной печи оббиваем тонким слоем листового алюминия



Рисунок I.8 – Собираем боковые и нижнюю часть



Рисунок I.9 – Дверца, через которую контролируется приготовление еды



Рисунок I.10 – Стекло крепим силиконом, а для надежности прижимаем держателями. В качестве ножек используем брусья



Рисунок I.11 – Отражатели изготавливаем из зеркал, полированного алюминия или нержавеющей стали, приклеенных к фанере



Рисунок I.12 – Отражатели необходимо делать такого размера, чтобы их можно было сложить



Рисунок I.13 – Фиксация отражателей происходит металлическими подпорками

Для удобства слежения за температурой с тыльной стороны солнечной печи можно установить термометр.

Примечание. Солнечная печь будет находиться под открытым небом и подвергаться атмосферному воздействию, поэтому поверхность необходимо обработать антисептиком и покрыть защитной краской или лаком.

Солнечные кухни с параболическим концентратором

Эти плиты представляют собой обычное вогнутое зеркало, собирающее лучи в своём фокусе.

Совсем необязательно добиваться идеальной геометрии такого зеркала, т.к. в фокусе обычно расположена весьма большая по площади кастрюля.

Особенностью таких кухонь является большая температура нагрева «цели». Т.е. её удобно использовать, когда нужно быстро, как на обычной плите, приготовить относительно небольшое количество пищи.

Зеркало может быть и наборным, составленным, например, из подогнанных друг к другу осколков разбитого трюмо. А в роли подложки для укладки зеркальной мозаики вполне сгодятся старый зонт или отформованный любым из известных способов лист пенопласта (например, от компьютерной упаковки).

В оптическом фокусе отражателя на подставках из подручных материалов устанавливается закопченная снаружи миска с разогреваемой едой. Чтобы максимально снизить потери энергии, в качестве тепловой шубы для миски, может использоваться просторная кастрюля из прозрачной керамики или стекла, рекомендованных для приготовления пищи в СВЧ-печах.

Передвижная печь с параболическим концентратором

Для приготовления порции на четырех человек с помощью этой печи требуется 15 мин для приготовления омлета, 45 мин для варки риса, 1,5 ч для приготовления жареного мяса.

Солнечная печь включает четырехколесную тележку (Рис. 1.14), переносной столик с отверстием для кастрюли,

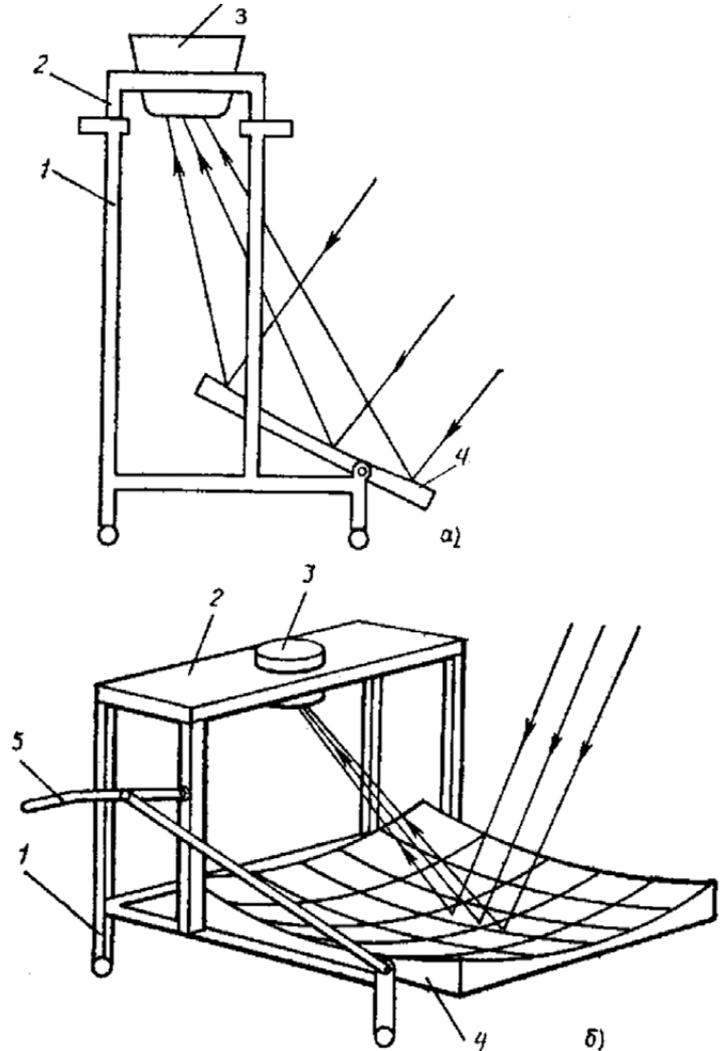


Рисунок 1.14 – Передвижная печь с параболическим концентратором [106]: 1 – тележка; 2 – столик; 3 – кастрюля; 4 – параболический концентратор; 5 – ручка для поворота концентратора

параболический концентратор, закрепленный шарнирно на раме тележки.

Положение отражателя в течение дня регулируется путем поворота вокруг оси в шарнирах. Для облегчения регулировки на его оси следует поместить маленькое зеркальце, а в плоскости столика печи сделать полупрозрачное окошко из матового или цветного стекла – отраженный зайчик должен все время попадать в это окошко. Это будет означать, что солнечные лучи концентрируются на доннышке кастрюли.

Для снижения тепловых потерь вокруг боковой, не облучаемой поверхности кастрюли, должна быть размещена тепловая изоляция. Отражатель может быть изготовлен из пластмассовой тонкостенной оболочки с наклеенными факетными плоскими зеркальцами [22], [106].

Если эту печь использовать в тропической зоне, то во избежание затенения отражателя его необходимо вынести в сторону и фиксировать и регулировать его положение с помощью шарнирно закрепленной оси и рычагов.

В нерабочем состоянии отражатель может быть зафиксирован и установлен в вертикальное положение.

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 аналогичен: солнечные лучи отражаются от поверхности антенны и фокусируются в одной точке, тем самым создавая высокую температуру в точке фокуса.

Изготовление и применение. Изготавливаем устойчивую и тяжелую платформу для нашей будущей солнечной печки, для этого годятся сбитые отрезки доски. Платформу желательно сделать пошире, чтобы печка не смогла бы опрокинуться при порывах ветра. Посуда для нагрева будет устанавливаться в точке фокуса – в районе головок LNB [169].

При наличии антенны с гусак, необходимо немного удлинить гусак, для подвеса посуды. Этого можно добиться деревянным брусом, вставленным в гусак. На конце деревянной планки вбиваем крюк, для подвешивания котелка. 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 (Рис. I.15).

Для наибольшего поглощения тепла необходимо использовать котелок черного цвета

Чем лучше подобраны материалы для отражения солнечных лучей, тем выше будет температура в точке фокуса (Рис. I.16).



Рисунок I.15 – Поверхность антенны оклеиваем металлизированной пленкой с клейким слоем, зеркальной пленкой, фольгой или маленькими кусочками зеркала [169]

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

Недостаток данной печи заключается 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 нескольких сотен градусов то легко может воспламенить деревянный брусок (температура воспламенения древесины более 300°C).



Рисунок I.16 – Для увеличения эффективности работы солнечной печи котелок необходимо поместить в прозрачный пакет (рукав для запекания, который выдерживает воздействие высоких температур) [169]

Работать с такой солнечной печкой лучше всего в солнечных очках, чтобы не обжечь роговицу глаз возможными бликами.

Примечание. Если вы строили параболу самостоятельно, то легче



Рисунок I.17 – Необходимо выкопать яму 110x70 см под фундамент солнечной печи



Рисунок I.18 – Сам фундамент можно выложить из старого кирпича или булыжника и цемента, высотой 30-40 см

всего определить точку фокусировки – места концентрации отраженных солнечных лучей с поверхности антенны – при помощи экспериментального метода. Необходимо взять кусок фанеры потолще и постепенно отводить его от концентратора, пока солнечное пятно на ней не уменьшится. Как только оно будет минимальным, это и будет точкой фокусировки солнечных лучей.

Стационарная солнечная печь из глины

Температура в такой солнечной печи может достигать 100°C.

Изготовление. Солнечную печь необходимо располагать там, где нет затененных мест, и в период приготовления пищи она должна быть установлена по направлению к солнцу.

Лепим солнечную печь из глины и соломы – самана.

Одно из достоинств самана – это дешевизна, экологичность и большая тепловая инерция, т.е. после нагревания саман долго остывает.

Последовательность работ представлена на рисунках I.17 – I.26 [166].

Для изготовления самана разминаем глину в воде и перемешиваем с соломой (пропорции компонентов выясняются опытным путем и зависят, в основном, от качества



Рисунок I.19 – После чего укладываем саман на подготовленный фундамент, чтобы высота печи составляла 80 см



Рисунок I.20 – Устанавливаем деревянный каркас высотой 20 см



Рисунок I.21 – Чтобы деревянный каркас надежно был зафиксирован в самане, в нижней части каркаса необходимо прикрепить металлические штыри

глины, чаще всего используют такое соотношение: 5 частей глины, по 3 части песка и соломы, 4 части воды). Смесь должна напоминать крутое тесто.

Саман выкладываем ровень с деревянным каркасом, сделав выемку для возможности размещения кастрюли.



Рисунок I.22 – Саман выкладываем ровень с деревянным каркасом, не забывая сделать выемку для возможности размещения кастрюли



Рисунок I.23 – Из оставшейся глины штукатурим поверхность (сглаживаем неровности) солнечной печи



Рисунок I.24 – В верхней части печи необходимо уложить теплоизоляционный материал (пробка, минеральная вата и т.д.)



Рисунок I.25 – Чтобы придать печи привлекательный вид, варочную поверхность облагораживаем алюминиевыми листами, желательны окрашенными в черный цвет



Рисунок I.26 – В качестве крышки используем стекло. Для увеличения температуры можно прикрепить отражатель (зеркало), направив солнечные лучи на варочную поверхность

Примечание. Пользоваться печью можно только в определенное время суток, поскольку солнце не стоит на месте, а в остальное время температура будет убывать.

I.2. СОЛНЕЧНЫЕ СУШИЛКИ

Сушилка-парник

Предлагаемый вариант гелиосушки [69] свободен от многих присущих другим конструкциям недостатков. «Парниковый эффект» обеспечивает температуру под пленкой на 20–25°C выше температуры окружающей среды. Процесс сушки идет здесь почти в 3 раза интенсивнее: за счет наклона сушильной площадки и разности температур воздуха, создаются условия для оптимальной циркуляции последнего внутри установки и положительного влияния естественной конвекции. Часть солнечной энергии аккумулируется в почве (под «дном» сушилки, в роли которого выступает расстеленная, зачерненная рулонная бумага), позволяя продлить дневной цикл сушки на 5-6 часов.

Производительность установки – 0,3-0,5 кг сухофруктов в сутки с одного квадратного метра лучевоспринимающей поверхности.

Конструкция гелиосушки мало чем отличается от традиционных «пленочных» парников. По сути, та же коробка со сводчатой крышей из прозрачной синтетики на жестком каркасе (Рис. I.27). Материал для изготовления бортов –

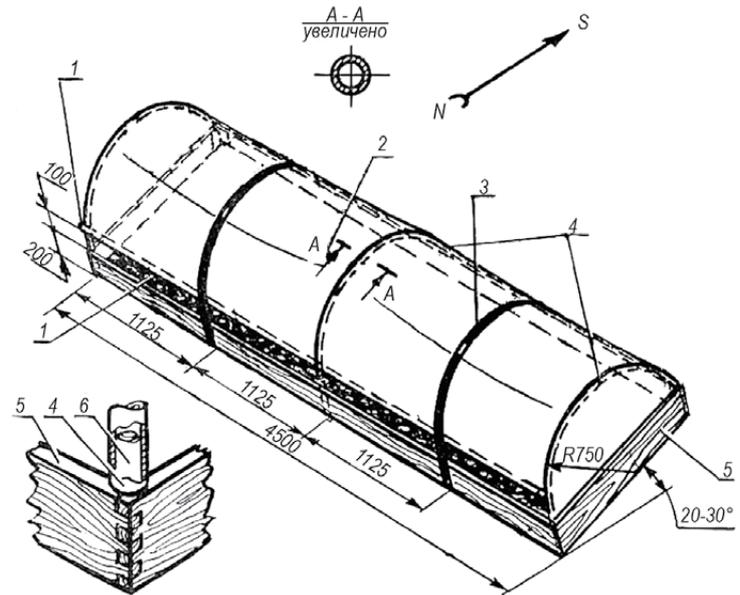


Рисунок I.27 – Сушилка-парник [69]: 1 – штанга (алюминиевая труба, заполненная песком), 2 – прозрачное покрытие (полиэтиленовая пленка), 3 – натяжное устройство (резиновый бинт), 4 – дуги каркаса (алюминиевые трубы), 5 – рама (доска 20X200 мм), 6 – стойка крепления дуги каркаса (стальной прут), 7 – теплопоглощающее покрытие основания сушилки (плотная бумага черного цвета)

любой. Например, доски подходящих размеров. Соединенные друг с другом при помощи шипов, усиленных металлическими уголками (на рисунке не показано), они образуют прочный, ориентированный и с лучевоспринимающей поверхностью на солнце остов, для крепления на нем остальных элементов. К боковым бортам привинчены стальные стержни-стойки, на которые насаживаются трубчатые дуги свода. Причем, в качестве последних можно использовать распиленные и разогнутые по шаблону до $R=750$ мм гимнастические обручи: алюминиевые, диаметром 900 мм. Для повышения прочности, концы трубчатых дуг, насаженных на стальные стержни-стойки, заштифтовываются (на рисунке не показано). Кроме того, получившийся каркас, может быть дополнительно скреплен поверху продольным трубчатым элементом.

Само прозрачное покрытие – сварное, из синтетической рулонной пленки. К основному полотну прочно присоединяют две боковины, оставляя с северной стороны сушилки незакрепленный участок основного полотна (около 100 мм) для образования вентиляционной щели. Надо также предусмотреть и другое: проваренный загиб для последующего укрепления в нем штанги – отрезка трубы соответствующего диаметра (можно от выпрямленных гимнастических обручей), заполненного песком.

Из существующих вариантов крепления синтетического покрытия к раме на практике хорошо зарекомендовали себя штапиковый зажим, накалывание завернутого между двух металлических прутков края пленки на забитые через каждые 200 мм гвозди без шляпок, а также разъемное соединение с помощью прищепок (Рис. 1.28). Прищепки можно использовать и для закрепления на нужной высоте штанги, обеспечивающей заданный режим вентиляции при сушке.

Чтобы уменьшить трение пленки о дуги каркаса (и соответственно увеличить срок службы прозрачного покрытия гелиосушки), рекомендуется обмотать эти металлические элементы полосой старой пленки.

Повышению долговечности покрытия служат и резиновые бинты, из которых выполнено натяжное устрой-



Рисунок 1.28 – Способы крепления прозрачного покрытия гелиосушки [69]: А – с помощью бельевых прищепок: 1 – прищепка, 2 – металлический пруток, 3 – пленка, 4 – опора (деревянный штапик сечением 15X15 мм), 5 – рама основания сушилки.

Б – с помощью рейки и гвоздей: 1 – гвоздь, 2 – рейка сечением 15X15 мм, 3 – пленка, 4 – рама основания сушилки.

В – с помощью шипов и металлических прутков: 1 – металлические прутки, 2 – пленка, 3 – шип (гвоздь без шляпки), 4 – рама основания сушилки

ство, обеспечивающее постоянное натяжение пленки при резких порывах ветра. Гелиосушка располагается на наклонной площадке, сориентированной на юг, чтобы максимально использовать лучистый поток солнечной энергии. Угол наклона зависит от географической широты данной местности и находится в пределах в пределах 10-15 ° для регионов Узбекистана.

Предварительно обработанное сырье укладывается внутрь установки на расстеленную бумагу (зачерненную, рулонную). Примерно 10-12 кг на квадратный метр. Солнечные лучи, проходя через прозрачную синтетическую пленку, поглощаются высушиваемыми продуктами. Режим работы во многом определяется шириной вентиляционной щели, регулирующей интенсивность воздухообмена. Не ис-

ключена возможность использования установки весной в качестве парника для выращивания ранней рассады.

Сушильный шкаф для овощей и фруктов

Данная сушилка отличается тем, что в модели отсутствует прямое воздействие солнечных лучей на просушиваемые продукты [167], [121].

В модели используется улучшенный воздушный солнечный коллектор. В коллектор воздух поступает через нижние вентиляционные отверстия, после чего нагревается от солнечного света и поднимается вверх через рамки, на которых сушатся фрукты, овощи и прочие припасы.

Через верхнее вентиляционное отверстие воздух удаляется из сушильной камеры (Рис I.29).



Рисунок I.29 – Технология процесса сушки [167]



Рисунок I.30 – Рекомендуемые размеры для изготовления шкафа

Понадобятся: листы влагостойкой фанеры, деревянные бруски, опилки, минеральная вата, металлический лифт, металлическая гофра, стекло, москитная сетка. Собирается шкаф из брусков и обивается фанерой. Рекомендуемые размеры – см. Рис. I.30.

Солнечный коллектор сделан по принципу короба, на дно которого уложен термоизоляционный материал, в данном случае опилки и минеральная вата. Сверху утеплителя укладывается лист тонкого металла, который выполняет роль абсорбера. Металл выкрашен в черный цвет термостойкой краской. Сверху короб закрыт стеклом. Для того, чтобы повысить температуру внутри сушильного шкафа, между абсорбером и стеклом установлен лабиринт из деревянных планок, таким образом, воздух дольше задерживается в коллекторе и нагревается сильнее.

Кроме того, устанавливается алюминиевая гофра, выкрашенная в черный цвет, за счет чего увеличивается площадь абсорбера, а, следовательно, воздух будет быстрее прогреваться как внутри самой гофры, так и снаружи.

Поддоны изготавливаются из деревянных брусков и москитной сетки, натянутой на них (Рис. I.31). Таким образом, воздух легко проходит через все поддоны, и сушка продуктов происходит равномерно.

После того как вся конструкция собрана, шкаф обрабатывается антисептиком и красится для защиты от внешних условий и увеличения срока службы.

Для того, чтобы солнечный сушильный шкаф работал наиболее эффек-



Рисунок I.31 – Поддоны [167]



Рисунок I.32 – Комбинированная схема шкафа [167]



Рисунок I.33 – Водонагреватель из шланга [168]

тивно, его необходимо постоянно поворачивать по направлению к лучам солнца.

Чтобы облегчить и упростить пользование сушильным шкафом, можно сделать еще несколько солнечных коллекторов, которые расположены с других сторон (Рис. I.32). Таким образом, сушильный шкаф будет работать на протяжении всего солнечного дня и не будет требовать постоянных манипуляций с изменением его положения.

I.3. СОЛНЕЧНЫЕ ВОДОНАГРЕВАТЕЛИ

Солнечный водонагреватель предназначен для нагрева проточной воды. Самый примитивный солнечный нагреватель – это бочка, выкрашенная в черный цвет и наполненная водой. Черный цвет поглощает солнечную энергию лучше остальных цветов и преобразует её в тепловую, в результате чего, вода в бочке будет нагреваться.

Простой солнечный водонагреватель можно сделать, используя черный пластмассовый шланг, который для этого сворачивается в виде спирали в бухту и укла-

дывается на южный скат наклонной крыши (Рис. I.33), [168]. Один конец шланга надевается на водопроводный кран, а второй соединяется с душем.

Необходимую лучевоспринимающую поверхность и емкость этого водонагревателя можно обеспечить, выбрав соответствующую длину шланга, а регулируя краном расход воды, можно получить требуемую температуру горячей воды. Кольца бухты должны быть ослаблены, и для уменьшения тепловых потерь сверху можно натянуть прозрачную полимерную пленку, зафиксировав ее на высоте 15–25 мм от шланга с помощью деревянной рамы (ящика), снизу же под бухту шланга следует подложить металлический лист или фольгу с высокой отражательной способностью или хотя бы окрашенный в белый цвет лист фанеры.

Нагретую воду можно собирать в теплоизолированный резервуар, из которого вода затем будет использоваться по назначению.

Нетрудно изготовить **водонагреватель из черной и прозрачной прочной полимерной пленки** (Рис. I.34) в

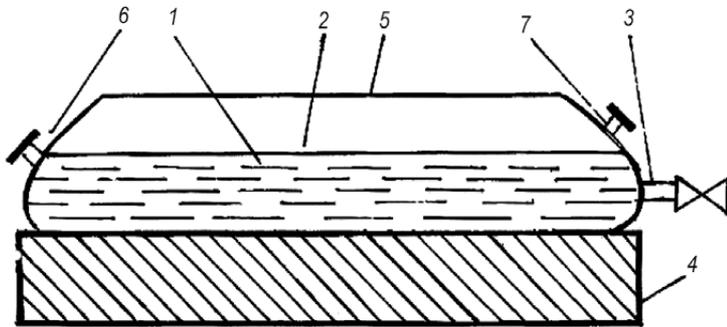


Рисунок I.34 – Водонагреватель из пленки: 1 – черная пленка; 2 – прозрачная пленка; 3 – штуцер для воды; 4 – теплоизоляция; 5 – прозрачная пленка; 6, 7 – воздушный клапан.

виде мешка, дно которого выполнено из черной пленки, верхняя выпуклая поверхность – из прозрачной пленки, а между ними находится вода [23].

Заполнение и опорожнение водонагревателя производится через штуцер, соответственно утром и вечером.

Для уменьшения тепловых потерь водонагреватель может быть снабжен теплоизоляцией (снизу) и прозрачной изоляцией.

Водонагреватель – переносной, и его можно использовать дома, на даче, на пляже, в туристических походах и т. п. Для получения горячей воды достаточно поместить его на солнце, например на крыше автомобиля.

Солнечный водонагреватель из пластиковых бутылок

Преимущества и выгоды. Экономия энергии. Вторичное использование отходов.

Даже когда солнце светит сбоку (во время восхода или заката), солнечные лучи проникают внутрь бутылок практически под прямым углом, в то время когда в плоских коллекторах основная масса солнечных лучей отражается от поверхности стекла [163].

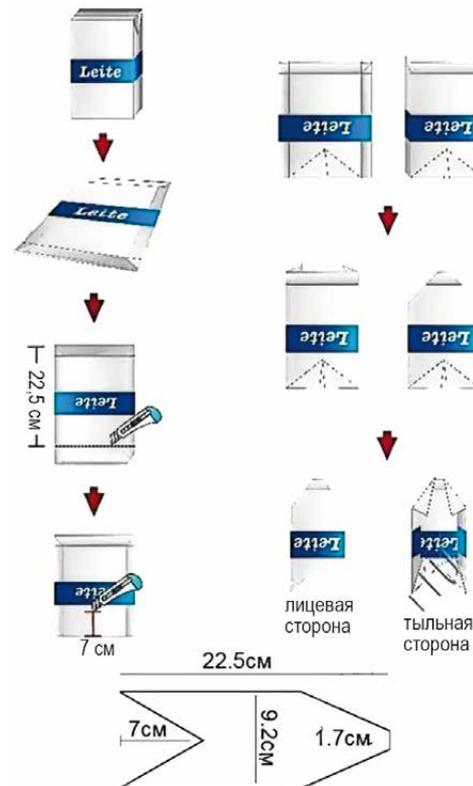


Рисунок I.35 – Обработка пакетов тетра паков

Изготовление. Понадобятся:

- Пластиковые бутылки одинаковой формы. Количество бутылок будет зависеть от размеров вашего коллектора.
- Использованные пакеты – тетрапаки из-под молока или сока.
- Труба ПВХ (внешний диаметр 20 мм).
- Тройники, предназначенные для горячего водоснабжения.

Можно использовать медную трубу, но это значительно удорожит солнечный коллектор.



Рисунок I.36 – Нанизывание бутылок



Рисунок I.37 Нанизывание абсорберов

Если бутылки из-под сладких напитков, то перед использованием их необходимо промыть. Необходимо удалить этикетки с бутылок.

Из картона делаем шаблон, для чего сворачиваем лист картона шириной 30 см в трубу, надеваем на пластиковую бутылку и канцелярским ножом по линии отрезаем дно [163].

В качестве абсорбера (поглотителя солнечной энергии) будем использовать б/у пакеты тетрапаки из-под молока или сока, окрашенные в черный цвет (Рис. I.35).

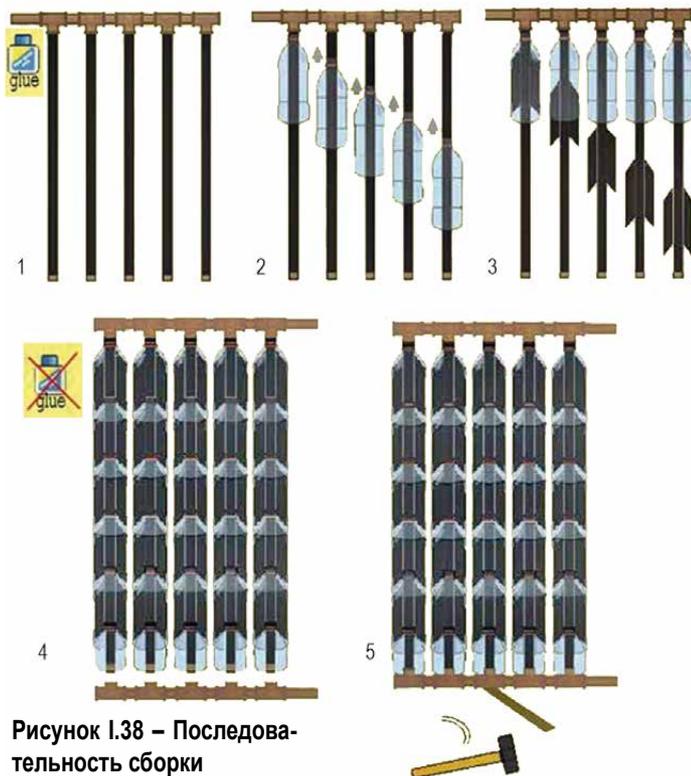


Рисунок I.38 – Последовательность сборки

Последовательность работ представлена на рисунках I.35 – I.40 [163].

Предварительно, тетрапаки необходимо тщательно промыть.

Теплообменник собираем из ПВХ труб диаметром 20 мм.

ПВХ трубы должны быть предназначены для горячего водоснабжения.

Все тройники и уголки в верхней части соединяем при помощи клея.

Для наибольшего поглощения солнечной энергии трубы, на которые будут нанизаны абсорберы и бутылки, необходимо выкрасить в черный цвет.

Вначале нанизываем бутылку горлышком вперед (Рис. I.36).

Затем нанизываем абсорбер (тетрапак) острием вперед, складками вниз и вставляем в бутылку до упора. Таким образом, нанизываем не более 5-ти бутылок (длина трубы составляет примерно 105 см) (Рис. I.37).

Последовательность работ представлена на рисунке I.38.

Солнечный коллектор необходимо устанавливать на деревянной или металлической опоре по направлению к солнцу, преимущественно на юг.

Рисунок I.39 – Схема работы водонагревателя: 1. Подключение к водопроводу, 2. Каркас солнечного коллектора, 3. Выход горячей воды на душ, 4. Турбулентный редуктор, 5. Поплавок, 6. Слив, 7. Забор холодной воды, 8. Подача холодной воды в коллектор, 9. Выход горячей воды из коллектора.

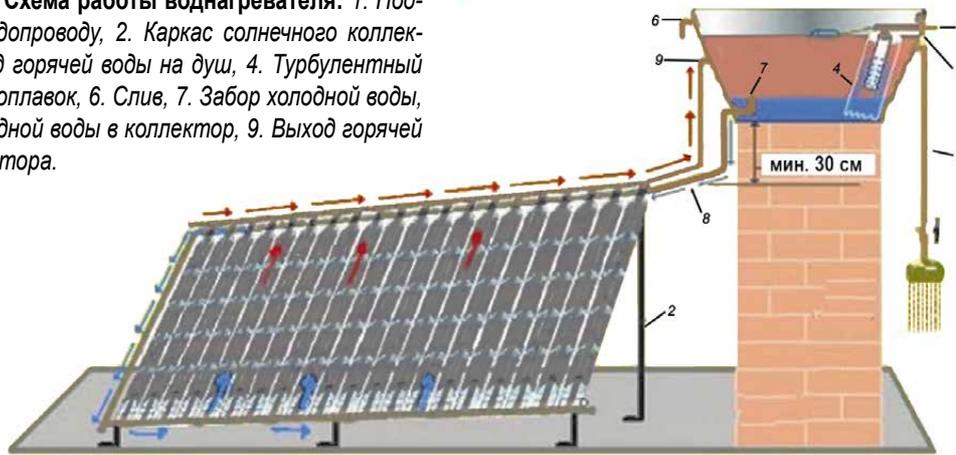


Рисунок I.40 – Турбулентный редуктор

Для создания принципа термосифона, накопительный бак должен быть размещен выше коллектора, как минимум на 30 см.

В данном случае для создания циркуляции какие-либо насосы не понадобятся. Вода, нагреваясь, будет подниматься вверх и поступать в бак, тем самым засасывая холодную воду из нижних слоев бака (Рис. I.39).

Накопительный бак желательно утеплить, чтобы в вечернее и ночное время вода не остывала и оставалась теплой.

Отдельное внимание уделите турбулентному редуктору (Рис. I.40). Фактически, это – заглушенная трубка со множеством отверстий. Это сделано для того, чтобы холодная вода поступала в бак из водопровода плавно и

без напора, оседая в нижних слоях бака.

Примечание. С годами светопрозрачность пластиковых бутылок уменьшается, и рекомендуется через каждые 5 лет делать их замену.

СОЛНЕЧНЫЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ ИЗ СТАРОГО ХОЛОДИЛЬНИКА

Солнечный водонагреватель для душа и мытья

посуды из материалов, которые можно найти на свалке. Такая простая конструкция способна нагреть воду в солнечный день до 70°C и может использоваться только для технических нужд.

Понадобятся: змеевик от старого холодильника (Рис. I.41), деревянные брусья 50 x 50 мм, в качестве корпуса солнечного коллектора, резиновый коврик, стекло от старой рамы.

Изготовление. После того как змеевик демонтирован, его необходимо промыть струей воды, чтобы избавиться от оставшегося ис-



Рисунок I.41 – Змеевик [164]



Рисунок I.42 – Из реек сбиваем каркас, так, чтобы змеевик свободно помещался между реек. Примеряем змеевик и резиновый коврик к каркасу. Отмечаем место крепления нижней рейки каркаса и места пропилов для выхода трубок



Рисунок I.43 – Устанавливаем нижнюю рейку каркаса, расстилаем фольгу между резиновым ковриком и каркасом.



Рисунок I.44 – Скотчем проклеиваем щели между каркасом и фольгой, чтобы предотвратить утечку горячего воздуха. С обратной стороны прибавляем дополнительные брусья для жесткости



Рисунок I.45 – Для вывода трубок в каркасе были сделаны пазы. Для подвода воды к змеевику нужна ПВХ трубка. Герметизация соединений обеспечена скотчем



Рисунок I.46 – Для крепления змеевика использовались хомуты, снятые с холодильника. Крепление хомутов обеспечено скотчем. Для надежности закрепить винтами



Рисунок I.47 – Накрываем стеклом и проклеиваем по периметру скотчем. В нижней части вкручиваем шурупы для упора, чтобы стекло не сползло

пользованного фреона. Последовательность работ представлена на рисунках I.42 – I.47 [164].

С обратной стороны каркаса, набиваем рейки для придания жесткости

Осталось прикрепить бак для аккумуляции горячей воды. Циркуляция происходит только вследствие естественной конвекции. Надо иметь в виду, что чтобы получить естественную циркуляцию верхнюю трубку необходимо загнуть вверх, а накопительный бак должен находиться выше коллектора. При нагреве вода в коллекторе расширяется, становится менее плотной, поднимается вверх и через трубу поступает в верхнюю часть бака-аккумулятора. В результате этого, более прохладная вода у дна бака вытесняется и перетекает по другой трубе в нижнюю часть коллектора. Эта вода нагревается и поднимается в бак. Пока светит солнце вода будет постоянно циркулировать по этому контуру, нагреваясь. Вследствие того, что бак приподнят над коллектором эффект опрокидывания циркуляции в результате

ночного охлаждения теплоносителя в коллекторе сводится на нет, так как холодная вода просто скапливается в нижней точке системы (на дне коллектора), в то время как теплая вода остается в баке. При температуре окружающей среды 25°C и начальной температуре воды в ведре 21°C через 2 часа работы коллектор нагрел 20 литров воды до 44°C (этой температуры достаточно, чтобы принять душ). Температура воды, без циркуляции, за две минуты составила 77°C.

Примечание. Если обе трубки будут находиться внизу, то понадобится принудительная циркуляция, которую можно создать, подключив какой-нибудь маломощный аквариумный насос. В данном случае накопительный бак можно расположить в любом месте. Данный коллектор имеет невысокий КПД, и вероятность завоздушивания теплообменника, что влечет за собой прекращение работы.

Эффективность **солнечного коллектора** можно поднять, если вместо конденсатора от холодильника использовать, например, радиатор от автомобиля.



Рисунок I.48 – Циркуляция воды [164]



Рисунок I.49 – Необходимо удалить одно стекло и пустой проем забить фанерой (OSB). Открываем окно книжкой и укладываем на дно слой теплоизоляционного материала толщиной 3 см



Рисунок I.50 – По периметру окна нужно приклеить уплотнительную резинку. Поверх утеплителя крепим лист оцинковки, который будет исполнять роль абсорбера



Рисунок I.51 – Необходимо покрасить лист в черный матовый цвет (для наилучшего поглощения тепловой энергии)



Рисунок I.52 – Наиболее простой вариант теплообменника – «змейка» или, как по-другому ее называют «серпантин»

СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР ИЗ ОКОННОЙ РАМЫ

Оконная рама (которая открывается книжкой) может сослужить хорошую службу в качестве солнечного водонагревателя. По сути, оконная рама это – уже готовый корпус для солнечного коллектора.

Последовательность работ представлена на рисунках I.49 – I.52 [165].



Рисунок I.53 – Разложим трубку в один слой с небольшим отступом, чтобы прикинуть размеры солнечного коллектора



Рисунок I.54 – Собираем короб и вкладываем в него фанеру со змеевиком



Рисунок I.55 – Постепенно закрепляем весь моток. Торчащие части хомутов отрезаем

Для изготовления теплообменника достаточно только уложить трубу змейкой и прижать к абсорберу хомутами.

Трубу лучше всего использовать медную диаметром 1/2 дюйма, но можно использовать и пластиковую трубу (PEX – полиэтилен или PEX-Al-PEX – металлопластик), как в данном случае. Остается только накрыть раму второй половинкой, стянуть винтами, и коллектор готов к использованию.

Для обеспечения большего КПД необходимо устанавливать коллектор под прямым углом к солнцу, угол наклона при этом в течение года постоянно меняется. Если брать в расчет среднее значение, то в летний период угол наклона будет соответствовать вашей широте плюс 15°.

В зимний период – ваша широта минус 15°. В весенне-осенний период, когда солнце стоит достаточно низко над горизонтом, коллектор можно установить вертикаль-



Рисунок 1.56 – Сверлим отверстия по диаметру хомутов и крепим ими трубку

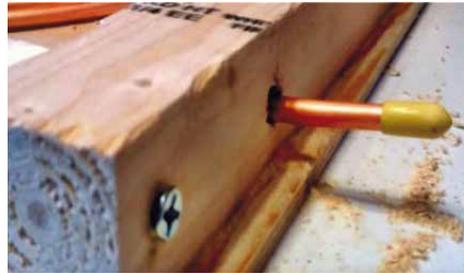


Рисунок 1.57 – Сверлим отверстия в боковых брусках для вывода трубки



Рисунок 1.58 – Закрываем стеклом

но (разумеется, пренебрегая некоторой эффективностью коллектора).

Солнечный водонагреватель. Данный водонагреватель эффективен и очень прост в изготовлении. Его можно использовать для отопления в дневное время и зимой. В солнечный день выходящая вода при среднем напоре может нагреваться до 75°C [125].

Солнечный коллектор представляет из себя медную трубку, закрученную по спирали, заключенную в прямоугольный корпус с одной прозрачной стенкой. Водонагреватель имеет небольшой вес и размер, поэтому легко транспортируется, для чего с боку привинчивается ручка для переноски.

Изготовление и применение. Понадобятся:

- Моток медной трубки, длиной 15 м и диаметром 6 мм.



Рисунок 1.59 – Водонагреватель в сборе

- Пластиковые кабельные хомуты (нейлоновые стяжки).

- Фанера для задней стенки.

- Деревянные бруски и рейки для боковых стенок и крепления стекла.

- Плексиглас, органическое стекло.

- Черная краска аэрозоль.

- Переходной фитинг для медной трубки.

Последовательность работ представлена на рисунках 1.53 – 1.59 [125].

Можно взять сразу определенный размер короба, а лишнюю трубку потом отрезать. После того как размер был выбран, чертим карандашом линии вдоль и поперек – это будут линии крепления трубки. Раскладываем трубку.

Если вы планируете использовать коллектор в зимнее время, то рекомендуется положить утеплитель между задней стенкой и фанерой со змеевиком.

Прибиваем рейки по внутренней стороне, на которой будет лежать стекло.

Измеряем стекло, чтобы все было вровень, без лишних пазов. Прикручиваем переходники под садовый шланг. Прикручиваем ручку для переноски и транспортировки.

Аэрозольной краской красим внутреннюю поверхность. Подсоединяем шланг с водой и даем небольшой напор.

Примечание. Солнечный водонагреватель может соединяться с обычным топливным водонагревателем. Панели можно компоновать в группы, тогда эффективность системы будет в разы больше. Вместо медной трубки можно использовать садовый резиновый шланг, но эффективность будет ниже из-за плохой проводимости тепла шлангом.

Теплообменник – «плетень»

Подобно тому, как в качестве ограды жилых домов, дач и садов часто используется плетёная изгородь из ветвей, можно выполнить ограду из пластмассовых труб солнечного подогревателя (Рис. 1.60), [79]. В этом случае столбы ограды делаются из бруса с выпиленными пазами для труб, что не обязательно, так как трубы могут, как в плетне, просто переплетаться и ложиться друг на друга. При этом ограда может быть любой длины, так как пластмассовые трубы можно резать ножовкой или обычным острым ножом, сваривать или состыковывать независимо от того, что удалось приобрести – катушку труб или нарезанные по 2 м куски. Полипропилен при 200°С начинает плавиться, а затем при остывании – затвердевает, поэтому сварка труб проста и доступна всем.

Для оплавления соединяемых отрезков труб достаточно приложить к торцу любую раскалённую металлическую пластину, а затем края труб пригнуть друг к другу. Через несколько секунд они остынут, образовав прочное соединение.

С обеих сторон каждой секции теплообменника-ограды горизонтальные переплетённые трубы соединяются вертикальным «гребнем», состоящем из труб большего диаметра (Рис. 1.61). Такие секции свариваются из отдельных отрезков труб, в стыках которых встраиваются перегородки или пробки. Это необходимо для нормальной работы нагревателя, который должен иметь единый замкнутый контур прохождения нагреваемой воды. Без таких пе-

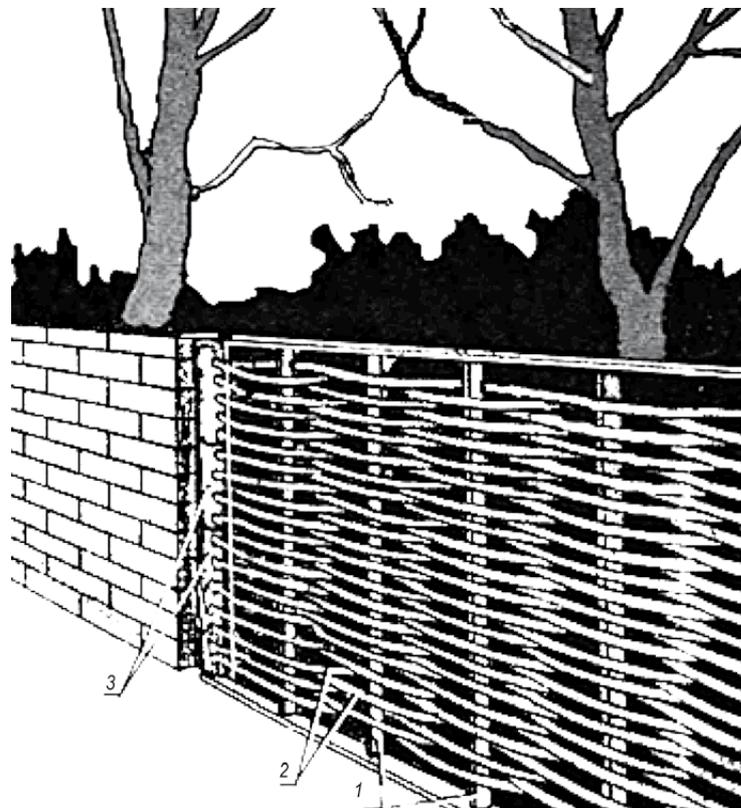
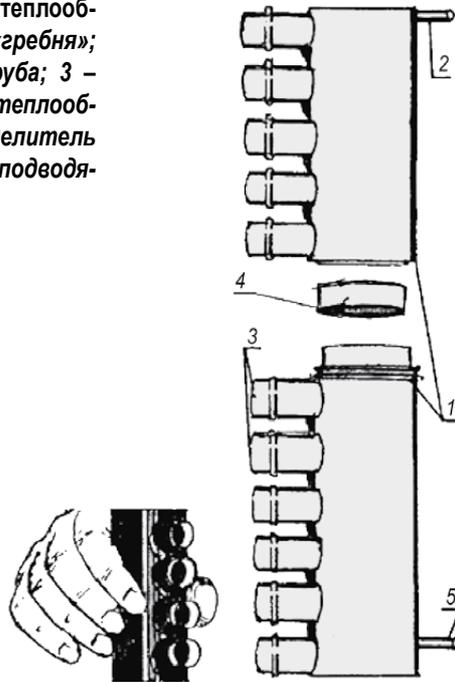


Рисунок 1.60 – Теплообменник – «плетень» [79]: 1 – бруски-«колья»; 2 – трубы теплообменника; 3 – секционный соединительный гребень

регоронок закачиваемая в теплообменник холодная вода будет вытеснять только некоторую часть уже нагретой.

В плетнёвом теплообменнике непрерывный змееобразный контур достигается благодаря пробкам, делящим каждый гребень на сектора. Поскольку «гребень» состоит из колен, пробки лучше всего устанавливать в местах их спайки. При этом необходимо следить за тем, чтобы пробки не образовывали мёртвых, закрытых участков.

Рисунок I.61 – «Гребень» теплообменника [79]: 1 – секции «гребня»; 2 – водоотводящая труба; 3 – штуцеры под трубы теплообменника; 4 – пробка-разделитель секций гребня; 5 – водоподводящая труба



При присоединении горизонтальных труб теплообменника к «гребню» не обязательно их приваривать: достаточно в каждый «гребень» вварить под трубы присоединительные патрубки-штуцера, диаметры которых обеспечивали бы плотную посадку на них трубы. Однако, нежелательно их многократное подсоединение и разъединение, которое приведёт, в конечном счёте, к нарушению герметичности соединения.

Холодная вода поступает в теплообменник из бака через нижний конец одного из «гребней», тёплая же выводится через верхний. При этом необходимо следить за тем, чтобы коллектор не подвергся чрезмерному давлению воды (желательно иметь регулируемый водопрово-

дный кран во входной водопроводной сети). Также может быть установлен и водонапорный бак для обеспечения подачи воды в коллектор. Бак лучше поднять, установив на сваренный из стальных уголков каркас. При таком решении в коллектор будет поступать уже частично подогретая в баке вода.

Каталитический водонагреватель

Самое ценное в таком водонагревателе, что он работает в любую погоду и круглосуточно. Трава начинает разогреваться в процессе гниения и нагревается до 60-70°C и более. Пока трава превращается в компост она нагревает воду. Надо просто «зарыть» в подготовленную кучу несколько пластиковых бутылок и канистр, и через несколько часов получится горячая вода [23].

После кошения травы (лучше, если она будет мелко измельчена) ее складывают в кучу, небольшой стожок и т.п., поливают водой, если она недостаточно сырая, и немного уплотняют. Еще лучше процесс разложения травы будет идти, если накрыть копну полиэтиленовой пленкой. Уже на следующий день температура внутри этой кучи будет выше 50°C. Можно сделать водонагреватель накопительного типа. Достаточно взять канистру на 10-20 литров и врезать в нее два шланга – трубки, впускную и выпускную. Шланги можно подключить непосредственно к крану.

Примечание. Работает такой компостный водонагреватель недели две, после чего температура начинает снижаться, тогда можно накосить свежей травы, сорняков или использовать сушеную траву и старое сено, смочив их теплой водой.

Солнечный «микроколлектор»

Даже в не очень жаркий день вода в бутылке быстро нагревается до 40...44°C [57].

Понадобятся: бутылки из темного стекла (объемом 2 и более литров), полиэтиленовые пакеты, обрезки древесины и кольцевые резинки.



Рисунок 1.62 – Солнечный «микрокolleктор» [57]

Бутылку наполняют водой, закупоривают. Кольцевыми резинками к стенкам бутылки крепят несколько палочек-распорок, а поверх последних надевают полиэтиленовый пакет, следя за тем, чтобы всюду сохранялся воздушный промежуток между поверхностью стеклянной бутылки и полиэтиленом. Бутылку ставят на дощечку («термоизолятор») и подгибают края полиэтиленового пакета под дно бутылки (Рис.

1.62). Конструкция устанавливается на самом солнечном месте.

1.4. ВЕТРОГЕНЕРАТОРЫ

Любой 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. Благодаря вращению лопастей генератор вырабатывает электрический ток [9], [13].

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 генери-

руют постоянный ток малого напряжения, в то время как практически все бытовые приборы потребляют переменный ток напряжением 220 В, устанавливается преобразователь напряжения или как его ещё называют, инвертор, и только потом подключают всех потребителей (Рис. 1.63). Для того, чтобы ВГ обеспечивал работу персонального компьютера, телевизора, сигнализации и нескольких энергосберегающих ламп достаточно установить аккумулятор ёмкостью 75 А/ч и 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 водоемов, опсоложенных

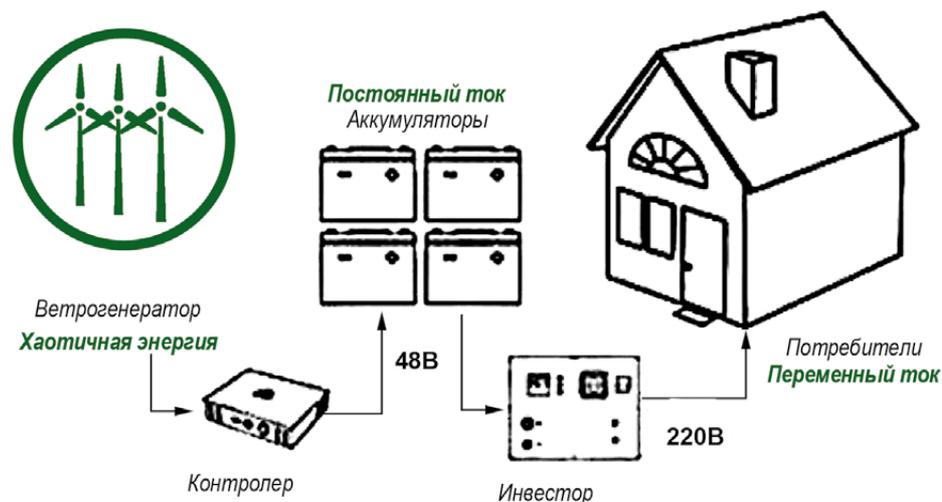


Рисунок 1.63 – Схема работы ветрогенератора [30]

вдали от различных инженерных коммуникаций [12], [21], [24].

Ветрогенератор карусельного типа

Преимущества и выгоды. Вертикальный ВГ может работать при довольно слабом ветре и независимо от его направления [28], [32]. 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; не требовательность к техническому обслуживанию; достаточно тихая работа, позволяющая установить вертикальный ветряк практически в любом месте. Мощность такого ВГ будет вполне достаточной для освещения нескольких комнат дома, работы холодильника или поливочного насоса.

Изготовление. Общий вид и размеры установки, а также принципиальная электрическая схема, показаны ниже (Рис. 1.64) [124]. Лопасти барабана

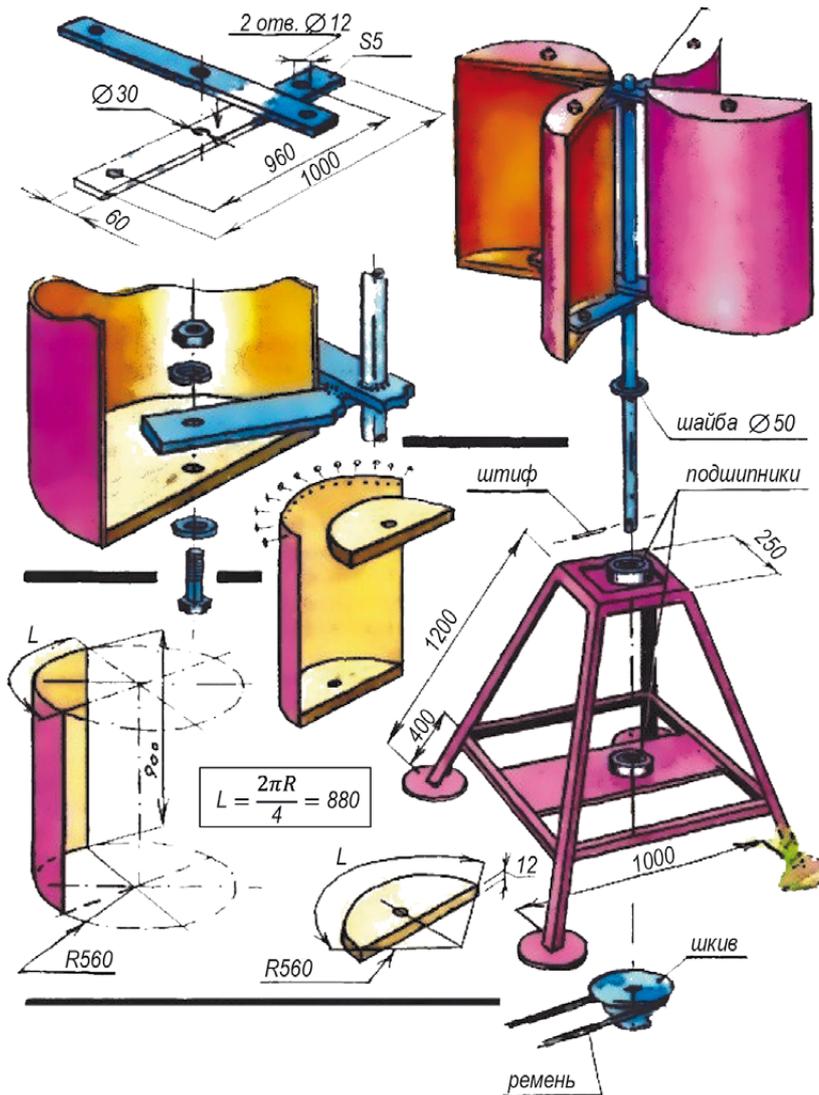
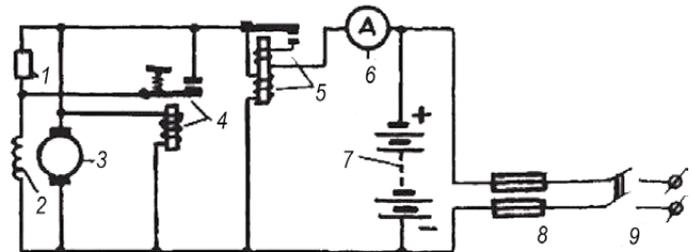


Рисунок 1.64 – Размеры и схема подключения установки

[31]: 1 – резистор; 2 – обмотка статора генератора; 3 – ротор генератора; 4 – регулятор напряжения; 5 – реле обратного тока; 6 – амперметр; 7 – аккумулятор; 8 – предохранитель; 9 – выключатель



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) необходимо 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. Лопастями 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 или тракторным.

Лопастями можно сделать из стальной или алюминиевой бочки объемом 50-100 л. [31], [157]. 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 определять по своему усмотрению, но не менее 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. 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 (рис. 1.64) [124] и, в последующем, помещаем в коммуникационную коробку. При подклю-

чении аккумуляторной батареи используем провода сечением 4 мм^2 , при этом длина кабеля должна быть не более 1 м. При потребности в сеть можно включить инвертор. Его провода (4 мм^2) следует подключить к 7-му и 8-му контактам. Для того чтобы подключить к сети нагрузку, в состав которой входят, например, осветительные и электрические приборы, достаточно проводов с сечением $2,5 \text{ мм}^2$.

