

**НАПОРНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ
(СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР)**

СПЛИТ-СИСТЕМА

Руководство по монтажу и эксплуатации

1. Комплектация сплит системы:

- Бак-аккумулятор емкостью (150, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1000 л) - 1 шт.
- Тепловые трубки HeatPipe (18, 24, 36, 48, 60, 