Ветроэнергетическая установка, построенная по данным рекомендациям и из указанных материалов, при скорости ветра 9 – 10 м/с сможет обеспечивать мощность в 800 Вт.

Вертикальный ветрогенератор роторного типа

Данный ВГ 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.

Изготовление. Понадобится: цилиндрическое металлическое ведро или большая кастрюля; гелиевый или кислотный аккумулятор на 12 В (можно автомобильный); генератор на 12 В (лучше тракторный, но можно автомобильный); автомобильное зарядное устройство; вольтметр (можно автомобильный); полугерметичный выключатель разновидности «кнопка» на 12 В; преобразователь 700 Вт – 1500 Вт и 12 В – 220 В (инвертор); автомобильное реле контрольной лампы заряда или зарядки аккумулятора; провода сечением $4 \times \text{мм}^2$ и $2,5 \text{ мм}^2$; два хомута для закрепления генератора на мачте; коробка для коммуникаций.

Сначала изготавливаем ротор. Для этого ведро размечаем на 4 равные части (это будут лопасти) и делаем болгаркой прорези, как это показано на рис. 1.65, не прорезая их до самого конца. Для разрезания ёмкости из оцинкованной стали или окрашенной жести 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, чтобы избежать дисбаланса при вращении

[30]. Отогните металл на прорезях, чтобы получить лопасти, когда выполняете эту часть работы, обязательно учитываете, 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 больше угол, тем больше скорость. Если чаще всего господствует сильный ветер, достаточно слегка отогнуть бока. Если ветер слабый, отогнуть можно сильнее (сильно изгибать тоже не стоит потому, как слабый ветер не сможет проворачивать конструкцию). Можно величину изгиба 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 (Рис. 1.64).

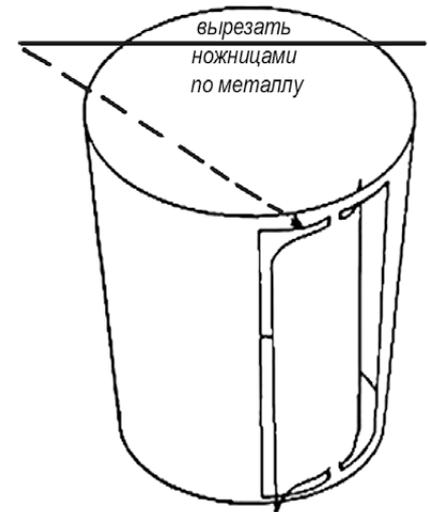


Рисунок 1.65 – Изготовление ротора [31]

1.5. САМОДЕЛЬНЫЙ КОНДИЦИОНЕР ИЗ ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК

Кондиционер функционирует без электричества. Здесь работает тот же принцип: горячий воздух будет поступать в бутылки, а благодаря сужению в горлышке он немного охладится, и в комнате станет прохладнее [120]. Разница составляет примерно 5°C , но для жарких стран даже такая прохлада уже заметна.

Изготовление. Понадобятся обыкновенные пластиковые бутылки и кусок картона. Последовательность работ представлена на рисунках 1.66 – 1.69 [120].



Рисунок 1.67 Отрезать половину бутылки и оставить часть с горлышком, а верх крышки отрезать ножницами

Примечание: Чем больше будет разница между диаметром бутылки и диаметром горлышка, тем выше эффективность данной конструкции.



Рисунок 1.66 На куске плотного картона нужно вырезать отверстия диаметром с горлышко бутылки



Рисунок 1.68 Вставить бутылки в картон. Закрутить крышки с обратной стороны

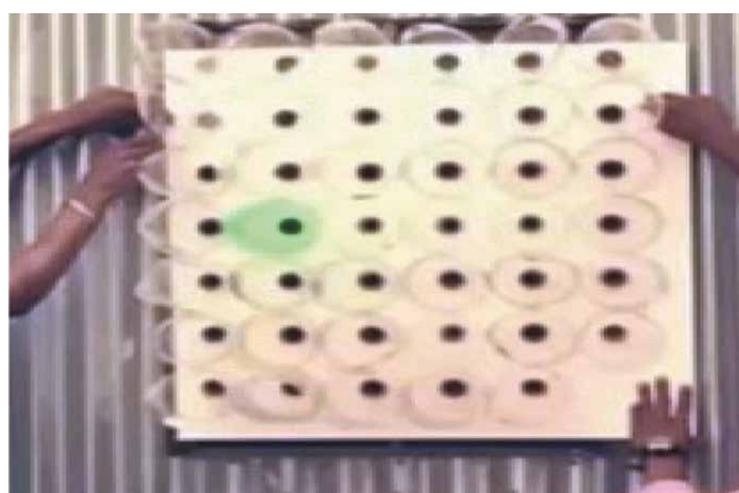
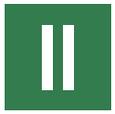


Рисунок 1.69 Установить конструкцию на окно так, чтобы горлышки смотрели внутрь помещения



ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ ПОЛИВА

II.1. СИСТЕМЫ ПОЛИВА ИЗ ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК

Из пластиковой тары на участке организывают полноценную систему капельного полива [58], что позволяет обеспечивать увлажнение почвы на протяжении нескольких дней [72]. Бутылками емкостью в 1 л капельный полив огурцов и томатов обеспечивается на 4 – 5 дней, 3 л – 10 дней, 6 л – на 14 – 15 дней. Насыщение почвой воды зависит от типа грунта, что определяет количество отверстий в таре, благодаря которым будет обеспечено достаточное увлажнение, что исключит вероятность переполива или недополива. Например, песчаные грунты хорошо впитывают влагу. В этом случае, достаточно будет 1-2 отверстий в бутылке, а для тяжелых грунтов следует предусмотреть их большее количество. Рекомендуется полив производить из тары объемом до 2,5 л.

Полив с помощью пластиковой тары целесообразно организовывать только на небольших участках. Для обширных территорий понадобится много сил и времени на повторное наполнение тары водой.

Преимущества и выгоды

- значительная экономия воды;
- минимальные финансовые затраты на организацию системы;
- возможность индивидуального подхода к каждому зеленому насаждению;
- простой монтаж, эксплуатация и обслуживание;
- целенаправленное поступление влаги и подкормки.

Система может осуществлять как поверхностное, так и внутрпочвенное орошение.

Подвесная система полива

Для небольшого участка можно изготовить подвесную систему [60]. Найдите две опоры или вбейте в торцы теплицы два гвоздя на высоте примерно 30 – 50 см от земли. У пластиковых бутылок отрежьте донышки. Сколько штук вам понадобится, рассчитайте сами – в зависимости от количества растений. Через основания бутылок пропустите проволоку, которую примотайте к гвоздям или основам (Рис. II.1).

В дне, крышках бутылок или плечиках, что зависит от варианта ее расположения, сделайте небольшие проколы (сразу не стоит выполнять много отверстий, их можно добавлять по мере необходимости увеличения поступления воды) или вставьте в емкости очищенные использованные



Рисунок II.1 – Подвесная система [43]

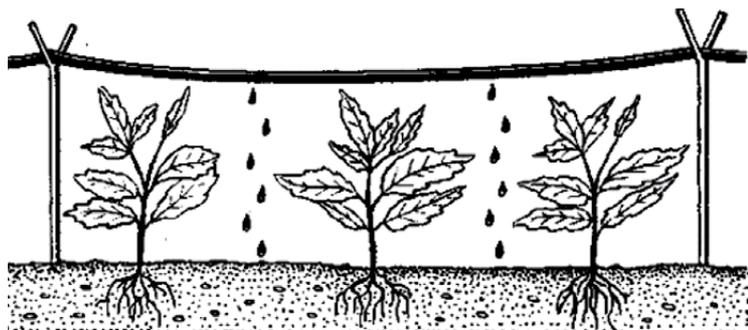


Рисунок II.2 – Полив шлангом [72]

стержни для ручек со снятым пишущим наконечником, чтобы вода капала, а не лилась. Тара развешивается над грядкой на высоте 30-50 см от уровня земли. Место расположения бутылки следует выбирать, исходя из оптимального попадания капель под растение, а не на его листья. Преимуществом является то, что вода к растению будет поступать теплой благодаря тому, что нагревается под воздействием солнца. Бутылки можно подвесить и горлышками вверх, тогда не нужно будет отрезать дно. И проколы тогда нужно будет делать в основании.

Перфорированный шланг. Это простейшее решение.

От источника воды с небольшим избыточным давлением проводится любой гибкий шланг, который прокалывается в соответствующих местах (Рис. II.2). Метод несложен и экономичен; однако проделать много отверстий с одинаковой пропускной способностью нелегко. Как следствие – на разных участках теплицы можно получить пересушенную или заболоченную почву.

Подземная система полива

Подземный полив корней с помощью пластиковых бутылок может выполняться несколькими способами. Для расположения тары (канистры, бутылки) крышкой вверх наиболее популярным является вариант вкапывания тары

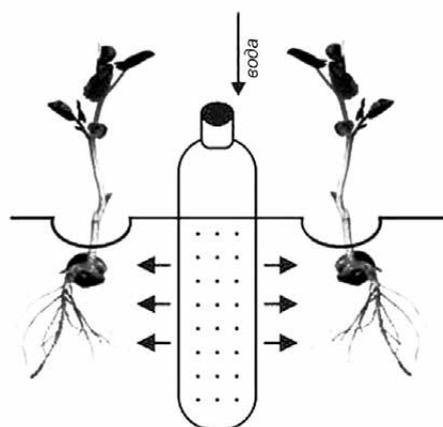


Рисунок II.3 – Подземная система [72]

в среднем составляет 10-12 шт. для тары в 2 л. Диаметр отверстий подбирается опытным путем так, чтобы вода вытекала из канистры за два – три дня. Далее емкости заглубляются в землю (Рис. II.4) около растения, причем нижняя их часть, где располагаются отверстия, обматывается мешковиной или стеклотканью, а поверх нее натягивается капроновый или эластичный чулок – это не даст возможности почве заилить мельчайшие отверстия в пластике. Емкость

между смежными кустами на глубину 10-15 см дном вниз (Рис. II.3). Вдоль всей бутылки до начала сужения ее к горлышку следует выполнить посредством использования цыганской иглы или шила отверстия (проще всего проплавить их раскаленной иглой), отступив 3 см от дна емкости. Количество отверстий

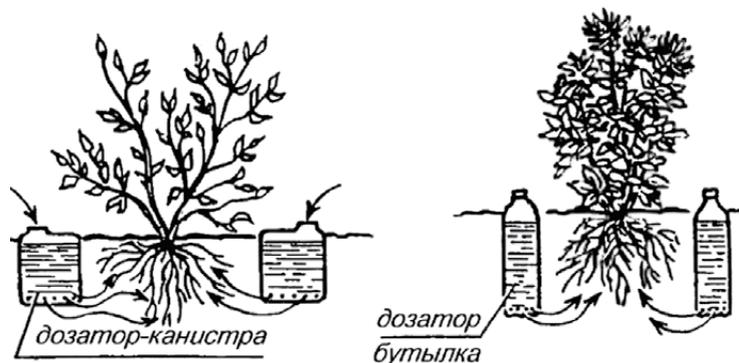


Рисунок II.4 – Варианты вкапывания тары [131]



Рисунок II.5 – Полив крышкой вниз [45]

заполняется водой и закрывается крышкой. Тара по мере опустошения под давлением земли может деформироваться. Во избежание этого следует проколоть в крышке отверстие для выравнивания давления, а также необходимо своевременно пополнять запасы воды.

Другим подобным вариантом является расположение тары крышкой вниз [98]. Для этого способа необходимо отрезать у бутылки дно, и на горлышко накрутить крышку (Рис. II.5). По всей площади тары выполняются отверстия, не доходя до верха на 2-3 см. Бутылка, предварительно обернутая марлей, укладывается в лунку и заполняется водой. Чтобы мусор не попадал в воду, емкость накрывается сверху ранее срезанным днищем. Поливочное устройство можно модернизировать – дополнить его так называемой «поилкой» из заполненной водой пластиковой бутылки (Рис. II.6), закрепленной над канистрой. Стоит уменьшить уровень воды в канистре, как бутылка доводит уровень воды в канистре до прежнего [118].

С помощью пластиковой тары можно осуществить прикорневой капельный полив огорода, направив капли воды непосредственно под корень каждого растения [41]. Для данного способа лучше выбрать емкость объемом 1,5 л. В

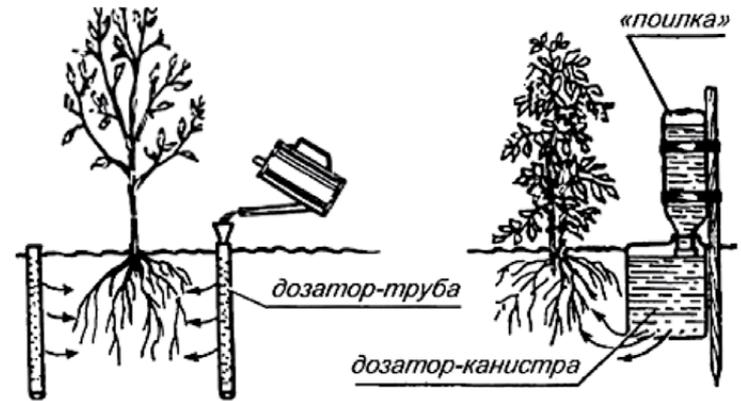


Рисунок II.6 – Поилка [131]

центральной части крышки прodelывается отверстие посредством гвоздя. Далее следует срезать дно бутылки под углом 30-40°.

Под таким же наклоном относительно земли будет располагаться сама емкость. Тара закрепляется с помощью нескольких палок и скотча, как можно ближе к кусту, наклонив горлышко таким образом, чтобы обеспечить попадание воды прямо под корневище.

Еще один вариант, который часто используется в теплице, предполагает полив растения на расстоянии. Для этого следует взять тару небольшого объема и обычный стержень шариковой ручки, предварительно очищенный от остатков пасты бензином или растворителем. Один его конец плотно закрывается зубочисткой или спичкой. Другой вставляется в отверстие бутылки. Место соединения лучше загерметизировать с помощью пластилина. В стержне необходимо выполнить отверстия, количество и размер которых будут зависеть от требуемой интенсивности увлажнения. Он направляется под корень растения, в зависимости от чего бутылка вкапывается в землю на нужную глубину. Тара заполняется водой и закрывается крышкой.

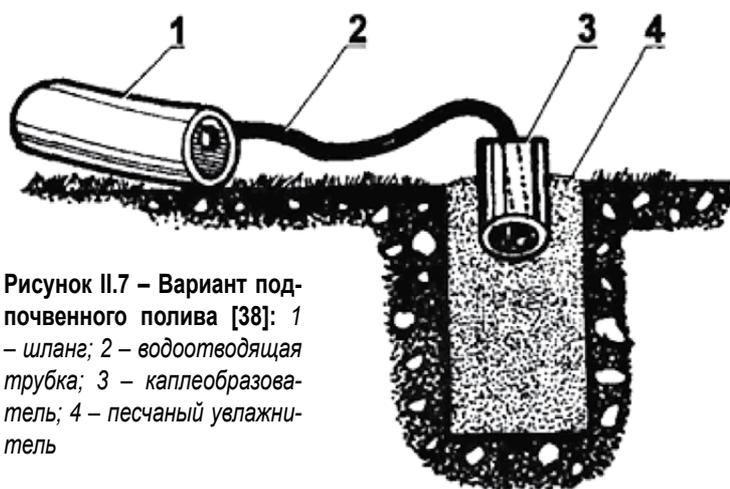


Рисунок II.7 – Вариант подпочвенного полива [38]: 1 – шланг; 2 – водоотводящая трубка; 3 – каплеобразователь; 4 – песчаный увлажнитель

На Рис. II.7 представлен еще один вариант подпочвенного полива.

«Персональные поливалки»

Самый простой способ. В любую пластиковую бутылку наливаем воду, но так, чтобы оставался воздушный карман. Горлышко затыкаем спрессованным поролоном.



Рисунок II.8 – «Персональная поливалка» [43]

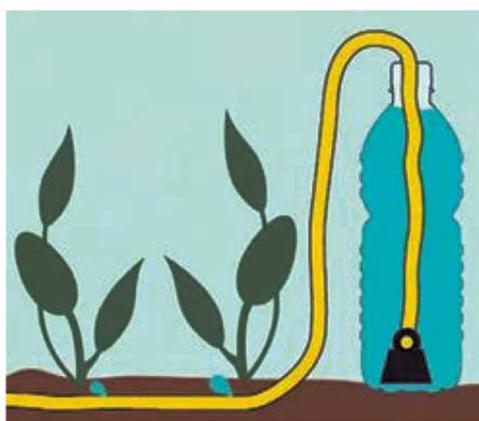


Рисунок II.9 – Поливалка для рассады [43]

Кладем бутылку на бок под растение. Вода сквозь поролон будет медленно просачиваться, не дав посадкам засохнуть (Рис. II.8).

Способ веревочный. Можно использовать «персональную» поливалку, чтобы напоить целый ряд рассады (Рис. II.9). Тару можно взять побольше, например 5-литровую банку. Рядом с растением забивается колышек с площадкой, на которую можно установить банку.

Измерьте расстояние, на которое нужно будет протянуть веревку, отрежьте нужную длину. Один конец веревки опустите до самого дна (можно подвязать грузик). А другой протяните вдоль растений (прикапывается у ствола растения). Вода медленно будет просачиваться по веревке и увлажнять почву.

Чтобы вода в банке быстро не заканчивалась, новым резервуаром с запасом воды послужит крупная бутылка, установленная в перевернутом виде на металлические кольцевые кронштейны, прикрепленные на колышке. Как только уровень воды в банке опустится ниже горлышка бутылки – тут же автоматически добавится вода из бутылки и это повторится многократно в период долгого времени.

II.2. СИСТЕМА ОРОШЕНИЯ ГЛИНЯНЫМИ СОСУДАМИ

Чтобы организовать для растений локальный полив можно использовать небольшие глиняные емкости, которые оросят огород не хуже дорогостоящих поливочных систем. Вода просачивается через пористые стенки сосуда, и растения «пьют» ее по мере необходимости (Рис. II.10), [86].

Преимущества и выгоды. Экономия воды. Локальный полив при помощи глиняной емкости помогает расходовать на 50-70% меньше воды.

Экономия времени. Достаточно наполнять емкость раз в 5-10 дней.

Исчезновение сорняков. Нет воды на поверхности, значит сорнякам неоткуда получать питательную влагу для роста.

Становится меньше вредителей.

Саморегулируемый полив. Растение всегда получает столько воды, сколько ему нужно, без вашего участия.

Улучшается структура почвы, корневой системы и надземной части растений. Использование технологии локального полива предотвращает уплотнение и усадку почвы, которые бывают при поверхностном поливе. Корни глубже проникают в грунт, а верхняя часть растений выглядит зеленой и насыщенной.

Лучше всего технология локального полива зарекомендовала себя во время выращивания культур с волокнистой и ползучей корневой системой: томаты; сладкий перец и перец-чили; картофель и другие пасленовые; огурцы; салат; зелень; капуста; тыквы; дыни; кабачки; фасоль; горох; кукуруза и т.д.

Хуже подобную систему полива воспримут культуры со стержневидным корнем: морковь, свекла, редис. Технология локального полива не подходит для проращивания семян и внесения удобрений.

Изготовление и применение. Подбирается глиняная емкость нужного объема. Главное условие – она не должна быть покрыта глазурью.



Рисунок II.10 – Полив глиняными кувшинами в ящике для рассады

Глиняный кувшин можно закопать практически на любой грядке: высокой, стандартной, среди кустов смородины, в саду или теплице.

Расчет прост:

- малый горшок может «напоить» растения в радиусе 60 см. Это самый универсальный размер, при желании можно использовать несколько горшочков;
- средний кувшин – в радиусе 90 см. Подходит для больших контейнеров и ящиков, равно как и для грядок небольшой площади;
- большой кувшин – в радиусе 120 см. Предназначен для крупных фермерских хозяйств, больших земельных владений. Можно комбинировать горшки для разных посадок.

Особенности грядки с «кувшинным» поливом. Наполните сосуд водой и закопайте на клумбе или грядке (Рис. II.11). Горлышко должно выступать из земли (3-4 см). Высаживать растения вокруг терракотового кувшина нужно 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



Рисунок II.11 – Глиняные кувшины

источнику влаги и со временем прикрепляются к внешней стороне кувшина, потребляя столько воды, сколько им необходимо. Все, что вам потребуется в дальнейшем – это раз в 5-10 дней наполнять кувшин водой. Если часто идут дожди, забот еще меньше – вода будет набираться в емкость сама. Тем не менее, наблюдайте за растением, не появляются ли у него основные признаки обезвоживания (увядание, пожелтение и т.д.).

Можно предусмотреть систему для автоматического заполнения горшков водой с использованием общего шланга.

Уход за горшком. Емкость нужно извлечь из земли до наступления первых заморозков, почистить ее и хранить сухой. Если оставить кувшин с водой при температуре ниже 0°C, жидкость превратится в лед и повредит хрупкие стенки сосуда. Сохраняйте в сухом месте до следующего сезона.

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.

Примечание. При использовании метода полива при помощи глиной посуды нельзя вносить в емкости удобрения и протравители. Подкармливать, обрабатывать фунгицидами и инсектицидами растения следует отдельно.

II.3. СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Для постоянного орошения больших участков в открытом или закрытом грунте создаются простые конструкции для точечной подачи воды. Подобные системы капельного полива можно оборудовать для большинства культур [10], [49], [59].

Преимущества и выгоды [72]. Благотворное влияние на растения. Влага поступает точечно под корни, не забивая почву, не создавая корку.

Исключается переувлажнение, корни интенсивно дышат весь цикл роста и созревания плодов овощей и ягод.

Растения не травмируются, в отличие от попадания на них значительного потока воды сверху при дождевании.

Значительная экономия потребляемой воды, снижение износа поливной системы.

Снижаются потери урожая от вредителей и болезней. Нанесенные при обработке на листья фунгициды, инсектициды, другие средства защиты не смываются проточной водой во время полива.

Капельные ленты удобно располагаются даже на участках с неровным рельефом, не допускается образование луж в одних местах и засуха на других грядках.

Меньше растут сорняки, так как ним вода не поступает. В местах их произрастания почва остается сухой.

Равномерное точечное поступление воды к корням с температурой близкой к температуре почвы обеспечивает стабильные урожаи на грядках.

Капельные системы имеют принципиально одинаковое построение и состоят из нескольких элементов:

Источник воды – емкость или водопровод. В качестве емкости используется объемный наполнительный пластиковый резервуар (Рис. II.12), устанавливаемый на достаточной высоте для обеспечения необходимого давления воды в системе. Расчет запаса воды осуществляется на основе учета полезной площади, занимаемой грядками, типа почвы, количества растений и потребности во влаге (от 0,8 до 1,5 л/час).

Трубы или шланги – пластиковые, резиновые, полимерные. Если сооружается самодельная система капельного полива с проводящим шлангом, раскладываемым на грунт или укладываемым на опору, его функции может вы-



Рисунок II.12 – Ёмкость для воды

полнять обычный однослойный или многослойный шланг из резины; шланг, изготовленный из поливинилхлорида; силиконовый шланг.

Проводящий шланг должен быть пригоден для проделывания в нем отверстия для вставки капельниц с накопниками (Рис. II.13), и он не должен пропускать воду в непредусмотренных для полива местах.

Используются и изготовленные из пластика ленты с отверстиями, расположенными на одинаковых расстояниях друг от друга или перфорированных шлангов-лент (Рис. II.14). Они крепятся к разводящим трубам при помощи стартовых фитингов и адаптеров. Капельная лента закапывается на небольшой глубине от 2 до 3 см, во избежание проникновения поливаемых корней в систему.

Когда планируется водопроводную систему заглубить в почву, надежнее соорудить ее из пластиковых или полипропиленовых труб. Такой проводящий шланг будет меньше подвержен влиянию коррозии и перепадам температур.

На них удобно устанавливать раздаточные коннекторы, тройники, переходы, вентильные и шаровые краны, остальные соединительные элементы (Рис. II.15) с источником водяного забора и капельными лентами.

- Капельницы – капельные ленты или единичные устройства;

- Тройники или коннекторы – служат для соединения отдельных шлангов в систему;
- Запорные краны – могут быть разных модификаций, подходящих для монтажа на данные трубы.

В схеме подачи воды от источника к конкретному растению может, при необходимости, присутствовать насос, фильтры и другие дополнительные детали. Возможно дополнить конструкцию специальными резервуарами для внесения удобрений. В условиях небольшого участка вполне реально собрать рабочий агрегат, не прибегая к дорогостоящим комплектующим [114]. Вместе с тем, как правило, такая система не может быть универсальной для каждого огорода. Обычно для каждого участка составляется отдельный план капельного полива [139]. На нем будут обозначены все насаждения, которые нуждаются в снабжении водой, и в соответствии с этим планом будут прокладываться все шланги, трубы, емкости.

Простая поливочная система из гибких садовых шлангов

Шланги легко просверлить, отрезать ножом и перемещать по участку. Для поворотов не обязательно использовать углы и тройники. Следует учесть, что из-за воздействия солнечных лучей и перепадов температур обычные



Рисунок II.13 – Шланг [139]



Рисунок II.14 – Лента [139]



Рисунок II.15 – Соединительные элементы [139]

шланги выйдут из строя за несколько сезонов. В теплицах такие водопроводы функционируют дольше. Специальные шланги, устойчивые к ультрафиолету и морозам, стоят дороже, но прослужат до 10 лет.

Установка резервуара (ов) для воды. Для этой цели подойдут пластиковые, железные бочки емкостью не менее 100 л. Основание для бака устраивают не ниже 1 м от поверхности земли (высота установки бака зависит от размера участка – чем больше участок, тем длиннее шланги, давление воды должно быть выше, а стало быть, и соответствующая высота установки). Используя несколько бочек, не сложно соорудить простейшую систему бочкового полива (Рис. II.16).

Подключение шланга. Отверстие для крана проделывают на высоте 5 см от дна бочки, так случайный мусор и грязь не будут попадать в трубы. Соединение уплотняют резиновыми прокладками, прокапывающие места обрабатывают герметиком. На шланг внутри бака обязательно устанавливают механический фильтр, который можно легко снять и прочистить вручную. Иначе водопровод будет забиваться и может выйти из строя.

Раскладка трубопроводов. Можно использовать специальный гибкий рукав с готовыми отверстиями или взять обычные шланги, разложив их на постоянное место и соединив фитингами. Рекомендуется приобретать самые простые краны и переходники, лучше всего пластиковые.

Устройство капельниц. При посадке растений ровными рядами вдоль водопровода полив можно осуществлять прямо из шлангов, проделав в них отверстия нагретым гвоздем.

Но чаще для подвода воды применяют тонкие трубочки-усики от 20 до 50 см в длину и до 5 мм в диаметре. Из гибких трубок нарезают усики необходимой длины и продевают их в просверленные дырочки в шланге.

Для облегчения работы трубы нагревают в кипятке. Гибкие отводы можно сделать из медицинских капельниц, тогда будет проще регулировать подачу влаги при помощи специального ползунка на системе (Рис. II.17).

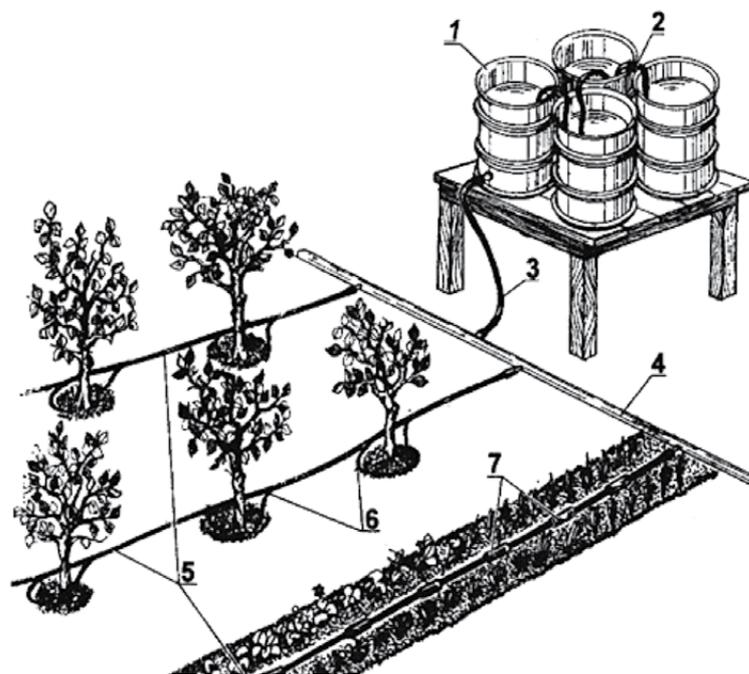


Рисунок II.16 – Простейшая система бочкового полива [38]: 1 – блок бочек; 2 – перепускные шланги; 3 – сливной шланг; 4 – труба-распределитель; 5 – поливные шланги; 6 – водоотводящие трубки с капельобразователями-пробками; 7 – втулочные капельобразователи на поливном шланге

Собрав всю конструкцию, уложив отводы-усики и установив заглушки на концах шлангов, проверяют всю систему в действии. Следует отрегулировать такой напор воды, чтобы почва в прикорневой зоне оставалась влажной.

Преимущество усиков в том, что их можно легко переключать в зависимости от потребностей растения. А на отводах из капельниц с помощью колесика регулируется подача воды, что позволяет настроить оптимальное ее поступление или временно отключить некоторые участки от орошения.



Рисунок II.17 – Отвод из капельницы [141]

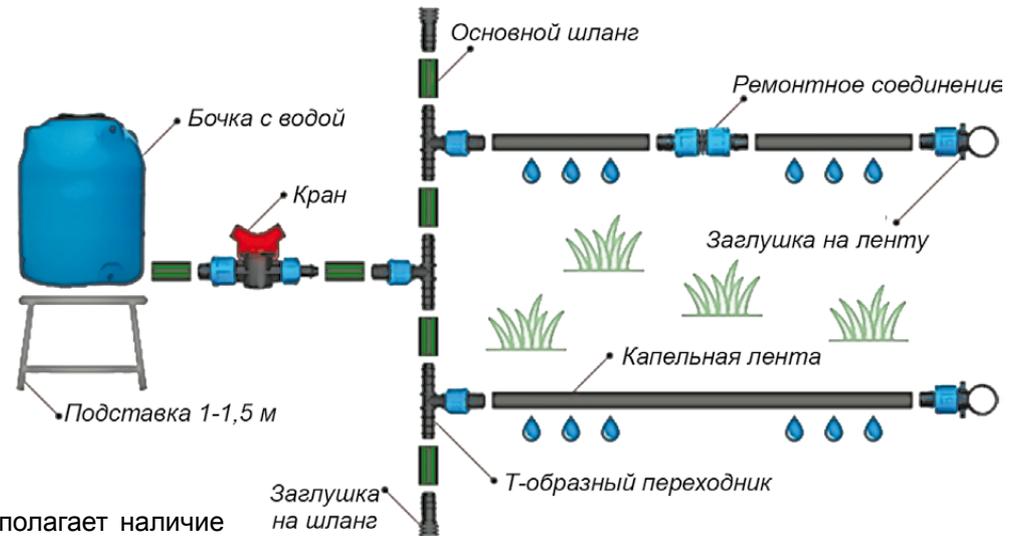


Рисунок II.18 – Система для теплицы [184]

Система для теплицы

Данная система полива из труб предполагает наличие таких основных составляющих (Рис. II.18):

- Резервуар с водой (бак или бочка).
- 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 установлена заглушка или кран.
- **Отводы.** Из них вода поступает непосредственно к растениям. Можно использовать полипропиленовые трубы небольшого диаметра или капельные ленты.

Подготовка и планирование. Сделайте замеры теплицы, вычислите площадь, подсчитайте количество грядок, их длину и расстояние между ними, наметьте количество растений на одной грядке. Вычислите, сколько воды необходимо для растений в теплице, исходя из их потребностей. Потребляемые растением объёмы воды сильно варьируются в зависимости от температуры среды, стадии развития, особенностей почвы в теплице. Помните, что переувлажнение почвы зачастую намного

более пагубнее, чем недостаток влаги. Вычислите диаметр магистрального трубопровода. Вычислите количество и длину периферийных отводов. 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, отводов относительно грядок. На основе данной схемы будет удобно подсчитать количество необходимых материалов (Рис. II.19).

Установка системы. 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, бак при этом можно расположить на уровне земли. Из-за больших габаритов, опору

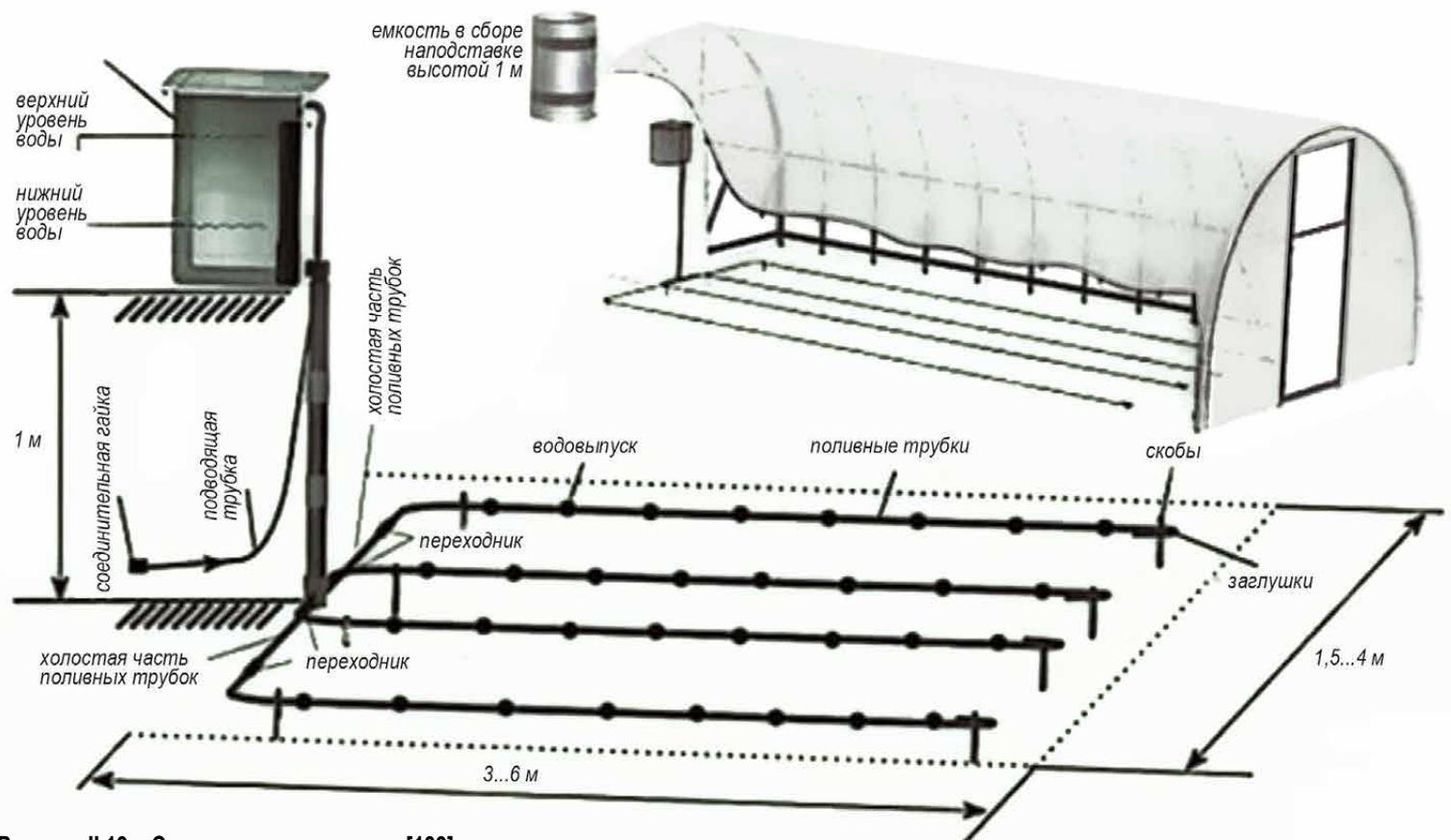


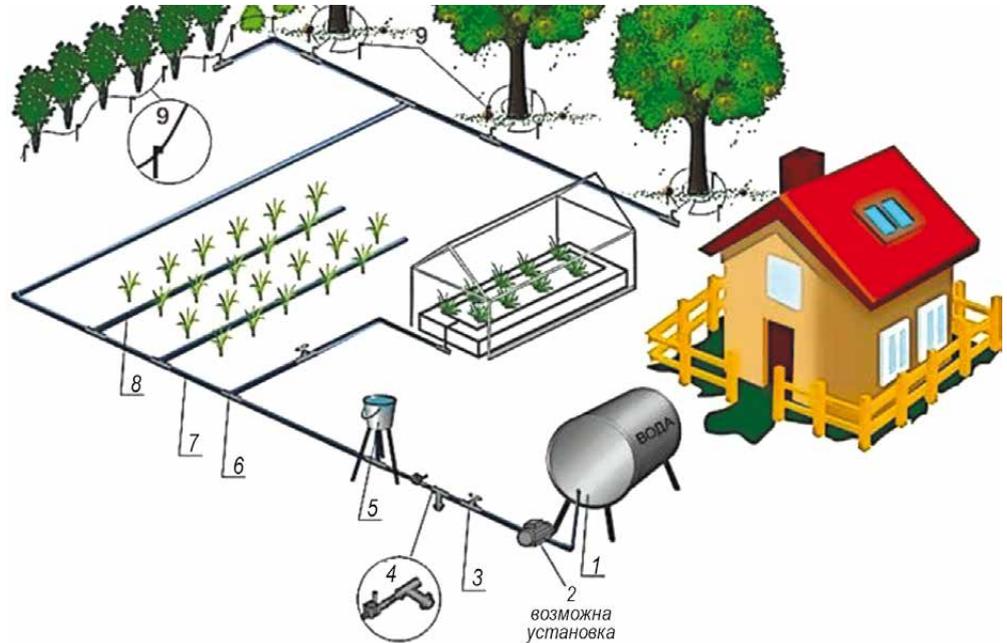
Рисунок II.19 – Состав системы полива [139]

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 сделайте соединение с водопроводом при помощи поплавкового запорного клапана (он поможет регулировать про-

цесс наполнения бака). Прикрепите при помощи отрезка трубы и фитинга магистральный 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 присо-

Рисунок II.20 – Система для открытого грунта. 1 – накопительная емкость, 2 – насос, 3 – запорный кран, 4 – фильтр, 5 – узел внесения удобрений, 6 – тройник-переход, 7 – подводящая магистраль, 8 – овощная капельная лента, 9 – садовая капельная лента.



единить 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 первом случае будет удобнее ремонтировать и очищать, но будет риск повреждения. Во втором случае риск повреждения минимален, но и ремонт труб будет более затруднительным.

В трубе нужно проделать отверстия, диаметр должен быть равным таковому у уплотнителя капельницы. Шаг отверстий выбирайте 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. Конец трубы нужно закрыть заглушкой.

После установки всех комплектующих резервуар можно наполнить водой и сделать контрольный тест, чтобы проверить работоспособность системы.

В качестве одного из вариантов капельной системы для теплицы можно изготовить конструкцию из полипропиленовых труб диаметром 32 мм и более, проложенных вдоль рядов посадок, с отверстиями диаметром 2-3 мм напротив каждого куста. Соедините их с водопроводом или

бочкой с водой, которая подбирается в соответствии с размерами теплицы так, чтобы емкости хватало для полноценного полива. Установите бочку около входа (при нехватке места – на улице) на высоте не менее 1 м над землей. Установите старт-коннектор с краном для регулировки подачи воды. В конце грядок заглушите трубы. Желательно также установить фильтр для воды. Проверьте, чтобы трубы располагались на одинаковом уровне (где наклон – там вода будет течь сильнее). Раскладывая водопроводящие элементы следует по готовым грядкам и переносить их в дальнейшем нежелательно. Трубы уложите в грунт. При подземной укладке труб необходимо периодически очищать отверстия – промывание и продувание системы с помощью компрессора, поскольку, имея малый диаметр, они быстро засоряются. Увеличивать диаметр отверстий не рекомендуется, так как вода будет выливаться в начале системы и

не достигнет последних форсунок-отверстий. Можно трубы заменить садовыми шлангами для полива, которые в условиях парника прослужат много лет.

Система для открытого грунта

На грядках в огороде и для полива сада чаще применяют пластиковые трубы с жесткими соединениями. Конструкции незначительно отличаются от систем для закрытого грунта. Самое простое устройство капельного полива для открытого грунта представляет собой центральную трубку или шланг большого диаметра, от которого идут второстепенные рукава вдоль грядок (Рис. II.20). Для орошения деревьев стоит пустить отдельный рукав стационарного водовода с ответвлениями, обнимающими прикорневую зону петлей.

Стандартная конструкция из полипропиленовых труб для водопровода. Понадобится: 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 (Рисунок II.21).

Изготовление. Сделайте перед покупкой замеры всех необходимых элементов. Например, в случае с высаженными томатами следует учесть, что для орошения 1 м² с потребуются 20-25 литров воды в сутки и около 2 м отводных капельных лент.

В емкости, установленной выше уровня грунта на один-два метра, сделайте в емкости отверстие на высоте около 10-15 см от дна, вмонтируйте шаровой кран. Полимерные трубы нарежьте острым строительным ножом на необходимые по длине куски, шурупвертом сделайте отверстия на расстоянии 40-70 см. При помощи паяльника закрепите трубы к фитингам и сделайте разводку для присоединения ответвлений из старого шланга или приобретенной капельной ленты. На краю каждой отводной трубы следует сделать заглушку из деревянных брусков. Концы

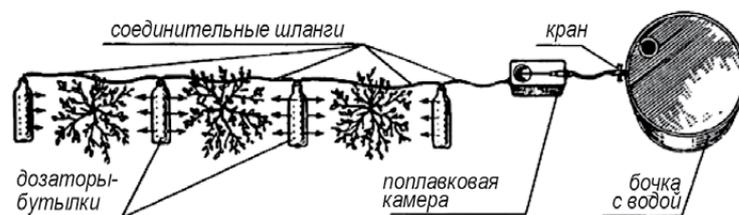


Рисунок II.21 – Бочка и поплавковая камера (вид сверху) [131]

ответвлений присоедините к фитингам, установите 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 (Рисунок II.22).

Вариант конструкции из полипропиленовых труб. Понадобится: полипропиленовые трубы для водопровода 100 м; полиэтилен; тройники; пластиковые заглушки; агроволокно или капрон.

Выкопав траншею глубиной около 25=30 см, нужно уложить на ее дно полиэтиленовую пленку. Элемент будет служить барьером, предотвращающим уход воды. На пленку следует уложить слой мелких камней, далее – полимерный шланг. Для равномерного распределения жидкости, подвод магистральной трубы должен быть ровно посередине. Проведя при помощи шурупверта или дрели отверстия диаметром 1,5 -3 мм, необходимо поставить заглушки, подключить к водопроводу или объемной емкости с водой. Проверив конструкцию, следует обернуть полимерную трубу агроволокном или капроном, засыпать траншею грунтом. Включив систему на несколько минут, откопать землю в нескольких местах для проверки на степень намокания.

Система автоматического капельного полива

Такой автомат дозированного подземного полива сможет обеспечивать водой группу растений или даже все растения на участке. Если есть централизованное водоснабжение, он сможет работать без вашего участия весь сезон, избавляя от этой трудоемкой работы. Можно обойтись и без водопровода, установив на участке емкость для воды – старую ванну или одну-две бочки – с таким запасом воды автомат проработает месяц.

Емкость оснащается выходным патрубком, который резиновым шлангом соединяется с дозирующим устройством (небольшими пластиковыми канистрами, бутылками из-под газировки, а для полива плодовых деревьев – с пластиковыми трубами, используемыми при прокладке электрокабеля. Хорошие результаты для системы дает использование в качестве дозатора пластикового шланга, выпускаю-

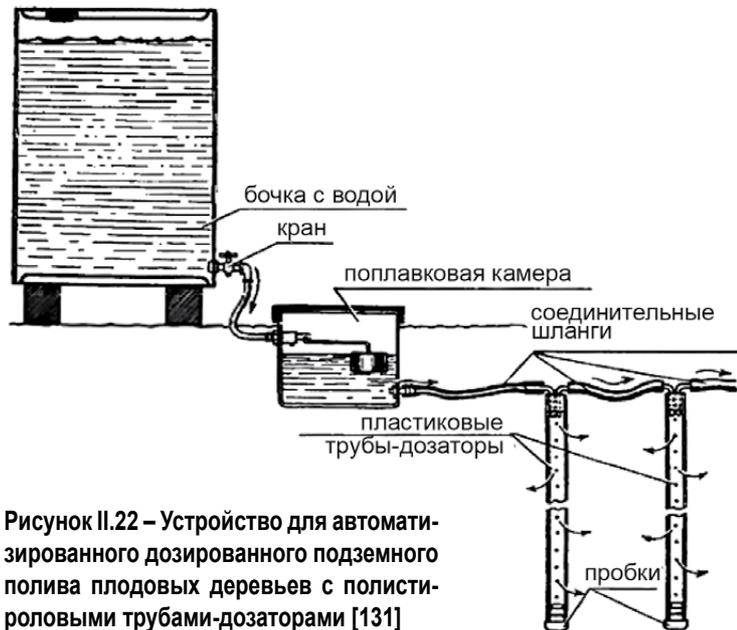


Рисунок II.22 – Устройство для автоматизированного дозированного подземного полива плодовых деревьев с полистироловыми трубами-дозаторами [131]

щегося для полива огорода (Рис. II.23). Нужно проделать в нем раскаленной иглой небольшие отверстия, закопать на глубину штыка лопаты посередине грядки или кольцами вокруг ягодных кустов и подсоединить к поплавковой камере. Свободный конец шланга необходимо заглушить пробкой. Достаточно открыть кран подвода воды к поплавковой камере – и вода будет заполнять ее до тех пор, пока в ней не установится определенный уровень. По мере впитывания воды в почву уровень будет уменьшаться, откроется поплавковый клапан – и уровень воды восстановится.

Примечание. При автоматизации уличных систем особое внимание уделяют наличию фильтра, который устанавливают снаружи бочки после основного крана. Крепления осматривают на предмет протечек.

Рекомендации:

- по выбору емкости для капельного полива

Размер емкости напрямую зависит от общей площади теплицы. Преимущественно для небольших теплиц достаточно емкости объемом 200 л, чтобы обеспечить необходимый запас жидкости. Бочки для воды из пластика наиболее выгодны и удобны в эксплуатации, к тому же могут служить много лет. Объем бочки подбирается, исходя из однократ-

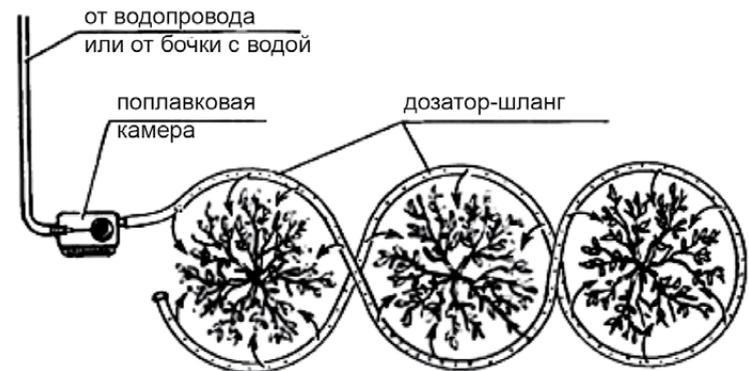


Рисунок II.23 – Шланг – дозатор [131]

ного потребляемого расхода воды, необходимого для полива зеленых насаждений. Для огурцов понадобится 2 л/час на куст, для томатов – 1,5 л/час с интервалом 1 раз в 4 дня. Для капусты и картофеля достаточно будет 2,5 л на одно растение в сутки. Исходя из опыта владельцев теплицы, можно сделать вывод, что для орошения 1 м² территории понадобится в среднем 20 л. Для создания достаточного давления в системе (не менее 0,3 атм) бочка должна располагаться на некоторой высоте.

Следует помнить, что по мере опорожнения емкости давление в сети снижается.

- **по изготовлению простейших каплеобразователей (приспособлений на конце любой водоподводящей трубки, пропускающей воду каплями).**

Можно плотно вставить жесткий пористый материал или завинтить шуруп или забить пробку из дерева или пластмассы с прорезанным тонким желобком «волосяной» толщины. Такое окончание могут иметь отводные трубки любого водопровода, проложенного по участку, независимо от того, подключен он к централизованной системе водоснабжения, или подпитывается из бочек.

Капельницы можно сделать из стержней для шариковых ручек. Из них извлекают металлические наконечники, швейной иглой удаляют шарики и промывают ацетоном.

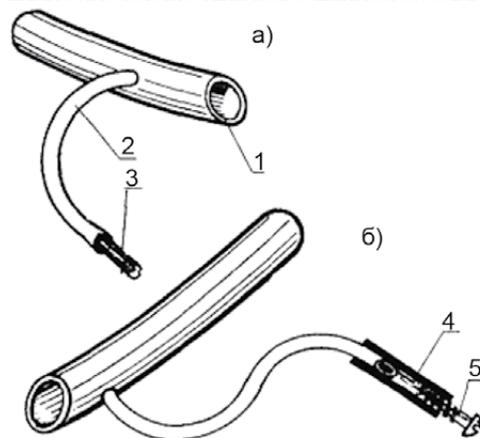


Рисунок II.24 – Каплеобразователи [38]:
(а – с пробкой, б – с шурупом): 1 – шланг; 2 – водоотводящая трубка; 3 – пробка; 4 – трубчатая насадка; 5 – шуруп

В наконечники со стороны большого отверстия набивают вату, чтобы она создавала дополнительное сопротивление напору воды и снижала частоту падения капель. Затем капельницы подсоединяют к трубочкам и располагают так, чтобы от каждой из них до корневой шейки растения было не менее 5-6 см. Можно на проложенном по участку шланге (1) в нужных местах проделать по отверстию (3) и прикрыть его надвинутой втулкой (2): вода будет сочиться из-под нее по капле (Рис. II.25).

- **по необходимым замерам капельных систем**

Можно экспериментально измерить производительность источника. Делается это путем определения времени наполнения емкости известного объема. Например, берется ведро на 10 л, и если оно заполняется за 1,5 минуты, то производительность источника $(10:1.5) \times 60=400$ л/час. То есть, больше воды монтируемый на участке своими руками капельный полив использовать никак не сможет. После подсчитывается количество воды, которое будет потребляться за час. Для этого число капельниц умножается на их нормативный расход. Например, капельный полив планируется сделать при использовании 300 капельниц с расходом 2 л/час. Тогда в течение часа нужно подать $2 \times 300=600$ литров воды.

Полив шлангом со встроенными капельницами требует для расчета знание расстояния между ними и общей длины. Так, если капельницы с расходом 1, 15 л/час на расстоянии 30 см и длина шланга составляет 120 м, то потребность в воде составит $(120:0,3) \times 1,15=460$ л/час. Если источник не может обеспечить требуемое потребление, то для систем капельного полива нужно выделять несколько отдельных зон, куда подавать воду по очереди, в разное время, или

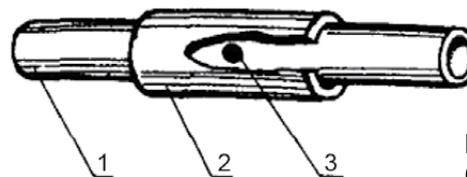


Рисунок II.25 – Каплеобразователь-втулка[38]

использовать шланги с большим расстоянием между капельницами. Исходя из потребностей конкретных растений и расхода капельниц, рассчитывается продолжительность капельного полива. Например, томатам нужно 1,5 литра воды в сутки, тогда система капельниц с расходом 1,15 л/час должна работать 1 часа 20 мин (1,5 л:1,15 л/час).

Осуществляя монтаж капельного орошения, следует учитывать длину используемых шлангов. Поскольку за счет трения о стенки давление воды падает, то на конце очень длинного шланга не сможет функционировать даже единственная капельница.

- **по эксплуатации капельного полива**

Простота монтажа и настройки системы капельного полива высвобождает много времени и сберегает немало сил, но ее неправильное использование может стать причиной недовольства и привести к потере урожая. Чем меньше фасонных деталей задействовано, тем выше напор воды.

Установить необходимое время и интенсивность полива можно только на практике, для этого следует протестировать смонтированную систему в течение нескольких дней и определить ее оптимальные параметры.

При поливе следует отдавать предпочтение дождевой воде. Это – самая полезная для растений влага, оптимальная по химическим и биологическим показателям. Для растений полезнее, когда ее температура идентична температуре воздуха и почвы. Поливайте растения не ранее, чем через пару часов после восхода солнца и не позднее, чем через два часа после заката. Можно создать систему пополнения водомерной емкости дождевой водой с крыш зданий на территории, что позволит сэкономить на водном ресурсе.

При определении необходимой дозировки поступающей воды не следует ориентироваться на состояние поверхности. Особенностью агротехники является то, что внешний слой грунта может казаться сухим, а глубже влаги уже достаточно. Следует проверять почву на расстоянии 1-2 см от поверхности.

Стоит проследить за тем, чтобы грунт увлажнялся на глубину не менее 10 см. Иначе питание достанется только поверхностным корням, и развитие будет заторможено.

Рост корней растения может привести к тому, что одна капельница не сможет обеспечить влагой достаточный участок почвы. Если вовремя не увеличить площадь орошения, корешки перестанут развиваться. Для решения проблемы можно устроить несколько капельниц по периметру культуры и усилить напор.

Чистить фильтр даже при условии залива чистой воды нужно еженедельно. Любой засор может помешать нормальному функционированию системы полива. Кроме установки входного фильтра следует регулярно проверять работу всех капельниц, кранов и, при необходимости, прочищать их. Резервуары, находящиеся в теплицах, стоит накрывать от насекомых, которые часто засоряют систему.

Шланги и ПВХ трубы лучше выбирать непрозрачные, поскольку в них в результате воздействия солнечных лучей могут разрастаться водоросли.

Для предотвращения засорения труб скапливающимися в жесткой воде химическими примесями оксидов железа, алюминия, магния, фосфора используются кислотные добавки. От загрязнения слизью, микроорганизмами периодически проводится тщательная промывка со снятием заглушек и хлорирование воды.

Если для подкормки овощей в воду добавляют удобрения, то для предотвращения засорения ими проводящих шлангов необходимо использовать только специальные растворимые удобрения. Если вы добавляли удобрения для растений, то после этого обязательно наполните бак чистой водой и хорошо промойте систему в течение 5-10 минут. Скопление частичек химических веществ может негативно сказаться на состоянии шлангов.

Осенью, когда будете готовиться к зимовке, обязательно разберите систему капельного полива и удалите из нее всю воду перед тем, как убрать на хранение. Если все оставить как есть, то влага внутри шлангов замерзнет на холоде и,

превратившись в лед, повредит капельницы, и система выйдет из строя.

II.4. СИСТЕМА СОЛНЕЧНОГО ОРОШЕНИЯ KONDENS KOMPRESSOR

Простая и практичная система полива растений, которую можно изготовить из обычных пластиковых бутылок.

Система работает по принципу конденсации и испарения воды на солнце [107]. Влага из почвы собирается на стенках и стекает обратно, создавая круговорот воды (Рис. II.26). Ночью она выполняет двойную функцию, так как включает определенное количество росы.

Преимущества и выгоды. Такая система сохраняет огромное количество воды при орошении и выращивании растений, которые регулярно нуждаются в поливе. Считается, что орошение, работающее на солнечной энергии, может уменьшить потребность в воде до 10 раз по сравнению с другими традиционными ирригационными системами.

В Kondens Kompressor 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 водных ресурсов.

Пластик сейчас – 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.

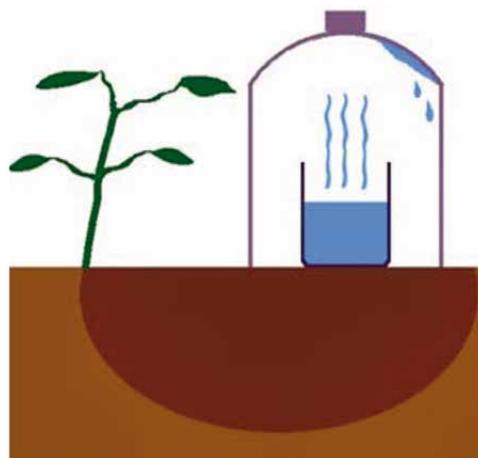


Рисунок II.26 – Схема солнечного орошения [107]

Изготовление и применение. Делается такой ороситель из двух пластиковых бутылок: одна 2-х литровая, другая 5-литровая. В меньшей бутылке срезаем вершок, а в большей днище.

Малую бутылку помещаем в землю и закрываем большой (Рис. II.27). Главное следить, чтобы в меньшей емкости всегда была вода. 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 растений. Все, что придется делать, это очищать грядку от сорняков и вовремя подливать воду в емкость. Такая система орошения идеально подходит для грядок, которые мульчируются соломой или листьями (Рис. II.28), [65]. Мульча прекрасно сохранит влажность почвы, и солнечная система орошения получится более эффективной.

Примечание. Если вы обеспокоены тем, что пластик загрязнит почву, то можете сделать такую же конструкцию, но из стеклянных бутылок. Срез, правда, будет сделать сложнее.



Рисунок II.27 – Конструкция солнечного орошения [107]

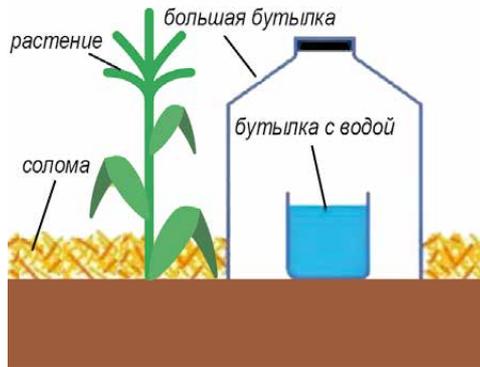


Рисунок II.28 – Орошение с мульчей [65]

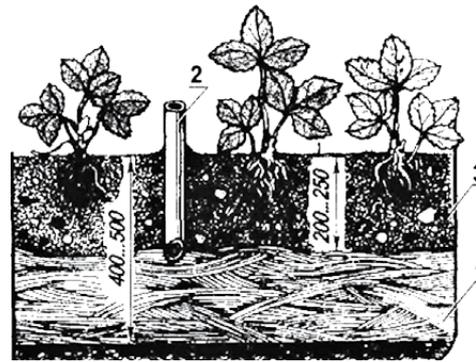


Рисунок II.29 – Соломенная река [38]

Система полива соломенная «река» является разновидностью мульчирования. До сухого летнего времени есть возможность сделать и целые грядки таким образом, чтобы они не испытывали дефицита влаги.

Для этого, еще в весеннее время до посадки, снимается слой почвы и под него накладывается покрытие соломы (1), а поверх насыпается почва (2) и далее грядка формируется, как обычно (Рис. II.29).

Теперь это – грядка с подпочвенным поливом. В нее втыкаются водоподающие трубки (3), упирающихся в соломенный слой: по нему, как по подземной реке, влага будет поступать снизу к корням, а не испаряться, как если бы полив производился сверху. Жидкости нужно будет меньше, а тот же ее объем будет поить растения подольше. А солома, сгнивая, послужит еще и естественным удобрением.

II.5. ПРОСТЕЙШИЕ СИСТЕМЫ ОМАГНИЧИВАНИЯ ПОЛИВНОЙ ВОДЫ

В 1945 году бельгийский инженер Т. Вермайерн получил патент на способ борьбы с накипью в паровых котлах, суть которого заключалась в том, что вода для питания котлов

пропускалась через магнитное поле [14]. После этого свойства омагниченной воды стали изучаться во многих исследовательских институтах [4].

Преимущества и выгоды. По мнению экспертов, помимо увеличения урожайности и сокращения сроков созревания плодов регулярное применение омагниченной воды (далее ОВ) дает еще несколько полезных эффектов [17], [149]:

- растениями усваиваются 40-70% питательных веществ из приготовленных на ее основе жидких удобрений на (на обычной воде – 25-40%);
- дождевание ОВ водой сада и огорода при весенне-осенних заморозках может буквально спасти растения от гибели, поскольку научно установлено, что такая вода замерзает лишь при $-5... -12^{\circ}\text{C}$;
- растворы фунгицидов/гербицидов на ОВ действуют в два раза лучше, чем на обычной, что, в свою очередь, дает заметную экономию на подобных препаратах;
- растения в два раза реже поражаются болезнями, чем при поливах обычной водой;
- повышается всхожесть и энергия прорастания семян; благоприятное влияние на развитие проростков, рост и развитие рассады;
- серьезный эффект наблюдается на засоленных почвах.

Постоянный полив ОВ способен резко замедлить процесс засоления почв и улучшить агрегатное состояние (снизить заплывание и образование корки) пахотного горизонта, а в итоге – способствовать повышению скорости фильтрации воды в таких почвах на 20-30% в первые часы полива.

Промывка засоленных почв ОВ обеспечивает дополнительный (по сравнению с поливом обычной водой) вынос солей в глубокие горизонты на 10-26% (до 40 т/га). Больше

выщелачивается сульфат натрия, наиболее трудно удаляемый при промывках соли.

Изготовление и применение. Для приготовления ОВ можно использовать как ферритовые, так и неодимовые магниты. Можно использовать магниты из детских машинок, мебельных шкафчиков, радиодинамиков и т.д. (Рисунок II.30).

Омагничивание воды происходит только при ее движении в магнитном поле, но по неметаллической трубе. Путь омагничиваемой жидкости в магнитном поле должен составлять не менее 21 см.

Чтобы определить полюс магнита:

Воспользуйтесь компасом. Медленно поднесите к нему магнит плоской стороной, как только стрелка перестанет дрожать и установится, внимательно смотрите: если северная стрелка компаса повернулась к магниту, значит эта сторона магнита – южная. Так же проверьте и противоположную сторону магнита.

Повесьте магнит за нитку (рядом не должно быть металлических предметов), южный полюс магнита повернется к югу, а северный будет указывать на север. Способ работает не со всеми магнитами.

Существует ряд способов получения ОВ:

Пластмассовую пол-литровую бутылку разрежьте посередине (Рис. II.31). В крышке и на дне нужно сделать отверстие для шланга (1). Пона-

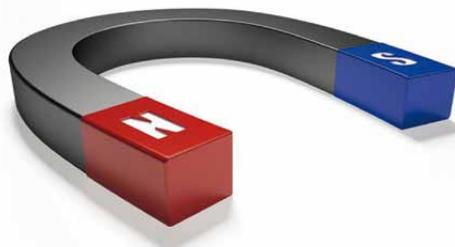


Рисунок II.30 – Общий вид магнита с указанием полюсов.

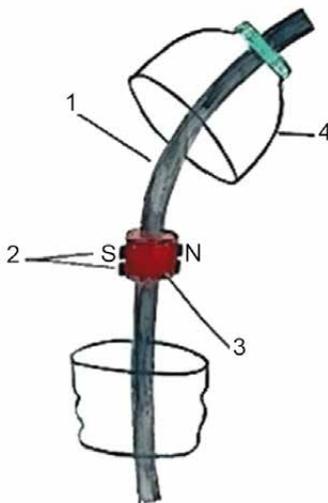


Рисунок II.31 – ОВ с помощью баклажки и магнита [116]

добится также небольшой отрезок (4-5 см) толстого шланга для того, чтобы магниты держались на расстоянии друг от друга. Затем берем нижнюю половину бутылки, пропускаем через нее поливочный шланг, кладем один из магнитов (2), затем толстый шланг, и снова магнит. Если магниты не мощные, то лучше применить две или три пары.

Магниты закрепляются вокруг толстого шланга внутри бутылки с помощью изоленты. Магниты с разными полюсами должны располагаться строго параллельно по отношению друг к другу. Прикладываем верхнюю часть бутылки и скрепляем все вместе изолентой [116].

– На пластиковую трубу или подводный резиновый шланг надеваются и надёжно крепятся несколько постоянных керамических кольцевых магнитов, через пять-десять сантиметров, по реверсивной схеме (полярность их сборки: север (N) – юг-юг (SS) – север-север (NN) – юг-юг (SS) – север (N)). Если магниты плоские, то они закрепляются на шланге с помощью изоленты по принципу притягивания друг к другу. Отрезок такой насадки должен быть не меньше 2,5 см.

– С двух старых музыкальных динамиков снимаются магниты диаметром 60 мм, разрезаются болгаркой на две полукруглые половинки (Рис. II.32). Готовые детали приклеиваются клеем к двум отрезкам деревянной (можно ис-

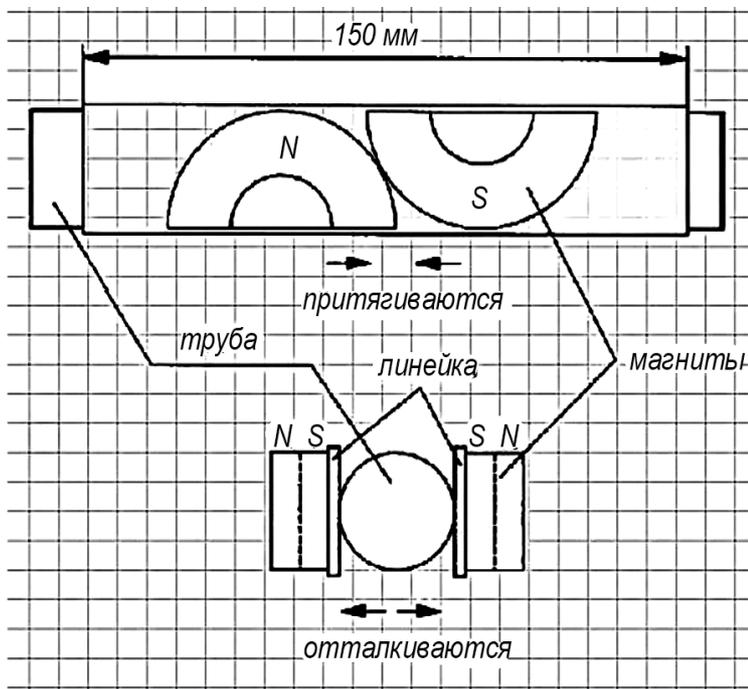


Рисунок II.32 – ОВ с помощью магнитов от старых динамиков [74]

пользовать пластиковую) линейки длиной 15 см – по два полукруга на каждую планку.

На каждой планке фиксируются взаимно притягивающиеся магниты. Обе заготовки (напротив друг друга) приматываются скотчем к трубе, подающей холодную воду. Труба должна быть из немагнитного материала, только пластик или металлопласт, диаметром не более 20 мм.

Одна из самых простых самодельных конструкций для получения ОВ для домашнего использования (Рис. II.33) содержит стеклянную воронку (1) (можно и пластмассовую) с двумя кольцеобразными магнитами от электродинамических громкоговорителей: большим (2) у горловины и меньшим (3) на некотором расстоянии от него. Направление их

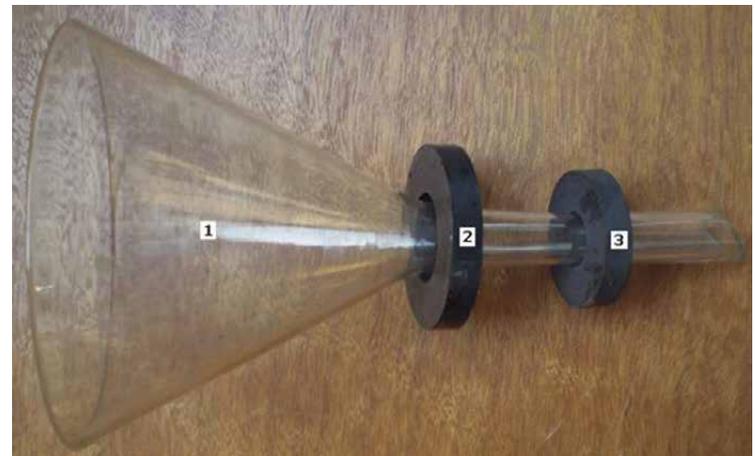


Рисунок II.33 – Получение ОВ для домашнего использования [40]

магнитных полей противоположное, т. е. они «отталкиваются». Для повышения эффективности омагничивания используются дополнительно еще один или два кольцеобразных магнита.

Воду через воронку рекомендуется пропускать три раза.

– Подготовленные для высева семена можно выдерживать в ОВ несколько часов. Для этого их оборачивают влажной марлей, которую кладут между полосами магнитов.

Примечание. Максимальный эффект от ОВ воды достигается при капельном орошении и при условии, что поливы будут чередоваться: один полив ОВ, следующие два – простой водой.

Постоянное применение исключительно ОВ может неблагоприятно сказаться на развитии растений. Возможно замедление созревания плодов, скручивание листьев. Вишню не рекомендуется поливать ОВ. ОВ имеет свойство слегка подкислять грунт, так что при ее использовании на кислых почвах нужно проводить известкование (раз в 3-4 года добавлять в почву известь из расчета от 50 до 100 граммов на м² площади участка).

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

III.1. СБОР И ХРАНЕНИЕ ВОДЫ

Простая система для сбора дождевой воды

Чистота и естественная мягкость дождевой воды позволяют использовать ее для домашних хозяйственных нужд, полива, а иногда – для заполнения отопительной системы. Благодаря большому накопительному баку и насосу, всегда можно задействовать резервный источник воды, актуальный во время проблем с водоснабжением (опустошения колодца и пр.).

Преимущества и выгоды. Позволяет не только экономить непосредственно воду, но и снижать расходы на обслуживание насосного и очистительного оборудования, и, таким образом, экономить деньги. Дождевая вода богата кислородом и не содержит хлора.

Главная задача, которую должна решать такая система – это собрать максимальное количество дождевой воды и переместить ее в накопительный бак. Самый простой и традиционный способ – бочка, установленная под навесом крыши [81]. Устройство включает веревку или цепь, один конец которой привязывают к водосточному желобу, а другой опускают в бочку (Рис. III.1). Таким нехитрым «дедовским» методом можно собирать осадки, предназначенные для периодического полива участка, а также для иных хозяйственных нужд.

Более современную версию этой конструкции делают закрытой – вода стекает в бочку по водосточной трубе. Такую систему обязательно оборудуют сетчатым фильтром и трубкой для отвода лишней воды в ливневую канализацию. Для удобного наполнения ведер и леек понадобится садовый

кран, который обычно врезают в нижнюю часть бочки (самую емкость можно приподнять на подставку).

Для того чтобы рассчитать потребность в дождевой воде, нужно сориентироваться в своих тратах воды. При наличии водяных счетчиков сделать это гораздо проще. Лишняя вода требует более длительного хранения и затрат на ее сбор и очистку, поэтому необходимо приобретать и монтировать оборудование, отражающее реальную потребность хозяйства.

Прежде всего вам нужно подсчитать требуемый объем резервуара. Он зависит от нескольких параметров, и первый из них – размер крыши, с которой планируется собирать воду. Измерьте периметр конструкции без карнизов и откосов, затем рассчитайте ее площадь. Собирающая пло-



Рисунок III.1 – Простейший сбор дождевой воды [81]

щадь крыши составит около 80% от полученной цифры. Примерный годовой объем воды можно подсчитать, используя следующую формулу: $V = (S \times A \times K) / 1000$, где V – объем собранной воды, л; S – общая площадь крыши, м²; A – годовая сумма осадков, мм (информацию можно получить в местном гидрометцентре); K – коэффициент эффективности сбора воды ($K = 0,6-0,8$ в зависимости от уклона крыши и вида кровельного покрытия) [140]. Второй параметр, от которого зависит объем водосборного резервуара, – количество воды, ежедневно потребляемое жителями дома. Для этого объем воды, расходуемый одним членом семьи, умножьте на число проживающих и количество дней расчетного периода.

На покатых крышах вода самотеком стекает в желоба, расположенные по периметру. Чем больше наклон крыши, тем быстрее по ней стекает вода, не застаиваясь в лужах. На плоских крышах нужно прокладывать коммуникации под крышей. В частности, для стимуляции движения воды к водоприемной воронке вокруг нее устраивается понижение в радиусе полуметра. Конструкция воронки может быть разной. Например, для инверсионных крыш предусмотрены двухуровневые, собирающие и отводящие конденсат из-под слоя утеплителя и дождевую воду с поверхности кровли, а плоские крыши оборудуются водосборными устройствами с одним уровнем. Кроме основной воронки, устанавливают

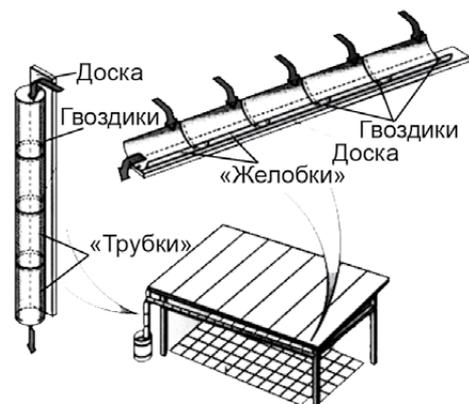


Рисунок III.2 – Водосточная система [81]

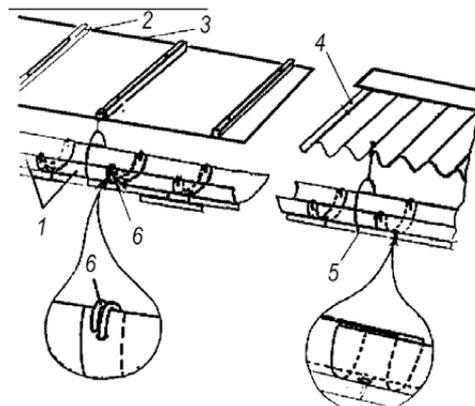


Рисунок III.2' – Устройство для стока воды для различной кровли [81]: 1 – чешуйки из полиэтиленовых бутылок; 2 – рейка; 3 – рубероид; 4 – профиль; 5 – кольца для крепления лотка; 6 – зажимы из проволоки

несколько резервных, на случай, если главная засорится.

Качество жидкости очень сильно будет зависеть и от материала кровли. Лучше, если оно не будет содержать красителей. Нельзя собирать с кровли воду, в состав которой входят свинец или асбест (шифер), следует с осторожностью относиться к материалам из меди. Если крыша дома покрыта оцинкованным железом, керамической черепицей или битумными материалами, угрозы нет.

Для обычной покатой кровли рекомендуется смонтировать открытую водосточную систему. Водосток (Рис. III.2), (Рис. II.2') состоит из следующих элементов:

- водоприемный желоб, закрепленный на кровле;
- воронки для приема сточной воды;
- водосточная труба, соединяющая желоб с водоприемной емкостью.

Важно, чтобы желобы и водостоки не содержали свинец и не были окрашены красителями на его основе.

Поскольку дождевая вода имеет определенный уровень кислотности, медные трубы в системе лучше не использовать. Водосточные желобы можно изготовить из разрезанных пластиковых труб, шлангов, карнизов, пластиковых бутылок. Надо иметь в виду, что ПВХ-стоки недолговечны, поскольку приходят в негодность из-за разрывов, возникающих при заморозке оставшейся в системе воды. Наиболее целесообразно применять комплектующие из

оцинкованной стали. Они имеют достаточный запас прочности, не ржавеют. Монтируют желоба с уклоном в 2-3 см на 1 п.м. для обеспечения самопроизвольного без остаточного стекания воды по ним в приемные воронки по окончании дождя или незначительных осадках. Закрепляют желобы с помощью скоб или крюков. На каждые 10 метров желоба рекомендуется устанавливать приемную воронку для потоков воды, их перелив может спровоцировать нарушение целостности системы. Сборку желобов и всей водосточной системы необходимо производить с обеспечением герметизации стыков. Соединения могут быть выполнены сваркой, с использованием резиновых уплотнителей, клея и т.п. Диаметр водосточных труб выбирают исходя из размеров крыши:

- при площади ската до 30 м², используют трубы диаметром 80 мм;
- при площади ската от 30 до 50 м², необходимы трубы диаметром 90 мм.

Если площадь ската составляет 125 и более квадратных метров, рекомендуется применять трубы диаметром 100 мм прямоугольного или квадратного сечения. Элементы крепления необходимо выбирать из материалов, не подвергающихся коррозии и устойчивых к температурным перепадам и низким температурам. Водосточные трубы крепят к стенам здания с помощью хомутов и резиновых прокладок. К стене сами хомуты крепятся на штыри из материалов, устойчивых к коррозии.

Расстояние между стеной здания и водосточной трубой должно быть не менее 5, но не более 7 см. Если расположить трубу слишком близко, стена здания будет постоянно намокать, если же слишком далеко, могут не выдержать крепления. При наличии перепадов толщин на стене здания рекомендуется использовать переходные элементы (колена).

Большие объемы воды собирают в герметично закрытые резервуары, которые устанавливают в подвале дома либо закапывают в землю.

Для этой цели подходят емкости, выполненные из материалов, не меняющих своих свойств с течением времени: бетона, оцинкованной стали, стекловолокна или полиэтилена.

Оптимальный вариант – не пропускающий свет и тепло высококачественный полиэтилен, желателен предназначенный для хранения пищевых продуктов.

Емкость должна плотно закрываться, чтобы предотвратить размножение комаров и проникновение насекомых.

Чтобы в бак не попали скапливающиеся на крыше листья и ветки, следует установить решетки в водосточную систему. Они защитят воду от крупного мусора.

Для защиты от грязи и мелкого сора перед входом в резервуар размещают фильтр с отверстиями не более 0,2 мм или металлическое ситечко.

Представляет интерес система дождевых бочек, работающих по принципу сообщающихся сосудов (Рис. III.3), [111], [46]. Проще всего установить накопительную емкость непосредственно под водосточными трубами на поверхности земли. В этом случае не нужно будет рыть котлован, и можно будет организовать самотечную систему полива. Для установки емкости достаточно выкопать яму соответствующего размера для заглубления бака, но лучше всего подготовить для него хорошее прочное основание, для этого выкопанную яму необходимо забетонировать.

На дне ямы необходимо предусмотреть дренаж, чтобы излишняя влага могла уходить в землю. Все присоединяющиеся к баку трубы должны быть герметизированы.

Бак с дождевой водой можно разместить и в доме, например в подвале. Главное, чтобы помещение было достаточно просторным, и температура в нем не опускалась ниже 0°C. Если в подвале много свободного места, можно установить несколько баков и соединить их между собой, обеспечив, таким образом, максимальный объем воды для нужд семьи. Большинство баков без проблем проходят в дверной проем.

Пример изготовления системы. Потребуется: комплект для установки водостоков, фильтр, бак для воды, короткий шланг и крепежная арматура, и, конечно, наклонная крыша. Пластиковые желоба, лотки и трубы необходимого размера можно купить в строительном магазине.

С помощью специальных скоб или крюков по краю крыши крепим желоба, а на углу дома (над тем местом, где вни-

Рисунок III.3 – Пример системы дождевых бочек [123].
 1 – бак для воды, 2 – водосточная труба, 3 – сетчатый фильтр, 4 – переливная труба для отвода лишней воды, 5 – соединительная труба, 6 – садовый кран для наполнения ведер и подключения шланга



зу будет установлен бак) подвешиваем водосточную трубу [129].

Соединяем желоба и трубу приемной воронкой; герметизируем швы и стыки. При монтаже водостоков нужно следить, чтобы был небольшой наклон в сторону трубы. В трубу, которая крепится на углу, устанавливаем фильтр. Система предусматривает возможность установки коллектора – для этого из трубы нужно вырезать участок, соответствующий по размерам вставной детали.

Коллектор должен состоять из двух частей: верхний элемент нанизываем на кромку трубы, находящуюся сверху, нижний – на отрезок снизу, закручиваем водоприемник (Рис. III.4), затем к нему присоединяем шланг. Второй конец шланга опускаем в резервуар. Если использовать гибкий эластичный шланг, емкость можно будет двигать или наклонять.



Рисунок III.4 – Пример изготовления системы [127]

Пример оборудования бочки для сбора дождевой воды [123], [159]. Просверлите отверстие под кран на высоте 30 см, чтобы можно было свободно ставить под него лейку. Отверстие для переливного клапана разместите на 5 см ниже верхнего края бочки (шаг 1). С внешней стороны бочки соберите кран, металлическую шайбу и уплотнительное кольцо, с внутренней стороны бочки намотайте сантехническую ленту на резьбу крана, наденьте резиновую шайбу и контргайку. Затяните гайку торцевым ключом. Загерметизируйте соединения силиконовой герметикой (шаг 2).

Установите переливной клапан, металлическую шайбу и контргайку, как показано на фото. Загерметизируйте силиконовым герметиком снаружи и изнутри (шаг 3).

Вырежьте ножом отверстие в крышке бочки. Присоедините перепускной водосток к водосточной трубе. Один из стоков закрепите на отверстии в крышке бочки, другой сток удлините сливной трубой. Установите переключатель стока воды, чтобы направлять поток в бочку либо на землю (шаг 4). Вы можете наполнять водой лейку или прикрепить к крану шланг для полива (шаг 5) (Рисунок III.5).

На зиму воду из бочки сливают, и оставляют кран открытым.



Рисунок III.5 – Порядок шагов по оборудованию бочки для сбора дождевой воды [123], [159]

Примечание. Для питья или приготовления пищи дождевую воду без специальной очистки использовать нельзя. Она не соответствует санитарным нормам и может нанести серьезный вред организму человека.

Нельзя допускать длительного застаивания дождевой воды в резервуарах, это может спровоцировать образование благоприятной среды для развития микроорганизмов, что может привести к порче системы и стать причиной различных инфекционных заболеваний.

Генератор воды из воздуха

Согласно публикациям конструкция с пирамидой из щебня способна осаждать из воздуха 150–300 литров воды в день (Рис. III.6), [126], [153].

Изготовление и применение. Насыпается пирамида из щебня на бетонном основании. Днём в тёплое время года щебёнка прогревается прямыми солнечными лучами и потоками тёплого воздуха. Ночью водяные пары, содержащиеся в атмосфере, конденсируются на остывшей щебёнке, и вода стекает в углубление фундамента и далее по отводной трубе – в место её сбора.

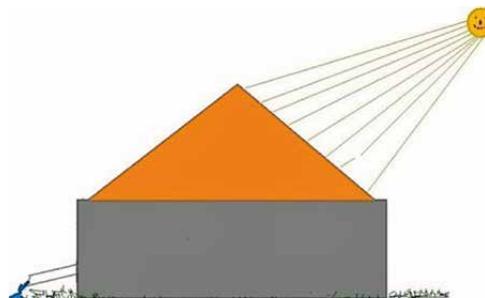


Рисунок III.6 – Общий вид [126]

Высота пирамиды выбирается в зависимости от потребности воды. Ориентировочно, при высоте 2,5 м, за сутки такая конструкция может обеспечить, в зависимости от влажности воздуха и суточных перепадов температуры, от 150 до 350 литров воды.

Для насыпи пирамиды лучше брать крупную щебёнку (гравий) размером 5-7 см, тогда вся конструкция будет свободно продуваться тёплым воздухом. Самым лучшим вариантом является щебень из гранита. Для насыпки щебня на основание в форме пирамиды используется металлический каркас, который устанавливается на фундамент (Рис. III.7) и по нему выравниваются грани. После окончания формовки сверху можно натянуть металлическую оцинкованную сетку

для предотвращения сползания щебня. Высота фундамента выбирается по желанию и материальным возможностям владельца. Однако, он должен быть достаточно прочным, чтобы выдержать вес щебня. Чтобы фундамент не делать высоким для стока воды, лучше всего пирамиду строить на пригорке, если на участке или рядом такой имеется. Если вода из этого конденсатора будет использоваться для питья и приготовления пищи, то перед насыпкой пирами-

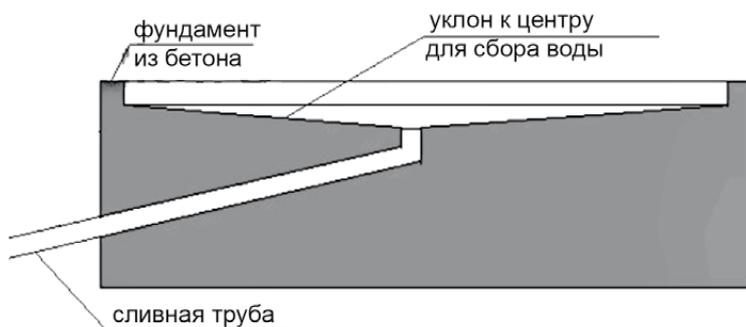


Рисунок III.7 -Фундамент в разрезе [126]

ды основание фундамента и весь щебень следует хорошо промыть водой, а полученную воду пропускать через механический фильтр. Пирамиду весьма желательно строить с южной стороны по отношению к дому или дачной постройке. В целях экономии средств, материалов, времени постройки и площади пирамиду можно построить одну на несколько участков. Чтобы пыль и дождевая вода не попадали на конструкцию над ней можно сделать навес из прозрачного материала (стеклопластик, плёнка, стекло). Чтобы эта конструкция приносила максимальную пользу, строить её следует с соблюдением всех пропорций, которые даны в таблице III.1 для наиболее вероятных размеров пирамиды.

Таблица III.1 Оптимальные размеры пирамиды

Высота пирамиды, м	Сторона основания, м	Площадь боковых граней, м. кв	Объем, м. куб.
1,0	1,57	4,0	0,824
1,5	2,36	9,0	2,78
2,0	3,15	16,0	6,59
2,5	3,93	25,0	12,88
3,0	4,72	36,0	22,25

Самодельные емкости для сбора и хранения воды

Емкость для полива огорода на 1000 литров при низкой себестоимости обеспечивает гарантированный полив в

нужном месте, избежание резких перепадов температур поливочной воды. В этой ёмкости хорошо разбавлять подкормки с удобрением.

Для каркаса можно взять 5 обычных старых поддонов, или же сделать каркас из подручных материалов.

Последовательность работ представлена на рисунках III.8 – III.10 [129].

Дно обходят 5 раз, после чего поверх напуска необходимо сделать пару обмоток стенок бака, придавливая, пленку со дна.

Стрейч пленку следует наматывать с натягом, чтобы она очень плотно прилегалась слой к слою и склеивалась.

На такую конструкцию хватает одного рулона пищевой пленки

Рисунок III.8 – Одну из сторон прибивают или же прикручивают шурупами ко второй стороне и т.д. Для надежности, или если решено сделать резервуар больше, поддоны можно ещё закрепить верёвкой по периметру



Рисунок III.9 – Далее нужно намотать стрейч (пищевую пленку). Перед тем как наматывать, надевают перчатки (без перчаток горят руки). Обматывают два раза по периметру, а потом переходят ко дну





Рисунок III.10 – Пленку подворачиваем с напуском (на фото красная линия) не менее 25-30 см

Для бочки из старых шин взяты несколько шин одной размерности, например 175/65 R13 (Рис. III.11).

У первой – нижней вырезается один борт, и она выворачивается наизнанку, а дальше у всех шин срезаются обе боковины, они попеременно выворачиваются, и на саморезах с



Рисунок III.11 – Бочка из старых шин [97]

большой шляпкой собирается вся конструкция. На один ярус используются 5-6 саморезов.

На дно укладывается круг вырезанный из линолеума, вставляется полиэтиленовый пакет на 240 литров. Гофрошланг закреплен на водостоке и помогает наполнять бочки.

Сверху закрывается крышкой из двух боковин со вложенной между ними сеткой – и мусор не попадает и комарам мешает [97]. Подобная конструкция вмещает около 600 литров.

Простые системы перекачки жидкости

Насос из бочки. В насосе нет вращающихся или движущихся частей. Здесь работает атмосферное давление. Он может использоваться в случае проблем с энергоснабжением для откачки воды с водоема или неглубокого колодца. Железная бочка установлена на подставке-треноге. Почти

у самого дна в бочке установлен водопроводный кран, на таком уровне, чтобы после слива внутри ее оставалось около литра воды [37]. В горловину завертывается пробка. В ней просверлено отверстие диаметром 30-40 мм, вставлен и приварен штуцер соответствующего диаметра. На штуцер надет шланг. Второй конец шланга опускается в водоем или неглубокий колодец. Все соединения должны быть герметичными. В бочку наливают литр воды (выпускной кран в это время перекрывается). Под дно бочки ставят примус, но лучше, разжечь небольшой костер. Когда вода закипит, образующийся пар вытеснит из бочки весь воздух. Как только пузырьки воздуха перестанут выходить из шланга, опущенного в воду, нагрев бочки прекращается. Пар внутри ее быстро конденсируется, давление падает, и вода из водоема по шлангу устремляется в бочку. Бочка емкостью 200 литров наполняется почти на две трети за 15-20 минут с момента начала нагревания.

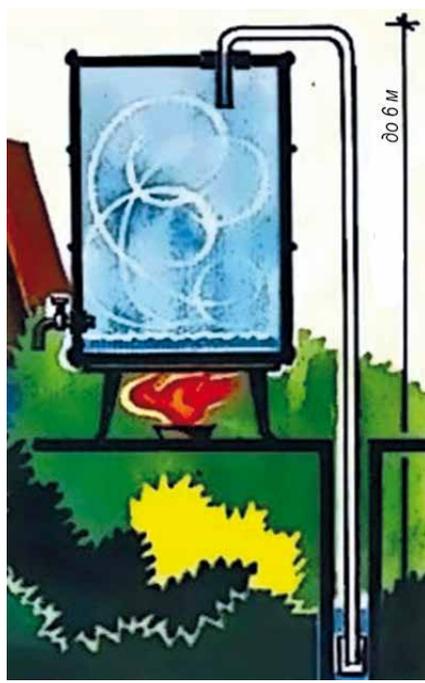


Рисунок III.12 – Насос из бочки [37]

Насос «Лягушка». Фермеры часто приходится сливать различные жидкости (топливо, воду и пр.) из больших емкостей. В одиночку это сделать не под силу. Предлагается простейшее приспособление, позволяющее опорожнить любую емкость – вплоть до большегрузной цистерны, причем без опрокидывания. Более того, появляется возможность быстро и аккуратно сливать любую жидкость, даже когда приемный резервуар находится на небольшом возвышении. Этим приспособлением могут воспользоваться также виноделы и сельские механизаторы. Применяв, например, шланги из пищевой резины, можно легко перекачивать молоко, растительное масло и даже мед.

Приспособление представляет собой пробку (деревянную или резиновую) с двумя отверстиями: одно диаметром 10–12 мм, другое – 18–20 мм. В отверстия вставлены трубки – пластмассовые или металлические. Трубка большего диаметра достает почти до дна опорожняемой емкости. На обе трубки надеты шланги.

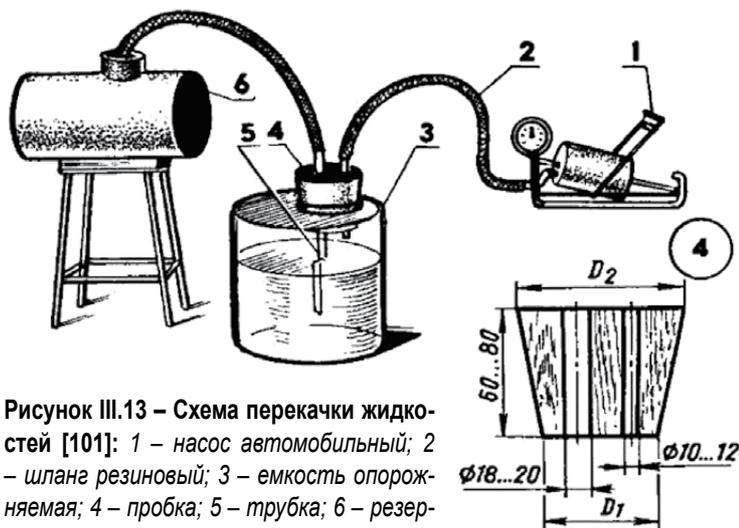


Рисунок III.13 – Схема перекачки жидкостей [101]: 1 – насос автомобильный; 2 – шланг резиновый; 3 – емкость опорожняемая; 4 – пробка; 5 – трубка; 6 – резервуар приемный. D_1 – диаметр отверстия в емкости $D_2 = D_1 + 10$ мм

Воздух подается через трубку с меньшим диаметром, можно с помощью компрессора или бытового пылесоса, присоединив его «выхлоп» к шлангу [101]. Подойдет и портативный насос «лягушка».

III.2. СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ, ОПРЕСНЕНИЯ И ДИСТИЛЛЯЦИИ ВОДЫ

Используются в случае дефицита пресной воды. Вода, получаемая из опреснительных установок, также обеззараживается. Получить пресную воду в больших объемах в домашних условиях (например, для полива огорода) не просто и не дешево. Вместе с тем, в малых объемах (до 5 литров день, в зависимости от конструкции) вполне реально.

Талая вода

В домашних условиях её очень просто приготовить. Сначала отстоянную 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.



Рисунок III.14 – Талая вода [105]

Оставшуюся жидкость нужно перелить в чистую посуду и поставить замораживаться на треть объема. 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 [8], [105]. Получившаяся талая вода не только очень чистая и вкусная, но, по заверениям экспертов, она также способствует повышению иммунитета.

Простейшие дистилляторы

Дистилляция на плите. Получить нагревом дистиллированную воду на плите или на других подобных источниках тепла несложно.

Рекомендуемый комплект домашнего дистиллятора: алюминиевая (нержавеющая) ёмкость на 20-25 л; крышка полусферическая (алюминий, нержавейка); малая стеклянная или металлическая ёмкость 0,5-1 л; запас замороженного льда [63].

Поместить сосуд на плиту. Заполнить обычной (неочищенной) жидкостью на 2/3 объёма. Загрузить внутрь малую ёмкость для сбора дистиллированной воды. Накрыть сосуд крышкой, перевернув вершину полусферы к сборнику дистиллированной воды. Включить функцию нагрева плиты и



Рисунок III.15 – Дистилляция с помощью кастрюли [63]

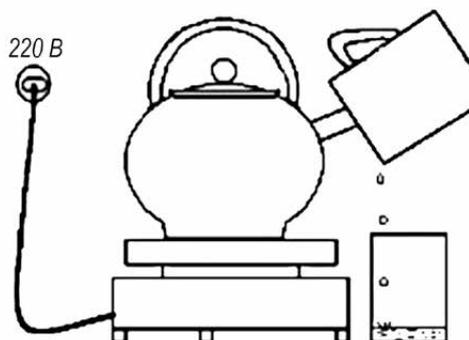


Рисунок III.15' – Дистилляция с помощью чайника [15]

засыпать льдом область полусферы крышки, направленную вверх (Рис. III.15). Как только жидкость нагреется, от водяного пара на внутренней (нижней) части полусферы начнут образовываться капли конденсата. За счёт ледяной массы, помещённой на внешней стороне полусферической крышки, получают лучший эффект конденсации пара. Тем самым ускоряется процесс дистилляции жидкости. Под собственной тяжестью конденсат будет стекать по наклонной касательной непосредственно в сборник – малую ёмкость. По мере наполнения сборника, дистиллированную воду сливают в сосуд для хранения [91].

Приведенный на Рис. III.15' способ дистилляции на плите не требует особого пояснения. На носик чайника одевается кружка или стакан, и за счет конденсации пара на стенках сосуда дистиллированная вода стекает в приемник.

Как вариант – ставится кастрюля с холодной водой на носик чайника с, например, морской водой, и приемный сосуд. Капельки очищенной конденсированной воды стекают по дну кастрюли [15].

Для изготовления следующего варианта ручного опреснителя потребуется кастрюля с плотно прилегающей крышкой. Нужно сделать в крышке кастрюли небольшое отверстие, вставить в него гибкий шланг (трубку), кастрюлю прикрыть крышкой.

Другой конец шланга направьте в следующую кастрюлю (любую ёмкость) и обязательно сверху накройте смоченным полотенцем. Это поможет пару оставаться нагретым. Ставьте морскую воду на огонь и кипятите. Ждите до тех пор, пока вся вода не «перейдёт» в другую кастрюлю [62].

Вариант для походных условий. За 30-40 минут дистилляции описанным способом очищается порядка 350 миллилитров воды. Испробованный дистиллятор, с учётом всевозможных поправок и проблем, за день может обеспечить чистой водой 2-3 человек на 2-3 дня (Рис. III.16), [83].

Понадобится: два кирпича; костёр; чайник; изогнутая алюминиевая трубка (длинной порядка 80 см); стеклянная бутылка или эмалированная посуда; кружка для морской воды; дрова.

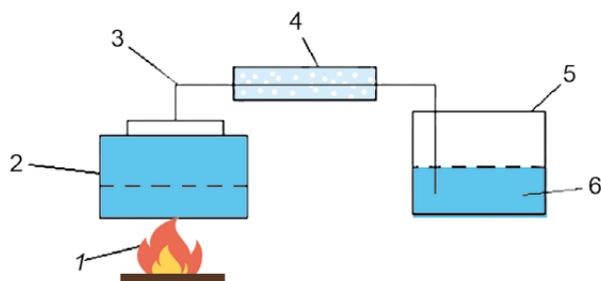


Рисунок III.16 – Дистиллятор для походных условий [83]: 1 – огонь; 2 – ёмкость с морской водой; 3 – передающее пар устройство (трубка); 4 – охлаждающее устройство; 5 – приёмная ёмкость; 6 – очищенная вода

Морскую воду наливаем в чайник, чайник ставим на огонь. В ямку в земле под наклоном зарываем стеклянную бутылку (из под земли или песка видно только горлышко), в которую и вставляем передающую пар трубку. Для лучшего охлаждения бутылку поливаем относительно холодной морской водой. По мере испарения солёную воду доливаем в чайник.

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

Морская вода должна занимать меньше половины объёма чайника, лучше одну треть. Это нужно для повышения интенсивности парообразования.

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

Пластиковую бутылку в качестве приемника использовать только в крайнем случае, если нет другой под рукой (ее корёжит от пара).

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

Имейте в виду, что процесс очистки требует достаточно большого количества топлива.

Солнечные опреснители

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

Солнечные опреснители бассейнового типа. Подобные опреснители могут производить с одного м² примерно 3 литра пресной воды в сутки. Преимуществами является высокая надёжность, низкая стоимость, способность опреснять воду любой степени загрязнённости [22], [130].

Морская или минерализованная вода, заполняющая мелкий бассейн с теплоизоляцией и гидроизоляцией, под действием поглощаемой солнечной энергии испаряется, а образующиеся водяные пары конденсируются на наклонной стеклянной крыше бассейна, и капли дистиллята стекают в приёмный желоб, откуда этот дистиллят по трубкам через гидрозатвор отводится в ёмкость для его сбора (Рис. III.17).

Если стеклянную крышу заменить каркасом из прозрачной полиэтиленовой плёнки, а днище бассейна застелить

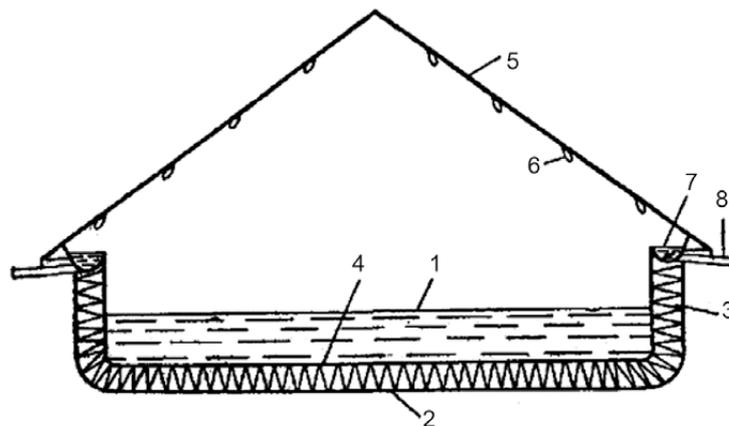


Рисунок III.17 – Дистиллятор бассейнового типа [22]: 1 – минерализованная вода; 2 – бассейн; 3 – теплоизоляция; 4 – гидроизоляция; 5 – стеклянная крыша; 6 – конденсат; 7 – приёмный желоб; 8 – трубка для дистиллята

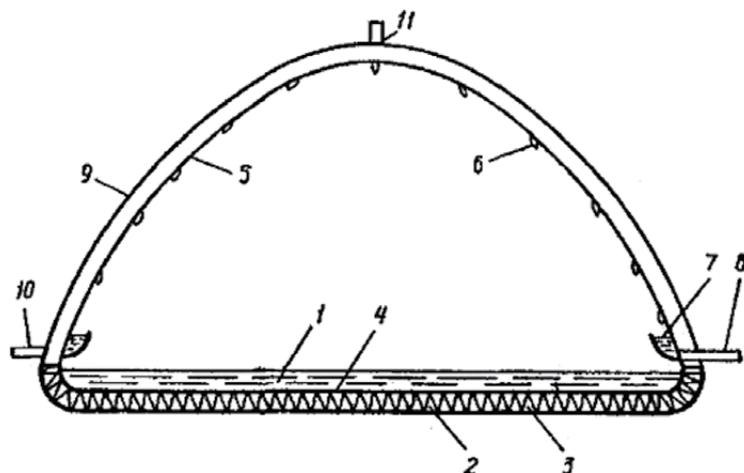


Рисунок III.18 [22]: 1 – морская вода; 2 – корпус бассейна; 3 – теплоизоляция; 4 – гидроизоляция; 5 – внутренняя прозрачная оболочка; 6 – конденсат; 7 – дистиллят; 8 – отвод дистиллята; 9 – наружная прозрачная оболочка; 10 – холодная вода; 11 – нагретая вода

чёрной полиэтиленовой плёнкой, то себестоимость такого опреснителя резко снизится.

Более высокую эффективность имеет пластмассовый дистиллятор с подогревом воды (Рис. III.18). Конструкция его имеет двойную полусферическую оболочку из прозрачной пластмассы. Внутри оболочки движется минерализованная вода, подводимая по нижнему патрубку и отводимая по верхнему патрубку. Благодаря этому производится предварительный подогрев воды за счет теплоты конденсации паров. Производительность опреснителей можно увеличить в 1,2-1,5 раза, если его конструкцию дополнить отражателями (зеркалами).

Пленочный опреснитель. Прозрачная пленка, натягиваемая горизонтальной трубой и закрепленная на стенках, пропускает солнечное излучение, которое поглощается зачерненным дном, от которого нагревается тонкий слой морской воды. Вода испаряется, и пары конденсируются на

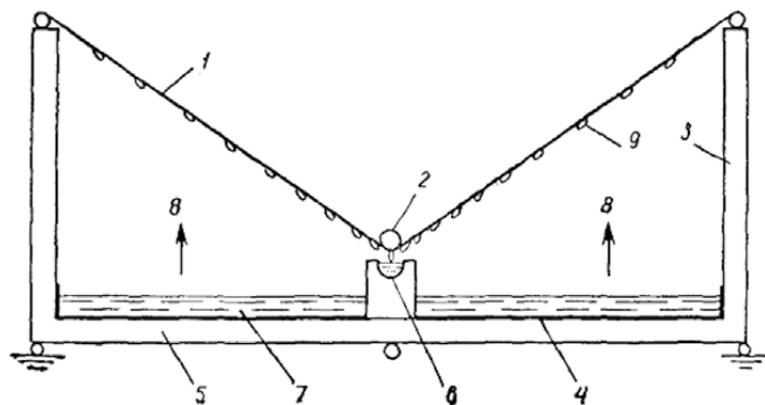


Рисунок III.19 – Пленочный опреснитель [160]: 1 – полимерная пленка; 2 – труба; 3 – строительная конструкция; 4 – изолированный лоток; 5 – теплоизоляция; 6 – желоб для дистиллята; 7 – морская вода; 8 – водяной пар; 9 – конденсат

пленке в виде капель, стекающих по поверхности пленки в приемный желоб, откуда по трубке дистиллят отводится в сборную емкость. Снизу дистиллятор имеет слой теплоизоляции. Исходная вода периодически подпитывается [160] (Рисунок III.19).

Простейший солнечный дистиллятор. С помощью подобного дистиллятора [82], [185] можно получить, по разным данным, от 550 мл до 1,5 литров воды в сутки.

Выкопайте яму диаметром приблизительно 90 – 100 см и глубиной 45 – 60 см.

В центре разместите емкость для сбора воды (любая банка, котелок или нижняя часть пластиковой бутылки), затем накройте яму куском прозрачной пластиковой пленки из водоотталкивающего материала (полиэтиленовой пленки) и придайте ему форму конуса. Чтобы капельки воды сбегали вниз, по возможности, сделайте нижнюю поверхность пленки шероховатой с помощью камня (Рисунок III.20).



Рисунок III.20 – Устройство солнечного дистиллятора [153]

Солнце нагревает воздух и землю, при этом образуются водяные пары. Вода конденсируется на нижней поверхности пленки и стекает в подставленную емкость. Этот метод особенно эффективен в тех местах, где днем жарко, а ночью холодно. С помощью камней или грузил прижмите к земле края пленки.

Закрепите емкость таким образом, чтобы попавшая в ловушку живность не могла ее перевернуть.

В водосборник опускаем трубку, которую выводим за пределы ямы. Трубка служит для того, чтобы извлекать воду, не нарушая всей конструкции. Если необходимо больше воды – выкопайте несколько ям. Также можете заполнить до половины объема ямы свежесорванными побегами верблюжьей колючки и другими растениями, что заметно повысит производительность солнечного конденсатора. Кроме того, солнечный дистиллятор можно использовать для отделения чистой воды от ядовитых или зараженных жидкостей.

Вариант солнечного дистиллятора [158]. Заполните большую ёмкость солёной водой. Поместите меньшую ёмкость в большую. Накройте большой контейнер пластиком.

Положите небольшой камень в центр пластикового покрытия [185]. Поставьте ёмкости в солнечное место на несколько часов.

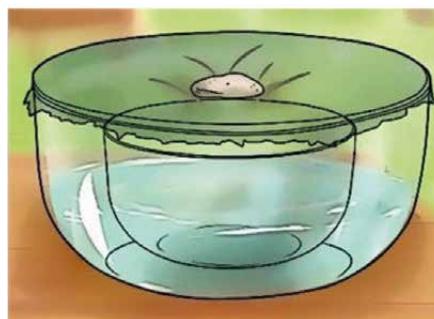


Рисунок III.20' – Вариант солнечного дистиллятора [185]

Откройте крышку и достаньте меньшую ёмкость с пресной водой (Рис. III.20').
Простейший дистиллятор из бутылок. Нужно иметь под руками две пластиковые или стеклянные бутылки в комплекте с крышками. Одна из бутылок заполняется неочищенной водой примерно на 2/3 объёма. На торцевой части колпачка этой бутылки нужно проделать отверстие, после чего накрутить колпачок плотно на горлышко бутылки. Вторая бутылка остаётся незаполненной. Колпачок этого сосуда также дополняется отверстием и также плотно наворачивается на горлышко. Далее обе бутылки необходимо соединить горловинами навстречу одна другой. Место соединения плотно обмотать скотчем. Полученный таким образом дистиллятор размещается на солнечном месте.



Рисунок III.21 – Дистиллятор из двух бутылок [63]

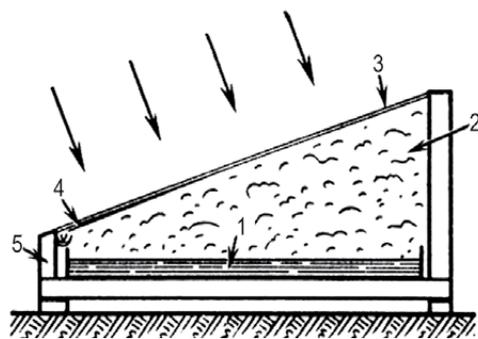


Рисунок III.22 – Схема солнечного опреснителя типа «горячий ящик»
[36]: 1 – сосуд с солёной водой; 2 – паровоздушная смесь; 3 – прозрачная крышка; 4 – конденсат; 5 – теплоизолирующая стенка ящика; стрелками обозначены солнечные лучи

Главный принцип сооружения – подбор оптимального угла наклона емкостей экспериментальным путем. Уже спустя несколько минут, в пустом сосуде появятся первые капли чистой воды.

Устройство может успешно применяться для перегонки морской воды [63]. Единственный недостаток – требуется много времени, чтобы получить достаточный объем очищенной жидкости.

Вариант дистиллятора из пластиковых канистр (бутылок). У 5-ти или 10-ти литровой пластиковой канистры отрезаем дно, загибаем нижний край вовнутрь по периметру, накрываем ею темную емкость с соленой (грязной) водой и выставляем на солнце. Конденсированная вода будет стекать по стенкам и скапливаться внутри загнутой кромки. По мере накопления воды поднимаем канистру и сливаем чистую воду в подготовленную емкость.

Солнечный опреснитель типа «горячий ящик». Простая конструкция, требует сравнительно небольших капитальных вложений и не нуждается в квалифицированном уходе [7].

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

Верхняя часть опреснителя покрыта светопрозрачным материалом (стеклом, полимерной пленкой, 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 учетом 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/м² в сутки.

Примечание. При конструировании опреснителей следует отдавать предпочтение деталям, изготовленным из антикоррозионных материалов, например, деталям из полимеров или деталям с полимерным покрытием. Применение материалов из алюминиевых сплавов очень нежелательно. По возможности следует избегать прямого контакта металлических деталей с морской водой. Теплоизоляцию испарительной камеры предпочтительно изготавливать из пенополиуретана или аналогичных теплоизоляционных материалов.

Простые методы очистки и дезинфекции воды

В ряде регионов, особенно в сельских условиях, в отдаленных населенных пунктах обеспечение чистой питьевой водой оставляет желать лучшего. Взвесь песка, мелкодисперсных глинистых частиц, органики, продуктов жизнедеятельности животных и микроорганизмов делают воду из открытых водоемов непригодной для питья. Точно также дела обстоят с колодцами.

По причине потребления воды с непроверенных источников часто возникают болезни. Прежде чем утолить жажду водой из стоячих или слабопроточных водоемов, ее следует очистить от примесей и обеззаразить.

Осветление воды. Мутную воду можно осветлять отстаиванием в ведрах, бочках, резиновых емкостях. На отстаивание требуется 10-12 часов, причем осветление получается неполное, т.е. мелкие вещества глинистого и растительного происхождения не оседают и при более длительном отстаивании. Этот способ осветления воды применяется, главным образом, для хозяйственных нужд. Осветление происходит

быстрее, и качество его будет выше, если в воду добавить химические вещества, называемые коагулянтами: сернокислый алюминий (глинозем) или алюминиево-калиевые квасцы. Обычно требуется 1-2 грамма коагулянта на 10 литров воды. Хлопья коагулянта, оседая на дно, увлекают за собой частицы мути и веществ, обусловивших окраску, и тем самым осветляют воду.

Фильтрация. Фильтры хорошо осветляют воду, если вода перед фильтрованием обработана коагулянтами и подвергалась отстаиванию в течение 1-2 часов. Для корпуса фильтра используются водонепроницаемые бочки, баки, и др.

В качестве фильтрующих материалов применяют речной песок величиной 0,5-3 мм, древесный уголь, ткань, древесные опилки, хлопок (вату).

Для осветления мутной, но бесцветной воды используют песчаные и тканевые фильтры, а для осветления мутной и окрашенной воды – песчано-угольные и тканево-угольные.

Фильтрация воды через уголь освобождает ее от запаха, привкуса, многих отравляющих веществ и ядов. Опилки и хлопок применяют, если нет песка или угля.

При выборе угля нужно обращать внимание на структуру минерала. Слишком мелкий, порошкообразный будет проникать в воду, а крупный, наоборот, не обеспечит должный уровень очистки. Уголь для фильтра лучше брать активированный, который можно купить, либо изготовить в домашних условиях из листовых пород дерева (хорошие абсорбирующие свойства).

Хороший уголь получают из тех пород дерева, которые не содержат много смолы, а также из ореховой скорлупы. Для получения углянеобходимо загрузить дерево в любую металлическую емкость и накаливать ее на огне. После того, как дерево раскалится до красна, вынуть емкость и дать остыть – древесный уголь готов к использованию в системе фильтрации. Немаловажным фактором является степень так называемой «прожарки» угля. Если переусердствовать с этой процедурой, абсорбент быстро утратит все свои ценные качества. Согласно рекомендациям [35] на дно старой скво-

родки кладут несколько веточек или палочек, засыпают слоем песка и прогревают сковородку на огне в течение 1,5-2 часов. После того, как уголь остыл, его необходимо насыпать на кусок марли, завязать её в узелок и подержать в струе пара у носика кипящего чайника в течение нескольких минут или повесить узелок с краю кастрюли, на дне которой кипит вода, и прикрыть сосуд крышкой. Хранить активированный уголь следует в стеклянной банке, закрытой крышкой.

Речной песок перед загрузкой в фильтр промывают водой (желательно чистой) для удаления глинистых веществ и ила, сменяя воду несколько раз и размешивая песок с каждой новой порцией воды; также промывают гравий.

Свежие древесные опилки или хлопок перед загрузкой в фильтры кипятят 30 минут сначала в 0,5% растворе хлорной извести (5 грамм хлорной извести на 1 литр воды), а затем 30 минут в чистой воде (иначе они будут окрашивать воду и придавать ей неприятный привкус).

Древесные опилки и уголь лучше загружать в фильтр в мешке из любой ткани (неокрашенной), достаточно плотной, чтобы опилки и уголь не вымывались. Можно использовать бязь, саржу, плотную мешочную ткань или марлю в несколько слоев. Перед приготовлением мешка, ткань кипятят или стирают в горячей воде (окрашенную ткань обесцвечивают замачиванием в отстоявшемся и слитом с осадка 10% растворе хлорной извести с последующей промывкой в чистой воде).

Мешок с фильтрующим материалом должен иметь размеры несколько больше, чем корпус фильтра (мешок должен плотно прилегать к стенкам фильтра). Применение мешка значительно упрощает эксплуатацию фильтров, промывку фильтрующих материалов.

Мешок-фильтр делают длиной 1,5-2 метра и укладывают в бочку (ящик), сложенным в виде гармошки. Один квадратный метр мешка обеспечивает 100-200 литров профильтрованной воды в час. Без тканевого мешка фильтр загружают так: на гравий или решетку кладут слой ткани, на ткань насыпают опилки или уголь, сверху кладут новый слой ткани, а на ткань – слой песка толщиной 3-5 см.

Фильтрующие материалы, задерживая муть и частично бактерии, постепенно загрязняются, и их нужно периодически промывать или заменять. Необходимость промывки или смены фильтрующих материалов определяют по ухудшению качества профильтрованной воды или по резкому уменьшению производительности фильтра.

Загрязненный кварцевый песок извлекают из фильтра и промывают, сменяя воду 3-4 раза, а затем снова загружают в фильтр. Загрязненные опилки и хлопок промывают чистой водой из расчета 3-4 ведра воды на 1 ведро опилок; кроме того, опилки и хлопок после 3-4 промывок следует кипятить в течение 10-15 минут. Хлопок перед промывкой и после промывки или кипячения растрепывают. Загрязненную ткань стирают в горячей воде щеткой. Загрязненный древесный уголь заменяют новым.

При работе с фильтрами из подручных материалов нужно иметь в виду, что если фильтруется вода, предварительно не обработанная коагулянтами или обработанная, но плохо отстоявшаяся, то 15-20 минут она будет темной, и только после этого качество фильтрата (прозрачность воды) будет заметно улучшаться.

Изготовление простейшего угольного фильтра для воды. Понадобится:

- Несколько пластиковых емкостей (бутылки или ПВХ труба), в некоторых случаях можно использовать пищевые контейнеры.
- Абсорбирующий материал (в данном случае активированный уголь).
- Дополнительные фильтрующие грануляты (кварцевый песок, гравий).
- Материал для первичного тканевого фильтра (медицинский бинт, марля или кофейный фильтр).
- Пластиковые крышки или заглушки.

Для герметичности конструкции, на стыках соединения модулей, следует использовать полимерные вещества (если фильтр многоуровневый и состоит из нескольких частей). Хорошо подойдет влагостойкий силиконовый клей, либо изолирующая лента. Для монтажа подвесной конструкции,

нужно при помощи канцелярского ножа предварительно отрезать от пластиковой бутылки дно. После чего проделать два отверстия напротив друг друга для крепления петель. Корпус можно подвесить, например, на ветку дерева [128] (Рисунок III.23).

Далее нужно смастерить выходной клапан, откуда будет течь отфильтрованная жидкость. Можно проделать много маленьких отверстий в крышке, а можно просверлить одно большое.

Закрутив перфорированную крышку, корпус переворачивают или подвешивают. Первым делом укладывается сложенный в несколько раз бинт, либо марля, либо кофейный фильтр.

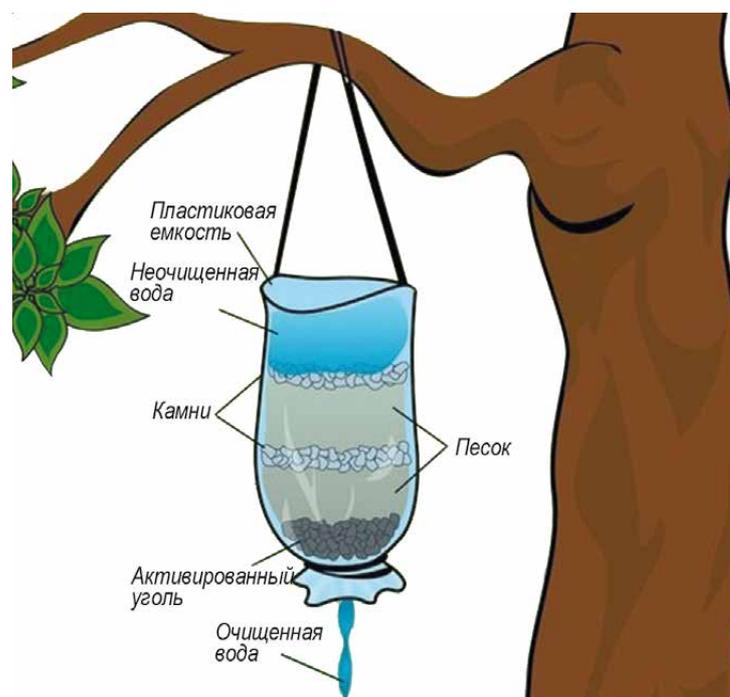


Рисунок III.23 – Самодельный фильтр для воды [128]

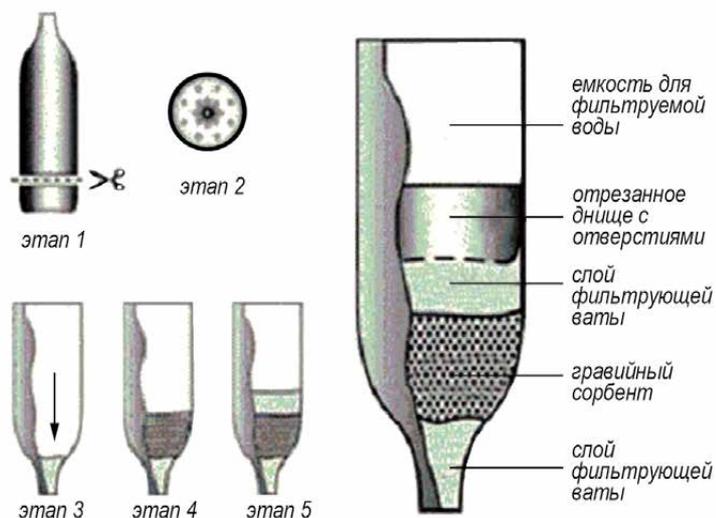


Рисунок III.24 – Каждый следующий слой фильтра имеет другую, чаще всего, более мелкую структуру, чем предыдущий. Это способствует более тщательной очистке [128]

В некоторых случаях можно встретить конструкции, где роль первичного фильтрующего материала выполняет тканевый чехол, сшитый специально под размер корпуса.

Это существенно облегчает задачу по смене абсорбента и экономит время.

Укладка абсорбирующих компонентов должна производиться по типу «пирамиды» (Рисунок III.24). Каждый следующий слой фильтра имеет другую, чаще всего, более мелкую структуру, чем предыдущий. Это способствует более тщательной очистке. Первым делом всегда следует мелкозернистый абсорбент (уголь), затем идет слой кварцевого песка, а потом наступает черед речной гальки или гравия. Для большей эффективности рекомендуется чередовать несколько слоев гальки, однако, не забывать о том, что излишек материала может препятствовать току воды. Заливное отверстие лучше накрыть какой-нибудь тканью или крыш-

кой, дабы избежать попадания нежелательных предметов внутрь картриджа.

Принцип действия такого фильтра заключается в пассивном протекании воды сквозь все слои. Под действием гранул загрязненная жидкость очищается и вытекает из перфорированного отверстия. Первоначально необходимо пропустить через фильтр несколько литров воды. Первая фильтрующая процедура промоет слои и уберет загрязнители.

К недостаткам системы можно отнести довольно медленную скорость очистки и необходимость постоянно заливать новую жидкость по завершении процедуры фильтрации.

Обеззараживание воды [8], [82]. Вода, осветленная фильтрами из подручных материалов, перед употреблением для питья обязательно должна обеззараживаться (освобождаться от микробов).

Самый надежный способ – кипячение (8-10 мин). Для большего обеззараживающего эффекта в ведро воды можно добавить 100-200 г молодых веток арчи и кипятить их 10-30 мин. Осевший на дне ведра бурый, плохо растворимый осадок пить нельзя. С той же целью можно использовать кору ивы, вербы, дуба, из расчета 100-150 г на ведро воды и кипятить 20-40 мин или настаивать в теплой воде 6 часов. Загрязненную воду, особенно болотную, перед кипячением можно обработать марганцовокислым калием, примерно 1=2 г на ведро воды, при этом цвет раствора должен быть слабо-розовым. Дать ей постоять час (при этом вода несколько светлеет, а на дно оседают рыжие хлопья).

В горах в кипящую в ведре воду можно добавить 2-3 горсти хорошо промытого лишайника (каменный мох), кору лесного или грецкого ореха – 50 г на 10 л воды с последующим 10-24-минутным кипячением, траву арники или календулы – 150-200 г на ведро, кипятить 10-20 мин или настаивать не менее 6 часов.

В степной зоне с той же целью можно использовать траву ковыля, перекати-поля, тысячелистника или полевой фиалки из расчета 200-300 г на ведро воды с получасовым кипячением.

В пустыне – верблюжьей колючку или саксаул.

Другие способы дезинфекции [8], [82]. Надежней всего, использовать специальные таблетки для обеззараживания воды – пантоцид, иодин, холазон и пр. Одна таблетка пантоцида обеззараживает 0,5-0,75 л воды через 15-30 мин после растворения. Если вода сильно загрязнена, дозу пантоцида надо удвоить. При этом муть оседает на дно, вода светлеет. В какой-то степени заменить их могут:

- таблетки гидроперита (пергидроля) – одна таблетка на 1,5-2 л воды;
- йод – из расчета 2-4 капли пятипроцентной спиртовой настойки на 1 л воды; хорошо перемешать;
- обыкновенная поваренная соль – одна столовая ложка на 1,5-2 л воды.

Во всех случаях воде надо дать отстояться в течение 30-60 мин.

Домашняя очистка воды. Очистить воду от бактерий и взвешенных примесей органического происхождения можно добавив алюмокалиевые квасцы из расчета 1 г этой соли на 4 л воды. После выпадения осадка воду процеживают через фильтровальную бумагу или вчетверо сложенную ткань (марлю). Указанная доза квасцов безвредна для человека и практически не меняет вкуса воды.

Можно растворить в воде несколько таблеток активированного угля (в соотношении 1 таблетка на 1 л жидкости), а после процедить воду через марлю или положить нужное количество таблеток в узелок из марли и погрузить в воду. Оставить на ночь, а утром извлечь уголь.

Серебро эффективно применяют для очищения воды. Для этого в емкость помещают изделие из серебра (это могут быть и столовые приборы, и монеты, и украшения), оставляют на 7-8 часов. За

это время в воде погибают микробы и вирусы, и ее общие свойства значительно улучшаются.

Простейшие фильтры для полива. 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 для капельного полива). 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 кусочки поролона.

Вариант фильтра для воды [112]. Понадобится: крупное чайное ситечко; пустая консервная банка.

Последовательность работ представлена на рисунках III.25 – III.29 [112].

У ситечка для процеживания чая нужно откусить ручку. В донной части консервной банки по размеру имеющейся резьбы для подключения шланга необходимо сделать отверстие.



Рисунок III.25 – Приложите ко дну резьбу и по ее ободу с помощью гвоздя и молотка сделайте небольшие отверстия



Рисунок III.26 – С помощью консервного ножа вырежьте отверстие по намеченным точкам



Рисунок III.27 – Срежьте донную и верхнюю часть банки, чтобы стенки жестяных колец остались ровными



Рисунок III.28 – Из двух колец и чайного ситечка соберите фильтр*



Рисунок III.29 – Теперь фильтр нужно отправить на дно бочки, прикрутив к нему резьбу шланга

С помощью плоскогубцев стенки кольца, сделанного из дна банки, загните вовнутрь.

Чтобы прочистить фильтр достаточно по мере засорения доставать конструкцию с ситечком и убирать весь мусор щеткой. Его части для надежности можете проклеить, например обувным клеем. Заменить его можно и другими, более устойчивыми к водной среде материалами.

III.3. ПРОСТЫЕ СПОСОБЫ ПОИСКА ВОДЫ

Воду находят для бурения классического колодца, скважины на песок, абиссинского колодца или артезианской скважины [53]. Для каждого способа подъема воды нужны определённые запасы, залегающие на глубине. Чем выше залегает вода, тем проще определить её местонахождение по косвенным признакам. Соответственно, проще всего найти воду для неглубоких скважин.

Определить наличие воды без пробного бурения можно только при расположении слоя на глубине до 20-25 м. Если же вы задумали бурить артезианскую скважину, то косвенные признаки на поверхности вряд ли помогут.

Конечно, любой вид исследования не дает стопроцентной гарантии, что вода будет точно обнаружена и что ее будет много. Но есть и плюс: проведенные поисковые работы могут значительно уменьшить риск того, что вырытый колодец окажется безводным.

Поиск воды на участке (фермерское хозяйство, сад, огород) [80], [90].

Находим воду по рельефу. Этот способ считается наименее затратным – для поиска достаточно выехать на участок, внимательно осмотреться кругом и проанализировать ландшафт. Поскольку водоупорные слои в целом повторяют рельеф местности, то в месте котловин и впадин, окруженных со всех сторон холмами и возвышениями, будет вода. Вода будет и в местах с небольшими бугорками и осокой, где раньше стояло болото, а затем высохло. Проще всего искать воду на участке, если ваш дом расположен на равнине, в низине или в русле бывшей реки.

Отрицательный ответ дают следующие особенности: холмистая местность, участок находится на возвышенности или на крутом берегу реки; поблизости есть мощные артезиан-

ские источники, пруды или родники, а также мощные точки водозабора; населенный пункт расположен рядом с добычным карьером. Ещё хуже искать воду там, где земля хранит память о тектонических процессах и вулканической деятельности – там геологические пласты разнообразны и уловить закономерность в залегании воды будет сложно.

Неровности рельефа можно определить по карте, где есть изогипсы (извилистые линии, соединяющие точки с одинаковой высотой над уровнем моря). Нужно определить на карте самые низкие места, а потом найти их на местности. Это будут ваши точки отсчёта. После этого проведите обследование с помощью других индикаторов.

Таблица III.2 – Растения, которые могут свидетельствовать о наличии водоноса

Название растения	Глубина залегания, м
Рогоз	до 1
Камыш песчаный	от 1 до 3
Черный тополь	от 0,5 до 3
Сарсазан	от 0,5 до 3 (до 5)
Полынь	от 3 до 5 (до 7)
Песчаная полынь	от 3 до 5 (до 10)
Саксаул	от 4 до 17

Находим воду по растениям. У растений бывают следующие индикаторные признаки:

Высота и корневая система. Высокие растения – показатель наличия подземной воды. Много больших растений со стержневым корнем на единице площади – скорее всего, здесь нужно искать воду на глубине около 10 метров. Обращать внимание нужно еще и на высокую траву. Если она облепает большими широкими листьями – это хороший знак.

Видовая принадлежность. Все растения делятся по отношению к влаге на категории. Для наших целей нужны только две – засухоустойчивые и влаголюбивые, например камыш и осока.

Растительные группировки. Если на участке увидите несколько деревьев ивы, значит грунтовая вода подходит

близко к поверхности. Если в изобилии произрастает ежевика, стоит попытаться счастья. Хорошим сигналом является наличие больших тополей (им нужно много воды), некоторых видов клёнов, вязов. В местах высокого стояния вод могут попадаться одиночные дубы. Они растут как бы на пересечении водяных жил.

Не увеличивают шансы на успех рощи из акации. Яблони и вишни плохо растут в местах, где грунтовые воды близко подходят к поверхности земли.

Наблюдение за поведением животных. Лошади и собаки, испытывая жажду, начинают копать землю там, где чувствуют воду. Над водяными жилами собака, а вот кошка делает наоборот. Птицы в летнюю жару предпочитают одни и те же места всем остальным. Рыжие муравьи сооружают свои кучи с учетом расположения воды: где она близка, там их нет. В вечерние часы летом можно видеть места, где собирается мошкара, комары. Мошкара кружит роем, не улетает в другое место. Практика показывает, что здесь уровень грунтовых вод может быть не более 4 м. Куры, выпущенные на участке, не станут садиться и, тем более, нестись на сырых местах, в то время как гуси и утки, скорее всего, предпочтут именно такие условия. Традиционные обитатели влажных мест – лягушки и земляные жабы. Этих существ часто можно обнаружить под слоем густой растительности, в листве, маленьких углублениях в земле, укрытых от яркого солнечного света.

Находим воду по состоянию грунта. Близкое залегание воды можно определить по влажности грунта в той или иной части участка. Проще всего это делать там, где сохранилась почва, тогда показатели будут более достоверными:

Сделайте несколько ямок глубиной около метра. Это не должны быть ямы с большим диаметром, достаточно небольшой прищипки.

Возьмите в руки частичку грунта, сожмите её в кулаке, если после этого она рассыпается, то влажность низкая, если она держит форму, то влажность достаточно высокая, а если при сжатии из неё идёт вода, то это хороший знак для того, кто ищет воду.

Тест с помощью банок. Вырыть ямки глубиной до 10 см, в них вечером вверх дном поместить банки и оставить их до утра. До восхода солнца емкости проверить – наличие испарины свидетельствует о расположении воды на небольшом удалении, а капельки на стенках банки – о том, что вода практически рядом. Лучше всего проводить такую пробу несколько раз и в разных местах, в сухую погоду.

Использование материалов с хорошими водопоглощающими свойствами. Силикагелем называются гранулы, способные поглощать влагу. Около 2-х литров силикагеля в гранулах нужно высушить (в духовке, на солнце) и сложить в любую неэмалированную посуду (глиняный неглазурованный горшок, алюминиевый бидон и т.п.). Емкость с силикагелем взвешивают, выкапывают на участке яму глубиной 50-100 см, заворачивают горшок в плотную ткань, опускают в яму и присыпают почвой. Через 24 часа емкость откапывают, достают и взвешивают снова. Если поблизости расположен водоносный слой, горшок будет весить намного больше, чем до этого – силикагель впитывает и удерживает влагу, и если она имеется в окружающей почве, это сразу же выяснится. Причем, чем больше материал впитал влаги, тем ближе к поверхности расположен водоносный слой. Чтобы ускорить процесс поиска воды и более точно установить ее залегание в почве, нужно использовать не одну емкость, а несколько – их все после заполнения силикагелем подписывают фломастером или несмываемой краской, взвешивают, данные записывают. Расположение каждой емкости нужно обозначить на плане участка и потом там же обозначить разницу веса до и после помещения в грунт. Для получения более точных показателей, желательнее повторить опыт через несколько дней снова и сравнить полученную за оба раза информацию. Лучше такие исследования проводить в период, когда давно не было дождей, но и не во время сильной засухи.

Равные части серы, гашеной извести и медного купороса (всего 800–900 г) смешивают и кладут в неглазурованный горшок. Сосуд закрывают неглазурованной крышкой (или завязывают тканью в два слоя) и зарывают в землю на глубину 0,5–0,7 м. Через сутки отрывают горшок и взвешивают.

Если содержимое потяжелело более чем на 10%, считают, что вода в этом месте неглубоко. Больше прибавка в массе – ближе вода.

В качестве влагопоглотителя можно использовать обычный **кирпич из красной глины**. Кирпичи для эксперимента должны быть как можно суше. Тщательно взвесьте каждый, запишите данные, пронумеруйте их и закопайте на полуметровую глубину в тех местах, где вы хотели бы выкопать колодец. Через сутки выкопайте кирпичи и снова взвесьте. Самый тяжелый кирпич и будет указывать на самое близкое расположение водоносного слоя.

Можно использовать **поваренную соль**, характеризующуюся хорошими водопоглощающими свойствами. Все действия с проводят так же, как с силикагелем.

Метеорологический метод – пожалуй, самый результативный. Если после засушливого дня грунт на осматриваемом участке влажный, значит, вода там есть.

Применение барометрического способа. На барометре десятая часть ртутного столба обозначает перепад высоты давления на 1 м. Поиск воды начинают от ближайшего открытого водоема, где засекают показатели давления. Затем барометр перемещают на то место, где планируется обустроить добычу воды и снова измеряют давление воздуха. После вычитают второе значение из первого. Пример: на берегу реки стрелка прибора указала на цифру 545,2 мм. При перемещении на участок цифра изменилась на 545,6. При помощи вычитания определяют показатель 0,4 мм. Каждая «десятая» приблизительно равна 1 м. Это означает, что до воды в проверяемом месте около 4 м.

Учет природных явлений. Обильное выпадение росы в определенных участках сада может выступать признаком близкого нахождения водоносного горизонта. На это же указывает и густой вечерний туман, образующийся в конце жаркого солнечного дня (при условии, что рядом нет никаких природных или искусственных водоемов). По утрам туман стелется именно в тех местах, где вода находится неглубоко от поверхности.

Поиск воды на участке «дедовским способом». Понадобится: клочок натуральной обезжиренной, промытой в мыльном растворе и высушенной шерсти; куриное яйцо (желательно свежеснесенное); глиняный горшок (подойдет и обыкновенная сковорода).

В месте, где предполагалось строить колодец, вместе с растительностью снимали небольшой кусок дерна и на голую землю укладывали яйцо, подстелив под него кусок шерсти. Все закрывали перевернутым горшком или сковородкой, а потом прикрывали пластинами из дерна, после чего оставляли на ночь. Утром после восхода солнца, посуду снимали и смотрели: если шерсть и яйцо покрыты росой, значит вода близко. Если же яйцо оставалось сухим, но шерсть была влажной, значит пласт находится глубоко. Отсутствие влаги и на яйцо, и на клоке шерсти говорило о том, что воду в этом месте искать напрасно. Можно упростить данный способ, ограничившись использованием только клона шерсти и горшка. С ними проделывают все те же самые манипуляции. Этот прием можно использовать только в устойчивую сухую погоду.

Лозоискательство для поиска воды. Бытует мнение, что воды под землей, так же, как и тело человека, имеют магнетические свойства. Такими свойствами не обладают наземные воды [10].

Несмотря на то, что история применения этого способа насчитывает не одно столетие, он и по сегодняшний день продолжает использоваться владельцами участков [135]. Для поиска воды лозоходцы используют либо специальные металлические рамки, либо рогульки (ветки веток ивы, орешника, боярышника, ясеня, клена, кизила, вяза или вишни Y-образной формы). В данном случае лоза представляет собой стрелку прибора, которым является сам человек.

Как и другие способы, биолокация указывает на ту воду, которая расположена ближе всего к поверхности, поэтому чтобы убедиться в ее пригодности, обязательно нужно пробурить пробную скважину и проверить воду в лаборатории.

С помощью виноградной лозы (веток других деревьев). Для поиска необходимо найти виноградную ветку.

При подборе рогатки нужно искать такие ее размеры, чтобы можно было свободно удерживать руками. Для изготовления лозы необходимо выбрать ветку с развилкой, где угол составляет 30–50°. Длина каждой ветки в развилке должна быть около 50 см (допускается, чтобы размеры рогаток по ширине, как бы, обхватывали торс человека). Там, где ветки сходятся, длина лозы составляет 6–8 см. Диаметр ветки, по разным данным, от 3 – 9 мм до 8 – 12 мм. Нужно удалить все побочные ветви, основания сучков и листья – и вилочная лоза из дерева готова. Вместо веток деревьев иногда применяют два стебля камыша длиной 60 и толщиной 0,5 см, связав их с расстоянием 6–8 см.

Взять лозу за расходящиеся концы, слегка прижимая их пальцами, так, чтобы основной ствол был повернут вверх (Рис. III.30), согнув в локтях руки под прямым углом. Слегка сближая ветки, можно почувствовать пружинистую силу лозы. Указательные пальцы следует держать под ответвлениями рогатины, а сверху располагать большие. Третий ее конец направляют кверху так, чтобы ладони были обращены в сторону лица. Удерживая лозу в таком положении (не сдавливая и не пережимая ее концы пальцами), не спеша обходят участок. Если передняя часть ее наклонится на 10–20 мм (или более) вниз (по некоторым данным – вверх), это будет свидетельствовать о подземной жиле (приспособле-



Рисунок III.30 –
Рамка из ветки
[135]

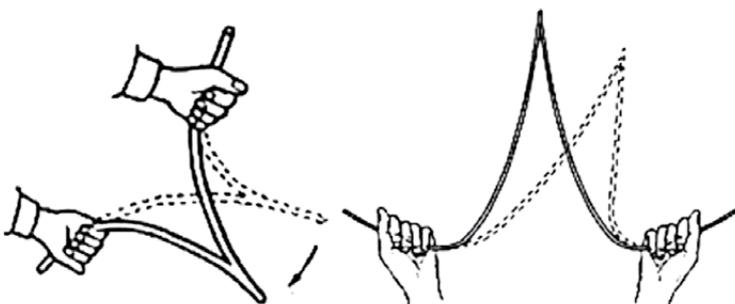


Рисунок III.31 – Индикаторы нахождения воды [10]

ние не реагирует на стоячее состояние воды). Место отмечают колышком (Рис. III.31).

В случае применения прутка из виноградной лозы, обхватываем концы обеих рукояток лозы пальцами так, что они выступают наружу примерно на 5 мм из отверстия, образованного большим и указательным пальцами (Рис. III.32).

Затем выворачиваем обе руки большим пальцем наружу, пока ладони не будут находиться приблизительно в горизонтальном положении.

Крайне важно, достичь относительно высокой степени неустойчивости лозы, чтобы вершина лозы имела возможность свободно перемещаться вверх-вниз.

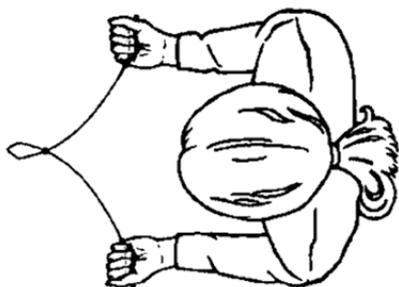


Рисунок III.32 – Как держать рамку [10]

Для этого, необходимо поэкспериментировать, например немного выворачиваем наши запястья в горизонтальной плоскости, или увеличением (или уменьшением) расстояния между руками.

Аналог из алюминиевой проволоки. Два куска прочной проволоки из алюминия длиной

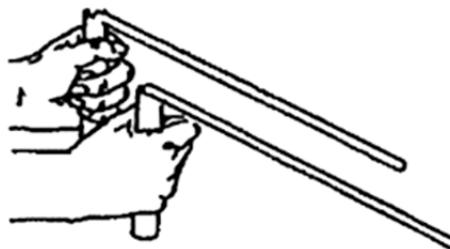


Рисунок III.33 – рамка из алюминия [135]

40 см нужно загнуть под прямым углом на отметке в 15 см. (Рис. III.33). Вставить проволоку в полые трубки, в которых проволока должна достаточно свободно перемещаться.

Взяв в руки трубки нужно обойти весь участок. Над водонесной жилой рамки сходятся.

Биолокация с помощью проволочных Г-или П-образных рамок. Для поисков также применяют проволочные рамки, выполненные из любого металла – подойдут медь, алюминий, сталь и даже электроды для сварки. Проволоку сгибают под прямым углом в соотношении 1:3 так, чтобы один из ее концов был не меньше 15 см. Более короткий участок (условная ручка) помещают в любой конусообразный предмет, (Рис. III.34), диаметр которого значительно превышает сечение проволоки; аналогичным образом изготавливают еще одну рамку.



Пример использования проволочных рамок. Подготовить два 50-сантиметровых отрезка. С

Рисунок III.34 – Рамки из проволоки и трубок [10]



Рисунок III.35 – Индикатор нахождения воды [135]

одной стороны на каждом из них, на расстоянии от края в 15 см¹, делают загиб под углом 90 градусов. Проволоку загибом вставляют в трубку². Она должна быть такого диаметра, чтобы провод мог свободно крутиться. Далее необходимо перемещаться по участку и следить за проволокой. При этом важно обращать внимание на то, чтобы держать рукоятки вертикально таким образом, чтобы оба рычага (усика) находились параллельно между собой под прямым углом к телу, а также почти в горизонтальном, неустойчивом состоянии равновесия [10]. Их отклонение от горизонтали никогда не должно выходить за пределы от одного до пяти градусов. При чрезмерном опускании рычагов вниз может легко наступить отклонение их от сотрясений при ходьбе, или от воздействия бокового ветра. Удерживая рамки параллельно

¹Чем короче установлены рычаги лоз, тем меньшее влияние на них оказывают силы ветра. Однако, очень короткие рычаги реагируют сверхчувствительно на каждое, даже небольшое, движение руки. Выбор длины рычага лозы всегда должен осуществляться индивидуально, принимая во внимание господствующие в данный момент ветровые условия, а также способность держать свои руки в спокойном состоянии.

²Некоторые эксперты рекомендуют использовать трубки весом не менее 400 гр. Это объясняется тем, что то на них могут передаваться сотрясения (в результате шаговых движений во время лозоходства на местности, дрожания рук и т.п.), а те, в свою очередь, могут вызвать горизонтальные отклонения лозы, которые, как показатели пеленгации, могут быть неправильно истолкованы.

друг другу, исследуют территорию. Определить точное размещение воды помогут усики – они поворачиваются в сторону водоносного слоя. А если усики самопроизвольно пересеклись (Рис. III.35) или разошлись в разные стороны (рамка также может вращаться) – вода находится прямо под ними. Для получения более точной информации необходимо несколько раз обойти участок и отметить места, где провода пересекались.

При совпадении подобных мест после каждой проверки можно предположить, что вода найдена.

Примечание. В среде лозоходцев считается, что лучше всего устраивать колодец на пересечении двух водоносных жил (подземных ручьев). Чем ниже залегает водяной пласт, тем меньше вероятность его обнаружить при помощи рамки. Данный способ не подходит для районов с плотной застройкой и мест, где имеются подземные коммуникации. Рамка может также отклоняться не только над местами подземных скоплений водных масс, но и там, где имеется геологическое смещение земли. Если несколько лозоискателей дают разную информацию, скорее всего, будут проблемы с получением воды. Если бурение в зоне, которую указал лозоискатель, не дало положительного результата, последующие бурения будут неудачными. После определения места, копать следует осторожно и извлекать грунт небольшими слоями, поскольку родниковая жила может иметь малую толщину, буквально, до 10 см. При невнимательной проходке незаметный ручеек можно безвозвратно потерять.

Поиск воды в пустынной зоне. Главными источниками питьевой воды в пустынях являются грунтовые и конденсационные воды, которые образуются за счет проникновения в толщу песка влаги от редких дождей и воды, конденсирующейся из атмосферы во время резкого похолодания в ночной период. Горизонт пресных вод в разных пустынях расположен на разной глубине. Считается, что в Центрально-азиатских пустынях она составляет около 5 м. В большинстве случаев, единственными источниками водоснабжения в пустынях оказываются подземные воды, и для получения

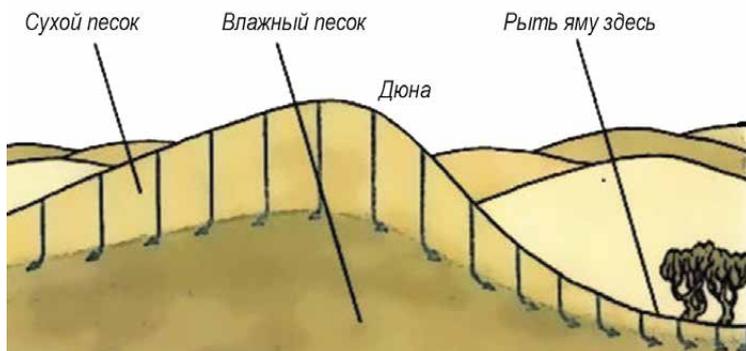


Рисунок III.36 – Поиск воды у барханов [152]

пресной воды роются колодцы в местах залегания подземных и грунтовых вод.

Искать воду [152] лучше у подножия бархана (Рис. III.36) в ложбине с подветренной стороны (чем выше барханные цепи и глубже ложбины между ними, тем больше вероятность добычи воды) или в низине высохшего русла старой речки. Начинать искать эту воду лучше всего у внешней кромки изгиба русла. Выкопайте лопатой или любым подручным инструментом яму глубиной около метра. На этой глубине песок уже может оказаться влажным. Глубже копать не надо – стоит подождать, пока яма начнет заполняться водой.

Признаками воды являются также темные пески с многочисленными следами и пометом животных, сходящиеся в одном направлении.

Если вы оказались в горно-пустынной местности, найти воду вы сможете на обрывистых склонах и у подножия горных плато. В таких местах, она часто скрывается под достаточно тонким слоем грунта и часто просто выпотеваает, покрывая при этом породу густыми каплями. Кроме этого, добыть воду можно во впадинах под скалами и по краям галечных осыпей, где она скапливается после дождей. Нередко, индикатором близости грунтовых вод может также стать роение комаров и мошек, которое хорошо заметно после за-

хода солнца, а так же пятна ярко-зеленой растительности среди желтого песка.

Растения – индикаторы воды. На наличие воды в песках могут указывать и некоторые растения. Рогоз, ива, бузина, ситник и солянка растут только в тех местах, где грунтовые воды подходят близко к поверхности. Найдите эти растения и копайте в том месте.

В пустынях Центральной Азии – тополь разнолистный «*Populus diversifolia*» (Рис. III 37). Этот небольшой азиатский тополь можно сравнить со своеобразным насосом, активно качающим влагу из водоносного горизонта. Его отличительной чертой являются широкие светло-зеленые верхние листья с характерным зауженным концом «в виде сердечка», как у обычного тополя. При этом, его нижние листья узкие и длинные, больше похожие на ивовые. Лист этого тополя довольно мясистый и прохладный на ощупь, вследствие интенсивного испарения влаги, поэтому его температура ниже температуры окружающей среды на несколько градусов.



Рисунок III.37 – Тополь черный [152]



Рисунок III.38 – Дикий арбуз [152]

Еще одним индикатором воды в пустыне может служить дикий арбуз (Рис. III.38). Его высохшие плети с небольшими зелеными шарами нередко встречаются в песках. На вкус они горькие, как хина. Их присутствие указывает на место, где лучше всего искать воду, поскольку в этих местах водоносный горизонт наиболее близок к поверхности.

Примечание. Стоит отметить, что использовать народные способы следует осторожно.

Они обычно правильные – воду с их помощью можно найти и ее может быть много, но она зачастую пригодна только

для технических нужд, поскольку является низинной, застойной. Вода в оазисах может быть загрязнена, иметь много механических примесей и насыщена микроорганизмами, поэтому употреблять ее можно только после кипячения, очистки и обеззараживания.

Небольшие озера, вокруг которых отсутствует растительность и звериные тропы можно использовать только для смачивания одежды.

Нельзя использовать для полива грунтовую воду, получаемую из неглубоких скважин – так называемую верховодку. Это правило вполне применимо к производству всех сельскохозяйственных культур, независимо от объемов производства.

Вода из верхнего горизонта отличается сильной минерализацией. Она содержит в различных пропорциях карбонатные, сульфатные, хлоридные соединения, соли кальция, магния, железа, натрия и других элементов, общее количество которых может варьироваться от 0,5 до десятков г/л. В результате полива минерализованной водой повышается концентрация почвенных солей. Причем в течение года состав и концентрация солей меняются. Наиболее богата солями вода в августе – сентябре, в мае их количество и концентрация снижаются – зимняя влага разбавляет. Вода, содержащая до 0,5 г/л солей, считается хорошей для полива, от 0,5 до 1 г – допустимой, от 1 до 3 г – опасной для растений и может использоваться в орошении очень осторожно со всеми агротехническими и мелиоративными мероприятиями. Если в воде содержание сухих солей более 3 г/л, то она непригодна для полива.

IV РАЦИОНАЛЬНОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ

IV.1. СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Залогом хорошего урожая является плодородная почва, поэтому большинство земледельцев стараются улучшить землю на своих участках. Плодородие зависит от обмена между растениями и почвенными обитателями.

Растения поставляют микромиру почвы отмершие листья, стебли, корни, а микроорганизмы все это перерабатывают и отдают растениям готовую к потреблению органику. Если этот обмен налажен, то ничего больше делать не нужно. Ни вносить удобрения, ни лить стимуляторы роста.

Излишек удобрений не полезен потому, что если почва слишком богата, растения начинают жировать и не дают плодов.

Органика должна перерабатываться медленно, постепенно высвобождая питательные элементы. Тогда растения, для сохранения своего вида, будут обильно плодоносить. Как один из вариантов, для этого рекомендуют на поверхность почвы укладывать мульчу, а грядку делать по принципу компостной кучи – внутри грядки органика.

Чтобы принять определенные решения для повышения плодородности почвы при освоении участка земли можно самостоятельно сделать простой анализ состояния, состава и типа почвы.

Если вы часто брали в руку комья земли из разных мест, то замечали, что у почвы разная плотность, рассыпчатость,

влажность, липкость, способность держать форму и т.д. Состав и «характер» почвы во многом зависит от соотношения в ней песка, глины, ила, пыли и мелких камней. Это называется **механическим составом почвы**.

По механическому составу любые почвы могут быть глинистые, суглинистые, песчаные и супесчаные [99], [174].

Глинистые почвы и тяжелый суглинок состоят из самых мелких частиц, они тяжелые, уплотняющиеся, медленно прогреваются и медленно просыхают. **Осадки** и тающий снег почти **не проникают в нижние слои**, застаиваясь на поверхности в виде луж. Как следствие, корни не получают кислород и отмирают.

При глубокой перекопке таких участков на поверхность попадает тяжелый суглинок. Если это совпадет с затяжными дождями, растениям будет очень трудно получать кислород и влагу из верхних слоев почвы.

Обрабатывать влажную землю тоже нельзя – это только устранил пустоты и уплотнит ее. Лучше позаботиться об организации водостока.

Рекомендуют добавлять в грунт мытый или речной песок из расчета 15-30 кг на 1 м². Для повышения плодородия необходимо вносить высокие дозы органических удобрений – навоза, зрелого компоста, торфа, перегноя и т.д. из расчета 800 кг на 1 сотку (периодичность внесения – 1 раз в пять лет).

Для тяжелых суглинков требуется вносить до 300 кг удобрений ежегодно.

Осенью при подготовке грядок в тяжелую глинистую почву рекомендуется вносить незрелый компост.

На протяжении зимы органика будет преть, послужит пищей для дождевых червей и к весне сделает грунт рыхлым и питательным.

Суглинистые почвы сложены из более крупных частиц по сравнению с глинистыми, они более структурны и плодородны.

Суглинистая почва требует минимального вмешательства, обладает хорошей воздухоемкостью и влагоемкостью, а также легко измельчается. Ее не надо часто перекапывать, нужно лишь периодически вносить удобрения.

Суглинистая почва подходит практически для всех видов растений.

Песчаные почвы состоят из крупных частиц, они малоплодородные. Быстро пропускают влагу, в результате питательные вещества, внесенные в пахотный горизонт быстро вымываются. Однако, благодаря быстрому прогреванию и хорошей аэрации, такие почвы подходят для выращивания ранних овощей.

Песчаный грунт быстрее пересыхает и способствует быстрому разложению гумуса, что отрицательно сказывается на плодородии и требует систематического внесения органических удобрений (до 700 кг на 1 сотку). Предпочтение отдается навозу или компосту с повышенным содержанием торфа и навоза.

Используйте сидераты, такие как горох, люпин, бобы и душистый горошек. После отрастания зеленой массы (до цветения) растения-сидераты нужно скосить и заделать в почву на грядках, а также в приствольных кругах деревьев.

Чтобы не нарушать и без того неустойчивую структуру песчаных почв, перекапывать их нужно всего раз в год в осенний период.

Поливать следует часто и понемногу, регулярно смачивая корнеобитаемый слой.

Супесчаные почвы также легкие по механическому составу, но несколько более плодородны, чем песчаные, они лучше удерживают влагу и питательные вещества.

Определение состояния, состава и типа почвы без химического анализа

Состояние почвы по внешнему виду растений

Не всегда есть возможность провести детальный анализ состояния почвы, однако часто растения сами подсказывают, чего им не хватает. Признаки нехватки макро- и микроэлементов отражаются прежде всего на внешнем виде растений.

- **Нехватка азота.** Листья становятся бледно-зелеными и задерживаются в росте.
- **Фосфорное голодание** проявляется в мельчании цветков и укорачивании стеблей. Листья становятся фиолетово-красными или лиловыми и в скором времени опадают.
- **Недостаток калия** приводит к «выгоранию» листьев, их осветлению, затем – к отмиранию краев и одревеснению побегов.
- **Нехватка меди** вызывает хлороз листьев, кущение побегов (их образование у самой земли в большом количестве), отмирание побегов и сокращение плодоношения.
- **Дефицит бора** проявляется в том, что молодые листья бледнеют, междоузлия укорачиваются, а верхушечная почка и корни постепенно отмирают.

Состав и тип почвы по анализу грунта

Первый способ. В разных точках участка выкапывают небольшие ямки глубиной около 2-3 см и забирают землю на пробу.

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 [174] состоит из тех же частиц, но различных глазом.

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

Угольки или **щебня** – превышают размеры ореха, бывают скругленными либо остроугольными и составляют больше половины всей массы.

Оставшаяся часть – это мелкое заполнение.

Второй способ [174]. Грунт выбирают в нескольких произвольных участках, слегка увлажняют его, разминают для густоты теста, лепят шарики, и если получилось, то раскатывают их в шнуры. Сворачивают шнур в кольцо. Сравнивают результат с данными таблицы IV.1.

Таблица IV.1 Определение типа почвы по анализу грунта

Результат	Тип почвы
Шарик не скатывается	Супесь (песчаная почва)
Шарик скатывается, но шнур распадается при скатывании	Легкий суглинок (суглинистая почва с большим содержанием песка)
Шарик скатывается, получается сформировать устойчивый шнур, но он распадается при скручивании в кольцо	Средний суглинок (суглинистая почва со средним добавлением песка)
Шарик скатывается, шнур формируется, но при складывании кольцо получается с трещинами	Тяжелый суглинок (суглинистая почва с преобладанием глины)
Шарик и шнур легко формируются. Из получившегося шнура можно свернуть плотное кольцо с гладкой поверхностью.	Глина

Оценка почвы может быть произведена и по естественной растительности. Лиственные древесные породы, кормовые травы, злаки и некоторые сорные растения своим присутствием и степенью развития могут указывать на качество почвы. Так, например, из древесных растений – дуб, яблоня, вяз – указывают на тяжелую почву; сосна, клен, орешник, вереск – на легкую, а ежевика – на известковую почву. Ива рас-

тет в местах с повышенной влажностью. Из травянистых растений на глинистой почве преобладают мятлик, чертополох. Легкой песчаной почве соответствуют пырей, овсяница овечья. Перегнойной почве – крапива, пырей, лопух. Торфяной почве – осока, тростник и пушица. Влажной почве свойственны щавель, хвощ, незабудка, мокрица.

Таблица IV.2 – Определение влажности почвы на ощупь

Степень влажности	Состояние почвы	Полевая влагоемкость, %
Сухая	Порошкообразная	0
Низкая {критическая}	Рассыпается, не скатывается в комок	Менее 25
Умеренная {обычно в срок полива}	Скатывается в комок, но при броске рассыпается	25-50
Хорошая	Скатывается в комок, который при бросании не рассыпается. При сдавливании слипается слабо	50-75
Отличная	Скатывается в прочный комок и при сдавливании податлива, легко слипается. При сильном сдавливании к пальцам прилипает кусок почвы	75-100
Слишком влажная	При сильном сжатии из комка почвы можно выжать немного воды	Выше полевой влагоемкости

Примечание. На песчаных почвах скатанные комки более рыхлые и ломкие при любой степени влажности

Что можно использовать вместо ядохимикатов

Для исключения вредного воздействия на почву и человека следует ограничить применение гербицидов. Опытные земледельцы, как правило, предпочитают пользоваться народными средствами и способами защиты растений.

Вместо химических веществ для борьбы с болезнями и вредителями на садовых участках используются порошки,

Таблица IV.3 – Использование инсектицидных растений для борьбы с вредителями

Вредители	Инсектицидное растение	Способ приготовления растворов (настоев, отваров)
Нематоды	Бархатцы, ноготки (календула)	Посаженные между другими растениями предохраняют их корневую систему от поражения
Тля, паутинные клещи, белянки, совки Для приманки слизней, проволочника, колорадского жука	Картофель	1,2 кг зеленой или 0,6–0,7 кг сухой ботвы настаивать 3–4 ч в 10 л теплой воды (после процеживания можно добавить 40г мыла). Используют свежеприготовленный настой. Обрабатывают в вечернее время. Начинать ставить ловушки нужно, как только появляются первые всходы или рассада высажена в грунт. Вкопайте в землю стеклянные банки, ненужные ведра и кастрюли, консервные банки или обрезанные пластиковые бутылки таким образом, чтобы край ёмкости совпадал с верхним краем ямы. Тара должна быть достаточно глубокой и без дыр. На дно каждый вечер кладите картофельные очистки. Чтобы усилить эффект, можно полить их сладкой водой (столовая ложка сахара на стакан), сиропом или добавить старого варенья. Утром нужно собрать вредителей и уничтожить. Другой вариант – закопать в землю длинный кусок проволоки с нанизанными на него очистками. Один конец оставьте торчать из земли. Раз в 2–3 дня откапывайте её, собирайте вредителей и меняйте приманку на свежую.
Тля, медяницы, клещи	Конский щавель	0,2–0,3 кг измельченных корней залить 10 л воды, настаивать 1–2 ч и процедить
Тля	Крапива	1 кг измельченной крапивы залить 10 л воды и настаивать 10 дней. перебродившую жидкость процедить и разбавить в 10 раз
Гусеницы, капустная сова, белянка, моль	Лопух	Плотно наполнить 1/3 ведра измельченными листьями и залить ведро водой (до краев), настаивать 3 суток, после чего процедить. Полученным раствором опрыскивать 3–4 раза в неделю
Тля, паутинные клещи, гусеницы, др. вредителя	Лук репчатый Чеснок, лук	0,2 кг шелухи залить 10 л воды, настаивать 4–5 дней, после чего процедить. Полученным раствором опрыскивать 3 раза через 5 дней 50 г шелухи залить 1 л воды, кипятить 10 минут, настоять 3 часа. Опрыскать растения по листьям
Листогрызущие гусеницы и личинки (ложногусеницы) пилильщики, колорадский жук	Полынь горькая	1 кг хорошо провяленной, собранной во время цветения, полыни залить небольшим количеством воды и прокипятить 10–15 мин, охладить, процедить, затем добавить 10 л воды и 40 г мыла. Наполнить 1/3 ведра измельченной полынью (целое растение), залить горячей водой, настоять 3 дня, процедить, после чего использовать для опрыскивания картофельной ботвы
Открыто живущие гусеницы, клещи, тля, личинки пилильщиков и яблоневой плодожорки	Помидоры	4 кг свежего зеленого сырья (заготавливают во время пасынкования) залить 10 л воды и кипятить на небольшом огне 30 мин. Перед опрыскиванием полученный отвар разбавить водой в 3 раза и добавить в него 40 г мыла на каждые 10 л отвара
Сосущие вредители, клещи, тля, мелкие гусеницы и ложногусеницы Блошки, клопы	Ромашка аптечная	1 кг сухой ромашки залить 10 л воды и настаивать 12 ч, затем отфильтровать, после чего раствор разбавить водой в 3 раза и добавить 40 г мыла на каждые 10 л раствора Сухим порошком ромашки в смеси с золой посыпают грядки

Продолжение таблицы IV.3

Вредители	Инсектицидное растение	Способ приготовления растворов (настоев, отваров)
Тля, медяницы, мелкие листогрызущие гусеницы и ложногусеницы	Тысячелистник обыкновенный	0,8 кг высушенного трилистника измельчить и ошпарить кипятком, затем долить до 10 л воды, настоять 36–48 ч или кипятить 30 мин, затем добавить 20 г мыла на каждые 10 л настоя
Грибные заболевания и мучнистая роса	Хвощ полевой, окопник, полынь, пижма, пастушья сумка	1 кг измельченных свежих растений залить 10 л воды, прокипятить, настоять 30 дней и процедить
Гусеницы, личинки пилильщика, трипсы, малинные жуки	Чемерица Лобеля	Настой: 1 кг сырых, или 0,25 кг сухих, или 0,1 кг корневищ залить 10 л воды и настаивать 1 сутки. Отвар: в тех же пропорциях настаивать 2–3 ч в холодной воде, после чего кипятить 30 мин

настои и отвары из инсектицидных растений, которые менее токсичны и практически безвредны для человека, животных и полезных насекомых и могут применяться даже в период образования плодов, когда применение ядохимикатов противопоказано. Инсектицидные растения заготавливают заранее, сушат в тени, под навесом, на чердаках.

Обработку растений настоями и отварами заканчивают за 25–30 дней до уборки урожая.

Другие способы борьбы с вредителями

- Против сосущих вредителей: медяниц, трипсов, тлей, мелких гусениц, огневков, капустной моли, листовёрток, блошек, пилильщиков и других используют настои из табака, махорки, табачной пыли: 400 г растертых листьев заливают 10 л воды, настаивают 2 суток, процеживают и добавляют 40 г мыла. Можно также опыливать растения табачной пылью, смешанной с золой или гашеной известью (1:1).
- Для борьбы с голыми слизнями, которые вечером и ночью объедают плоды томатов и листья капусты, в местах скопления слизи на почву кладут тряпки, фанеру, листья лопуха, под которые слизи прячутся днем; здесь их собирают, а затем уничтожают.
- Для борьбы с луковой мухой, личинки которой повреждают лук и чеснок, эффективно вечернее двухразовое (через 20–30 мин) опыление междурядий овощных культур гашеной известью, смешанной с суперфосфа-

том или табачной пылью в соотношении 9:3 (смесью из расчета 10–20 г на 1 м² посыпают почву между рядами). Аналогичный эффект дает опыление древесной золой.

- Проволочников – личинок жуков-щелкунов, которые повреждают картофель, морковь и другие корнеплоды, уничтожают раствором марганцовки (2–5 г перманганата калия на 10 л воды), вносимым под корень.
- Для борьбы с бабочкой-капустницей готовят густой сахарный сироп. Сироп разливают в блюдца и ставят вокруг капустных грядок на высоких подставках. В каждую емкость кладут щепотку дрожжей. В результате брожения получится своеобразный запах, который и привлечет вредителей. Прилетев на приманку, капустная белянка прилипнет к блюдцу и не сумеет взлететь.
- В теплице, хотя бы в одном месте, должен висеть ярко-желтый лист картона размером 30 x 30 см, смазанный липким веществом. Бабочки-белокрылки летят на него и прилипают к поверхности.
- Разрезанные луковицы помещают в кроне деревьев для отпугивания птиц (по мере высыхания их заменяют).
- Урожай картофеля будет выше на 30–50%, если обеззаразить семена. В подготовленном чесночном растворе (1 кг толченого чеснока на 10 л воды), нужно подержать посадочный материал около 8 часов.

Известно, что некоторые растения привлекают на участок насекомых – естественных врагов вредителей, называемых энтомофагами (мухи-журчалки, златоглазки, трихограммы, жужелицы, большинство видов муравьев и т.д.). Успешному привлечению на участок энтомофагов и их размножению во многом способствуют посевы укропа и кориандра. Для привлечения мухи-журчалки требуются семенники лука, моркови или укропа. Хорошо запустить в теплицы божьих коровок разных видов.

Примечание. Есть вредители, которые за считанные дни оставят от ваших даже сильных растений одни голые стебельки. И никакая природная защита, никакие народные методы тут не помогут. И если без препаратов не обойтись, то лучше выбрать тот, который можно использовать как можно реже. И конечно, важно ловить момент, когда насекомые уязвимы, а не ждать, когда они заполонят весь огород.

Доступные способы восстановления плодородия почвы

Почва по-разному проявляет свою усталость. Она может превратиться в пыль, покрыться мхом или даже заржаветь. Но для каждой проблемы есть свои способы решения [11], [25], [103], [181].

Уменьшилась толщина плодородного слоя, если вы длительное время выращивали на одном и том же месте растения с поверхностной корневой системой и сэкономили на подкормках.

Попробуйте внести в почву компост (3 ведра на 1 м²) под перекопку. Это органическое удобрение способно значительно улучшить качество «уставшей» земли, обеспечив растения необходимыми микроэлементами. Зеленые удобрения (сидераты) можно сеять между основными культурами или на освободившиеся участки после того, как урожай уже убран. Лучше всего подбирать сидераты в соответствии с потребностями растений, которые вы планируете высадить на этом участке. Самыми подходящими сидератами для улучшения «уставшей» почвы являются, пожа-

луй, бобовые (горох, фасоль, люцерна). Клубеньковые бактерии на их корнях обогащают почву азотом. А многолетние бобовые с мощной корневой системой еще и извлекают на поверхность полезные вещества из глубоких слоев почвы.

Если вы не планируете собирать урожай бобовых, но решили использовать их в качестве сидератов, не скашивайте растения до цветения, поскольку клубеньки на их корнях образуются именно в этот период.

Не стоит забывать о севообороте. Как известно, разные растения получают питательные вещества из разных слоев почвы. Поэтому, если верхний слой стал тонким и потерял плодородие, посадите растения с мощной корневой системой.

Почва рассыпается, как пыль, если предпочитаете высаживать на грядках традиционные овощи (вроде огурцов, помидоров, капусты или кабачков), которые требуют большого количества питательных веществ. При этом избегаете удобрений, забываете о мульчировании и должны как следует перекопать почву.

Добавьте компост из расчета 2-3 ведра на 1 м², заделывая его на глубину 10 см. Это утяжелит грунт и заодно сделает его более питательным. Обратите внимание на тип почвы на вашем участке (см. выше). Некоторые виды грунта, например, песчаный, быстро пересыхают, почти не удерживая влагу, и потому требуют особого ухода. Перекапывать их чаще, чем раз в год, не рекомендуется.

Чтобы почва не пылила замульчируйте ее подручными материалами, например, молодой травой, соломой, компостом, опилками, корой, свежескошенными сорняками. Мульча не только защитит почву от дальнейшей эрозии. Разлагаясь, она поработает в качестве органического удобрения, постепенно отдавая полезные вещества урожаю. Будьте осторожны при мульчировании почвы свежей органикой. В большом количестве она способна погубить растения.

Почва стала слишком плотной. Твердая влажная земля, в которую непросто воткнуть лопату, может быть следствием неправильного ухода. К примеру, если глубокая

перекопка глинистых почв, при которой на поверхности оказывается тяжелый суглинок, происходит в дождливую погоду, то сверху на земле может образоваться водо- и влагонепроницаемая корка.

Перед наступлением холодов грунт можно слегка перекопать на глубину 10 см. Опытные землепользователи считают, что если просто выкапывать, но не разбивать и не переворачивать комья земли, то за зиму они как следует промерзнут и станут рыхлыми. Если на поверхности почвы оказалась глина, можно внести под перекопку песок (1 ведро на 1 м²).

Также стоит привлечь на участок дождевых червей. Им нравится разлагающаяся органика. Поэтому нелишним будет замульчировать почву вокруг растений, например, перепревшим компостом. Можно подкормить растения настоем из одуванчиков, который также привлечет дождевых червей. Для этого 1 кг побегов и корней одуванчиков необходимо залить 10 л воды, а спустя две недели процедить и разбавить водой 1:10.

Этот настой не рекомендуется использовать на грядках с капустой и свеклой.

Почва закислилась. Часто кислотность почвы меняется просто в результате полива [172]. Если вода мягкая – кислотность почвы, как правило, повышается, а если жесткая – понижается. Также на уровень кислотности влияют выращиваемые растения и вносимые удобрения. В данном случае помогает известкование почвы [173]. При этом, нужно учитывать, что существует ряд растений, которые не очень хорошо развиваются на свежепроизвесткованной почве, поэтому нормализовать кислотность желательно минимум за год до их высадки. К числу таких культур относятся: бобы, горох, морковь, томаты, огурцы, тыква, брюква, петрушка, сельдерей.

В почве много щелочи. Щелочные почвы встречаются не слишком часто. Иногда повышенное содержание щелочи – следствие неправильной агротехники. Такое случается, например, если вы слишком увлеклись, раскисляя почву. Почвы с pH выше 7,5 препятствуют усвоению рас-

тениями железа. В результате они хуже развиваются, что обычно легко заметить по пожелтевшим листьям.

Подкислить почву можно с помощью мульчирования верховым торфом, хвоей или корой деревьев хвойных пород. Мульчирование также препятствует испарению влаги, прорастанию сорняков и ветровой эрозии почвы. Лучше всего делать это весной или осенью после удаления сорняков, внесения удобрений и поверхностного рыхления.

Нельзя мульчировать почву до того, как взойдут растения, посеянные в открытый грунт.

Почва засолилась, и на почве проступили белесые соляные следы. Причиной могут быть, в том числе, неправильные подкормки растений минеральными удобрениями.

После сбора урожая попробуйте обильно полить почву несколько раз. Воды должно быть с избытком – до 15 л на 1 м². Как только соль уйдет в нижние слои, желательно замульчировать почву торфом. Применяйте для полива омагниченную водой (см. выше).

Почва покрылась рыжим налетом. Если для полива вы используете жесткую воду с большим количеством железа, то иногда оно проступает на поверхности грунта и между жилками растений. Однако причиной появления рыжего налета на ваших грядках может стать и грибок. Обычно в таких случаях грунт, свободный от растений, проливают кипятком. В дальнейшем важно поливать ваших зеленых питомцев только отстоявшейся или мягкой дождевой водой.

Окультуривание бросовой земли. Засыпают землю растительными остатками слоем 10 см и несколько раз за сезон, не рыхля и не перекапывая, поливают азрированным компостным чаем (АКЧ). Через 2-3 года на ней можно сажать садовые растения.

Если почва совсем голая и сорняков-аборигенов на ней нет, то осенью скашивают с соседних заросших участков сухой бурьян с семенами и мульчируют им осваиваемую грядку. Чтобы ускорить процесс почвообразования, засыпают мульчей и поливают АКЧ.

Удобрение натуральной органикой

В отличие от химикатов, органика гораздо быстрее разлагается, перерабатываясь содержащимися в почве бактериями. Это значит, что нужные микроэлементы быстрее попадут по назначению через корневую систему. «Побочный эффект» быстрого разложения – выделение тепла. Если провести подкормку весной, почва заметно быстрее прогреется. Улучшается и структура грунта. Он становится более лёгким, рыхлым. Особенно это важно для торфяных, глинистых, илистых почв. Урожай в таких условиях экологически чистый, хорошо хранится, плоды получаются вкусными и ароматными, с большим содержанием витаминов и микроэлементов.

Примечание. Необходимо учитывать, что полученные органические удобрения можно с успехом использовать, только если вы уверены в их экологической чистоте. В противном случае при внесении навоза и компоста вы своими руками вносите и соли тяжелых металлов, нитраты и другие вредные соединения, ранее поглощенные из почвы. За внешней надежностью веками проверенного пути есть проблемы нашего времени. Это техногенные загрязнения. С навозом, остатками растительности на огород и в теплицу проникают инсектициды (средства борьбы с насекомыми), акарициды (с клещами), фунгициды (с грибными болезнями), зооциды (с позвоночными животными) и т. д. Все эти препараты токсичны и для человека. При их распаде образуются новые продукты, как правило, тоже ядовитые. Опасны хлорофос и карбофос в дозах 0,1 мг/куб. м, нитрофен (яд крови человека), азотистые вещества, когда они не переработаны растениями.

Примеры применения органических удобрений для быстрого повышения плодородия почвы:

- Мешок навоза нужно засыпать в бочку, залить водой, покрыть пленкой и оставить на 2–3 недели. За это время семена сорняков и вредные личинки погибнут. А полезные бактерии только размножатся. Такой навоз можно положить на грядки, а сверху его обязательно

нужно покрыть торфом или слоем соломы или заделать в почву.

- Настой из сорняков. В 200-литровую бочку заложить сорняковую траву, 2/3 бочки. Можно добавить 2 лопаты золы. Залить водой, затянуть полиэтиленовой пленкой, закрепив ее веревкой или резинкой, проткнуть 3–4 небольшие дырочки для воздуха и оставить на 8–10 солнечных дней перебродить (при плохой погоде – дольше). При использовании настоя разбавить 1 к 10.
- Настой из навоза. В 200-литровую бочку заложить свежий навоз, 1/3 бочки. Залить водой. Настаивается две недели. При использовании настоя разбавить 1 к 10.
- Настой из куриного помета. В 200-литровую бочку заложить куриный помет, 1/3 бочки. Залить водой. Настаивается две недели. При использовании настоя разбавить 1 к 20.
- У куриного помета есть еще одно положительное свойство – его боится вредитель медведка.
- Подробнее об изготовлении растительного навоза по ссылке [64].

Домашние удобрения: с кухни на грядку.

Вместо ядохимикатов можно применять удобрения из кухонных отходов (табл. IV.4) [66], [100].

Удобрение из картофельных очистков. Картофельные очистки – доступное и натуральное удобрение, подходящее для большинства сельскохозяйственных культур (табл. IV.5) [182].

Промойте очистки в прохладной проточной воде, пока не исчезнут видимые следы грязи. Подождите пока они обсохнут и разложите в один слой на газеты или тонкую ткань. Если позволяет погода, сушите на улице в хорошо проветриваемом месте, прикрыв от прямых солнечных лучей и возможного дождя.

Когда уже холодно, делайте это в квартире на батарее или на балконе. Полная сушка занимает 7–10 дней на открытом воздухе и 2–3 недели в квартире. Точный срок зависит от толщины очистков.

Таблица IV.4 Применение домашних удобрений

Что	Чем полезно	К какому овощу добавить	Как, в каком количестве
Луковая и чесночная шелуха	Богата фитонцидами, разлагаясь, служит удобрением	Перец, баклажан, томаты, огурцы, картофель	Добавить по 1 -2 горсти в лунку при высадке рассады.
Яичная скорлупа	Источник кальция, содержит магний, фосфаты и органические вещества.	Любые овощи и рассада, особенно дыни, арбузы, баклажаны, перец и свекла	Добавить 1 ч.л. сухой молотой скорлупы в лунку при высадке рассады. 1-2 ст. на 1 м ² раскисляет почву и улучшает ее структуру
Корки цитрусовых	Содержат фитонциды, обеззараживающие почву, источник калия	Любые овощи	Пролить грядку перед посевом или высадкой рассады настоем (корки залить кипятком 1:1, проварить 10 минут, настоять 5-6 часов) из расчета 3 л на 1 м ²
Чайная заварка	Разрыхляет грунт, содержит азот, калий и магний	Огурцы, томаты, фасоль, горох, физалис	Добавить 1 ст. сухой спитой заварки на 1-2 кг грунта для рассады или по горсти в лунку при высадке растений. Подкормка рассады: 1 ст. сухого сырья засыпать в 3-х л банку, залить горячей водой, настоять 4-5 дней, периодически помешивая, процедить
Лузга семечек подсолнечника	Служит неплохой мульчей, разрыхляет почву	Томаты, перец, картофель, горох, капуста	Присыпать лунку после высадки рассады слоем в 1,5-2 см
Банановая кожура	Источник калия, фосфора, магния, кальция и азота	Томаты	На дно лунки при высадке рассады закопать по 1 свежей измельченной шкурке либо всыпать 1 ст. л. сухой кожуры

Те, кто желает ускорить процесс, могут сушить их в духовке. Разложите очистки на покрытом бумагой для выпекания противне, поставьте внутрь и оставьте на 3–4 часа при температуре не выше 100°C, неплотно прикрыв дверцу.

Ещё меньше времени отнимет процедура, если проводить её в специальной электрической сушилке или микроволновой печи. Главное – выбрать подходящий режим. Готовое удобрение становится заметно легче, очистки полупрозрачные и легко ломаются. Если сушка дома проводилась естественным образом, очистки хранят на балконе, в неотапливаемом гараже, сарае и так далее, чтобы холод уничтожил болезнетворные бактерии и грибки.

Высушенное в духовке будущее удобрение разложите по полотняным мешочкам и держите в сухом, прохладном, хорошо проветриваемом месте.

Для получения готового удобрения измельчите сухие очистки в мясорубке или блендере до порошкообразного состояния. Получаем «муку» – готовое удобрение. Весной и летом сухие очистки используйте для приготовления настоя. Положите их в ведро или бочку, заполнив ёмкость примерно на треть, залейте доверху кипятком и плотно закройте. Подождите 3–4 дня до появления характерного запаха. Не перемешивая содержимое бочки, зачерпните сверху литр настоя, вылейте в 10-литровое ведро и добавьте воды (9 л). Теперь тщательно перемешайте и поливайте растения. Оставшаяся на дне ёмкости кашка тоже пригодится. Её прикапывают в землю под кусты и деревья и добавляют в лунки при высадке рассады.

Другой вариант приготовления настоя – залить очистки кипятком, подождать, пока он остынет до температуры 35–40°C, процедить.

Примечание. Для помидоров, баклажан, болгарского и острого перца такая подкормка не рекомендуется. Так как картофель и эти растения относятся к одному и тому же семейству паслёновых, они поражаются одинаковыми болезнями, и данное удобрение из очистков не окажет на них заметного влияния.

Таблица IV.5 – Применение картофельных очистков

Сельскохозяйственная культура	Вид подкормки
Огурцы, тыква, капуста, патиссоны, кабачки, арбузы, дыни	При посадке рассады в грунт на дно лунки кладётся «каша» из высушенных очистков, залитых кипятком. Присыпается таким же по толщине слоем земли, затем нужна ещё одна порция «каши». Последний слой – снова грунт. Затем в лунку помещается росток, и она засыпается землёй
Лук, чеснок, репа, редька, редис	Полив настоем из высушенных картофельных очистков, начиная с конца мая, каждые две недели. Лучше не поливать отдельные луковицы, а вылить удобрение в борозды между рядами посадок. Настой нужно предварительно процедить, чтобы кусочки не попали на грядку. На поверхности они абсолютно бесполезны, к тому же привлекают вредителей. С лейки снимите насадку – она очень быстро забивается. Несмотря на процеживание, настой получается довольно густой
Малина	Очистки в виде муки вносят в прикорневую зону, затем почву хорошо рыхлят. Настой из свежих очистков применяют для полива (около 5 л на 1 п/м)
Клубника	Под каждый кустик весной подсыпают муку из очистков. Для небольших достаточно одной горсти, для тех, что побольше – двух. Кроме того, высушенные очистки с успехом заменяют мульчу
Смородина	Очистки любит все виды смородины. Ягоды станут заметно слаще и больше, достигнув размера виноградин сорта кишмиш или даже вишен. Высушенные очистки закапывают у корней на глубину 15–20 см, предварительно слегка смочив водой, чтобы они не отнимали влагу у растения. Процедуру проводят весной. Если вы довольны состоянием растений, можно подкармливать кусты раз в два года. Возможна подкормка кустов и зимой, если почву вокруг них осенью очистить и накрыть полиэтиленом. По мере накопления свежих очистков разгребайте снег, раскладывая их по земле и снова закапывайте. Также эффективен полив настоем картофельных очистков каждые 12–14 дней.
Плодово-ягодные деревья	Высушенные очистки закапывают в радиусе 0,5–1 м от ствола в зависимости от размера дерева. Или посыпьте получившийся круг «мукой», сразу же после этого хорошо порыхлив почву. Норма на одно дерево – 0,7–1 кг
Однолетние и многолетние цветы и декоративные кустарники	Полив настоем из высушенных картофельных очистков. Под многолетние растения весной и осенью подсыпайте муку
Комнатные растения	Полив настоем из высушенных картофельных очистков. Процедуру проводят раз в 3–6 недель в зависимости от состояния листьев. Также их можно поливать остывшей водой, в которой варился картофель в мундире. Такая подкормка стимулирует рост зелени.

Даже дезинфекция в виде ошпаривания кипятком и сушки при высокой температуре не даёт полной гарантии уничтожения бактерий и грибов, вызывающих фитофтороз, чёрную паршу и вертициллёз.

Компост

Является самым популярным натуральным органическим удобрением. Компостирование – это естественный процесс разложения органических веществ. В конечном результате, вы получаете плодородное рыхлое вещество, которое можно использовать для удобрения любого типа почвы. На первом этапе материалы будущего компоста нагреваются естествен-

ным образом до температуры 65°C в процессе химических реакций. В это время гибнут и вредные бактерии, и семена сорных растений. Параллельно происходит процесс разложения органических остатков из-за активности бактерий и микроорганизмов. На втором этапе сырьё превращается в гумус бурого цвета. Температура снижается, и компост приобретает структуру почвы. На третьем – появляется запах лесной почвы, однородность и рыхлость.

Преимущества и выгоды. Компост улучшает структуру грунта, регулирует его влажность и поступление питательных веществ. Это натуральный кондиционер для почвы, который к тому же уничтожает патогенную микрофлору. Нередко компост используют в качестве мульчи. При правиль-

ном приготовлении компоста можно удвоить урожай. Отпадает необходимость складировать и вывозить бытовые и растительные отходы со двора. Наличие компостной ямы облегчает процесс утилизации ботвы после уборки грядок, всех имеющихся сорняков. Не нужно тратить средства на приобретение готового органического удобрения.

Приготовление и применение. Если вы хотите приготовить компост высокого качества, да еще и сэкономить время, **помещайте в место перегнивания только следующее [96], [102], [137]:**

Кухонные отходы (фрукты, овощи, злаковые, заварку от чая, кофейную гущу);

- Солому, сено, стружку, опилки, скошенную траву;
- Тонкие ветки и стебли садовых кустов и деревьев;
- Переработанную древесину после измельчителя;
- Перепревший навоз животных. Свежий навоз можно подливать только в компост медленного приготовления;
- Перепревшие листья и прочие отходы сада;
- Разнообразные водоросли;
- Прочие натуральные материалы – ткань и бумагу;
- Измельченные сорняки.

Во время приготовления удобрения необходимо помнить и то, что нельзя помещать в компостохранилище:

- Кости, большие и твердые, отходы птицы, мяса, рыбы, помет домашних животных;
- Свежие листья, корневищные и многолетние сорняки;
- Растения или мусор, зараженный заболеваниями или насекомыми-вредителями;
- Свежий навоз (нельзя подливать в компост быстрого приготовления);
- Отходы из сада, которые содержат токсины, яды, гербициды и так далее;

- Мусор – металл, стекло, резину, пластик, полиэтилен, прочее.

Процесс брожения занимает около 6 – 9 месяцев, а иногда и 1,5 года, поэтому рекомендуется устраивать на участке сразу 2-3 компостные ямы (Рисунок IV.1). Приготовить компост правильно можно и быстрым способом, который часто выбирают начинающие.

В первую очередь создается специальная емкость – каркас, который будет сдерживать все органические остатки, поступающие в компост, в единой куче. Это может быть просто яма, огороженная деревянными конструкциями [183], специальный деревянный ящик [179] или бочка, в которых предусмотрено проветривание и доступ к содержимому сверху или сбоку. С вариантами конструкций и технологий приготовления компоста можно ознакомиться по ссылкам [54], [56], [76], [115] (Рисунок IV.2).

Создается дренаж на дне емкости. Сделать его можно из слоя сена, соломы. Слой должен составлять около 10 см. Материалы и разнообразные продукты для компостирования укладываются слоями. К примеру, сразу можно положить ветки и прочие фруктовые отходы, далее, слой бумаги, следующий слой листьев, потом, слой скошенных однолетников или травы и так далее. Важно, чтобы слою



Рисунок IV.1 – Компостная яма [47]



Рисунок IV.2 – Трехсекционный компостер [44]

чередовались примерно следующим образом, сухие отходы с влажными, мягкие с твердыми.

Подобный способ укладки обеспечит доступ воздуха, вентиляцию, ускорение процесса компостирования. В данном случае необходимо помнить, что уплотнение здесь ни к чему, а может даже навредить. Желательно прокладывать каждый слой и специальными ускорителями процессов, например, азотными добавками, которые предлагаются в садовых магазинах, растениями типа бобовых, крапивой, одуванчиком, тысячелистником, травяными настоями. Например, для полива используют травяной настой, в котором на 5 частей травы добавляют 2 части куриного помета и разводят 20 частями воды. Листья для компоста можно использовать таким же образом. Использовать можно и навозную жижу, перепревший навоз или раствор, сделанный из обычных дрожжей. Для его приготовления потребуется 1 литр воды и примерно 1 столовая ложка сухих дрожжей. К этому добавляется 200 грамм сахара. Такой раствор вливают в углубления, сделанные в компостной куче [175].

Чтобы сохранять температуру и правильную внутреннюю среду, необходимо накрывать компостохранилище специальными материалами – клеенкой, старыми тряпками, куском линолеума или ковра. Главное – это поддерживать тепло внутри.

Иногда, примерно раз или два в месяц, рекомендуется переворачивать компостные слои внутри хранилища, чтобы разрыхлить содержимое и наладить процессы, которые могли приостановиться из-за недостатка вентиляции.

В летнее время, когда на улице засуха, компост

можно немного поливать (не заливать до верха), чтобы поддержать внутри хранилища нужную влажность.

Если вы чувствуете специфические ароматы из компостохранилища, это может означать, что процесс приготовления дал сбой и идет неправильно. Если пахнет аммиаком – в яме слишком много азотных компонентов (поправить ситуацию можно добавлением некоторого количества 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. Если у вас получилось сделать емкость правильно, а также наполнять ее равномерными слоями, через несколько месяцев компост будет готов. Выбирать его лучше с нижних слоев, чтобы верхние равномерно опускались, прижимаясь сверху новыми органическими остатками.

Компостная яма по финской технологии. Главное требование к конструкциям, сделанным по финской технологии [104] – соблюдение определенных размеров. Высота и ширина ящика обязательно должны быть одинаковыми и составлять 1 м. Это важно, поскольку в ящике меньшего размера сырье просто пересохнет, превратившись не в

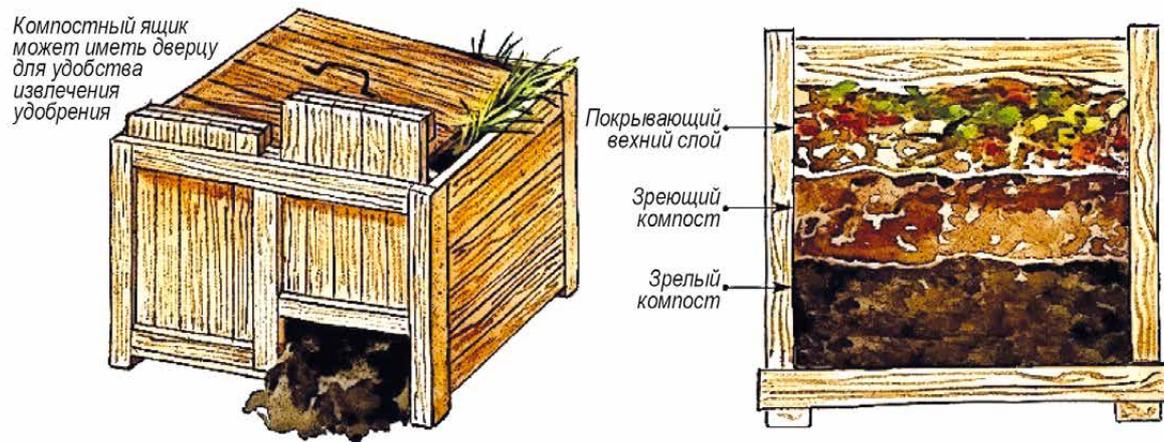


Рисунок IV.3 – Схема конструкции и закладки компостного ящика по финской технологии

компост, а в труху. Большие размеры недопустимы по другой причине – в этом случае есть риск сгорания содержимого от слишком высокой температуры. Для изготовления такой конструкции лучше всего использовать древесину. Дешевый и при этом вполне удобный вариант – финская компостная яма из поддонов (Рис. IV.3).

Сборка. Из предварительно обработанной антисептическими средствами древесины собирается каркас ящика нужного размера. Готовый каркас обшивают досками. Доски плотно располагают только на перегородках, разделяющих отсеки. На боковых стенках доски должны быть расположены с отступом в 1 см. Задняя стенка сооружения также зашивается досками на расстоянии 1 см. Дно ящика застилают, используя горбыль.

При этом также важно сохранить некоторое расстояние между элементами, чтобы лишняя жидкость могла эффективно отводиться. В нижней части передней стенки конструкции оборудуют небольшую дверку, высота которой обычно составляет 30 см. Крепят ее при помощи обычных дверных петель. Крышу конструкции делают двускатной, при этом один из скатов крепят на петли, чтобы он одновременно выполнял роль дверки, предоставляя возможность засыпать внутрь отходы. В одном ящике, размер которого 1×1 м можно приготовить количество компоста, достаточное для удобрения участка земли в 5-7 соток.

Примечание. Компостный ящик (яму) устанавливают в отдаленной части сада, желательно в полутени. Выбранное место должно быть расположено на достаточно большом расстоянии (не менее 25 м) от любых источников питьевой воды, например, колодца или скважины. Если участок расположен неровно, а под уклоном, то делать компостную яму нужно ниже уровня воды (желательно в самой нижней точке участка). Это позволит предотвратить попадание стоков гниения в чистую воду. Чтобы не допускать пересыхания рекомендуется на компостной куче, бочке или ящике посадить кабачки, тыкву или огурцы. Они создадут необходимую тень и станут индикатором влажности компоста.

Универсальный ящик для компоста

Днище у ящика приподнятое и наклоненное в сторону люка с задвижкой – созревший компост сам сгрузится в подставленное ведро [51] (Рисунок IV.4) .

А пока он зреет, сверху сажают кабачки. А нижнее пространство ящика, где тепло и влажно, культивационное – для выращивания шампиньонов.

Компост из опавшей листвы. Кто-то сжигает опавшие листья, вредя здоровью своей семьи и окружающей среде. Но в руках рационально мыслящего фермера опавшая листва превращается в ценное удобрение.

Приготовление. Измельчить листья, желательны разных пород. Соединить с землей, навозом или другим компостом в пропорции 2:1. Внести куриный помет, скошенную траву или кухонные отходы. Полить водой и перемешивать.

Чтобы удобрение было «полезным», важно чтобы все виды органики укладывались слоями по 15 см толщиной. Более высокие слои усложнят процесс компостирования. Длина компостной кучи может быть какой угодно, а вот ширина и высота не более чем 1-1,5 м. Место для будущей компостной кучи должно хорошо проветриваться. Данный компост выдерживается не менее года-двух. За это время перемешайте кучу примерно 4 раза. Это обеспечит кислородом все слои. Сохраняйте влажность кучи около 50-60%.

Быстрые способы приготовления компоста. В последние годы, помимо зрелого компоста, стал широко использоваться свежий компост.

Свежий компост, обычно пригодный к применению спустя 3-6 месяцев после закладки, очень богат растительны-

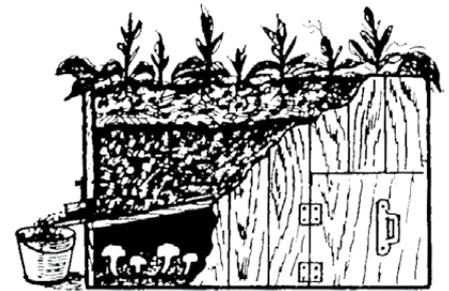


Рисунок IV.4 – Универсальный ящик для компоста [51]

ми питательными веществами, которыми и обогащает почву. Его присутствие в почве активизируют находящиеся там микроорганизмы.

Процессы, которые начались в компостной куче, продолжаются на грядках. Еще одно ценное свойство свежих (а также быстрых) компостов – наличие в них веществ (растительных гормонов), стимулирующих рост растений.

Если в почве находится свежий компост, то вследствие определенных реакций в ней образуется углекислый газ.

Жидкий компост. Жидкое удобрение значительно улучшает структуру почвы, быстро усваивается растениями. Хорошо реагируют на такую подкормку ягодные, овощные и цветочные растения. Кустарники и плодовые деревья после такого питания быстро дают крупный прирост и хороший урожай [33] [42].

Приготовление. Берутся две металлические бочки по 200 л, ставятся в углу участка на солнечном месте, заполняются они больше, чем наполовину измельченными ботвой, травой и другими отходами.

Потом бочки заливаются теплой водой, добавляя на каждое ведро 50 г мочевины, все перемешивается и накрывается крышками, чтобы во время брожения настоя не распространялся неприятный запах.

Во время брожения перемешивается содержимое и добавляется еще зелень и вода. Через 10-15 дней (в зависимости от температуры воздуха) жидкий компост готов. Перед тем, как его использовать, подсыпается по 500 г суперфосфата на бочку и хорошо перемешивается.

Другой вариант. Поставьте на солнечном месте большой бак или бочку. Заложите туда скошенную траву и сорняки, налейте доверху воды, затяните полиэтиленовой пленкой (Рис. IV.5).

Закрепите пленку веревкой или резинкой, проткните 3-4 небольшие дырочки для воздуха и оставьте на 8-10 солнечных дней перебродить.

Вода превратится в желтовато-зеленоватую жидкость с размокшими до клейкости травинками и не самым приятным запахом.

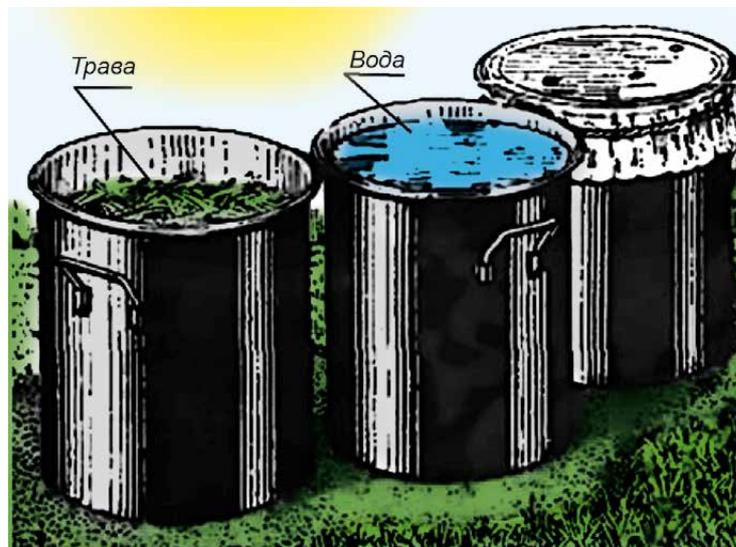


Рисунок IV.5 – Можно использовать несколько баков. Загружая каждый последующий через 3-4 дня, получите конвейерное производство [33]

Жидкой подкормкой подкармливаются ягодные, овощные растения и цветы (перед подкормкой предварительно грядки поливаются водой).

На ведро воды добавляется 1,5 л жидкого компоста. Этот компост используется и как удобрение, и как подкормка для кустарников и деревьев.

Отступив 0,5 м от куста, роется канавка на штык лопаты, укладывается туда гуща из бочки и обильно поливается водой, затем засыпается землей. При подкормке фруктовых деревьев отступ от штамба 1,5—2 м. Как только бочка опорожняется, «заряжаем» ее новой массой и процесс повторяем.

Быстрый компост в мешках [88]. **Преимущества и выгоды:**

Экономится время – удобрение будет готово уже через 2-3 месяца, тогда как «обычный» компост зреет не менее

года. Экономится место на участке – для создания компстных ящиков, ям или куч не нужно выделять отдельную площадку.

Мобильность – при необходимости мешки с компостом можно просто перенести в другое место, освободив территорию, например, для дополнительных грядок.

Экономятся трудозатраты – не нужно регулярно перелопачивать компстную массу в процессе ее созревания, достаточно несколько раз перевернуть мешки с боку на бок.

Зреющий в мешках компост не размывается дождями.

Компост из мешков получается более чистым. В герметически запечатанном мешке не заведутся новые, привнесенные извне, вредители и не появятся дополнительные семена и корни сорняков, занесенные, к примеру, ветром, в то время, когда старые уже разложились.

Приготовление. Мешки стоит брать емкостью 120-250 л (пакеты не должны быть маленького объема, иначе созревающий компост в них будет очень быстро пересыхать, а температура внутри не достигнет нужных высоких показателей) (Рис. IV.6). Лучше приобрести надежные мешки из плотного материала (для строительного мусора и бытовых отходов, для сбора осенних листьев и т.п.). В крайнем случае можно обойтись плотными полиэтиленовыми черными мусорными пакетами.

Сырьем для быстрого компоста, как и для обычного, могут быть любые растительные остатки, припорошенные огородной землей – выколотые сорняки, скошенная трава, обломки ветвей и коры, овощная ботва, остатки фруктов, обрезки бумаги и картона. Некоторые землепользователи даже укладывают в мешки для компоста небольшие куски снятого дерна, отряхнув с корней лишнюю землю – за несколько месяцев дерн прекрасно успевает переработаться.

Из продуктов животного происхождения в будущий компост допустимо добавлять лишь немного птичьего помета и перепревшего (ни в коем случае не свежего!) навоза. Чтобы компост созревал быстрее, добавьте в каждый мешок литровую банку древесной золы и горсть аммиачной селитры. Можно залить биогумус.



Рисунок IV.6 – Мешки с компостом [88]

В идеале, компстообразующим бактериям придется по вкусу соотношение азотистого и углеродистого сырья в пропорции 1:30. Если переборщите с азотсодержащими растениями в компстном мешке, например, с остатками бобовых, на выходе можете получить продукт с излишне резким аммиачным запахом вместо нейтрального почвенного.

Важно следить, чтобы материал, закладываемый в мешки для компоста, был здоровым – все зараженные и больные (даже предположительно) растительные остатки нужно сжечь, чтобы не допустить распространения болезни.

Неудачным выбором для быстрого компоста будут долго перерабатывающиеся кожура цитрусовых и опавшая листва текущего сезона, а также обрезки вечнозеленых растений и обсеменившиеся и многолетние корневищные сорняки.

Также замедлить процесс компостирования могут томатная и картофельная ботва, клещевина, ракичник.

Как было отмечено выше, запрещены к добавлению искусственные материалы – синтетика, пластик, цветные ткани, резина, полиэтилен, ламинированная бумага и т.п.

Все слои составляющих в мешках плотно утрамбовывают, а сами мешки крепко завязывают или герметично заматывают скотчем – это важно!

Предварительно, если вам кажется, что исходная масса получилась излишне сухой, перед укуповиванием мешка ее можно слегка увлажнить. Дополнительные отверстия для аэрации в мешках делать нет необходимости.

Остается лишь разместить мешки в таком месте на участке, где они не будут вам мешать (лучше, если место будет солнечным), и оставить на 2,5-3 месяца.

По прошествии указанного времени, вы должны получить в мешках рыхлый чистый перепревший компост, пригодный для любых целей – мульчирования грядок и приствольных кругов плодовых деревьев и кустарников, выращивания рассады, удобрения комнатных цветов и огородных растений.

Примечание. Крайне желательно закладывать весь материал для будущего удобрения единовременно, чтобы он перегнил одновременно. То есть, органического материала-источника понадобится сразу много.

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 1х1 м.

Практическое использование компоста. Использование созревшего компоста, если все процессы были сделаны правильно, при быстром способе уже возможно через 2-3 месяца [89].

Перечень признаков зрелости компоста, по которым можно судить, готова ли питательная смесь [176]:

- масса однородная, в ней не присутствуют единичные элементы, рассмотреть можно тонкие веточки, которые укладывались на дно;
- цвет удобрения равномерный – от темно-коричневого до черного;
- запах гумуса напоминает аромат почвы в лесу после дождя;
- текстура рыхлая и хорошо сыпучая (Рис. IV.6');)
- похожа на чернозем.

Примечание. Нужно иметь в виду, что неперегнившие элементы только усугубляют рост растения, или же наоборот, при перезревании некоторые полезные свойства могут исчезнуть из компоста.

Готовить и вносить удобрение можно в течение года практически под все культуры. Ежегодно на 100 м² возделываемой площади можно вносить 1,5-2,0 куб. м компоста. Равномерно распределенный, он ляжет слоем 1,5-2 см. Этого количества достаточно, чтобы значительно улучшить структуру почвы и на сезон обеспечить растения питательными веществами [178].

Вместе с тем, не стоит вносить готовый компост во все грядки и клумбы без разбора. Некоторые растения испытывают стресс, сталкиваясь с органикой напрямую, получают бактериальные ожоги или выпревают. Потому компост нужно применять точно.

Компост под перекопку гряд. Вносить его стоит на огород осенью, во время перекопки земли. Этот прием повышает плодородие почвы.

Даже если растительные остатки не успели полностью пере-



Рисунок IV.6' – Зрелый компост

преть, у них будет на это целых полгода, и весной земля уже окажется полностью готовой к началу сезона.

Если вы не успели этого сделать вовремя, можно внести хорошо вызревший компост и весной в момент посева – просто подсыпьте его в бороздки или заделайте неглубоко в почву.

При высадке рассады капусты и томатов по одной горсти компоста добавьте в каждую лунку. Тогда саженцы лучше приживутся и быстрее тронутся в рост.

Посев семян в компост. Подсыпайте созревший компост в посевные бороздки слоем 2-3 см и слегка заделывайте в почву. Расположенные на такой питательной «подушке» семена овощей, трав и цветов взойдут быстрее и будут развиваться активнее.

Мульчирование грядок компостом. Использовать вызревший компост можно и в качестве мульчи для овощей. После рыхления грядок насыпьте на них слой зрелого компоста толщиной 5-7 см. Это позволит сохранить влагу в почве и даст растениям дополнительное питание.

Внесение компоста при высадке рассады. Можно устроить дополнительную подкормку прямо в момент высадки рассады. Помидоры и капуста легче перенесут стресс от пересадки и быстрее начнут плодоносить, если при посадке в ямки добавить по паре горстей компоста.

Компост в теплых грядках. Отличным компонентом станет компост (любой, в т.ч. свежий, неперепревший) при сооружении теплых грядок. Компост укладывается предпоследним (под слоем земли). Полезно будет для почти всех овощей, особенно для огурцов, томатов, перца, бахчевых культур.

Подкормка деревьев компостом. Внесение зависит от способа содержания почвы в приствольных кругах (дерновина, мульчирование, сидераты и т.д.). Если вокруг плодовых деревьев вы сняли дерн и расчищаете грунт, просто заделайте компост в почву по периметру кроны, отступив 50-60 см от ствола.

Взрослому дереву достаточно будет 4-6 лопат компоста, прикопанного на глубину около 10 см. Если же ваши дере-

вья окружает плотная дернина, провести подкормку будет чуть сложнее.

По периметру проекции кроны нужно пробурить 5 отверстий. Заложите в них компост (можно неперепревший) на глубину 10 см и сверху присыпьте землей.

Чтобы подкормить кустарники, применяйте компост поздней осенью, но не заделывайте его, а просто рассыпьте по поверхности земли и присыпьте торфом. Зрелым компостом полезно замульчировать клубнику.

Компост для роз. Удобрять розы компостом можно только весной и летом, рассыпая его вокруг кустов нетолстым слоем или внося в почву на глубину не больше 10 см, стараясь при этом не повредить корневую систему цветов.

Мульчирование многолетних цветов. На клумбах, где вы расположили многолетние цветы, компост может стать сразу и удобрением, и мульчей. Добавьте компост в грунт при посадке, а затем рассыпьте толстым слоем на клумбе.

Таким образом вы не только обеспечите цветам дополнительное питание и рыхлую почву, но и сэкономите влагу, воспрепятствуете росту сорняков и уберете корни цветов от холода.

Свежий компост используют главным образом под многолетники. Перед его использованием просеивают, чтобы отделить большие непрогнившие части (куски древесины, стеблей и т. д.). Непрогнившие части затем отправляют в компостную кучу.

Свежий компост не прикапывают, а лишь разбрасывают по поверхности. Можно присыпать его тонким слоем травы, сена, опилок, чтобы он не пересыхал. Им подкармливают плодовые деревья и кустарники, декоративные растения, обсыпая их 2-3-см слоем компоста. Делается это в период вегетации.

Зимой, поздней осенью или весной разбрасывать навоз нельзя – он теряет свои свойства. Внося свежий компост под корнеплоды, лук, капусту, его прикапывают в почву.

При внесении под капусту компост можно смешать со свежим навозом. В этом случае компост нельзя оставлять на поверхности почвы – он будет привлекать вредных для

овощей насекомых. Для лучшего разложения компоста в почву добавляют минеральную муку из расчета 200 г на 1 куб. м компостной массы.

Для достижения длительного эффекта практикуется также внесение **недозревшего компоста** под плодовые деревья. Такое удобрение можно вносить и под многолетние растения, например, плодовые кустарники или цветы. Незрелый компост подходит для осеннего мульчирования почвы под плодовыми деревьями и ягодными кустарниками старше 5-летнего возраста и без повреждений в коре.

В конце лета – начале осени из незрелого компоста, который прел 2-3 месяца, можно приготовить жидкое удобрение. Для этого любую емкость на 2/3 заполняют незрелым, но уже почерневшим компостом, на 1/3 доливают водой, плотно закрывают крышкой и оставляют в теплом месте на трое суток. Удобрением поливают взрослые томаты, огурцы, бобовые культуры.

Для снижения риска развития распространенных заболеваний томатов во время полива в получившийся настой можно добавить несколько стеблей крапивы или полыни.

При перекопке почвы незрелый компост можно использовать только осенью.

Компостный чай. Любая почва является местом жизни различных микроорганизмов, но только в компостном чае они проживают в огромных количествах и дают много пользы. Этот органический препарат способен создать благоприятные условия для роста и развития корневой системы практически всех растений [75], [177].

Преимущества и выгоды. Ускоряет рост и плодоношение культур. Укрепляет и повышает иммунитет практически всех растений и культур.

Восстанавливает качественный состав почвы и питает ее. Очищает почву от вредных веществ и токсинов.

Защищает культуры от многочисленных вредителей и самых распространенных заболеваний. Растение практически не будет страдать от болезней, плесени или грибка.

Уменьшается необходимость использования химических веществ. Он заменяет удобрения на химической основе, пестициды и фунгициды.

Приготовление и применение. Настой можно приготовить двумя способами: с насыщением его воздухом и без. Настой с воздухом насыщением (аэрированный компостный чай) считается более полезным для почвы и растений.

Компостный чай без системы аэрации

Понадобится: Ведро на 10 л; 1/3 ведра компоста; вода без хлора; палка для перемешивания; ткань для фильтрации.

Насыпьте в ведро компост. Налейте в ведро воды, но заполняйте не всю емкость. Перемешайте. В течение последующих 5-7 дней ежедневно перемешивайте палкой несколько раз. Через 5-7 дней процедите чай через ткань (сито, капроновый чулок).

Аэрированный компостный чай (АКЧ)

Понадобится: Воздушный компрессор с двумя распылителями (шлангами) для аквариума; 3 л банка; 2 л воды без хлора; стакан зрелого компоста (70 г); 10 мл фруктового сиропа (старое варенье, сахар, патока, фруктоза, солодовый экстракт). Иногда добавляют рыбный отвар, геркулес, тертое яблоко (по столовой ложке).

Для изготовления большего объема понадобится: емкость объемом 10 литров (можно обычное большое ведро), компрессор большой мощности, отстоянная или талая вода в количестве 9 литров, 0,5 литра компоста, 100 граммов любого сладкого сиропа.

В подготовленную емкость нужно налить воду с сиропом, добавить зрелый компост, установить и включить компрессор (Рисунок IV.7). Компостный чай готовится в течение 15-24 часов. Время зависит от температуры помещения, в котором находится емкость с раствором (при температуре 20°C – 24 часа, при 30°C – 17 часов). При соблюдении всех рекомендаций приготовления компостный чай не должен иметь неприятного запаха. Он будет приятно пахнуть хлебом или влажной почвой и иметь большое количество пены.

Срок хранения у компостного чая около 3–4 часов. Наибольший эффект от этого препарата можно получить в первые полчаса.

Примечание. Чай из компоста и из навоза – это не одно и то же. Чай из навоза может готовиться таким же образом, но обычно он не рекомендуется для внекорневой подкормки. Питательные вещества в нем не так хорошо сбалансированы, как компостном чае.

Использование. Полив с периодичностью раз в 2 недели.

Полив почвы перед и после посадки семян, а также для полива рассады, которая прошла пикировку.

Опрыскивание растений по листьям два раза за сезон для профилактики болезней.

Позволяет повысить всхожесть семян и ускорить появление первых всходов, если поместить их в бурлящую жидкость в небольшом тканевом мешочке. Также произойдет их полное обеззараживание.

Компостный чай, не прошедший фильтрацию, может быть использован для полива мульчирующего слоя или почвы на весенних грядках. АКЧ способен «прогреть» почву и прибавить ей, как минимум, еще два градуса тепла. Это позволит высадить некоторые овощные культуры на 10–15 дней раньше срока.

Корневая подкормка. Можно использовать без фильтрации. Чай со всем содержимым можно вылить непосредственно в область почвы вокруг растений. Чай будет просачиваться вниз в корневую систему. На корневую подкормку не влияет дождливая погода.

Внекорневая подкормка. Процедите чай через ткань для фильтрации (например, марлю или мешковину). Разбавьте одну часть чая десятью частями воды без хлора (дождевой, колодезной, отстоянной). Цвет полученной жидкости должен быть, как у слабого чая. Добавьте 1/8 чайной



Рисунок IV.7 – Приготовление АКЧ [177]

ложки растительного масла на 4 л жидкости, чтобы она лучше держалась на листьях. Смесь заливают в бутылки и распыляют на растения. После дождя чай надо наносить повторно. Микроорганизмы в растворе очень хрупки, поэтому их не надо распылять под давлением и через мелкое разбрызгивание. Опрыскивания можно повторять минимум 3 раза за весь теплый сезон, а максимум – 2 раза в месяц.

Примечание. Для примера, двух литров АКЧ хватает для:

- подкормки под корень, либо по листьям 1 сотки томатов;
- обработки 5 соток растений от фитофторы (разбавить состав 1:5).

Экстракт (фильтрат). Фильтрат является побочным продуктом компостирования или вермикомпостирования. Жидкость образуется в нижней части большинства компостных емкостей, и ее обычно не видно. Жидкость содержит бактерии, червей и другие организмы, которые живут в нижней части компостной кучи и в почве.

Некоторые исследования показывают, что экстракт так же хорош для растений, как и компостный чай с точки зрения способности улучшать рост растений и плодородие почвы. Однако экстракт не используется для внекорневой подкормки растений. Фильтрат пригоден до двух недель.

Биогумус

Биогумус – это продукт переработки червями компоста или навоза.

Преимущества и выгоды [150], [180]

- повышает показатели урожайности;
- улучшает вкус продукции;
- восстанавливает плодородный слой почвы;

- укрепляет иммунитет растений и повышает их устойчивость к неблагоприятным факторам.

1500-3000 червей будет достаточно для того, чтобы получить органическое удобрение, которого хватит для подкормки огорода площадью в три-четыре сотки (Рисунок IV.8). Двухлитровая банка такого удобрения заменяет 50-килограммовый мешок навоза. А по эффективности действия значительно превосходит – растения получают питательные вещества не через месяц, а уже на следующий день. Кроме того, биогумус, попадая на земельные участки, сохраняет свои качества на протяжении 4-7 лет.

Получение и применение. Биогумус легко приготовить самостоятельно на открытой местности или в помещении [18]. 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.

Опытные производители вермикомпоста утверждают, что самыми лучшими из данных видов для вермикюльтивирования (выращивания червей) являются красный калифорнийский и старатель. Приобрести червей можно в вермохозах. 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.

Из 1 тонны органических отходов, используемых для корма червей, получается 400-500 кг биогумуса и 100 кг биомассы червей.

Можно, однако, обойтись и без существенных затрат. Для разведения можно также использовать красных компостных червей (эйзения фозтида), которых всегда можно накопать в полуперепревшей компостной куче. От других видов червей они отличаются темной окраской с чередующи-



Рисунок IV.8 – Дождевые черви

мися темными и светлыми поперечными полосами. Черви компостные не хуже, если им создать отличные условия. За год из одного производится 450-500 штук, они более адаптированы к нашим почвам. Вполне неприхотливы.

Конструкция компостера. Подойдут любые помещения: гараж, сарай, подвал. Некоторые оборудуют червятники в ванной. Главное – соорудить компостер, либо компостную яму или кучу. На улице жилище для червей обустроят 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 также 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 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 (Рис. IV.8') либо сделать стеллажи. Так можно разместить на площади в 15-20 м² около миллиона червей.

Подготовка компоста (питательного субстрата)

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

- навоза или помета, пищевых отходов растительного происхождения, листьев, ботвы – одна часть;
- песка – 5%;

- сена (соломы) или опилки – одна часть.

Для компоста подойдут все виды навоза, кроме свежего, а также птичий, кроличий помет, выдержанные в течение полугода. Не нужно вносить навоз, произведенный более двух лет назад.

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, 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 $+40^{\circ}\text{C}$, следующие два дня – на уровне $+60...+70^{\circ}\text{C}$, с седьмого по десятый день – $+20...+30^{\circ}\text{C}$.

После приготовления компоста его нужно протестировать, запустив на поверхность нескольких червей. Если черви через несколько минут ушли вглубь, значит компост готов, если остались на поверхности – субстрату необходимо еще постоять.

Оптимальная кислотность компоста составляет 6,5–7,5 pH. При повышении кислотности выше 9 pH 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 – $+20...+24^{\circ}\text{C}$. При температуре ниже -5°C и выше $+36^{\circ}\text{C}$ наиболее велика вероятность их гибели.

Закладка (выпуск) червей в компост

Червей аккуратно раскладывают по всей поверхности субстрата в компостере. На каждый квадратный метр долж-



Рисунок IV.8' – Контейнеры для биогумуса

но прйтись по 750 – 1500 особей. Поскольку черви не переносят яркий свет, компостер сверху необходимо прикрыть темным материалом, который пропускает воздух. Их адаптация будет осуществляться на протяжении двух-трех недель.

Уход и условия для содержания компостных червей. Субстрат в компостере подлежит регулярному рыхлению и поливу. 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 ($+20...+24^{\circ}\text{C}$) и только отстоянной водой (не менее трех дней). Хлорированная вода из-под крана может убить червей. 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.

Также червяков необходимо подкармливать. 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., только все отходы нужно 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.



Рисунок IV.9 [52] – Слои субстрата

Все, что находится, ниже, в третьем слое, и является биогумусом (Рис. IV.9).

Выборка (отделение) червей и биогумуса. Биогумус будет готов спустя 4-5 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-см слой свежего корма. Черви в течение некоторого времени соберутся на этом участке. Спустя пару дней слой с червями необходимо будет снять. На протяжении трех недель 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°C.

Вермибашня – маленькая фабрика для производства биогумуса



Рисунок IV.10 – Конструкция вермибашни [41]

червей и микроорганизмов, которыми будет заселена труба, равномерно распределялись в почве.

Вкопайте трубу в вертикальном положении как можно глубже, чтобы обеспечить конструкции устойчивость.

При этом учитывайте, что к ней должен быть удобный доступ для полива и добавления органических веществ (питание для компостных червей).

Нижнюю половину трубы заполните навозом. Добавьте в нее компостных червей. Засыпьте в трубу слой органики. Влейте небольшое количество воды и накройте сооружение перевернутым цветочным горшком.

Поддерживать деятельность компостных червей в вермибашне довольно просто. Они будут жить в ней до тех пор, пока там будет для них пища и комфортная влажность. Каждые несколько дней добавляйте в трубу выполотые сорняки, скошенную траву, измельченные плодовые и овощные очистки или картон (бумагу) и поливайте их водой. Со временем черви начнут активно размножаться, и, при желании, вы сможете заселять ими новые вермибашни на участке.

Сделать такую полезную для огорода конструкцию можно за полчаса, а пользу она будет приносить постоянно. Понадобятся: ПВХ-труба (желательно пищевая), длиной 0,6-1,2 м, диаметр минимум 14 см; навозные черви (минимум 50 шт.); мешок навоза (любого типа); органика; цветочный горшок [41] (Рисунок IV.10).

Изготовление и применение. Просверлите в нижней половине ПВХ-трубы (по вертикали) несколько отверстий. Это нужно для того, чтобы продукты жизнедеятельности

Культивирование (размножение) обычных земляных червей. 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.

Один «навозный» червяк за сутки производит биогумуса столько, сколько весит сам – около 0,5 г. За 6 теплых месяцев он может произвести 91 г (0,5 г умножаем на 182 дня) плодородного субстрата. Не так уж и мало. Плюс потомство, которое будет расти, а значит, тоже «работать». Один непородистый экземпляр за сезон дает один кокон, из которого выходят 5 малышей. Достаточно 2-3 тысяч штук, чтобы за год получить биогумус для начального удобрения стандартных 6 соток. Поселив весной в червятнике или на участке 400 червей, к осени как раз получите нужное количество работников и около 100 кг первоклассного удобрения.

В саду, огороде в тени деревьев или под навесом, в сарае, подвале и т. д., в ящике, в старой ванне или прямо на земле необходимо положить слой компоста толщиной 40-50 см в виде насыпной грядки. Разровняйте и хорошо увлажните. Влажность достаточная, если из комка компоста, зажато в кулак, появятся 1-2 капли влаги.

Размер червятника первоначально не должен быть большим (достаточно 2 м²). Хорошо увлажненный субстрат в культиваторе закройте старой мешковиной (или черной перфорированной пленкой, или соломой). Влажный субстрат должен выстояться 5-7 суток. За это время его надо периодически увлажнять. Это необходимо для удаления остатков аммиака и растворения кристалликов солей удобрений, которые могут причинить вред червям.

Через 5-7 дней в центре каждого квадратного метра культиватора сделайте лопатой ямку, как для посадки картофеля, и в нее опрокиньте ведро с подготовленными червями. Выровняйте поверхность и закройте воздухопроницаемым материалом (мешковиной, соломой и т. п.). Через сутки увлажните субстрат культиватора.

В сухую и жаркую погоду необходимо поливать его водой не чаще, чем огурцы. Такой способ заселения культиватора червями связан с тем, что червям новый субстрат может показаться «невкусным», и тогда они будут некоторое время отсиживаться в своем родном субстрате. Но голод заставит их снова пробовать новый для них субстрат. Так постепенно они привыкнут к новому корму и к новому дому.

Через неделю после заселения посмотрите, переходят ли черви в новый субстрат, этого срока достаточно для его освоения. Если поверхность червей чистая, а сами они подвижны – это свидетельство их благополучия. Если они вялые, не активные, не пытаются прятаться от света – это признаки их поражения различными пестицидами из нового для них корма. В этом случае нужно найти новую популяцию (партию) червей из другой навозной кучи и посадить их в культиватор. Возможно, придется создавать новый компост из другого источника органики. Но такая необходимость возникает крайне редко.

Если черви чувствуют себя хорошо в новом доме, то на 3-4 недели их нужно оставить в покое. Единственное, в чем они нуждаются в течение этого времени, так это во влаге. Периодически поливайте грядку-культиватор водой, температура которой должна быть равной температуре окружающей среды. Слишком холодная или слишком теплая вода вызывает у червей, так называемую, стрессовую реакцию (испуг, шок), и они перестают хорошо питаться и размножаться. Вода для полива культиватора с червями должна храниться в емкости и выстаиваться не менее суток. За это время она прогреется до нужной температуры и из нее выветрится хлор (если вода из городского водопровода).

Для размножения и роста требуется много пищи. Поэтому в червятник (грядку-культиватор) необходимо периодически добавлять корм в виде компоста, наслаивая его по 15-20 см через каждые 2-3 недели, начиная с первых чисел июня. Последнее кормление червей необходимо провести до наступления морозов (в конце октября или даже в начале ноября в зависимости от погоды). При понижении температуры черви снижают свою активность: движения

их замедляются, при температуре 6°C черви перестают питаться, а при 4°C – освобождают свой пищеварительный тракт от остатков пищи и начинают впадать в состояние анабиоза (зимней «спячки»).

С наступлением морозов они замерзают. Но это для них не опасно. С наступлением весны они оживают и начинают новый активный период своей жизни.

За время летнего культивирования приходится делать 7-8 наслоений компостов. По мере их поедания червями они уплотняются, но все же грядка-культиватор становится выше. Высота ее осенью может достигать 0,6 м. Она легко продувается ветром, в ней труднее поддерживать необходимую влажность. Исходя из этого, боковые поверхности ее рекомендуется заделывать досками (в виде ящика).

В ходе культивирования за летний период в червятнике с помощью червей будет переработано более 1 т компоста (50% влажности) на каждом квадратном метре его площади.

Черви к осени располагаются в культиваторе в основном в верхнем (пищевом) слое, тогда как нижний слой заселен червями слабо – он используется ими как «санитарный блок» для испражнений. Толщина верхнего слоя – около 20 см. Нижний слой состоит в основном из копролитов и представляет собой гумусное органическое удобрение (биогумус, червекомпост), сырое и нуждающееся в подработке. Это – тот продукт, ради которого и осуществляется культивирование червей.

Применение биогумуса [150], [180].

Данное удобрение применяют на протяжении всего сезона, начиная с ранней весны и до окончания осени. Биогумус можно вносить в любую почву и в любых количествах (Рисунок IV.11).

Рекомендованные нормы внесения – 3-6 тонн сухого удобрения на 1 га для крупных участков, для малых – 500 г на 1 м².



Рисунок IV.11 – Готовый биогумус

Вносить биогумус рекомендуется прежде всего под те культуры, которые в наибольшей степени отзываются на его внесение.

При посадке рассады овощных культур, картофеля рекомендуется использовать 100-200 г. биогумуса на одно растение в лунку.

Под рассаду овощных культур рекомендуется использовать 1 часть биогумуса в смеси с 3-мя частями огородной земли или песка.

Для внекорневых подкормок, проращивания семян и предупреждения болезней рекомендуется: 500 г биогумуса залить 5 л теплой воды на сутки, отстой слить, не взмучивая. Затем этой жидкостью опрыскивать растения до полного увлажнения листьев. Семена следует замачивать в этой жидкости в течение 8-24 часов.

Для улучшения свойств почвы: рекомендуется использовать 1 кг биогумуса на 1 квадратный метр под перекопку.

Для подкормок овощных культур рекомендуется: 500 г биогумуса залить 5 л теплой (40-45°C) воды, настоять его в ней в течение суток.

Вносить в прикорневую зону 0,5 л на растение, после чего поливать до оптимальной влажности поливной водой (1 раз в 7-10 дней).

Жидкий раствор для подкормки и полива растений готовится из 1 л вермикомпоста, который разбавляется в 10 л теплой воды.

IV.2. ГИДРОПОНИКА

Гидропоника является технологией, которая позволяет выращивать растения без земли. Идея, лежащая в основе метода, довольно проста: для того, чтобы растения могли расти и цвести, им нужны свет, воздух, вода, тепло и питательные вещества. Почва не так уж нужна, если корни могут получать необходимые для роста растения ми-

неральные вещества из питательного раствора. Все растения в мире растут «на гидропонике», потому что растения способны усваивать исключительно газы и растворы. Твердые вещества в естественном виде им недоступны, чтобы растение их «съело», твердые вещества нужно растворить.

Вы вносите удобрения в грунт и поливаете, именно затем, чтобы растворить эти удобрения. Только тогда растение имеет шанс его получить, при этом, 90% раствора просто бесполезно просачивается вниз, в грунтовые воды. В гидропонной же системе ничего никуда не пропадает, поскольку все вращается в замкнутом цикле. Это позволяет в разы уменьшить концентрацию удобрений в растворе и подобрать его оптимальный состав.

Если в грунте растение «выживает», и все зависит и от состава грунта и наличия в нем всех необходимых веществ, то в гидропонной установке оно именно растет, реализуя весь свой потенциал.

Преимущества и выгоды. Меньшая трудоемкость. Отсутствие почвы в процессе выращивания позволяет обойтись без рыхлений, удаления сорняков, регулярного полива, борьбы с земляными вредителями.

Минимальные площади для выращивания. Гидропоника не потребует больших емкостей с землей для поддержания жизнеспособности корневой системы растений, поэтому хорошие урожаи можно снимать даже с такой, минимальной площади. Выращивать свежие экологически чистые овощи для себя смогут даже те, у кого нет садового участка и даже балкона.

Увеличение урожая при снижении количества удобрений, благодаря тому, что при гидропонной технологии растение получает все необходимые вещества в доступной форме, в результате чего, 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 также применяется для цветов, как быстрый способ выгонки, например, перед продажей.

Самостоятельно сделать гидропонную установку достаточно просто [71]. Понадобится подготовить набор элементов в соответствии с инструкцией, необходимо будет следить за жизнедеятельностью растений и ухаживать за ними.

Общие рекомендации. 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.

Наибольший эффект при выращивании на гидропонике дают растения, которые любят много влаги или плохо переносят ее длительное отсутствие. Из декоративных – это болотные и водяные. Самой распространённой овощной культурой, выращиваемой беспочвенным методом, является томат. Кроме него, прекрасно растут лук, салат, кольраби, огурцы, редис, клубника, перец, мята и др. Хорошие урожаи получают от пасленовых, бобовых, брокколи и даже бананов. Наиболее неприхотливыми растениями, живущими на питательном растворе, являются филодендрон, плющ, фалангиум, фикус, фатсия, хойа, аспарагус, антуриум, комнатная липа, колеус, бегония всех разновидностей, циссус, монстера, драцена, кактус, суккуленты, орхидеи.

Выбрав культуру для выращивания, решите, где будете устанавливать оборудование. Для этой цели может подойти участок свободной земли, на которой можно построить теплицу с пленочным или стеклянным покрытием, неиспользуемое производственное помещение, теплый ангар, старая теплица, мансарда, балконный подоконник и т. д.

При гидропонном способе выращивания растение содержится в горшке со специальным **субстратом**, который

характеризуется хорошей влагоемкостью и рыхлостью. Способность вбирать в себя воду позволяет гидропонному субстрату непрерывно смачивать корни растений, а рыхлость – обеспечивать хорошую аэрацию. В качестве гидропонных субстратов могут быть использованы: разрыхлители – перлит или вермикулит; керамзит; гравий; торф; мох; минеральная вата.

В гидропонной установки растение получает все необходимые вещества в доступной форме из **питательно-го раствора**. Питательный раствор (концентрат) можно купить готовый, но он неоправданно дорогостоящий. А можно изготовить его самому достаточно простым способом [136].

Растение берет вещества для своего роста в традиционном варианте из окружающего его грунта и внесенных в него удобрений. Поэтому для приготовления питательного раствора достаточно сделать водяную вытяжку из этого грунта и добавить в нее немного комплексного удобрения. Обычно берется несколько литров компоста и заливается ведром горячей воды. Оставляется все это на 1-2 суток, после этого раствор (коричневого цвета) процеживается и компост заливается повторно. В раствор добавляются комплексные удобрения из расчета 30-50 грамм (1-2 столовых ложки) удобрения на 10 литров.

Степень минерализации (содержания солей на 1 литр) при этом составляет 0,3-0,5% (это меньше, чем во многих «минералках»). В дальнейшем, по мере испарения и расхода раствора растением, доливаем такой же раствор, но разведенный примерно в 5-10 раз. В раствор добавляем минеральные вещества в зависимости от периода вегетации. В начале, используем больше фосфоросодержащих и калийных добавок, затем азотных и калийных, и в конце вегетации – фосфорных. Температура раствора должна быть 25-30°C.

Можно также приобрести все требуемые соли и приготовить питательный раствор. Чтобы его правильно приготовить, 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.

Ингредиенты 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.

Одним из старых, но эффективных подобных растворов является **Раствор Кнопа**, который по сей день используется многими любителями гидропоники (данный раствор непригоден для культур, нуждающихся в низкой концентрации кальция).

Каждый из компонентов растворяется в воде по отдельности. Далее в мерную емкость наливается примерно 800 мл воды и добавляется первый раствор. Все тщательно перемешивается, затем добавляется второй раствор, опять выполняется перемешивание и т. д. В результате все активные вещества оказываются в мерной емкости. Далее доливается столько воды, чтобы суммарный объем составил 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.

Во избежание образования осадка ржавчины, хлорид железа вполне можно заменить сульфатом железа (II). В таком случае, вначале подготавливается раствор из 1,7 г лимонной кислоты (она уменьшит вероятность образования осадка) и 1,5 г сульфата. Каждое из веществ растворяется по отдельности, после чего полученные растворы смешиваются, а суммарный объем доводится до 0,5 л. В дальнейшем такой раствор добавляется в пропорции 5 мл/1 л.

Готовый к употреблению питательный раствор должен иметь температуру не ниже комнатной, а зимой на 2-3 градуса 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 в интернете в свободном доступе.

Гидропонные установки бывают различных видов. Отличаются они способом подачи питательного раствора к корням растения. Это может быть капельный полив, аэропоника и т.д.

Наиболее просто реализовать гидропонную установку, т.н. способом «периодического затопления». Корни растений должны, как известно, иметь доступ не только к раствору, но и к воздуху. Поэтому держать корни в растворе постоянно нельзя, они задохнутся.

И надо их периодически «извлекать» из раствора и давать им дышать, но не давать пересыхать. Это и реализует в полной мере установка периодического затопления. Она то «погружает» корни в раствор, то сливает его, давая корням доступ к воздуху.

Реализуется это путем периодического включения насоса (помпы), которая закачивает раствор в горшок. После выключения насоса раствор снова стекает в накопительную емкость.

Данный процесс – давать растению и пищу и возможность дышать – заменяет собой и полив, и подкормку, и рыхление.

Пример быстрого изготовления гидропонной системы

Данная небольшая («ведерная») установка может обеспечивать круглый год свежей зеленью, огурцами и томатами целую семью и, занимая небольшое место в углу на табурете.

Изготовление [145]. Понадобится: ведро с крышкой емкостью 7-15 литров; горшок объемом примерно в два раза меньше, чем ведро; любая аквариумная помпа (Рис. IV.12). Ее можно купить в зоомагазинах. Подойдет и помпа для



Рисунок IV.12 [145] – Материалы для установки

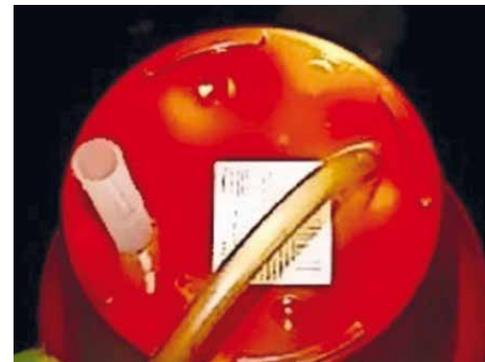


Рисунок IV.13 [145] – Установка (вид сверху)

садового фонтанчика, и та и другая работает бесшумно; отрезок пластиковой трубки для помпы и отрезок пластиковой трубки для перелива; керамзит в объеме равном используемому горшку (лучше, более крупный керамзит); электромеханический суточный таймер для включения – выключения помпы (можно использовать 2 таймера, один управляет помпой, другой освещением, если используется подсветка).

В крышке ведра (или емкости) вырезаем отверстие, в которое плотно входит горшок (Рис. IV.13). В дне горшка делаются два отверстия. Одно – для шланга насоса, через который раствор подается и стекает обратно. Второе – для переливной трубки (насос не отслеживает уровень раствора в горшке, поэтому чтобы он не полился через край надо сделать перелив). Уровень раствора – ниже края горшка на 3-4 см. При работе раствор будет стекать обратно в ведро и при этом аэрироваться.

Установить все на место (помпу в ведро, горшок на крышку ведра) и испытать. Если все нормально, то остается заполнить горшок керамзитом. В ведро залить питательный раствор, а в горшок можно высадить рассаду нашего растения.

Управление насосом осуществляется с помощью электромеханического (или иного таймера). Режим может быть такой – 15 минут работы насоса – 15-30-45 минут «воздушные ванны».

Керамзит хорошо удерживает влагу и корни не пересыхают. Пространство между гранулами керамзита довольно большое и постепенно зарастает корнями растения.

Если есть второй таймер, он может управлять освещением, включая подсветку на 14-15 часов в сутки. Можно изменять режим «полива и питания» по своему усмотрению и подобрать оптимальный.

Единственное то, что не стоит выращивать в подобной установке – это корнеплоды. Керамзит для корнеплодов не лучший вариант грунта.

Пример простой и эффективной гидропонной установки, не требующей автоматики

Собственно, установка представляет собой емкость («корыто»), в которую установлены горшки с субстратом и высаженными в них растениями. Высота горшков равна или ниже высоте бортов емкости [48]. Единственная «покупная» деталь системы – это небольшая аквариумная помпа минимальной мощности.

Обычно, основную трудность при устройстве гидропонной системы представляет автоматика. Приходится задействовать различные таймеры, управляющие устройства, клапаны, датчики. В их отсутствие, установка, в тоже время, обеспечивает абсолютно автономную работу в течении долгого времени. В предлагаемой системе все эти проблемы решены за счет использования эффекта сифона. Сифон представляет собой П-образную трубку (Рис. IV.14), один из патрубков которой определяет нижний уровень раствора, а высота всего сифона – верхний уровень раствора. Эффект сифона заключается в следующем. Пока уровень жидкости ниже самого сифона в сифоне находится воздух (воздушная пробка), и жидкость через сифон не проходит. Но если уровень жидкости превысит уровень самого

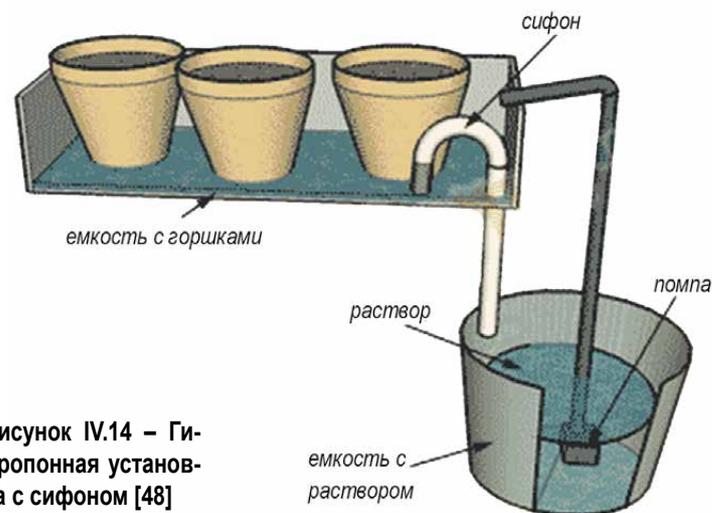


Рисунок IV.14 – Гидропонная установка с сифоном [48]

сифона, то под давлением жидкости воздушная пробка выталкивается, и жидкость начинает проходить через сифон, стекая вниз. И стекать она будет до тех пор, пока входной патрубок не всосет немного воздуха, и снова не образуется воздушная пробка в верхней части сифона. Единственное условие, которое нужно выполнить, это то, чтобы производительность (пропускная способность) сифона была больше, чем у помпы, которая накачивает раствор в емкость. Т.е. если сифон сработал, то жидкость должна сливаться быстрее, чем накачивается, тогда она рано или поздно стечет до уровня закрытия сифона. Выполнить это можно изменяя сечение подающей и сливной трубки. Очевидно, что время наполнения емкости раствором и время слива его из емкости определяется производительностью помпы и разницей в производительности сифона и помпы. Эти параметры подбираются исходя из агротехники конкретных растений.

На основе всего одной помпы можно построить многоярусную гидропонную систему. Если расположить несколько емкостей с горшками в виде террас, а выход сифона у бо-

лее высоко стоящей емкости направить в емкость стоящую ниже, то раствор в процессе своего «кругооборота» пройдет через все емкости. В этом случае придется подбирать и согласовывать производительность сифонов и объемов емкостей на каждом уровне. Это также сделать несложно. Пропускная способность сифона изменяется путем изменения сечения трубки, а объем емкости – подкладыванием в нее различных предметов (например, камней, бутылок с водой и т.д.)

Такая простая гидропонная система открывает очень широкие перспективы как для экспериментов с различными растениями, так и в плане решения «продовольственной программы» семьи.

Гидропонная установка из пластиковых труб на примере выращивания огурцов

Изготовление и применение. Понадобятся: канализационные трубы из пластика; четыре тройника; четыре угла 90° и заглушка (достаточно одной).



Рисунок IV.15 – В эти отрезанные проемы вставим горшки для вазонов (3 шт.). Вазоны покупаем заранее, можно самые простые и дешевые



Рисунок IV.16 – Главное, чтобы диаметр вазона подходил для установки их во внутрь отвода



Рисунок IV.17 – просверлим с помощью дрели и сверла диаметром 8 мм, дыры в дне и по высоте в нижней части до середины горшка

Основное, на что следует обратить внимание, – это, чтобы диаметр всех деталей был одинаковым – 110 мм. В комплект обязательно должны входить уплотнители.

Последовательность работ представлена на рисунках IV.15 – IV.23 [117].

Пилкой или ножовкой в трех тройниках обрезаем средний отвод по кайме.

Соединим все трубы, обязательно используя уплотнительные кольца (придется немножко помучиться, 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. В итоге получаем такую конструкцию (Рис. IV.18).

Во время работы данной гидропонной установки корни саженцев опущены прямо в воду (точнее в раствор с разными питательными и полезными веществами), откуда растение берет столько жидкости, сколько ему нужно. Когда



Рисунок IV.18 – Соединим все трубы

корни постоянно будут находиться в воде они могут сгнить, чтобы это предотвратить нужен кислород.

Для поступления кислорода в воду нужно приобрести в зоомагазине: компрессор, бочки для создания пузырьков, два метра трубочек, тройники. Тот край кончика от спиннин-

га, что потолще, предварительно смазав клеем, воткнуть в пенопласт.

В качестве направляющей трубки (должно быть скольжение, 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. Проём в центре будет для поплавка, а в боковые проёмы вставим трубочки (так как компрессор на два выхода подачи воздуха, то и трубочек две). Крепим трубочки и клеим колпачок (Рис. IV.19, IV.20). Шкалу на поплавке нарисуем лаком для ногтей (по шкале увидим уровень воды в трубе). Наносим черточки по принципу, одну у основания поплавка, вторую после того, как в установку до середины нальем воды. Это будут «min» и «max» обозначения уровня воды. Посередине между верхним обозначением и нижним наносим еще одну «золотую середину» (Рис. IV.20), ниже ее поплавок опускаться не должен (этот уровень нужно строго контролировать), когда по-



Рисунок IV.19 В заглушке труб просверлим три отверстия



Рисунок IV.20 – Поплавок



Рисунок IV.21 – Крепим трубочки, клеим колпачок, вставляем поплавок

плавок опускается к середине в систему добавляем воды.

Собираем трубки, по которым в вазон будет поступать воздух. Закрепляем трубки под всеми вазонами (Рис. IV.22). Рассадку вытянуть из горшка очень осторожно, промыть корни, смыть все остатки земли) и поместить их в вазон, заранее наполненный керамзитом (для наполнения вазона можно использовать и вермикулит, но он постоянно будет вымывается пузырями).

Керамзит можно взять самый обыкновенный, тот, что используется в строительстве, хорошо его промыть проточной водой, а лучше прокипятить. Рекомендуется керамзит промывать в кислотах (соляная, серная, фосфорная кислота), 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. Предварительно в отдельные горшочки высаживаем семена, из которых вырастет рассада. Выберем самую лучшую и поместим ее в вазон гидропонной установки.

Гидропонную установку можно использовать не один год, меняя только керамзит. Огурцы высаживать можно уже в конце февраля. Можно и зимой, но тогда утром и вечером возле огурцов нужно включать лампу.



Рисунок IV.22 – Закрепляем трубки под всеми вазонами



Рисунок IV.23 Общий вид собранной установки

Вариант гидропонной установки

Установка представляет собой пластиковую емкость, наполненную раствором, на поверхности которой закрепляется лист пенопласта, удерживающий гидропонные горшочки с растениями [134].

Желательно в качестве емкости для гидропонной установки приобрести черный матовый контейнер. Если он будет прозрачным, то свет, проникая в раствор, будет способствовать образованию в нем водорослей. Можно окрасить контейнер снаружи черной краской или обмотать его пищевой фольгой, которая будет отбивать световые лучи, и не позволит раствору перегреться.

На пенопластовом листе необходимо просверлить отверстия по количеству горшочков с растениями. Диаметр отверстий должен быть таким, чтобы горшки закреплялись там и не проваливались (Рис. IV.24).



Рисунок IV.24 – Отверстия по количеству горшочков с растениями [134]



Рисунок IV.25 – Горшок для гидропоники [134]



Рисунок IV.26 – Готовая система гидропоники [134]

Если вам удастся приобрести контейнер с крышкой, то можно обойтись и без использования пенопласта. Достаточно будет вырезать отверстия в этой крышке. Отверстия в пенопласте соответствуют диаметру гидропонных горшочков.

Горшки для гидропоники (Рис. IV.25) желательно приобрести специальные – они представляют собой «авоську» из тонких пластиковых полосок, собранных в виде посадочной емкости. Горшки позволяют субстрату постоянно находиться во влажном состоянии. Вместо них можно применить одноразовые пластиковые стаканчики, прорезав в них множество отверстий по всей поверхности. Расстояние между горшками должно быть таким, чтобы листья разросшихся растений не мешали друг другу.

В данной системе также применяется аквариумный воздушный компрессор, позволяющий растениям получать необходимое количество кислорода прямо из питательного раствора. Для того, чтобы насыщение кислородом в среде питательной жидкости происходило равномерно, желательно использовать аквариумные камни – распылители.

После сбора установки можно высаживать растения. Наполняем горшочки выбранным субстратом и помещаем туда растения, стараясь равномерно расправить корни и не повредить их (Рисунок IV.26).

Семена высаживать в гравий, перлит или другой крупный материал нельзя. Используйте для этого минеральную вату или мох, предварительно увлажненные водой.

В качестве субстрата для гидропонного выращивания хорошо подходит вермикулит. Раствор в контейнер наливается до тех пор, пока одна треть горшочков не погрузится в жидкость. Этого будет достаточно, чтобы весь

субстрат увлажнился, передавая влагу и корневой системе растения.

Каждые 2 недели (в летний период – чаще) питательный раствор необходимо доливать, а каждый месяц – полностью заменять на новый.

Рекомендации по эксплуатации гидропонных конструкций

Перед включением весь набор элементов нужно простерилизовать.

Если опыта в выращивании гидропоники 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 помидоров и кабачков, так как они нуждаются в резервуарах большого объема и подпорках. Не подходят и некоторые виды перца.

Простейшим вариантом добавления насаждений является посадка проросших саженцев. Нужно следить за тем,

чтобы ростки были здоровыми и качественными. Понадобится аккуратно освободить корень саженца от имеющейся почвы, после чего поместить росток в горшок. Нужно постараться протянуть через заранее подготовленные углубления в дне горшка как можно большее количество корней саженца. Чтобы росток занял устойчивое положение в горшке, емкость можно дополнить керамзитом.

Чтобы насаждения хорошо себя чувствовали следует заранее предусмотреть возможность их подвязки. Через некоторое время растения разрастутся настолько, что без подвязки установленные системы могут перевернуться. Без подвязки насаждения могут начать путаться, что негативно влияет на их рост. Подвязку следует выполнять с использованием обычных шпагатов и зажимов для насаждений.

Следует контролировать развитие растений, подрезать и подвязывать, если будет такая необходимость. Если будут обнаружены вредители и признаки различных болезней, необходимо удалить пораженные растения, чтобы они не заразили соседей.

Ежедневно следует проверять уровень воды в резервуаре. Понадобится следить за кислотно-щелочным балансом и уровнем содержания удобрений для гидропоники в растворах. Время от времени нужно проверять корректно ли работает насос.

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

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.

Система не должна быть расположена поблизости к источниками тепла и света от солнца.

Оптимальная температура смеси – 26-30°C. При необходимости допускается использование аквариумных нагревателей.

Урожай растений будет выше, если оборудовать искусственное освещение лампами дневного света.

Лучше всего размещать систему гидропоники в закрытом пространстве. В изолированной комнате или гидропоники в теплице вероятность развития плесени и разнообразных грибков намного ниже, чем в случае устройства гидропонной установки на открытом воздухе. Приемлемым вариантом является подвальное помещение или теплица.

Установку можно расположить и в маленьком помещении без окон или во внутреннем дворе частного дома. Следует позаботиться о подготовке основания. Основа для монтажа подобной системы должна быть ровной и устойчивой, чтобы жидкость и питательные элементы могли распределяться максимально равномерно. Установку систем гидропоники на улице допускается производить лишь в исключительных случаях. Понадобится регулярно следить за тем, чтобы установка не переохлаждалась. Следует уделить внимание контролю испарения воды и обеспечить защиту конструкции от ветра. Если будут даже незначительные изменения температуры воздуха, то конструкцию нужно будет заносить в помещение.

В гидропонной установке могут возникать трудности в процессе выращивания растений определенного сорта, в частности моркови и картофеля.

IV.3. ТЕПЛИЦЫ И ПАРНИКИ

Теплица пирамида

Преимущества и выгоды. Бытует мнение, что в пирамидальных теплицах растения намного лучше произрастают, практически не болеют, дают вкусные и крупные плоды. Завядшие и болеющие растения, помещенные в такую теплицу, выздоравливают и начинают плодоносить. В пирамиде очень хорошо выращивать рассаду, проращивать семена (Рисунок IV.27).

Высота сооружения прекрасно подходит для удаления жаркого воздуха от растений в особо знойные дни.



Рисунок IV.27 – Теплица пирамида

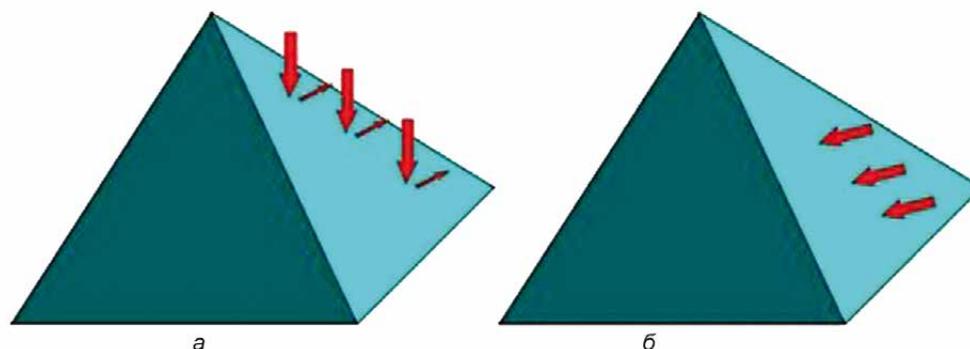


Рисунок IV.28 – Саморегулирование освещенности [143]. а – направление и отражение лучей света в полдень, б – направление и отражение в утреннее и вечернее время

Небольшая масса каркаса сооружения, тем не менее, не влияет на его жесткость, а также устойчивость и способность противостоять внешним нагрузкам из-за конструктивных особенностей сооружения. Снег не задерживается на ее поверхности, потому нет нужды постоянно чистить ее в зимний период.

Пирамидальные парники позволяют более выгодно и удобно разместить в них растения, благодаря необычности конструкции. В данном случае растения можно разместить в несколько ярусов. В самом низу располагаются растения высокорослые, а выше – низкорослые растения. При этом освещенность верхних и нижних ярусов остается одинаковой, благодаря пирамидальной форме.

Если у вас появляются проблемы с сухостью воздуха внутри парника, достаточно поставить внутрь всего лишь ведро с водой – естественного испарения хватит, чтобы обеспечить влагой воздушное пространство.

Пирамида сама регулирует освещенность (Рисунок IV.28)

Парники пирамиды имеют большой угол всех поверхностей относительно солнечного тепла и света. При этом, в течение дня этот угол меняется самым благоприятным образом. В утренние и вечерние часы, когда солнечный свет менее интенсивен, лучи проникают в парник почти без от-

ражения, позволяя в полной мере пользоваться теплом и светом восходящего или заходящего солнца.

В полдень, когда солнце наиболее активно, грани располагаются относительно него таким образом, что позволяют значительно снизить проникновение лучей внутрь теплицы из-за отражения о ее поверхность.

Пирамидальная теплица почти не создает тени, или создает небольшую тень только на короткий промежуток времени.

Особый процесс воздухообмена делает воздух оптимальным для потребления растениями.

Сравнивая обычную модель теплицы и теплицу пирамидального типа, очевидно, что при одинаковой площади, на пирамидальную конструкцию расходуется меньше покрытия из поликарбоната или пленки. Пирамидальные теплицы становятся украшением участка и могут служить дополнением к ландшафтному дизайну.

Изготовление. Перед тем как приступить к постройке, необходимо определиться с размерами возводимого сооружения. Самым важным элементом любой пирамиды является ее «золотое сечение» – соотношение диагонали основания пирамиды к ее высоте. Оно составляет 0,62. Чтобы построенная вами пирамида соответствова-

ла всем параметрам необходимо строго соблюсти эти пропорции.

Таблица IV.6 – Размеры теплиц [138]

Пирамида	Размеры, м		
	Высота	Основание	Ребро
Хеопса	146,7	230,3	219,2
теплица	1,5	2,35	2,24
теплица	2,0	3,14	2,99
теплица	2,3	3,61	3,44
теплица	2,5	3,92	3,74
теплица	3,0	4,71	4,48
теплица	3,5	5,49	5,23

Для облегчения расчетов в таблице (IV.6) приводятся варианты теплиц с различными размерами, строго подерживающими данное соотношение.

Если вам не подойдут указанные размеры, вы можете сами выполнить вычисления, воспользовавшись, ниже приведенными рекомендациями.

Основание пирамиды должно быть выполнено в форме квадрата (Рисунок IV.29). Длина стороны основания вычисляется следующим образом, высота пирамиды умножается на 1,57075, полученное число и будет размером стороны основания. Чтобы узнать размеры ребра пирамиды, необходимо высоту пирамиды умножить на 1,4945.

Вариант изготовления пирамидальной теплицы с длиной основания 3 м.

Фундамент делают из старых металлических труб диаметром 100 мм, которые укладывают в неглубокую траншею размером 3 x 3 м, и заливают бетоном. В незастывший раствор, по углам фундамента, устанавливают

вертикально стальные уголки размером 80 x 80 x 800 мм каждый, к ним крепят основание пирамиды из досок в виде квадрата. Грани пирамиды присоединяют к углам основания с помощью стальных пластин толщиной 2 мм и шурупов-саморезов. Грани должны сойтись у вершины, где их фиксируют пирамидкой, согнутой из алюминиевого листа. Внутри теплицы по периметру основания делают высокие грядки с бортиками 80 см так, чтобы поверхность почвы была вровень с верхней частью основания пирамиды. Бортики устраивают из шифера. В такой теплице воздух может быстро нагреваться и перегреваться, поэтому вместо стекла и пленки для граней пирамиды рекомендуется поликарбонат [10].

Пример изготовления пирамидальной теплицы из дерева. Теплицы пирамиды имеют очень легкий каркас, поэтому их можно устанавливать без использования фундамента. При постройке капитальной теплицы строится фундамент, чаще всего ленточный, который может быть выполнен из дерева или металла. Надо помнить, что фундамент теплицы в форме пирамиды имеет форму квадрата. При постройке теплицы высотой 3500 мм, исходя из расчетов, сторона основания у теплицы будет составлять 5490 мм. Устраивая фундамент, обеспечить, чтобы теплица в виде пирамиды была ориентирована строго по оси Север – Юг. В противном случае, как утверждают знатоки, пирамида теряет свою силу.

Данная теплица будет изготавливаться из дерева [138]. Для этого будет использоваться брус, размер сечения которого зависит от размеров теплицы. В данном случае используется брус размером 100 x 50 мм.

Чтобы впоследствии было удобно выращивать и обслуживать растения, основание устраивается с вертикальными стенами. Высота основания составляет 1/3 высоты

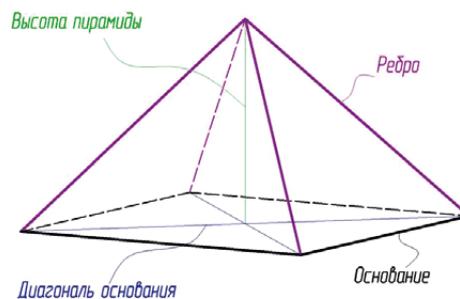


Рисунок IV.29 – геометрические параметры пирамиды [138]

теплицы. При этом высота берется от самой земли и до верхушки пирамиды. В данном примере высота пирамиды составляет 3500 мм. Значит, высота основания будет 1166 мм.

Последовательность работ представлена на рисунках IV.30 – IV.37 [138], [143].

Работа начинается с укладки и закрепления опорного бруса на фундаменте или грунте. Соединять брус можно при помощи уголков и саморезов. Все деревянные детали теплицы-пирамиды обязательно обработайте защитными средствами, чтобы они не гнили и служили как можно дольше. Чтобы теплица была выше и удобнее можно сделать невысокие рамы, которые будут располагаться между основанием и пирамидальной крышей и

станут частью стен. Сделайте раму из брусков высотой, позволяющей не нарушить «золотое сечение» (около 50 см). Соединение лучше всего выполнить с помощью саморезов. Каркас должен получиться прочным. У вас получились рамы основания с трех из четырех сторон будущей теплицы (Рис. IV.33)

Осталась одна сторона, на которой не установили раму каркаса основания. Это сделано специально, с этой стороны будет входная дверь.

Перед этим, необходимо установить ребра самой пирамиды. Подготовив брус, по высчитанным размерам, устанавливаем два противоположных по диагонали бруса. При этом, брус закрепляется только в нижней части к основанию, но таким образом, чтобы сходящиеся вверху



Рисунок IV.30 – Укладка бруса на грунт

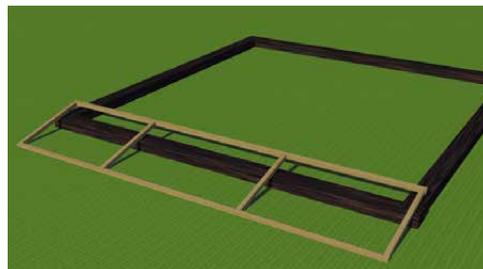


Рисунок IV.31 – Невысокие рамы

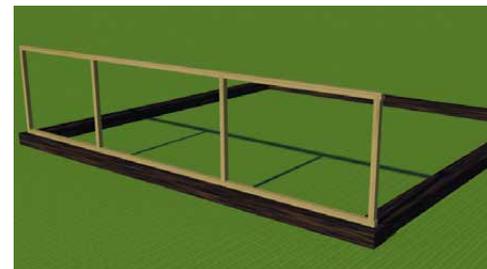


Рисунок IV.32 – Крепление рамы к брусу



Рисунок IV.33 – Рам должно быть три

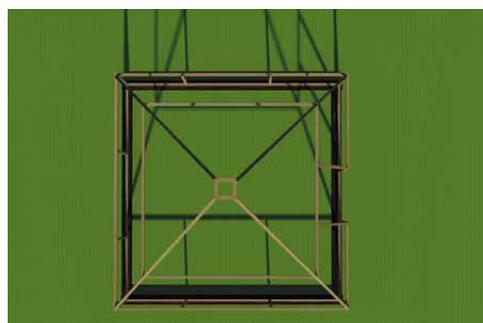


Рисунок IV.34 – Расположение вентиляционного окна

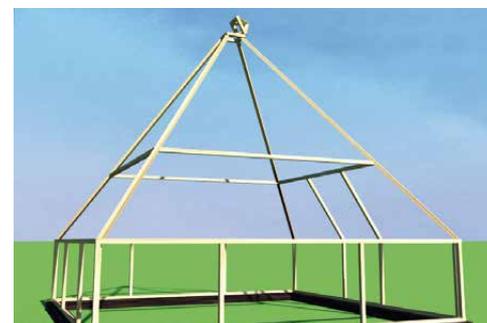


Рисунок IV.35 – Схема крепления распорок

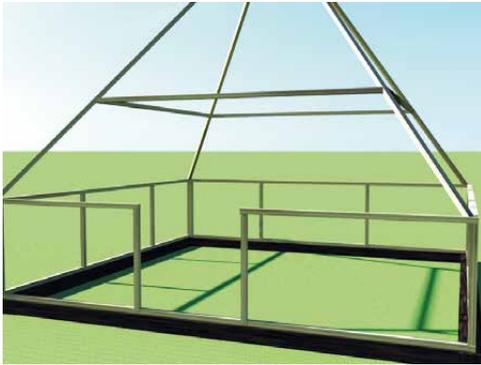


Рисунок IV.36 – Место обустройства дверного проема



Рисунок IV.37 – Вершина пирамиды над вентиляционным окном

брусья должны легко расходиться. Иными словами, брус всего лишь слегка прихвачен гвоздями. Устанавливаем два оставшихся бруса. Центральная часть ребер не имеет распорок, и теперь нужно их установить. Способ крепления довольно прост. В верхней части брусья не соединяются. В этой части будет устраиваться вентиляционное окно (Рис. IV.34). Окно будет выполнено в виде конуса пирамиды, поэтому надо учесть, что его высота входит в размер длины ребер. Сумма длины ребра окна и основного ребра пирамиды должна составлять требуемый размер ребра всей пирамиды. В данном случае он составляет 5230 мм. Как и основание, рама окна выполнена в форме квадрата.

Окончательный крепеж каркаса – полная доводка. Когда рама для окна установлена, пришла пора закрепить все части пирамиды. Выполните эту работу саморезами.

Если возможно, то используйте саморезы и металлический уголок. Каркас получится прочным. По окончании сборки обработайте весь каркас специальными защитными средствами.

После полного крепления каркаса, можно установить косяк двери. Дверь у пирамиды будет тоже не простой, а с изгибом. Дверь лучше разместить с северной стороны.

Вентиляционное окно выполнено в форме маленькой пирамиды и завершает всю конструкцию каркаса. Окно установлено на петлях и для его открывания используется рычаг, приподнимающий одну сторону. Если рычаг выполнен из арматуры или толстого металлического стержня, его веса вполне хватает для того, чтобы отказаться от фиксатора окна. Само устройство пирамиды позволяет, при открытом верхе, производить вентиляцию, достаточную для поддержания требуемого микроклимата теплицы.

Данный каркас прекрасно выдерживает ветровую и снеговую нагрузку. Сам каркас можно использовать, как удерживающую конструкцию для отдельных видов растений. Для этого может потребоваться устройство внутренних распорок. Но они совершенно не влияют на функциональные свойства пирамиды, а наоборот, способны только укрепить каркас.

Вы можете установить центральный поддерживающий столб. Если его изготовить из трубы подходящего диаметра и проделать в нем вентиляционные отверстия, он, в свою очередь, станет исполнять роль вентиляционной шахты.

Микроклимат теплицы выиграет от этого.

Для небольшой пирамиды такая вентиляционная шахта будет лишней, но если вы задумаете построить пирамиду внушительного размера, она придется кстати.

Для данной пирамиды можно использовать как полиэтиленовую пленку, так и поликарбонат. Использование поликарбоната предпочтительней в том случае, когда ваша теплица будет использоваться круглый год.

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.

Пирамида без фундамента. Изготовление. Понадобится: компас, перфорированная труба, брус, доски, а также армированная пленка или поликарбонат.

Оптимальные размеры под теплицу пирамида – 142x142 см с диагональю 2 м и высотой в 320 см. В центре вкапываем на глубину 40 см перфорированную трубу, диаметром 20 см и высотой – 320 см. Она, с одной стороны, будет усиливать каркас строения, с другой, – обеспечивать циркуляцию воздуха.

Вместо трубы можно использовать обычный столб или брус сечением 50x50 мм.

Главное – правильно расположить строение относительно сторон света.

Смотрим на компас и выставляем диагональ основания пирамиды по направлению «север-юг».

По периметру ставим бруски 50 см высотой, к ним прибаваем доски основания. С южной стороны оставляем место под дверь [138].



Рисунок IV.38 – Каркас теплицы [138]

Строим основание пирамиды. С помощью саморезов крепим к основанию четыре бруса каркаса пирамиды. Соединяем их в вершине. Ставим из брусков каркас пирамиды.

На высоте двух метров прибаваем поперечные бруски. Они нужны, чтобы закрепить пленку или поликарбонат и смастерить полки для рассады (Рисунок IV.38).

Накрываем теплицу пленкой или поликарбонатом. В среднем на пирамидальную теплицу уходит 25 м пленки и два листа поликарбоната. Для теплицы пирамиды лучше использовать армированную пленку (Рисунок IV.39).

Накрывая теплицу, старайтесь не закрывать «намертво» расстояние в 15 см от вершины. Оптимально оставить его свободным. А можно дополнительно смастерить съемный «колпак».

Весной и в начале лета он будет сохранять драгоценное тепло в пирамиде, а летом его можно снять. Горячий воздух будет беспрепятственно покидать теплицу, не нанося ущерба растениям.

По периметру пирамиды делаем грядки. Их высота должна быть равна основанию. Для этого используем либо доски, из которых делаем ограждение, либо заглу-



Рисунок IV.39 – Общий вид [138]

бляем шифер или профлист. Ширина грядки должна быть удобной для работы. Они могут быть максимально широкими, так что в центре останется лишь немного места для работы. Могут быть узкими. В этом случае в центре можно сделать еще одну грядку.

Для эффективного использования пространства пирамиды делаем полки «второго яруса». Весной на них можно поставить ящики для выращивания рассады однолетних цветов, капусты, лука-порея и других культур.

Высаживаем растения – ближе к центру высокорослые, ближе к стенкам – низкорослые.

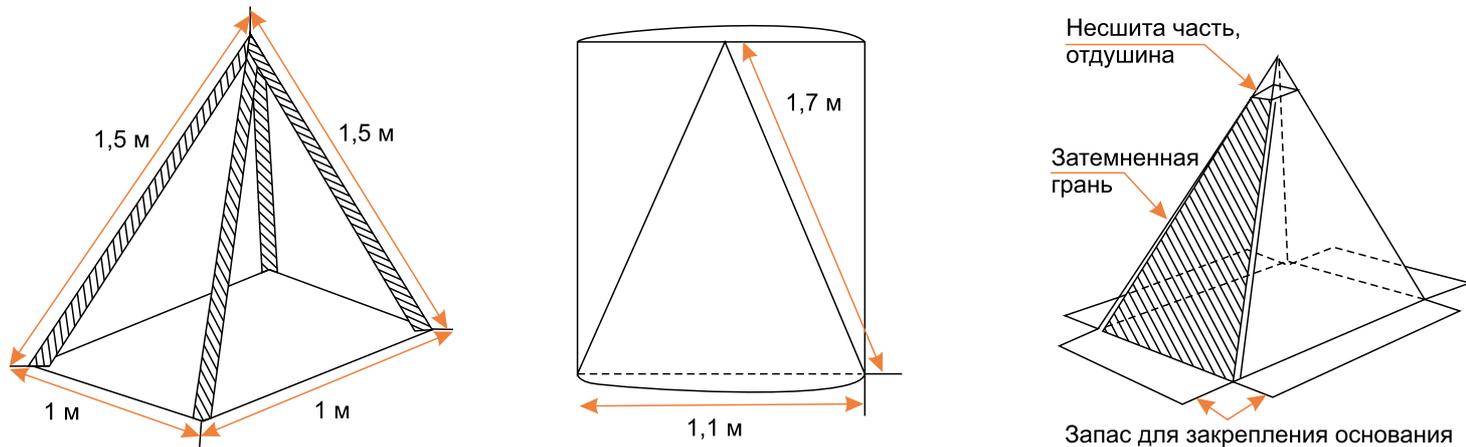


Рисунок IV.40 – Технологические параметры простой теплицы [119]

Простой вариант теплицы пирамиды

Изготовление (Рис. IV.40), [119]. Четыре планки длиной 1,5 м соедините концами вместе, другими концами воткните в землю на расстоянии 1 м друг от друга. В результате получится каркас для будущей пирамиды с квадратным основанием.

Из полиэтиленовой пленки-рукава вырежьте 4 двухслойных треугольника с основанием в 1,1 м и другими сторонами по 1,7 м (запас 10 см для скрепления колпака теплицы и 20 см для закрепления основания).

Сварите (склейте, сшейте или скрепите степлером) колпак для теплички, при этом часть концов сверху оставьте несшитой, чтобы получилась своеобразная отдушина. Наденьте колпак на каркас.

Такая теплица очень удобна в использовании, ведь каждый год ее можно переносить на новое место.

Теплым летним днем колпак можно снять, а во время холодных дождей надеть обратно. Да и высаженные в теплице растения весной не надо пересаживать в открытый грунт – просто снимите колпак и каркас

Примечание. При желании, конструкцию теплицы можно сделать переносной – это решит проблему севооборота и обеспечит вас всегда стабильным урожаем.

К тому же переносная пирамида – хорошее средство «укрыть» от зимней стужи молодые кустарники и плодовые деревья.

Бюджетная теплица

Изготовление [148]. Понадобится: около 20-ти стволов молодых ив толщиной 5 см или местного вида бамбука толщиной 3-4 см у основания и длиной не менее 4 метров; полиэтиленовая пленка; проволока; скотч; доска.

Последовательность работ представлена на рисунках IV.41 – IV.47 [148].

Собираем каркас. Гнуть дуги надо сразу же, пока древесина влажная и сырая, стоит ей немного подсохнуть, и она будет с треском ломаться. Толстый конец втыкаем в землю на 15-20 см, а тонкий противоположно. Обязательно следует чередовать концы стволов (толстый-тонкий), чтобы конструкция получилась устойчивая и прочная.



Рисунок IV.41 – Получилось 5 дуг



Рисунок IV.42 – Крепим поперечины при помощи обычной проволоки



Рисунок IV.43 – Внутри, сразу прокопаем центральный проход и сделаем грядки

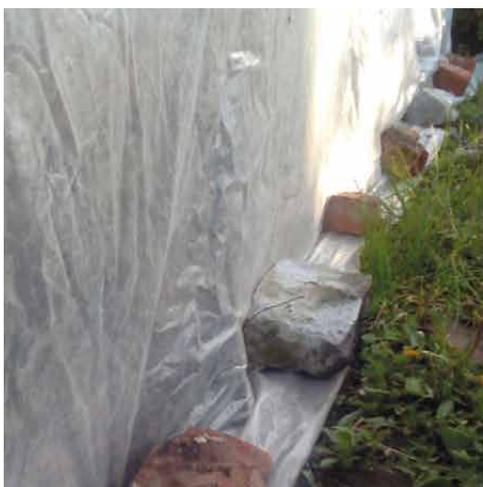


Рисунок IV.44 – Натягиваем пленку и укладываем вниз кирпич



Рисунок IV.45 – Сверху насыпаем земляной вал или же заваленку



Рисунок IV.46 – Сделаем дверь из реек и пленки, вместо петель используем обычную проволоку



Рисунок IV.47 – Общий вид



Рисунок IV.48 – Монтаж труб в короб [146]



Рисунок IV.49 – Крепление хомутами [146]

Далее берем проволоку желательнo стальную. Вяжем каркас. Скрепляем распорками и поперечинами.

Конструкция легкая, но за счет земляного вала стоит надежно. Каркаса хватит на два сезона

Простейшая конструкция парника из труб ПВХ

Изготовление [146]. Понадобятся: 6 труб ПВХ диаметром 1,3 сантиметра и длиной около 3 метров; две доски с пропорциями 5/15/240 сантиметров; одна доска с пропорциями 5/15/180 сантиметров; один деревянный брусок размером 5/5/240 сантиметров; четыре уголка металлических (которые крепятся на шурупы); десять, а лучше двадцать, хомутов для труб, обязательно с винтами; оцинкованные шурупы и гвозди; укрывной материал, в нашем случае – это плотная прозрачная пленка; толстая пластиковая пленка черного цвета для подложки. Используя черную пленку, парник будет защищен от сорняков. После того как парник

будет убран, на его месте образуется чистая грядка, поскольку все сорняки погибнут под черной пленкой.

Разрежем доску 5/15/180 сантиметров пополам и получим торцевые ограждения будущей грядки. При помощи уголков состыкуем торцевые ограждения с двумя досками 5/15/240 сантиметров. В итоге должен получиться короб, который следует установить на черную пленку. Делаем разметку короба под трубы. Две трубы должны располагаться по краям, а остальные три – через равные промежутки. Производим монтаж труб в короб (Рис. IV.48). Сами по себе, трубы ПВХ достаточно прочные, и нашей целью является их аккуратное сгибание в дугу, заведение их в короб и крепление к нему при помощи половины хомута (Рис. IV.49). Для большей надежности можно крепить трубу двумя половинами хомута – одна чуть ниже, другая чуть выше. Шестая труба будет играть роль верхней перекладины, которую следует закрепить при помощи пластиковых зажимов. Верхняя труба будет несколько длиннее парни-



Рисунок IV.50 – Зажимы из шланга [146]

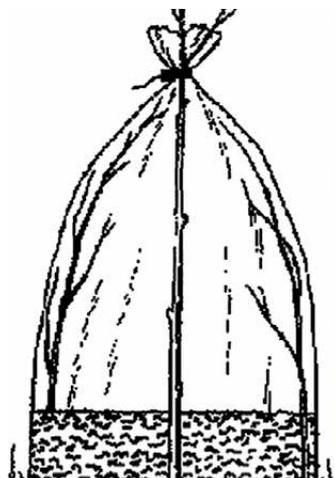


Рисунок IV.51 – Общий вид [146]



ка, поэтому ее нужно предварительно подогнать по размерам. Оставшиеся обрезки можно использовать в качестве зажимов для пленки. Для этого необходимо их попросту пропиливать с одной стороны. Если имеется старый плотный шланг, то такие зажимы лучше сделать из него (Рис. IV.50).

Подвернем края черной пленки, аккуратно под грядку. Берем прозрачную пленку и разрезаем ее по размеру нашего парника. Крепится она при помощи степлера. Чтобы металлические скобы не рвали пленку, и она прослужила дольше поверх пленки прокладываем тонкую ленту из пластика или обычного материала. Деревянный брусок прикрепим к концу пленки при помощи степлера. Такой прием необходим для упрощения процедуры открытия парника в случае полива или проветривания. Заполняем короб землей и высаживаем растения, или помещаем растения прямо в контейнерах.

Мини-парник

Этот мини-парник прекрасно подойдет в пользование пожилым людям. На устройство парника уходит не более 3 ча-

сов. Он занимает мало места, к тому же его можно ставить где угодно [34].

Изготовление. На огороде выбирается место для парника, по центру втыкается кол высотой в рост человека. Вокруг кола с помощью веревочки и заостренной палочки очерчиваем круг радиусом 45 см (соответственно для пленки шириной 120 см круг должен быть радиусом 40 см). По начерченной окружности втыкаем веточки и пруты высотой около 50 см на расстоянии 20 см друг от друга – получается своеобразный забор. Три-четыре прута или ветки должны иметь высоту не менее 1,3 м и располагаться по кругу приблизительно на равном расстоянии (Рисунок IV.51). Важно, чтобы пруты постепенно утоньшались кверху, тогда они будут пружинить, и в дальнейшем полиэтилен не будет рваться об их края.

Отрезаем кусок полиэтиленового «рукава» длиной примерно 1,5 м, расправляем его и одеваем на «забор» как чулок, натягивая до земли. Нижнюю часть «рукава», натянутую на прутья, расправляем от морщин, верхнюю часть – присбориваем. Снаружи укрытия по тому же кругу вбиваем

между прутиками колышки высотой 50 см, чтобы в дальнейшем пленку не распирало землей. Снимаем «рукав» и приступаем к заполнению парника почвой. На дно, если оно не вскопано и заросло сорняками, кидаем ветки, старые листья, сухую траву и т. п. Все это пересыпается землей с огорода. Затем кладем слой зеленой свежескошенной травы 5-7 см и слой земли 2-3 см, опять слой травы, обильно поливаем. Поверху насыпаем землю с огорода, смешанную с компостом, слоем примерно в 25 см. Опять поливаем. Сеем семена. Теперь остается натянуть полиэтиленовый «рукав» до самого верха (должно получиться чуть выше уровня вытянутых вперед рук), там собрать его вокруг центрального кола и обвязать веревочкой или резинкой «бантиком», чтобы удобно было развязывать и завязывать. Высокие прутья будут держать пленку в раздутом состоянии, и парник станет похож на вигвам. Хорошо, если в верхней части кола, куда привязывается пленка, есть разветвление или сучок. Тогда материал не будет сползать вниз даже при сильных ветрах.

В таком парнике всходы появляются дружно, растут плети быстро, так как почва в парнике хорошо прогревается. Для проветривания растений часть пленки освобождаем из-под завязки, образуется «форточка». В теплую погоду на день пленку можно спустить, на ночь – поднять. Когда минует угроза заморозков пленку больше не поднимаем, стебли раскладываем по направлениям от центра, и в дальнейшем они растут, расползаясь по окружающей траве или земле. Сеять в такой парничок по 5-6 семечек огурцов или по 4 семечка кабачков, или по 2-3 семечка тыквы.

Гелиотеплицы. Особенности конструкции

Гелиотеплица способна в полной мере удовлетворить потребности растений в тепле и солнечном свете для полноценного развития. Она аккумулирует солнечную энергию, благодаря большой площади остекления [142]. Современные гелиотеплицы – это помещения, где нет дополнительных источников отопления, кроме солнца. Располагают их,

как правило, с южной стороны дома. Их основная задача – нагревание воздуха внутри и его равномерное распределение. Теплый воздух распространяется либо естественным путем, либо при помощи искусственной вентиляции.

Преимущества: Косвенное или прямое теплоснабжение; Сокращение потребления энергии искусственных теплоносителей за счет солнечной энергии;

Довольно легко сооружаются на собственном приусадебном участке:

- Обеспечение оптимального фотосинтеза растениям;
- Возможно выращивать ранние сорта овощей, не свойственные для данной местности;
- Одновременно можно сажать несколько культур;
- Затраты на ее покупку или строительство быстро окупаются.

Теплицы различаются по степени поглощения солнечного излучения, а также более рационального использования внутреннего пространства и по конструкции. Угол

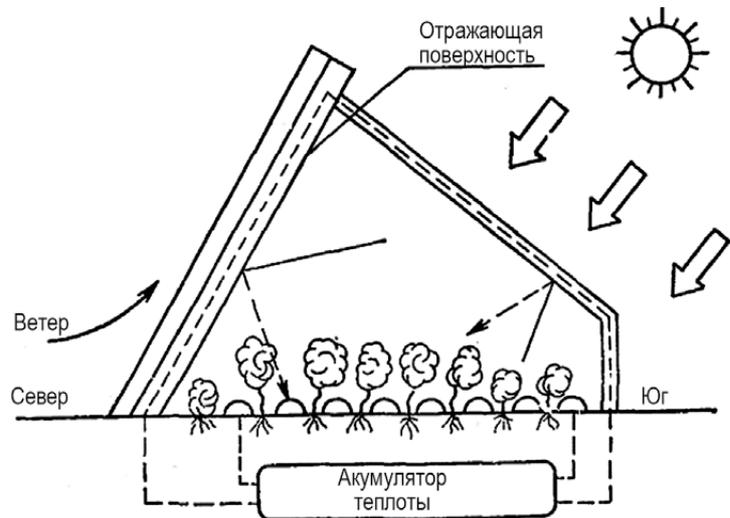


Рисунок IV.52 – Схема гелиотеплицы [142]

наклона южной светопрозрачной поверхности выбирают с таким расчетом, чтобы обеспечить максимальное количество уловленной солнечной энергии в данной местности. Угол наклона крыши должен быть равным 20-35°, чтобы хорошо удалялись осадки и грязь. Оптимальное отношение площади поверхности грунта к площади светопрозрачной поверхности составляет 1:1,5. При этом обеспечивается оптимальный энергетический баланс, т.е. разность между улавливаемой солнечной энергией и теплотерями, и лучшее использование внутреннего пространства.

Отдельно стоящая теплица (Рисунок IV.53) . Особенности конструкции. [142]

Важная особенность отдельно стоящих теплиц – надежная и утепленная северная стена из непрозрачных строительных материалов. Чаще всего она выполняется из кирпича. С внутренней стороны стена покрывается плотным

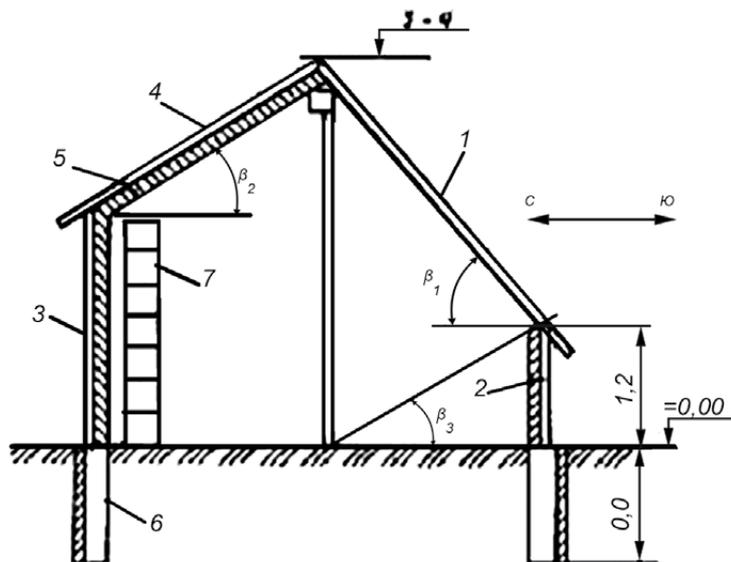


Рисунок IV.53 – Отдельно стоящая солнечная теплица [142]: 1 – светопрозрачная изоляция; 2 – теплоизолированная передняя стенка; 3 – теплоизолированная северная стенка; 4 – крыша; 5 – теплоизоляция; 6 – теплоизолированный фундамент; 7 – аккумулятор теплоты

слоем теплоизоляции. Чтобы уменьшить потерю тепла боковые стенки также изолируются. Это относится и к наружной стороне фундамента.

У северной стенки обязательно следует расположить аккумулятор тепла – это могут быть бочки или канистры с водой.

Оптимальные значения углов наклона поверхностей выбираются по максимальному углу высоты солнца в зимние месяцы для данного района. Для максимального улавливания солнечной энергии конек крыши необходимо ориентировать вдоль оси восток-запад. Солнечную теплицу устанавливают на ровном не затеняемом месте. Низинные места, где часто бывают туманы и, возможно, заморозки, не пригодны для теплиц. Нельзя располагать теплицу в промежутке между двумя домами или между домом и сараем, так как там возникает сильный поток воздуха.

С северной стороны теплица должна быть защищена от ветров плотным забором или высоким кустарником.

Пристенная теплица. Большой популярностью пользуются теплицы, пристроенные к южной или восточной стене дома и утилизирующие накапливаемое ею солнечное тепло (рисунок IV.54). Это избавляет от необходимости устраивать и укреплять северную сторону, а также экономит пространство на остальной территории.

Составные элементы конструкции (рисунок IV.54):

- Стена дома – является основой, лучше, если будет кирпичной. Кирпич способен аккумулировать тепло и долго его сохранять;
- Тепличная рама – металлическая или пластиковая;
- Покрытие из стекла, пленки или поликарбоната;
- Вагонка для обшивки траншеи;
- Фундамент теплицы;
- Брусья для возведения опорных стен;
- Дверной блок

Прежде всего, вдоль стены дома прокапывают траншею глубиной 1,1 м, шириной 0,8-0,9 м. Она служит дорожкой, по которой можно ходить среди растений. Остальную территорию теплицы занимает растительность.

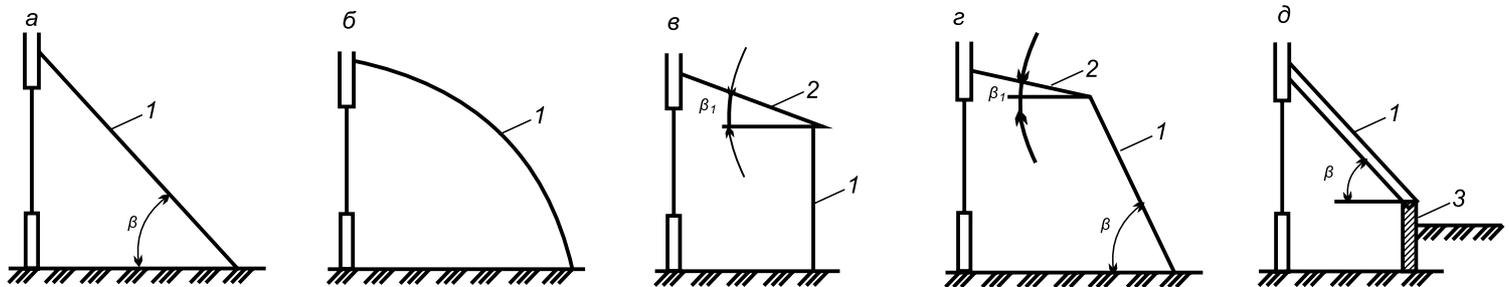
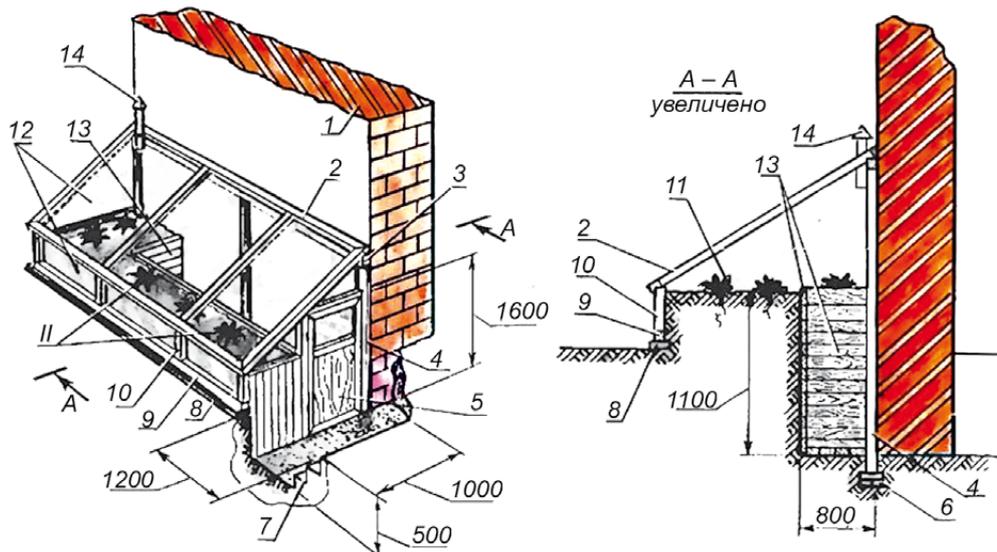


Рисунок IV.54 – Форма пристроенных к зданию солнечных теплиц [154]. а – с наклонными светопрозрачными стенками; б – с цилиндрическими светопрозрачными стенками; в – с наклонной крышей и вертикальной передней прозрачной стенкой; г – с наклонной передней прозрачной стенкой; д – с теплоизолированной передней стенкой: 1 – светопрозрачная изоляция; 2 – прозрачная крыша; 3 – теплоизолированная стенка

Траншею обшивают «вагонкой» или любым другим материалом. Перед входом организуется приямок размером 1×1 м с несколькими ступеньками. Если теплица будет отапливаться, то перед приямком сооружают еще и тамбур.

Под столбы, нижние концы которых предварительно осмаливают или слегка обжигают для предохранения от загнивания, роют или, что лучше, бурят ямы глубиной 0,5-1 м и диаметром 0,25 м. На дно каждой укладывают двухрядный фундамент из четырех кирпичей на глиняном или цементном растворе.



Зазоры между столбами и стенками ям заполняют мелкой щебенкой и заливают цементным раствором (на рисунке условно не показано). Потом присыпают землей и утрамбовывают. Верхний брус кладут на столбы, нижний – на однорядный фундамент из кирпичей на цементном растворе.

Рисунок IV.54 – Пристенная теплица [142]: 1 – стена дома, 2 – рама теплицы, 3 – брус верхний, 4 – столб (3 шт.), 5 – блок дверной, 6 – фундамент двухрядный, 7 – приямок со ступеньками, 8 – фундамент однорядный, 9 – брус нижний, 10 – стойка (4 шт.), 11 – рассада, 12 – покрытие пленочное, 13 – обшивка траншеи, 14 – труба вытяжная. Планки и другие элементы конструкции условно не показаны

После установки четырех стоек врезают раму. Дверной блок берут готовым, хотя вполне приемлем, разумеется, и самодельный высотой 1,6 м. Обтяжку теплицы пленкой начинают снизу, закрепляя на перекладинах рейками. Для проветривания монтируют вентиляционную трубу или врезают форточку.

Гелиотеплица с галечным аккумулятором тепла. На внутренней поверхности северной стены необходимо организовать отражательное покрытие – зачастую достаточно покрасить стену белой краской. Это способствует уменьшению теплопотерь и улучшению освещенности внутренней площади. Все входные отверстия – окна, двери – тщательно уплотняются. Следует организовать небольшое вентиляционное отверстие, которое должно закрываться. Растениям также необходим приток свежего воздуха. В качестве аккумулятора тепла используется емкость, заполненная крупной галькой (Рис. IV.55). Чтобы в летние месяцы избежать чрезмерной жары необходимо обеспечить

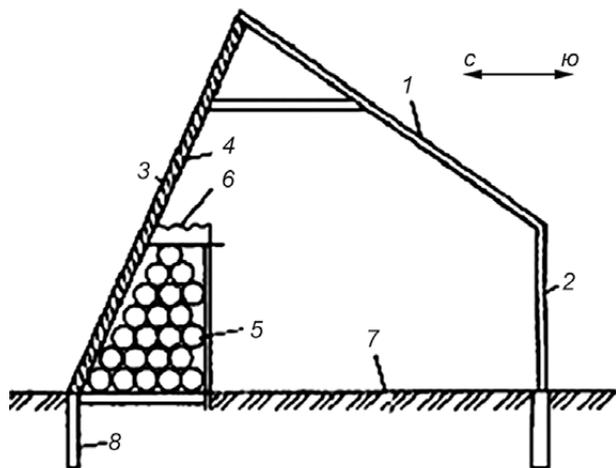


Рисунок IV.55 – Солнечная теплица с галечным аккумулятором тепла [142]: 1 – светопрозрачная изоляция; 2 – опорная стенка; 3 – северная стена; 4 – теплоизоляция; 5 – галечный аккумулятор; 6 – ящики с рассадой; 7 – защищенный грунт; 8 – теплоизолированный фундамент

достаточное количество теплоаккумулирующего материала. В качестве материала светопрозрачной изоляции используются: стекло; полимерная пленка; листы прозрачной пластмассы.

Наиболее эффективный способ обогрева или наоборот снижения температуры – установка насоса. Он забирает или отдает тепло в грунт или грунтовые воды.

Общие рекомендации. При изготовлении несущей конструкции и обшивки теплицы из дерева доски должны быть предварительно обработаны составом, защищающим от грибка; доски должны прибиваться так, чтобы вода не проникла через стыки (лучше всего, если доски перекрывают одна другую). Рамы окон и дверей, а также вентиляционные отверстия должны иметь хорошее уплотнение для предотвращения неконтролируемой инфильтрации воздуха. Клапаны могут изготавливаться из металлического листа или из фанеры и могут поворачиваться вокруг вертикальной или горизонтальной оси, расположенной посередине или с краю клапана. Все непрозрачные поверхности теплицы (северная стена, нижняя часть южной стены, фундамент) для уменьшения теплопотерь должны быть теплоизолированы. В качестве теплоизоляции можно использовать такие материалы, как минераловатные маты, пенопласты – пенополиуретан, пенополистирол, сухие опилки и стружка, спрессованная солома и др. Следует помнить, что влажные материалы теряют свои теплоизоляционные свойства, поэтому особое значение имеет защита теплоизоляции от попадания влаги.

Толщина теплоизоляции северной стены выбирается в пределах 150-250 мм в зависимости от коэффициента теплопроводности используемого материала. Остекленная поверхность в ночное время может иметь теплоизоляцию толщиной 20-50 мм.

Для теплоизоляции можно использовать легкие пенопластовые маты толщиной 50 мм из экструдированного полистирола, закрепляемые магнитами на стекле. Можно также использовать рулонный эластичный теплоизоляционный материал толщиной 30 мм. Чтобы не образовывался

конденсат на холодной поверхности стекла (за теплоизоляцией), перед теплоизоляцией надо установить защиту (из полимерной пленки) от водяных паров. При использовании наружной теплоизоляции на остеклении конденсация водяных паров на стекле не происходит, но между теплоизоляцией (жесткие пенопластовые панели или гибкие маты) и остеклением не должно быть движения воздуха, а сама теплоизоляция должна быть защищена от воздействия осадков.

Фундамент должен доставать до уровня постоянной температуры грунта, а его теплоизоляция должна покрывать всю ту поверхность фундамента, которая может находиться в области отрицательных температур. Обычно глубина фундамента составляет 80-120 см. Влага земли всегда проникает из крупнозернистого слоя в мелкозернистый, поэтому дно теплицы следует выкладывать из крупного щебня. Более надежную защиту от влаги обеспечивает многослойная структура, состоящая из слоев щебня, теплоизоляции и бетона со слоем поливинилхлоридной пленки. Для защиты теплоизоляции от вышеуказанной защитной структуры должен быть применен также барьер для распространения водяных паров в горизонтальном направлении.

Снижение влажности воздуха и температуры достигается благодаря вентиляции солнечной теплицы, которая обеспечивает также и газообмен. При естественной вентиляции воздухообмен зависит от площади и расположения вентиляционных отверстий с клапанами. Для свободно стоящей гелиотеплицы эти отверстия должны располагаться в направлении преобладающих ветров, чтобы с увеличением скорости ветра увеличивался воздухообмен. Площадь отверстий должна составлять приблизительно 1/6 площади теплицы, причем площадь нижних отверстий для входа воздуха должна быть на 1/3 меньше площади выпускных отверстий, а разность их отметок по высоте должна составлять не менее 1,8 м.

Летом в солнечной теплице может возникать непереносимая жара. Для предупреждения перегрева в теплице

должна быть достаточная масса теплоаккумулирующего материала, должен быть обеспечен хороший воздухообмен и предусмотрено затенение теплицы, что значительно снижает температуру воздуха и интенсивность лучистого теплообмена.

Объем аккумулятора теплоты (водяного, галечного, грунтового), площадь остекленных поверхностей и толщина теплоизоляции определяются расчетным путем с учетом климатических данных.

Примечание. Гелиотеплицу можно комбинировать с другими полезными сооружениями. Например, над ней можно устроить солнечный опреснитель.

Парники на биотопливе

Иногда случается, что рассада и овощи, посаженные в сооружения защищенного грунта, страдают от холода. Порой не спасает даже усиленное остекление или двойное пленочное покрытие. Уберечь растения может обогрев парника, например, биологический – с использованием биотоплива. Парники с биоподогревом пользуются большой популярностью для выращивания рассады, ранних овощей и цветов. Биологический обогрев основан на том тепле, которое выделяют микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности при разложении органических веществ и материалов. Такого источника тепла бывает достаточно на все время вегетационного периода растений. При разложении органических веществ воздух теплиц обогащается также углекислым газом, происходит активное испарение, что обеспечивает влажность почвы и сокращает поливы.

Самый простой парник – односкатный, углублённый в землю. Парник, даже такой простой конструкции, даст возможность выращивать овощи намного раньше обычного срока их созревания. [108]. Для его строительства выбирают сухое, хорошо освещенное и укрытое от ветров место. Желательно, чтобы это был невысокий скат с направлением на юг. Защитой парника от ветра могут служить зелёные насаждения, заборы или специ-

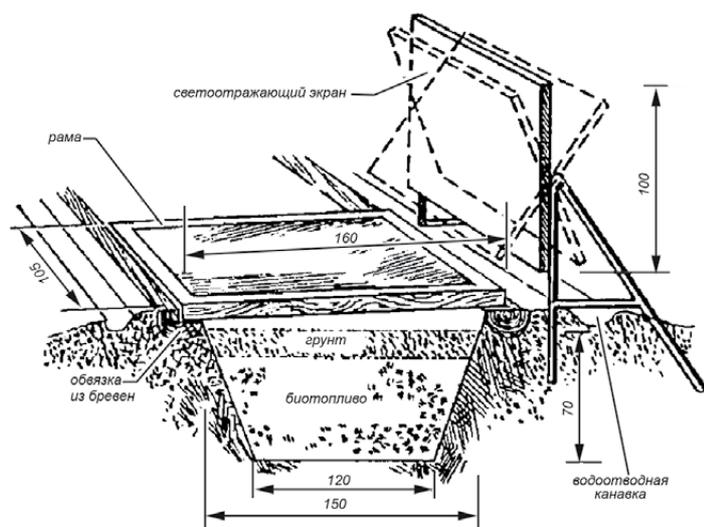


Рисунок IV.56 – Парник с экраном [108]

альные отражающие экраны, которые устраиваются с северной стороны. Особенно удобны поворотные плоские экраны, окрашенные белой краской, которые позволяют максимально использовать солнечную энергию [6]. Подсветка отраженным светом увеличивает температуру на грядках на 2-3°C (Рисунок IV.56).

Изготовление. Строительство парника начинают с устройства обвязки по периметру парника из четырёх ошкуранных брёвен диаметром 10-14 см. Северная сторона обвязки должна быть несколько выше южной. С южной стороны в обвязке выбирается паз (четверть) для упора рам. Котлован роют на глубину 70 см. В поперечнике он имеет форму трапеции. В плотных грунтах стенки его можно не крепить, а в рыхлых и оплывающих грунтах применяют крепление горизонтальными досками. Чтобы парник не размывался дождями вокруг него устраивается водоотводная канавка, которую можно закрыть деревянными щитами, облегчающими подходы.

Рамы для парника наиболее удобны размером 160 x 105 см. Изготавливаются они из брусков 6 x 6 см, соединяются для прочности деревянными шпильками, а затем как следует прокрашиваются атмосферостойчивым лаком типа ПФ-166. Стёкла укрепляются замазкой или штапиком. Для стока дождевой воды в нижних переплётках пропиливаются канавки.

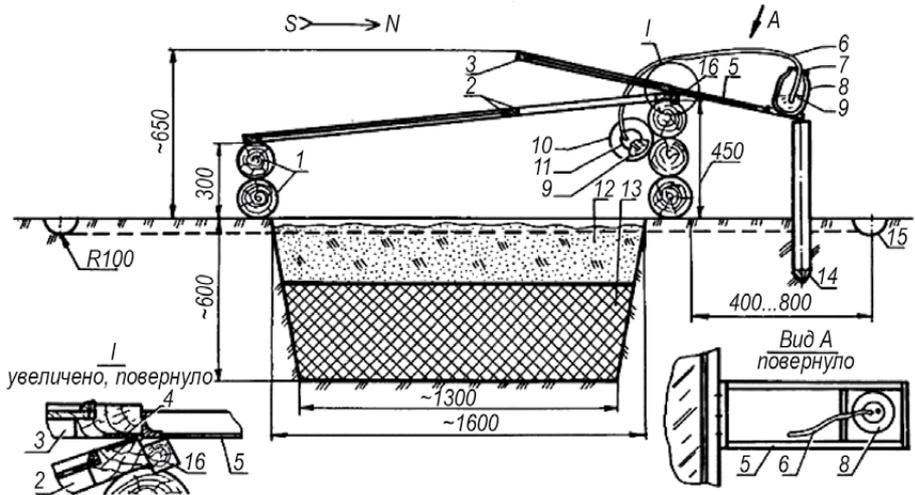
Парник биоподгревом котлованного типа с автоматическим проветриванием

Изготовление [113]. Роят яму (котлован) длиной 3-4 м, шириной 1,3-1,9 м и глубиной 0,5-0,7 м. Стенки – наклонные, чтобы не осыпались. Не исключено, что в рыхлом и оплывающем грунте их даже придётся укреплять досками толщиной 25-40 мм, жердями или кирпичами. Чтобы котлован не размывался дождями на расстоянии 400-800 мм от него целесообразно сделать водоотводную закольцованную канавку, а для удобства обслуживания парника – предусмотреть укрытие канавки деревянными щитами (на рисунке IV.57 условно не показанными).

Обвязку («сруб»») парника делают из ошкуранных брёвен диаметром 150 мм или из толстых досок, надёжно скрепленных по углам. Иногда посередине «продолин» устанавливают дополнительное крепление в виде распорок. Брёвна и доски сверху должны быть обязательно оструганы, чтобы рамы плотно прилегали к обвязке парника. Северная сторона («парубень») обвязки на 150-200 мм выше, чем южная, в верхнем бревне или доске которой желательно выбрать четверть или прибить рейку – упор для рам. В качестве «съёмных оконцев» используются домовые зимние рамы, средняя из которых – с открывающейся фрамугой или большой форточкой.

Подобный парник можно построить и другим способом. Выкопав котлован, в каждом его углу и посередине длинной стороны вкапывают или вбивают столбы диаметром 100-120 мм, к которым с внутренней стороны прилаживают доски во избежание осыпания земляных стенок, а на выступающей наружной части формируют дощатый короб. Остальные конструкции монтируют точно так же.

Рисунок IV.57 – Парник с биоподогревом [113]: 1 – Обвязка; 2 – светопрозрачное теплоизолирующее покрытие (застекленная оконная рама. 4 шт.); 3 – навесная фрамуга или форточка; 4 – петлевой оконный шарнир (2 шт.); 5 – рама противовеса (стальной уголок 25х25); 6 – шланг-соединитель (аптечная резиновая или полихлорвиниловая трубка, внутренний диаметр 3); 7 – крышка с отверстием; 8 – атмосферный датчик-исполнитель вентиляционного устройства (литровая стеклянная банка); 9 – рабочая жидкость (вода, 2 л); 10 – термогидрорасширительный резервуар (трёхлитровая стеклянная банка); 11 – герметизирующая крышка с сварным двусторонним патрубком; 12 – парниковая земля; 13 – биотопливо; 14 – кол-ограничитель; 15 – водоотводной контур (закопчанная канавка); 16 – упор рам (рейка 40х40); механизм вентиляционного устройства (дет. 6-11) устанавливается на период жаркой и безветренной погоды; детали крепежа не показаны



Парник набивают биотопливом и засыпают почвой. При этом следят, чтобы расстояние от поверхности до пленки или стекла было не менее 250 мм.

Классическим биотопливом считается конский навоз. Всего за неделю он разогревается до 60-70°C, а затем поддерживает оптимальную температуру в корнеобитаемом слое почвы весь вегетативный период. Другие виды навоза, по сравнению с конским, более тяжелые и выделяют меньше тепла.

При использовании коровьего навоза в качестве биотоплива к нему необходимо подмешивать органические материалы, придающие почве рыхлость, например резаную солому, опилки, лузгу, торфяную крошку, кору и т. д.

Кухонные отходы, бумага, зола, тряпье, мусор – все натуральные бытовые отходы также пригодны для использования в качестве биотоплива. Скорость их разложения и температура зависят от процентного соотношения составляющих. Хорошо греет почву (разогревается медленно,

зато достигает температуры «горящего» конского навоза и сохраняет ее в течение довольно длительного времени) мусор, в котором до 40% составляют тряпье и бумага. После перепревания он приобретает однородный характер и хорошо рассыпается. Для этих целей годятся отходы хлопчатобумажных производств, лузга, также увлажненные перед закладкой в теплицу горячей водой или навозной жижей. Увлажненный материал перемешивают и укладывают в рыхлую кучу высотой до 1 м. Через 3-4 дня топливо разогревается и им можно набивать теплицу или парник.

Вместо навоза для парников можно использовать биотопливо, получаемое на основе растений. Технология проста: берут обычную бочку и доверху набивают свежескошенной травой. Затем заливают водой с добавлением горсти мочевины или какого-либо другого азотного удобрения. На бочку водружают крышку, а сверху кладут тяжелый валун или еще какой-нибудь груз. Через 1,5-2 недели «растительный» навоз можно считать готовым к применению.

При разбавлении его водой в соотношении 1:1 или 1:2 получают раствор, которым поливают овощи в парниках и теплицах. Твердые остатки кладут в компостную яму или перепаживают под ягодные кусты и плодовые деревья.

В качестве биотоплива можно применять и древесные листья. В чистом виде при разложении они не дают высокой температуры, но если подмешать 25% коровьего навоза, эффект будет хороший.

Солому рекомендуется измельчать и увлажнять. Эффективна добавка мочевины к соломе в виде 0,6%-ного раствора. Раствор подливают к соломе до полного насыщения, постоянно перемешивая. После этого солому складывают в штабель.

Характеристики различных видов биотоплива представлены в таблице IV.7.

Если биотопливо заготавливают с осени, его необходимо правильно хранить. Для хранения нужно его собрать (с послонной утрамбовкой) в штабели шириной три метра и высотой от полутора до двух метров, уплотнить лопатами, чтобы преждевременно не разлагался, утеплить соломой, травой, листьями, опилками или торфом и накрыть, чтобы исключить промерзание зимой.

Таблица IV.7 – Характеристики биотоплива

Вид биотоплива	РН	Средняя влажность, %	Максимальная температура, °С	Средняя t°С горения в теплице	Время горения (дней)
Компост из бытового мусора	7-3	до 50	50-60	30-35	120-180
Бытовой мусор	7-9	35-60	60-65	36-48	80-100
Навоз конский	8-9	65-75	60-75	33-38	70-90
Навоз коровий	6-7	75-80	40-52	12-20	75-100
Навоз овечий	7-8	65-67	55-60	30-35	90-120
Древесные опилки	5-6	30-40	30-40	15-20	40-60
Древесная кора	5-7	60-75	40-50	20-25	100-120

Весной, перед набивкой парника, навоз следует переложить в другой, более рыхлый штабель и разогреть. Для этого в будущем биотопливе делают несколько лунок, в каждую из которых вливают по ведру горячей воды. Затем штабель прикрывают мешковиной или рогожей. Можно в середину кучи закладывать горячие камни, насыпать негашеную известь или разжигать костер, накрывая его листом старого кровельного железа. Когда появятся угли на лист железа накладывают навоз, оставляя отверстие для тяги. Разогретый навоз начинает выделять запах аммиака, а температура внутри кучи достигает 50-70°С.

Через два – четыре дня, когда навоз разогреется до температуры 50-60°С им набивают парник, предварительно положив на дно траншеи теплицы опилки (при использовании коровьего навоза дно покрывают 10-15 см хвороста, чтобы биотопливо быстрее разогревалось). На дно укладывают навоз более холодный, а сверху и с боков – горячий. Через два-три дня, после осадки, добавляют новую порцию. Следят, чтобы навоз лежал рыхло: только у стенок его слегка уплотняют во избежание образования пустот. Сверху насыпают огородную или дерновую почву, компост или удобренный торф.

При ранней набивке биотопливо укладывают более рыхло: с краю – более холодный навоз вперемешку с соломой, а в середину – горячий навоз, который сверху закрывают холодным, смешанным с соломой.

После набивки парник покрывают рамами и матами из соломы или мешковины. Сверху, на разогретый навоз насыпают грунт – огородную или дерновую почву, компост или удобренный торф. В среднем на одну раму нужно 0,2 куб. м земли. Превышать это количество не рекомендуется, так как под тяжестью земли навоз уплотняется, к нему затрудняется приток воздуха, и он перестает гореть. По этой же причине не следует избыточно увлажнять почву.

Примечание. Если горит слабо, в 2-3 местах в середину закладывают горячие камни или насыпают негашеную известь.

Автономная система проветривания теплицы

Привлекательность таких конструктивных решений – в отсутствии необходимости подключения к электросетям, следовательно, оплачивать электроэнергию не потребуется. Работа автономных систем организована на основе принципа изменения объемов веществ при охлаждении или нагревании. Гидравлические системы создаются из самых обычных емкостей и трубок. В банки заливается вода, ее потребуется периодически доливать, а раз в пару недель – менять полностью. Другой уход и обслуживание не потребуются, открыватель будет работать автоматически, исключительно благодаря изменению объема воды при колебании температуры.

Понадобится:

- трехлитровая стеклянная банка
- банка на 0,8 – 1,0 л
- жестяная крышка для закатки
- пластиковая крышка
- кусок латунной или медной трубочки длиной в 30 см и диаметром в 8 мм
- 1 м пластиковой трубочки от капельницы
- брусок из древесины для противовеса, длина должна соответствовать длине форточки
- кусок тонкой проволоки
- герметик

Изготовление [151]. В 3-х литровую банку заливаем 1-1,5 л воды, закрываем банку, просверливаем отверстие в крышке. В емкость вставляем металлическую трубку, ее конец должен находиться на расстоянии 2-3 мм от дна емкости. Для предотвращения попадания воздуха в банку отверстие следует обработать герметиком. Далее пластиковая трубка (аптечная резиновая или полихлорвиниловая) вставляется в крышку малой емкости, соединяется с металлической трубкой, вставленной в трехлитровую банку. Полученное устройство называют пневмогидравлическим сифоном.

3-х литровую ёмкость закрепляют горизонтально в верхней части парника. Литровую банку располагают не внутри

парника, а на прикрепленный, к раме форточки, противовес. Изначально в литровую банку, полость которой непременно должна сообщаться с наружным воздухом, наливают немного воды, а чтобы эта рабочая жидкость как можно меньше испарялась надевают крышку с двумя отверстиями: через одно пропускается шланг-соединитель, другое все время остаётся свободным (рисунок IV.58).

Повышение температуры воздуха в парнике приводит к расширению воздуха и рабочей жидкости (воды) в трехлитровой банке. К тому же часть этой жидкости испаряется. Образующаяся (и расширяющаяся!) паровоздушная смесь давит на оставшуюся воду. Последняя по трубкам начинает перетекать в литровую банку, находящуюся снаружи парника. Эта вода при достижении критической массы поворачивает рычаг, открывая фрамугу (форточку).

С понижением температуры воздуха в парнике объем паровоздушной смеси в трёхлитровой банке уменьшается. Давление здесь становится ниже атмосферного, и в результате создается всасывающий эффект. Вода из наружной ёмкости втягивается в ту, что находится внутри парни-

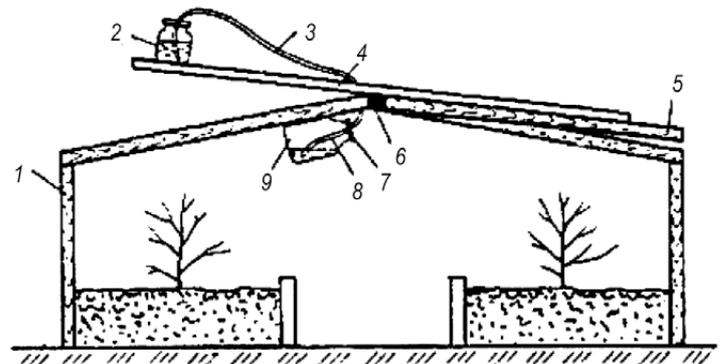


Рисунок IV.58 – Автоматика в таблице. 1 – каркас теплицы, 2 – стеклянная банка, вместимостью 1 л с крышкой, 3 – гибкая трубка, 4 – рычаг, 5 – рама форточки, 6 – шарнир, 7 – крышка, 8 – металлическая трубка, 9 – стеклянная банка

ка. Литровая ёмкость пустеет, давление на раму противовеса уменьшается, он поднимается, и фрамуга (форточка) закрывает парник.

В конструкцию рекомендуется включать упор, ограничивающий открывание.

Примечание. Подобная система проветривания пригодна для использования в небольшой теплице. Определенным недостатком следует считать длительный процесс остывания жидкости – даже при резком снижении температуры она будет охлаждаться порядка получаса, т.е. на протяжении этого времени теплица будет наполняться холодным воздухом.

Простой способ согрева растений

Полиэтиленовая пленка – удобный согревающий растения материал. Кроме того, она задерживает влагу и позволяет сделать поливы более редкими. Поэтому под весенним солнцем почва под пленкой хорошо прогревается и семена быстро всходят. Но после этого пленку необходимо сразу же убирать, так как всходы столь же быстро перегреваются и погибают.

Во избежание перегрева обычно предлагается делать в пленке отверстия или использовать пленку, пропускающую воздух, но на деле это означает отказ от некоторой части солнечного тепла. И с другой стороны, ночью грядка со всходами под пленкой очень быстро остывает и легко повреждается заморозками.

Рекомендуется другой, более экономичный способ защиты от перегрева (Рис. IV.59) [147].

А именно, запастись впрок скопившееся тепло. Проще всего это сделать с помощью воды и пластиковых бутылок. Вода имеет большую теплоемкость, а пластиковые бутылки очень удобны, к тому же легко доступны. Наполненные водой бутылки размещаем на грядке под пленкой. При этом солнечное тепло под пленкой будет распределяться не только на маленькие всходы, но и на воду в бутылках,



Рисунок IV.59 – Аккумуляция тепла с помощью бутылок

в результате температура под пленкой не будет достигать опасных для всходов величин.

Ночью запасенное в воде тепло будет поддерживать под пленкой повышенную температуру, что и спасет растения от заморозков.

Бутылки можно класть, ставить, втыкать в междурядья или подвешивать на опорах, в зависимости от размеров всходов. Не желательно использовать наполненные водой бутылки в качестве опор для пленки, так как вода хорошо проводит тепло, и оно тут же будет улетучиваться.

В большинстве случаев удобнее использовать в качестве опор пустые бутылки, например, воткнутые в почву, при этом наполненные водой бутылки укладываются горизонтально.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авезов Р. Р., Орлов А. Ю. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. Ташкент: Фан, 1988.
2. Ахмедов Р. Б. Технология использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. (Итоги науки и техники. Сер. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.) М., ВИНТИ, 1987.
3. Байрамов Р. Б., Ушакова А. Д. Солнечные водонагревательные установки. Ашхабад: Ылым, 1987.
4. Бекбулатов З.Т., Порфирьев Н.П. Использование омагниченной воды для полива арбузов.– Информ. Листок / Астраханский ЦНТИ; No 191-86
5. Берковский Б. М., Кузьминов В. А. Возобновляемые источники энергии на службе человека/Под ред; А. Е. Шейндлина. М.: Наука, 1987.
6. Блинчевский М. З. Парники на приусадебном участке. – ВО «Агропромиздат», 1989.
7. Брдлик П. М., Испытание и расчёт солнечных опреснительных установок, в сборнике: Использование солнечной энергии, сб. 1, М., 1957.
8. Вахитов А.А., Вахитова Л.А. Экологическая безопасность семьи и окружающей среды, Часть I. – Ташкент: ЧПКФ «ABV», 2008.– с. 45-50
9. Германович В., Турилин А. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. – СПб: наука и Техника, 2011.– 320 с.
10. Ермакова С. Системы полива сада, огорода, теплиц, парников своими руками. – РИПОЛ классик, 2011.– 320 с
11. Игонин А. М. Как повысить плодородие почвы в десятки раз с помощью дождевых червей.— М.; Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2000.—32с.
12. Кажинский Б.Б. Простейшая ветроэлектростанция КД-2. – М: ДОСАРМ, 1949. – 40 с.
13. Кашкаров А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. – М: ДМК Пресс, 2011. – 144 с.
14. Классен В.И. Вода и магнит. – М: «Наука», 1973.– 111с.
15. Моделист-конструктор [Кастрюля-дистиллятор] / ред. Ю.С. Столяров.– М: «Молодая гвардия», 1987, № 10, с. 31. 1987 №10
16. Мак-Вейг Д. Применение солнечной энергии: Пер. с англ./ Под ред. Б. В. Тарнижевского. М.: Энергоиздат, 1981.
17. Пасько О.А. Активированная вода и её применение в сельском хозяйстве.– Издательство ТПУ, Томск 2000. – 132 с.
18. Повхан М. Ф., Мельник И. А., Андриенко В. А. и др . Вермикультура: производство и использование. – К.: УкрИНТЭИ, 1994.
19. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии – М.:Энергоатомиздат, 1990.
20. Уделл С. Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии. М.: -Знание, 1980.
21. Фатеев Е.М. Как сделать самому ветроэлектрический агрегат. – М: Госэнергоиздат, 1949. – 62 с.
22. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. – М.:Энергоатомиздат, 1991.-208с.
23. Шевченко М. Водоснабжение и электроснабжение на дачном участке. – Litres, 2017.– 670 с.

24. Шефтер Я.И., Рождественский И.В. Ветронасосные и ветроэлектрические агрегаты. - М.: Колос, 1967.

25. 400 практических советов по восстановлению плодородия почвы – Автор-составитель Н.В. Бабина. – М.: Континент-Пресс, 1997.– 320 с.

26. Advances in Solar Energy/Ed. K.W.Boer. New York, London:Pleum Press.1988. (Vol. 1—4).

27. Advances in Solar Energy Technology/Ed. H.P.Garg, Dordrecht: Reidel Publ. Co., 1987. (Vol. 1—3).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ В ИНТЕРНЕТЕ

28. Альтернативная энергия для дома и дачи [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://mirenergii.ru/energiyavetra/sozdaem-vetryanuyu-elektrostanciyu-svoimi-rukami.html> (дата обращения: 19.05.2019).

29. Альтернативная энергия для дома и дачи [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://mirenergii.ru/energiyavetra/vetrogenerator-samodelki.html> дата обращения: 19.05.2019).

30. Альтернативная энергия для дома и дачи [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://mirenergii.ru/energiyavetra/vertikalnyj-vetrogenerator-dlya-dachi-svoimi-rukami.html> дата обращения: 19.05.2019).

31. Альтернативная энергия для дома и дачи [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://mirenergii.ru/energiyavetra/kak-sdelat-vetryak-iz-bochki.html> дата обращения: 19.05.2019).

32. Батрак А.А. Самодельная вертикальная ветроустановка [Электронный ресурс]. – URL: <http://samodelniy.ru/samodelnyj-vertikalnyj-vetrogenerator> (дата обращения: 02.02.2019).

33. Белькова В. Как приготовить компост [Электронный ресурс].– URL: <https://www.freeseller.ru/2924-kak-prigotovit-kompost.html> (09.01.2011)

34. Бобовская Л.Д. «Приусадебное хозяйство» Мини парник своими руками [Электронный ресурс].– URL: <https://www.liveinternet.ru/tags/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B8%20%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B8%D0%BC%D0%B8%20%D1%80%D1%83%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%B8/> (07.10.2016)

35. Борисов А. Как получить активированный уголь своими руками [Электронный ресурс].– URL: <https://www.freeseller.ru/2932-kak-poluchit-aktivirovannyj-ugol-svoimi-rukami.html> (09.01.2011)

36. П. М. Брдлик. Солнечный опреснитель [Электронный ресурс].– URL: <http://bse.sci-lib.com/article104319.html> дата обращения: 19.05.2019).

37. Бушуев В., Дежуров В. Садовый насос из бочки [Электронный ресурс].– URL: <http://patlah.ru/etm/etm-07/dom%20vodo/1-bocka/1-bocka.htm> (дата обращения: 01.05.2019).

38. Владимиров Б. ЭКОНОМНЫЙ «ДОЖДЬ» [Электронный ресурс].– URL: https://modelist-konstruktor.com/vse_dlya_dachi/ekonomnyj-dozhd (08.02.2018)

39. Владимиров С. Особенности изготовления капельницы для капельного полива своими руками [Электронный ресурс].– URL: <https://teplichniku.ru/poliv/kak-izgotovit-kapelnitcu-dlia-kapelnogo-poliva/> (03.07.2016)

40. Ваш Выбор – ЖИЗНЬ [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://formatzdorovia.com/poluchenie-i-primeneniye-omagnichennoj-vody-v-domas> (дата обращения 03.05.2019)

41. Внукова С. Вермибашня своими руками [Электронный ресурс].– URL: <http://kak-svoimi-rukami.com/2017/08/vermibashnya-svoimi-rukami/> (дата обращения: 15.05.2019).

42. Войтюк И. Жидкий компост: скоростное приготовление [Электронный ресурс].- <http://kak-svoimi-rukami.com/2017/07/zhidkij-kompost-svoimi-rukami/> (дата обращения: 15.05.2019).

43. Галицина С. Как организовать полив огорода с помощью пластиковых бутылок [Электронный ресурс]. – URL: <https://plodovie.ru/uhod/poliv/ogoroda-s-pomoshhyu-plastikovyh-butylk-10738/> (09.04.2019).

44. Галицина С. Как сделать качественный компостный ящик или цилиндр для гумуса [Электронный ресурс]. – URL: <http://plodovie.ru/uhod/udobrenie/kompostnyj-yashhik-11092/> (дата обращения: 31.04.2019).

45. Гид по трубам [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://gidpotrubam.ru/truby/kapelnij-poliv-iz-polipropilenvyh-trub> (дата обращения 18.05.2019)

46. Гнездо параноика – выживание в экстремальных условиях [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://>

gnezdoparanoika.ru/samodelki/95-bochki-dlya-sbora-dozhdevoy-vody.html (28.08.2018)

47. Делаем правильно [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://online-58.ru/rastenievodstvo/poleznye-sovety-i-rekomendacii/kompostnaya-yama-svoimi-rukami/> (дата обращения: 17.05.2019).

48. Делай Сам – сайт для самоделщиков, конструкторов, дачников, садоводов [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://delaysam.ru/sadovodstvo/sadovodstvo53.html> (28.08.2018).

49. Делаем правильно [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://online-58.ru/rastenievodstvo/poleznye-sovety-i-rekomendacii/kak-sdelat-kapelnyj-poliv-svoimi-rukami/> (дата обращения: 17.05.2019).

50. Делаем правильно [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://online-58.ru/strojka-i-remont/xoz-postrojki/kak-postroit-tepicu-svoimi-rukami/> (дата обращения: 17.05.2019).

51. Духневич Б. КОМПОСТНЫЙ, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ [Электронный ресурс]. – URL: https://modelist-konstruktor.com/malaya_mexanizacziya/kompostnyj-universalnyj (01.03.2017).

52. Дулин В. Чем кормить калифорнийских червей в домашних условиях [Электронный ресурс]. – URL: <https://rm-agro.com/chem-kormit-kalifornijskih-chervey-v-domashnih-usloviyah/> (дата обращений 01.06.2019).

53. Ермаков М.А. Как своими руками выкопать колодец [Электронный ресурс]. – URL: <https://nashgazon.com/uchastok/kolodec/kak-svoimi-rukami-vykopat-kolodec-sovety-i-video.html#moredata> (дата обращения: 29.04.2019).

4. Жарова Н. Компост храним правильно [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.umeltsi.ru/dacha/4100-prisposobleniya-dlya-hraneniya-komposta.html> (дата обращения: 27.04.2019).

55. Жарова Н. Компостер садовый [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.umeltsi.ru/dacha/4100-prisposobleniya-dlya-hraneniya-komposta.html> (дата обращения: 27.04.2019).

56. Жук В. ФАБРИКА УДОБРЕНИЙ [Электронный ресурс]. – URL: https://modelist-konstruktor.com/malaya_mexanizacziya/fabrika-udobrenij (06.09.2016)

57. Ирецкий А. Собираем солнечную энергию [Электронный ресурс]. – URL: <http://villavsele.ru/section-blog-dom/obshie-svedeniya/742-2012-02-29-06-02-29.html> (29.02.2012).

58. Как построить теплицу своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://teplichniku.ru/poliv/kak-organizovat-poliv-pomidorov-butylkami/> (20.06.2016)

59. Как построить теплицу своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://teplichniku.ru/poliv/kak-sdelat-kapelnyi-poliv-svoimi-rukami/> (18.06.2016)

60. Как построить теплицу своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://teplichniku.ru/poliv/kapelnyi-poliv-iz-plastikovyx-butylk-kak-sdelat-svoimi-rukami-i-v-chem-preimushchestva-sposoba/> (17.06.2016)

61. Кипа Л. Компостер садовый [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.umeltsi.ru/dacha/4100-prisposobleniya-dlya-hraneniya-komposta.html> (дата обращения: 28.04.2019).

62. Коваленко О.Ю. Способы опреснения морской воды. Ты знаешь, чем морская вода отличается от пресной [Электронный ресурс]. – URL: <http://mobilemega.ru/costumes/ways-of-desalination-of-sea-water-you-know-how-seawater-differs-from-fresh-water.htm> (дата обращения: 17.05.2019).

63. Копилка знаний – онлайн справочник прогресса в мире [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://zetsila.ru/%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0-%D0%BA%D0%B0%D0%BA-%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%8B%D1%82%D1%8C/> (30.12.2017)

64. Коротков Ю. Как сделать органическое удобрение своими руками – растительный навоз своими руками [Электронный ресурс]. – URL: <http://kak-svoimi-rukami.com/2018/05/organicheskoe-udobrenie-svoimi-rukami-recept-prigotovleniya-chitatelya/> (дата обращения: 15.05.2019).

65. Кравец М. Гениальная техника для полива растений и экономии воды: понадобится всего 2 бутылки [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.syl.ru/post/home-and-family/98135> (14.05.2019).

66. Красова В., Бобровская Л., Черленок А. Удобрения из кухонных остатков своими руками: приготовление и применение [Электронный ресурс]. – URL: <http://kak-svoimi-rukami.com/2017/01/kak-prigotovit-udobreniya-iz-othodov-na-kuhne-svoimi-rukami/> (дата обращения: 15.05.2019).

67. Кулик В.Д. Солнечный водонагреватель с аккумулятором горячей воды и поддержанием ее температуры круглосуточно, для обеспечения дома или дачи горячей водой [Электронный ресурс].– URL: <http://patlah.ru/etm/etm-07/gelio/gelio-vodonagrevatel/gelio-vodonagrevatel.htm> (дата обращения: 01.05.2019).
68. Кудницкий Н.Д. Солнечная сушилка для яблок, груш, слив, абрикосов и других фруктов [Электронный ресурс].– URL: http://patlah.ru/etm/etm-07/gelio/sysilka_fryktov/sysilka_fryktov.htm (дата обращения: 01.05.2019).
69. Ларкин С., СОЛНЕЧНАЯ СУШИЛКА [Электронный ресурс].– URL: https://modelist-konstruktor.com/malaya_mexanizacziya/solnechnaya-sushilka (01.08.2013)
70. Лукич М. Солнце-повар [Электронный ресурс].– URL: http://patlah.ru/etm/etm-07/gelio/solnce_povar/solnce_povar.htm (дата обращения: 01.05.2019).
71. Леонова С. Монтаж гидропонной системы своими руками [Электронный ресурс].– URL: <http://moyateplica.ru/vyrashchivanie-rastenii/montazh-gidroponnoi-sistemy-svoimi-rukami-ili-kak-poluchit-bogatyi-urozhai-bez-pochvy> (дата обращения: 22.05.2019).
72. Лешкин В. Солнечный водонагреватель своими руками [Электронный ресурс]. – URL: <http://acule.ru/solnechnyj-vodonagrevatel-svoimi-rukami/> (дата обращения: 29.04.2019).
73. Малая энергетика. Главная страница [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://rosinmn.ru/sam_baa.htm (31.08.2006)
74. Макеев Л. Самодельный омагничиватель воды своими руками [Электронный ресурс]. – URL: <http://kak-svoimi-rukami.com/2017/05/prisposoblenie-dlya-omagnichivaniya-vody-svoimi-rukami-shema/> (дата обращения: 29.04.2019).
75. Медведев В., Распопов Г. Компостный чай – как приготовить и как применять [Электронный ресурс].– URL: <http://kak-svoimi-rukami.com/2013/07/kompostnyj-chaj-kak-prigotovit-i-kak-primenyat/> (дата обращения: 15.05.2019).
76. Миргородца [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://mirogoroda.com/postroiki/drugie-sooruzeniya/kompostnaya-yama.html> (22.10.2018)
77. Мирошниченко А.Н. Как своими руками находить воду для колодца на участке [Электронный ресурс]. – URL: <https://nash-gazon.com/uchastok/kolodec/kak-svoimi-rukami-nahodit-vodu-dlya-kolodca-na-uchastke.html#moredata> (дата обращения: 29.04.2019).
78. Михайлов А. Как организовать капельный полив в теплице своими руками [Электронный ресурс].– URL: <http://moyateplica.ru/sistemy-poliva/kapelnyi-poliv-vybor-vida-i-osobennosti-samostoyatel'nogo-izgotovleniya-sistemy> (дата обращения: 28.04.2019).
79. МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР | Сайт о науке и технике, о моделизме и самодеятельном творчестве [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://modelist-konstruktor.com/vse_dlya_dachi/vodu_sogreet_solncze (16.06.2018).
80. Моя дача – Моя дача – информационный сайт для дачников, садоводов и огородников [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://moja-dacha.com/vodosnabzhenie-i-kanalizatsiya/115-poisk-vody-na-uchastke> (дата обращения 25.05.2019).
81. НеПропаду – выживание в экстремальных ситуациях [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://nepropadu.ru/blog/myhands_myfood/9814.html (30.05.2014).
82. НеПропаду – выживание в экстремальных ситуациях [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://nepropadu.ru/blog/theory/1026.html#cut> (15.03.2011).
83. НеПропаду – выживание в экстремальных ситуациях [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://nepropadu.ru/blog/theory/303.html#cut> (14.05.2010)
84. Носов Н. Самодельная солнечная кухня [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mobipower.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=156/> (дата обращения: 28.04.2019).
85. Носов Н. Солнечные кухни с параболическим концентратором [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mobipower.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=156/> (дата обращения: 28.04.2019).
86. Огород.ru – Полезные советы о загородной жизни [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.ogorod.ru/ru/main/tekno/9657/Glinyanyj-kuvshin-%E2%80%93-zabytaja-tehnologia-poliva.htm> (дата обращения 31.05.2019)
87. Огород.ru – Полезные советы о загородной жизни [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.ogorod.ru/ru/now/greenhouse/13964/Gelioteplitsa-Ivanova-kak-postroit-solnechnyy-vegetariy-svoimi-rukami.htm> (26.02.2018)
88. Огород.ru – Полезные советы о загородной жизни [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://>

www.ogorod.ru/ru/now/fertilizers/14510/Bystryy-kompost-v-meshkakh-osenyu-zakladyvayem-vesnoy-vnosim-na-gryadki.htm (16.10.2018)

89. Огород.ru – Полезные советы о загородной жизни [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.ogorod.ru/ru/now/soil/14073/11-sposobov-primeneniya-komposta-na-uchastke.htm> (09.04.2018)

90. Отлад.ру — инженерные сети и коммуникации [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://otlad.ru/voda/kak-najti-vodu-dlya-skvazhiny-na-uchastke/> (22.03.2016)

91. Отлад.ру — инженерные сети и коммуникации [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://otlad.ru/voda/kak-poluchit-distillirovannuyu-vodu-v-domashnix-usloviyax/> (03.04.2016)

92. Отлад.ру — инженерные сети и коммуникации [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://otlad.ru/otoplenie/vozdushnoe/> (04.10.2018)

93. Отлад.ру — инженерные сети и коммуникации [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://otlad.ru/otoplenie/kak-sdelat-solnechnye-kollektoryi-dlya-otopleniya-doma/> (13.06.2016)

94. Партин А. Электростимулятор роста растений [Электронный ресурс].– URL: <https://www.freeseller.ru/2972-jelektrostimuljator-rosta-rasteniji.html> (10.02.2011)

95. Петров Л.А. Парник-автомат [Электронный ресурс].– URL: http://patlah.ru/etm/etm-06/teplici/parnik_avtomat/parnik_avtomat.htm (дата обращения: 01.05.2019).

96. Про ферму – Птицы, животные, растения и насекомые [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://profermu.com/ogorod/preparaty/yama-i-komposter.html> (дата обращения: 30.04.2019).

97. Полезные самоделки – своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.freeseller.ru/5867-bochka-iz-shin.html> (21.07.2016)

98. Полезные самоделки – своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.freeseller.ru/5831-alternativnyy-sposob-poliva-teplicy.html> (21.06.2016)

99. Полезные самоделки – своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.freeseller.ru/1178-kak-opredelit-kachestvo-pochvy-bez-khimicheskogo.html> (05.01.2009)

100. Полезные самоделки – своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.freeseller.ru/1138-chto-mozhno-ispolzovat-vmesto-jadokhimikatov.html> (05.01.2009)

101. Полянский Ю. ПЕРЕКАЧАЕТ «ЛЯГУШКА» [Электронный ресурс].– URL: https://modelist-konstruktor.com/malaya_mex-anizacziya/perekachaet-lyagushkar (28.01.2013)

102. Портал для садоводов и огородников: советы и рекомендации [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://plodovie.ru/uhod/udobrenie/kak-prigotovit-kompost-na-dache-11033/> (дата обращения: 30.04.2019).

103. Портал для садоводов и огородников: советы и рекомендации [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://plodovie.ru/uhod/udobrenie/kak-uluchshit-pochvu-25019/> (дата обращения: 30.04.2019).

104. Портал для садоводов и огородников: советы и рекомендации [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://plodovie.ru/uhod/udobrenie/komposter-svoimi-rukami-po-finskoj-tehnologii-11099/> (дата обращения: 30.04.2019).

105. Природа, экология, эко-поселения [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://ecology.md/page/talaja-voda-svoistva-i-sposoby-polucheniya> (24.03.2016).

106. Природа, экология, эко-поселения [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://ecology.md/page/solnechnye-kuhonnye-pechi> (03.05.2012).

107. Природа, экология, эко-поселения [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://ecology.md/page/kondenskompresor-tehnika-solnechnogo-kapel'nogo-orosheniya-1> (01.03.2016).

108. Проскурин Ю. Парник с био подогревом своими руками [Электронный ресурс].– URL: <https://www.freeseller.ru/2898-parnik-s-bio-podogrevom-svoimi-rukami.html> (26.12.2010)

109. Развлекательный портал TitCat [Электронный ресурс]. – URL: <http://titcat.ru/kak-nayti-vodu--sposoby-i-ulovki/> (23.07.2018).

110. Ротов. В. Солнечный коллектор своими руками [Электронный ресурс]. – URL: <http://acule.ru/solnechnyj-kollektor-svoimi-rukami/> (дата обращения: 29.04.2019).

111. Руки-крюки – Поделки своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://rukiryki.ru/raznoe/xozaika/2622-sistema-dozhdevyih-bochek-svoimi-rukami.html> (дата обращения: 27.04.2019).

112. Руки-крюки – Поделки своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://rukikryki.ru/home/obus-uchastka/4712-filtr-vody-dlya-sada-svoimi-rukami.html> (дата обращения: 27.04.2019).

113. Рыбалко В. Парник на биотопливе своими руками [Электронный ресурс].– URL: <https://www.freeseller.ru/2899-parnik-na-biotoplive-svoimi-rukami.html> (26.12.2010)

114. Саду рад! [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://sadyrad.ru/teplica/teplica-kapelnoe-oroshenie.html> (дата обращения: 15.05.2019).

115. Сайт о том, что можно сделать своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://mhremont.ru/kak-sdelat-komposter-sadovyyj-svoimi-rukami-308.html> (дата обращения: 27.04.2019).

116. Сайт о дизайне, ремонте, строительстве: фото, видео, статьи, мануалы – инструкции, правила, рекомендации, советы [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.diy.ru/post/2937/> (дата обращения: 15.05.2019).

117. Самоделки Своими Руками – Сделай Сам [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.umeltsi.ru/dacha/4183-gidroponnaya-ustanovka-svoimi-rukami.html> (11.03.2016).

118. Самоделки своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://eurosamodelki.ru/katalog-samodelok/samodelki-dlya-dachi-ogoroda/polivaem-ogorod> (дата обращения: 20.05.2019).

119. Самоделки своими руками – сделай сам [Электронный ресурс].– Режим доступа: URL: <https://www.umeltsi.ru/dacha/2397-tepluca-piramida.html> (13.03.2013).

120. Самоделки своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://eurosamodelki.ru/katalog-samodelok/alternativnaja-energetika/samodelnyj-konditioner-iz-plastikovyh-butyluk-kotoryj-rabotaet-bez-elektrichestva> (дата обращения: 20.05.2019).

121. Самоделки своими руками [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://eurosamodelki.ru/katalog-samodelok/alternativnaja-energetika/solnechnaya-sushilka-svoimi-rukami> (дата обращения: 20.05.2019).

122. Самоделки Своими Руками – Сделай Сам [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.umeltsi.ru/>

[dacha/4909-emkost-dlya-poliva-ogoroda-na-1000l-svoimi-rukami.html](https://www.umeltsi.ru/dacha/4909-emkost-dlya-poliva-ogoroda-na-1000l-svoimi-rukami.html) (24.05.2017).

123. Своими руками – Как сделать самому [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://kak-svoimi-rukami.com/2017/04/voda-na-dache-svoimi-rukami-ot-a-do-ya/> (дата обращения: 20.05.2019).

124. Сделай сам – сообщество профессионалов и мастеров [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://sdelay.tv/blogs/sergey-n/vetryak-svoimi-rukami> (15.05.2014)

125. Сделай сам своими руками – поделки и мастер-классы [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://sdelaymir.ru/3827-solnechnyy-vodonagrevatel.html> (15.05.2014).

126. Сделай сам [Электронный ресурс]. – URL: <https://androidmir2688.wixsite.com/texnoblogru/single-post/2015/11/13/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80-%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B-%D0%B8%D0%B7-%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%83%D1%85%D0%B0> (14.11.2015).

127. Совет Инженера – портал про сеть инженерно-технического обеспечения [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://sovet-ingenera.com/vodosnab/v-drugoe/sistema-sbora-dozhdevoj-vody.html> (15.03.2019)

128. Совет Инженера – портал про сеть инженерно-технического обеспечения [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://sovet-ingenera.com/vodosnab/filtr-schet/filtr-dlya-vody-svoimi-rukami.html> (25.03.2019)

129. Советы потребителям – Обзоры и рейтинги статьи [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://je7.ru/sistema-sbora-dozhdevoj-vody-vidy-nakopiteley-i-ispol-zovanie-dozhdevoj-vody-v-dome/> (04.10.2018).

130. Солнечная и другая альтернативная энергия [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://banksolar.ru/?p=5687> (20.07.2015).

131. Сорокин И. ПОЛИВАЕМ С УМОМ [Электронный ресурс].– URL: https://modelist-konstruktor.com/malaya_mexanizacziya/polivaem_s_umom (03.07.2011)

132. Строительство и ремонт своими руками – узнайте на нашем портале! [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://>

svoimi-rykami.ru/stroitelstvo-doma/otoplenie/solnechnyj-kollektor-svoimi-rukami.html (14.01.2015)

133. Строительство и ремонт своими руками – узнайте на нашем портале! [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://svoimi-rykami.ru/stroitelstvo-doma/otoplenie/solnechnyj-vozdushnyj-kollektor-svoimi-rukami.html> (07.01.2015)

134. Строительство и ремонт своими руками – узнайте на нашем портале! [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://svoimi-rykami.ru/stroitelstvo-doma/saraj_teplica_ulichny_tualet/gidroponnaya-ustanovka-svoimi-rukami.html (05.02.2015)

135. Строительство и ремонт своими руками – узнайте на нашем портале! [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://svoimi-rykami.ru/stroitelstvo-doma/skvazhina-i-kolodec/kolodcy-na-dache-svoimi-rukami.html> (05.03.2015)

136. Строительство и ремонт своими руками – узнайте на нашем портале! [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://svoimi-rykami.ru/yhastok/udobreniya/udobreniya-dlya-gidroponnyx-sistem.html> (14.03.2016)

137. Строительство и ремонт своими руками – узнайте на нашем портале! [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://svoimi-rykami.ru/stroitelstvo-doma/samodelki/samodelki-dlya-dachi-svoimi-rukami.html#i-4> (19.02.2015)

138. Строительство дачи своими руками, посадка и выращивание овощей, фруктов [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://ydachadacha.ru/svoimi-rukami/piramida-svoimi-rukami-na-dache-razmery.html> (дата обращения: 20.01.2015)

139. Строительство и ремонт своими руками – узнайте на нашем портале! [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://svoimi-rykami.ru/yhastok/poliv/kapelnyj-poliv-svoimi-rukami-iz-podruchnyx-materialov.html> (28.02.2016)

140. Строительные и отделочные материалы в Рязани [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.profsyst.ru/info/6_stroitelstvo_domov/26_dozhdevaja_voda_dlja_bytovykh_nuzhd.html (дата обращения: 27.04.2019).

141. Теплица и парник [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://oteplicah.com/kommunikacii/poliv/132-kapelnyj-poliv-v-teplice#i-4> (18.05.2014)

142. Теплица и парник [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://oteplicah.com/vybor/230-gelioteplicy> (26.05.2014).

143. Теплицы + Парники Своими Руками | Подробные Инструкции И Гайды [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://parnik-teplitsa.ru/teplica-piramida-svoimi-rukami-63> (дата обращения: 26.05.2019).

144. ТИМОШЕНКО А. Солнечные мармиты [Электронный ресурс] – URL: https://modelist-konstruktor.com/malaya_mexanizacziya/solnechnye-marmity (17.03.2013)

145. Тимошенко К. Самодельная домашняя установка для гидропоники. Как сделать гидропонную систему за 10 минут [Электронный ресурс] – URL: <https://www.delaysam.ru/sadovodstvo/sadovodstvo63.html> (28.01.2012).

146. У Самоделкина – Самоделки своими руками, сделай сам [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://usamodelkina.ru/4796-parnik-iz-trub-pvh-svoimi-rukami.html> (01.06.2015).

147. У Самоделкина – Самоделки своими руками, сделай сам [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://usamodelkina.ru/220-poliyetilenovaya-plenka-i-plastikovaya-butylka.html> (08.01.2010).

148. Уникальные статьи и самоделки! [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://unikumrus.com/garden/2036-byudghetnaya-teplica-svoimi-rukami.html> (29.03.2019)

149. Хозяйство [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://garden.hozvo.ru/Omagnichennayavodauvelichiturozhay-9319> (02.06.2009)

150. Хозяйство [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://garden.hozvo.ru/kak_ispolzovat_biogumus-96395 (30.11.2018).

151. Худенцов С. Теплица проветривание, автоматический открыватель форточки для теплицы [Электронный ресурс] – URL: <http://strgid.ru/teplitsa-provetrivanie-avtomaticheskii-otkryvatel-fortochki-dlya-teplitsy> (дата обращения: 16.05.2019).

152. Школа выживания [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://survival-equipment.ru/attainments/provision-of-food/54-how-to-find-water-in-the-desert> (дата обращения: 29.04.2019).

153. Экопоселения, поместья, пермакультура, земледелие – Главная страница [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://poselenie.ucoz.ru/publ/generator_vody_iz_vozdukh/3-1-0-139 (18.05.2010).

154. Юрьев П. ПРИСТЕННАЯ ТЕПЛИЦА [Электронный ресурс]. – URL: https://modelist-konstruktor.com/malaya_mexanizacziya/pristennaya-teplicza (04.03.2013)
155. Вагурт – клуб и форум строителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.baurum.ru/go/kak-organizovat-sbor-dozhdevoj-vody/> (дата обращения: 21.05.2019).
156. Camille Duband and Clément Chabot. Solar Water Heater [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.instructables.com/id/Solar-Water-Heater-2/> (дата обращения: 30.04.2019).
157. Elquanta. Интернет-энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://elquanta.ru/generatory/vetrogenerator-svoimi-rukami.html> (дата обращения: 18.05.2019).
158. Gregory T. Jones. Collect Water in a Solar Still [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.desertusa.com/desert-people/water-solar-still.html#ixzz5pQ8grjzq> (дата обращения: 30.05.2019).
159. Home | Living the Country Life [Электронный ресурс] – режим доступа: URL: <http://www.livingthecountrylife.com/gardening/diy-rain-barrel/> (дата обращения: 27.04.2019).
160. Pikabu [Электронный ресурс] – режим доступа: URL: https://pikabu.ru/story/gayd_po_vyizhivaniyu_ne_neobitaemom_ostrove_3332845 (дата обращения: 28.04.2019).
161. Solarsistem.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.solarsistem.ru/solar_pec_h_iz_kartonnoj_korobki.php (дата обращения: 12.05.2019).
162. Solarsistem.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.solarsistem.ru/solar_pec_h_iz_dereva.php (дата обращения: 12.05.2019).
163. Solarsistem.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.solarsistem.ru/collector_iz_butilok.php (дата обращения: 12.05.2019).
164. Solarsistem.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.solarsistem.ru/collector_iz_holodilnika.php (дата обращения: 12.05.2019).
165. Solarsistem.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.solarsistem.ru/collector_iz_okonnoi_rami.php (дата обращения: 12.05.2019).
166. Solarsistem.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.solarsistem.ru/solar_pec_h_iz_glini.php (дата обращения: 12.05.2019).
167. Solarsistem.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.solarsistem.ru/solar_pec_h_sushka_fruktov2.php (дата обращения: 12.05.2019).
168. Solarsistem.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.solarsistem.ru/collector_iz_trubi.php (дата обращения: 12.05.2019).
169. Solarsistem.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.solarsistem.ru/solar_pec_h_iz_antenni.php (дата обращения: 12.05.2019).
170. Solar Cooking [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://solarcooking.org/russian/solarcooking-faq-ru.htm> (дата обращения: 12.05.2019).
171. Solar Cooking [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://solarcooking.org/russian/cookit-ru.htm> (дата обращения: 12.05.2019).
172. Vusadebke.com [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://vusadebke.com/ogorod/pochva/kislotnosty-pochvy.html> (09.08.2018)
173. Vusadebke.com [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://vusadebke.com/ogorod/pochva/raskislenie-pochvy.html> (09.11.2018)
174. 6 соток [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://6cotok.org/1013546269858073427/tip-pochvy-na-uchastke---kak-opredelit-i-uluchshit-strukturu/> (дата обращения: 16.05.2019).
175. 6 соток [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://6cotok.org/991807865490246031/kak-sdelat-pravilnyj-kompost-dlya-podkormki-rastenij/> (30.09.2016)
176. 6 соток [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://6cotok.org/1019449359281686587/3-proverennyh-sposoba-prigotovleniya-komposta/> (07.11.2016)
177. 6 соток [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://6cotok.org/1128120064813042073/kompostnyj-chaj-cto-eto-takoe-i-kak-ego-sdelat/> (06.04.2017)
178. 6 соток [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://6cotok.org/1141175985487742989/kak-pravilno-podkarmivat-rasteniya-kompostom/> (24.04.2017)
179. 6 соток [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://6cotok.org/1179609528021551956/kak-pravilno-sdelat-svoimi-rukami-kompostnuyu-kuchu-instruksiya-foto-video/> (16.06.2017)

180. 6 соток [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://6cotok.org/1222952410697959520/kak-polzovatsya-biogumusom---podrobnaya-instruksiya-po-primeneniyu-udobreniya/> (15.08.2017)

181. 6 соток [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://6cotok.org/1252900189996845657/9-sposobov-vernut-pochve-plodorodie/> (25.09.2017)

182. 6 соток [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://6cotok.org/1344960430882949844/kak-ispolzovat-udobrenie-iz-kartofelnyh-ochistkov-na-ogorode/> (30.01.2018)

183. 6 соток [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://6cotok.org/1439855609333680288/kompostnaya-yama-svoimi-rukami-varianty-izgotovleniya-i-oformleniya-konstruktsii/> (10.06.2018)

184. 6 соток [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://6cotok.org/1169393377994345143/neskolko-idej-kak-sdelat-kaпельnyj-poliv-na-dache-svoimi-rukami/> (02.06.2017)

185. WikiHow [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://ru.wikihow.com/%D1%81%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%8C-%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80> (дата обращения 16.05.2019)

ПРИЛОЖЕНИЕ

Информация о потребности в материалах для изготовления конструкций

Наименование	Изготовление		Потребность в материалах
	Стр.	Источ.	
РАЗДЕЛ I. СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И АЛЬТЕРНАТИВНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ			
I.1. Солнечные печи			
Солнечная печь из картонной коробки «Горячий» ящик	3	[143] [144]	-Картонная коробка -Алюминиевая фольга (или зеркальная полимерная пленка) (зависит от размера печи) -Лист оргстекла (зависит от размера печи) -Миска -Подставка теплоизолирующая
Вариант изготовления печи	3	[161]	-Несколько картонных ящиков Необходимо подобрать маленькую коробку, чтобы в нее могла легко поместиться кастрюля. Большую коробку подбираем 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 -Кастрюля черного цвета -Фольга (зависит от размера печи) -Зеркала (зависит от размера печи) -Кусок стекла (зависит от размера печи)
Семейная Складная Панель «Кукит»	4	[171]	-Кусок картона примерно 1м X 1.33м -Фольга (зависит от размера печи) -Темно-окрашенная посуда -Полиэтиленовый пакет (духовочные пакеты)
Солнечная печь из дерева	6	[162]	-Брусья, доски, фанера (фанеру лучше использовать влагостойкую или OSB толщиной 20мм) -Дверные петли (зависит от кол-ва отражателей) -Листовой алюминий (можно зеркала или нержавейка) (зависит от размера печи) -Силикон -Антисептик -Защитной краска или лак -Для удобства перемещения, можно приделать небольшие колеса
Солнечная печь из спутниковой антенны	8	[169]	-Параболическая спутниковая антенна -Осколки зеркала или зеркальная пленка самоклеяка или фольга -Доски для платформы -Силикон или клей -Посуда для нагрева темного цвета -Рукав для запекания

Наименование	Изготовление		Потребность в материалах
	Стр.	Источ.	
Стационарная солнечная печь из глины	9	[166]	-Саман (глина + солома) -Булыжник или старый кирпич -Цемент -Металлические штыри -Теплоизоляционный материал (пробка, минеральная вата) -Алюминиевые листы (желательно анодированными в черный цвет или покрашенными термостойкой черной краской) -Стекло (зависит от размера печи) -Зеркало (зависит от размера печи)
I.2. Солнечные сушилки			
Сушилка-парник	11	[69]	-Алюминиевая труба, заполненная песком (зависит от размера сушилки) -Полиэтиленовая пленка песком (зависит от размера сушилки) -Резиновый бинт -Алюминиевые трубы для дуги каркаса песком (зависит от размера сушилки) -Доска 20X200 мм -Стальной пруток для стойки крепления дуги каркаса -Плотная бумага черного цвета -Дополнительные материалы для крепления прозрачного покрытия (в зависимости от выбора)
Сушильный шкаф для овощей и фруктов	13	[167] [121]	-Листы влагостойкой фанеры (зависит от размера сушилки) -Деревянные бруски (зависит от размера сушилки) -Опилки -Минеральная вата -Лист тонкого металла зависит от размера сушилки) -Алюминиевая гофра выкрашенная в черный цвет -Стекло (зависит от размера сушилки) -Москитная сетка -Антисептик -Краска
I.3. Солнечные водонагреватели			
Простой солнечный водонагреватель	14	[168]	-Черный пластмассовый шланг -Прозрачная полимерная пленка -Деревянная рама (ящик) -Металлический лист (фольга, окрашенный в белый цвет лист фанеры)
Водонагреватель из пленки	15	[23]	-Черная прочная полимерная пленка -Прозрачная пленка -Штуцер -Теплоизоляция (вата и пр.) -Воздушный клапан

Наименование	Изготовление		Потребность в материалах
	Стр.	Источ.	
Солнечный водонагреватель из пластиковых бутылок	15	[163]	-Пластиковые бутылки одинаковой формы (количество бутылок будет зависеть от размеров коллектора) -Картон для шаблона – Искользованные тетра паки из-под молока или сока – Труба ПВХ (внешний диаметр 20мм) и тройники (предназначенные для горячего водоснабжения) . Можно использовать медную трубу, но это значительно дороже -Накопительный бак -Турбулентный редуктор (заглушенная трубка с множеством отверстий) -Черная краска
Солнечный водонагреватель из старого холодильника	17	[164]	-Змеевик от старого холодильника -Деревянные брусья 50x50мм (в качестве корпуса) -Резиновый коврик -Стекло от старой рамы -Фольга -Хомуты, снятые с холодильника -Скотч -Бак для аккумуляирования горячей воды
Солнечный коллектор из оконной рамы	19	[165]	-Оконная рама (которая открывается книжкой) -Стекло от рамы -Фанера (OSB) -Уплотнительная резинка -Теплоизоляционный материал -Лист оцинковки -Черная краска -Хомуты – Труба медная диаметром 1/2 дюйма (можно использовать пластиковую трубу – PEX – полиэтилен или PEX-Al-PEX – металлопластик)
Солнечный водонагреватель	20	[125]	-Моток медной трубки длиной 15 метров и диаметром 6 мм -Пластиковые кабельные хомуты (нейлоновые стяжки) -Фанера для задней стенки -Деревянные бруски и рейки для боковых стенок и крепления стекла -Плексиглас, органическое стекло -Черная краска аэрозоль -Переходной фитинг для медной трубки -Аэрозольная краска
Теплообменник «плетень»	22	[79]	-Бруски-«колья» (зависит от размера ограды) -Пластиковые трубы (катушка труб или нарезанные по 2 м куски) -Секционный соединительный гребень -Пробки -Патрубки-штуцера
Каталитический водонагреватель	23	[23]	-Свежескошенная трава -Полиэтиленовая пленка

Наименование	Изготовление		Потребность в материалах
	Стр.	Источ.	
Солнечный «микрোকоллектор»	23	[57]	-Бутылки из темного стекла (2-х и более литров), -Полиэтиленовые пакеты -Обрезки древесины -Кольцевые резинки
I.4. Ветрогенераторы			
Ветрогенератор карусельного типа	24	[124] [31] [157]	-Для лопастей барабана – фанера, кровельное железо, дюралюминиевый лист или листовой пластик Лопастя можно сделать из стальной или алюминиевой бочки объемом 50-100 л. Подойдут и пластмассовые бочки – Для щек барабана – древесина, пластмасса или легкий металл -Густая масляная краска -Для крестовин – стальных полос сечением 5×60 мм. Можно использовать и древесину: толщина заготовки не менее 25 мм, ширина — 80 мм. -Для оси – стальная труба с внешним диаметром около 30 мм и длиной 2 м. и два новых шарикоподшипника -Для станины – металлический или деревянный уголок -Набор шкивов разного диаметра -Ремень (генератор-шкив) -Генератор электрического тока (автомобильный или тракторный) – Провода сечением 4 мм ² и 2,5 мм ² -Коробка для коммуникаций -Аккумулятор
Вертикальный ветрогенератор роторного типа	26	[31]	-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 -Преобразователь 700 W – 1500 W и 12V – 220V (инвертор) -Автомобильное реле контрольной лампы заряда или зарядки аккумулятора -Провода сечением 4 квадратных мм и 2,5 квадратных мм -Два хомута для закрепления генератора на мачте -Коробка для коммуникаций
I.5.Самодельный кондиционер из пластиковых бутылок	27	[120]	-Пластиковые бутылки (чем больше будет разница между диаметром бутылки и диаметром горлышка, тем эффективность данной конструкции выше) -Кусок картона
РАЗДЕЛ II. ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ ПОЛИВА			
II.1. Системы полива из пластиковых бутылок			
Подвесная система полива	28	[141]	-Опоры -Пластиковые бутылки -Проволока очищенные использованные стержни для ручек

Наименование	Изготовление		Потребность в материалах
	Стр.	Источ.	
Подземная система полива	29	[45] [72] [118] [131]	-Пластиковые канистры, бутылки -Мешковина или стеклоткань -Капроновый или эластичный чулок
Способ веревочный	30	[43]	5-литровая банка -Колышек с площадкой -Веревка
II.2. Система орошения глиняными сосудами	30	[86]	-Небольшие глиняные не емкости не покрытые глазурью
II.3. Системы капельного орошения			
Простая поливочная система из гибких садовых шлангов	33	[38] [141]	-Шланги (специальные шланги, устойчивые к ультрафиолету и морозам, стоят дороже, но прослужат до 10 лет) -Пластиковые, железные бочки не менее 100 л емкости -Резиновыми прокладки -Герметик -Механический фильтр -Каплеобразователи-пробки -Втулочные каплеобразователи -Фитинги (рекомендуется приобретать самые простые краны и переходники, лучше всего пластиковые) -Медицинские капельницы
Система для теплицы	34	[139] [184]	-Резервуар с водой (бак или бочка) – Опора для резервуара (из широкого бруса, кирпичей или металлических труб) -Шаровой кран -Поплавковый запорный клапана -Фильтр для воды -Магистральный трубопровод -Отводы (можно использовать полипропиленовые трубы небольшого диаметра или капельные ленты)
Стандартная конструкция из полипропиленовых труб для водопровода	36	[45] [139]	-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
Система автоматического капельного полива	37	[131]	-Старая ванна или одна — две бочки -Поплавковая камера, состоящая из любой подходящей емкости — обрезанной пластиковой или алюминиевой канистры, кастрюли, бидона и т.п. — и закрепленного в ней обычного поплавкового клапана от смывного туалетного бачка -Резиновый шланг -Дозирующие устройства (небольшими пластиковыми канистрами, бутылками из-под газировки), а для полива плодовых деревьев – пластиковые трубы, используемые при прокладке электрокабеля, пластиковые поливные шланги

Наименование	Изготовление		Потребность в материалах
	Стр.	Источ.	
II.4. Система солнечного орошения Kondens Kompressor	40	[65] [107]	-Пластиковые бутылки 2-х литровая и 5-литровая
Система полива соломенная «река»		[38]	-Солома -Водоподающие трубки
II.5. Простейшие системы омагничивания поливной воды			
1 способ	42	[116]	-Пластмассовая пол-литровая бутылка -Небольшой отрезок (4-5 см) толстого шланга -Поливочный шланг -Магниты (ферритовые или неодимовые) если магниты не мощные лучше применить две или три пары -Изолента
2 способ	42	[116]	-Несколько постоянных керамических кольцевых магнитов -Пластиковая труба или резиновый шланг
3 способ	42	[74]	-Магниты d 60 мм (с двух старых музыкальных динамиков) -Клей -Два отрезка деревянной или пластиковой линейки длиной 15 см -Скотч -Труба из немагнитного материала (только пластик или металлопласт) диаметром не более 20 мм
4 способ	43	[40]	-Стеклянная воронка (можно и пластмассовую) -Два кольцеобразных магнита от электродинамических громкоговорителей разной величины
РАЗДЕЛ III. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ			
III.1. Сбор и хранение воды			
Самый простой и традиционный способ	44	[81]	-Бочка -Веревка или цепь -Водосточный желоб
Устройство для стока воды для различной кровли	45	[81]	-Чешуйки из полиэтиленовых бутылок -Рейка -Рубероид -Профиль -Кольца для крепления лотка -Зажимы из проволоки
Пример изготовления системы	46	[127] [129]	-Комплект для установки водостоков -Фильтр -Бак для воды -Короткий шланг -Крепежная арматура -Пластиковые желоба, лотки и трубы -Скобы или крюки

Наименование	Изготовление		Потребность в материалах
	Стр.	Источ.	
Пример оборудования бочки для сбора дождевой воды	47	[123] [159]	-Бочка -Лейка -Переливного клапана -Кран -Металлические шайбы -Уплотнительное кольцо -Сантехническая лента -Резиновая шайба -Контргайки -Силиконовый герметик -Переключатель стока воды
Генератор воды из воздуха	48	[126] [153]	-Бетонное основание -Щебёнка (лучше крупная (гравий) размером 5-7 см) лучшим вариантом является щебень из гранита -Отводная труба -Металлическая оцинкованная сетка -Механический фильтр -Навес из прозрачного материала (стеклопластик, плёнка, стекло)
Емкость для полива огорода на 1000 литров	49	[129]	-5 обычных старых поддонов -Веревка -Стрейч (пищевая пленка) – 1 рулон
Бочка из старых шин	49	[97]	-Несколько шин одной размерности, например 175/65 R13 -Саморезы (5-6 на 1 ярус) -Линолеум -Полиэтиленовый пакет на 240 литров -Гофрошланг -Сетка
Насос из бочки	50	[37]	-Железная бочка установлена на подставке-треноге -Водопроводный кран -Пробка -Штуцер -Шланг
Насос «Лягушка»	50		-Насос автомобильный (компрессор или бытовой пылесос) -Шланг резиновый -Емкость опорожняемая -Пробка -2 трубки разного диаметра (пластмассовые или металлические) -Резервуар приемный
III.2. Системы очистки, опреснения и дистилляции воды			
Талая вода	51	[8]	-Емкость (пластмассовая канистра, бутылка, упаковки от сока, кастрюля и т.д.) -Холодильник

Наименование	Изготовление		Потребность в материалах
	Стр.	Источ.	
Домашний дистиллятор	51	[63]	-Алюминиевая (нержавеющая) ёмкость на 20-25 л. -Крышка полусферическая (алюминий, нержавейка) -Малая стеклянная или металлическая ёмкость 0,5-1л. -Запас замороженного льда
Ручной опреснитель	52	[62]	-Кастрюля с плотно прилегающей крышкой -Гибкий шланг (трубка) -Приемная емкость
Вариант для походных условий	52	[83]	-Два кирпича -Чайник -Изогнутая алюминиевая трубка (длинной — около 80 см) -Стеклянная бутылка или эмалированная посуда -Кружка для морской воды -Дрова
Простейший солнечный дистиллятор	54	[80] [153] [158] [185]	-Емкость для сбора воды (любая банка, котелок или нижняя часть пластиковой бутылки) -Кусок прозрачной пластиковой пленки из водоотталкивающего материала (полиэтиленовой пленки) -Камни или грузила -Трубка для извлечения воды
Простейший дистиллятор из бутылок	54	[63]	-Две пластиковые или стеклянные бутылки в комплекте с крышками -Скотч
Солнечный опреснитель типа «горячий ящик»	55	[7] [36]	-Зачерненный изнутри сосуд для воды -Светопрозрачный материал (стекло, полимерная плёнка, оргстекло) -Теплоизоляцию (пенополиуретан или аналогичный теплоизоляционный материал)
Изготовление простейшего угольного фильтра для воды	57	[128]	-Несколько пластиковых емкостей (бутылки или ПВХ труба, пищевые контейнеры) -Абсорбирующий материал (активированный уголь) -Дополнительные фильтрующие грануляты (кварцевый песок, гравий) -Материал для первичного тканевого фильтра (медицинский бинт, марля или кофейный фильтр) -Пластиковые крышки или заглушки -Влагостойкий силиконовый клей либо изолирующая лента
Вариант фильтра для воды	59	[112]	-Крупное чайное ситечко -Пустая консервная банка -Обувной клей или другой устойчивый к водной среде клей
III.3. Простые способы поиска воды			
Использование материалов с хорошими водопоглощающими свойствами	61	[80] [90]	1 вариант: Силикагель (поваренная соль); неэмалированная посуда (глиняный неглазурованный горшок т.п.); плотная ткань; весы 2 вариант: равные части серы, гашеной извести и медного купороса (всего 800—900 г.); неглазурованный горшок; неглазурованная крышка (или ткань); весы 3 вариант: обычный кирпич из красной глины; весы
Поиск воды на участке «дедовским способом»	62	[80]	-Клок натуральной обезжиренной промытой в мыльном растворе и высушенной шерсти -Куриное яйцо (желательно свежеснесенное) -Глиняный горшок (подойдет и обыкновенная сковорода)

Наименование	Изготовление		Потребность в материалах
	Стр.	Источ.	
Лозоискательство	62	[10] [135]	-Ветки веток ивы, орешника, боярышника, ясеня, клена, кизила, вяза или вишни Y-образной формы – Два куска прочной проволоки из любого металла длиной 40-50 см – подойдут медь, алюминий, сталь и даже электроды для сварки – Полые конусообразные трубки (ековые эксперты рекомендуют, использовать трубки весом не менее 400 гр.)
РАЗДЕЛ IV. РАЦИОНАЛЬНОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ			
IV.1. Способы улучшения и восстановления плодородия почвы			
Компост	77	[96] [102] [137] [179] [183]	-Органические отходы, листья, трава, сено, солома -Компостный ящик или яма -Ускорители процессов (растения типа бобовых, крапива, одуванчик, тысячелистник, травяные настои) -Куриный помет, перепревший навоз
Быстрый компост в мешках	81	[88]	-Мешки емкостью 120-250 л из плотного материала (для строительного мусора и бытовых отходов, плотные полиэтиленовые черные мусорные пакеты), скотч -Любые растительные остатки– выполотые сорняки, скошенная трава, обломки ветвей и коры, овощная ботва, остатки фруктов, дерн, а также обрезки бумаги и картона -Древесная зола, биогумус, куриный помет, навоз
Компостный чай без системы аэрации	84	[75] [177]	-Ведро на 10 л -1/3 ведра компоста -Вода без хлора -Палка для перемешивания -Ткань для фильтрации
Аэрированный компостный чай (АКЧ)	84	[75] [177]	-Воздушный компрессор с двумя распылителями (шлангами) для аквариума -3 л банка -Стакан зрелого компоста (70г) -10 мл фруктового сиропа (старое варенье, сахар, патока, фруктоза, солодовый экстракт). -Рыбный отвар, геркулес, тертое яблоко (по 1 ст.л.)
Биогумус	86	[18] [52] [150] [180]	-Черви (красный калифорнийский, старатель, обычные дождевые). 1500-3000 червей будет достаточно для того, чтобы получить органическое удобрение, которого хватит для подкормки огорода площадью в три-четыре сотки -Компостеры (ящики из деревянных досок без дна и крышки, пластиковые ящики (контейнеры), вложенные одна в другую картонные коробки из-под бытовой техники, большие аквариумы ит.д.) -Питательный субстрат (несвежий навоз или помет, пищевые отходы растительного происхождения, листья, ботвы — одна часть; песка — 5%; сена (соломы) или опилок — одна часть)
Вермибашня	88	[41]	-ПВХ-труба (желательно пищевая), 0,6-1,2 м, диаметр минимум 14 см -Навозные черви (минимум 50 шт.) -Мешок навоза (любого типа) -Органика (для питания червей) -Цветочный горшок

Наименование	Изготовление		Потребность в материалах
	Стр.	Источ.	
IV.2. Гидропоника			
Питательный раствор	92	[136]	-Несколько литров компоста -Комплексные удобрения из расчета 30-50 грамм (1-2 столовых ложки) удобрения на 10 литров – Магний – калий – фосфор – азот в пропорции 0,3:2:0,5:1
Раствор Кнопа	92	[136]	На 1 л воды: 1 г нитрата кальция, 0,0125 г хлорида железа (можно заменить сульфатом железа (II), 0,25 г фосфата калия, 0,125 г калийной соли, 0,25 г сульфата магния
Пример быстрого изготовления гидропонной системы	93	[145]	-Ведро с крышкой емкостью 7-15 литров -Горшок объемом примерно в два раза меньше, чем ведро -Любая аквариумная помпа -Отрезок пластиковой трубки для помпы и отрезок пластиковой трубки для перелива; -Крупный керамзит в объеме равном горшку -Электромеханический суточный таймер
Пример гидропонной установки, не требующей автоматики	94	[48]	-Емкость («корыто») -Горшки с субстратом (высота горшков равна или ниже высоте бортов емкости) в качестве субстрата – перлит или вермикулит; керамзит; гравий; торф; мох; минеральная вата -Аквариумная помпа -Сифон (представляет собой П-образную трубку)
Гидропонная установка из пластиковых труб на примере выращивания огурцов	95	[117]	-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 – Комплект для аквариума: компрессор, бочки для создания пузырьков, два метра трубочек, тройники -Пенопласт -Край кончика от спиннинга, что потолще -Клей -Колпачок для иглы шприца -Керамзит
Вариант гидропонной установки	97	[134]	-Пластиковая емкость (черный матовый контейнер) -Лист пенопласта -Гидропонные горшочки -Аквариумный воздушный компрессор -Субстрат (вермикулит)
IV.3. Теплицы и парники			
Вариант изготовления пирамидальной теплицы	99	[10]	-Компас -Старые металлические трубы диаметром 100 мм -Бетон -Стальные уголки размером 80 x 80 x 800 мм -Стальные пластины толщиной 2 мм -Шурупы-саморезы -Алюминиевый лист -Шифера -Поликарбонат

Наименование	Изготовление		Потребность в материалах
	Стр.	Источ.	
Пример изготовления пирамидальной теплицы из дерева	100	[138] [143]	-Компас -Брус 100Х50 мм для рам и брус для ребер (длина рассчитывается исходя из оптимальных размеров пирамиды) -Уголки металлические -Саморезы -Защитные средства для исключения гнили -Петли -Арматура или толстый металлический стержень (для рычага) -Полиэтиленовая пленка или поликарбонат
Пирамида без фундамента	103	[138]	-Компас -Перфорированная труба -Брус -Доски -Армированная пленка или поликарбонат -Саморезы
Бюджетная теплица	104	[148]	-Около 20-ти стволов молодых ивы или орешника толщиной 5 см у основания и длиной не менее 4 метров -Полиэтиленовая пленка -Проволока -Скотч -Доска. -Кирпич (камни)
Простейшая конструкция парника из труб ПВХ	105	[146]	-6 труб ПВХ диаметром 1,3 сантиметра и длиной около 3 м -Две доски с пропорциями 5/15/240 см -Одна доска с пропорциями 5/15/180 см -Один деревянный брусок размером 5/5/240 см -Четыре уголка металлических -Десять, а лучше двадцать хомутов для труб с винтами -Оцинкованные шурупы и гвозди -Укрывной материал (плотная прозрачная пленка) -Толстая пластиковая пленка черного цвета для подложки
Мини-парник	107	[34]	-Кол высотой в рост человека -Полиэтиленовый «рукав» длиной 1,5 м шириной 120 см -Веточки и прутья высотой около 50 см
Пристенная теплица	108	[142]	Тепличная рама – металлическая или пластиковая Покрытие из стекла, пленки или поликарбоната Вагонка для обшивки траншеи Фундамент теплицы Брусья для возведения опорных стен Дверной блок

Наименование	Изготовление		Потребность в материалах
	Стр.	Источ.	
Парник с экраном	111	[108]	-Четыре ошкуренных брёвна диаметром 10-14 см -Доски -Деревянные щиты Рамы для парника размером 160x105 см (изготавливаются из брусков 6x6 см) -Деревянные шпильки -Лак типа ПФ-166 -Стёкла -Замазка или штапики
Парник с био подогревом котлованного типа с авто проветриванием	112	[113]	-Ошкуренные брёвна диаметром 150 мм для обвязки -Застекленная оконная рама (4 шт.) -Навесная фрамуга или форточка -Петлевой оконный шарнир (2 шт.) -Стальной уголок 25x25 -Аптечная резиновая или полихлорвиниловая трубка, внутренний диаметр 3 -Литровая и трёхлитровая стеклянные банки -Герметизирующая крышка с сварным двусторонним патрубком -Кол-ограничитель -Рейка 40x40) -Механизм вентиляционного устройства -Деревянные щиты для укрытие канавки
Автономная система проветривания теплицы	114	[151]	-Трёхлитровая стеклянная банка -Банка на 0,8 – 1,0 л -Жестяная крышка для закатки -Пластиковая крышка -Кусок латунной или медной трубочки длиной в 30 см и диаметром в 8 мм -1 м пластиковой трубочки от капельницы -Брусок из древесины для противовеса (длина должна соответствовать длине форточки) -Кусок тонкой проволоки -Герметик
Простой способ согрева растений	115	[147]	-Полиэтиленовая пленка -Пластиковые бутылки

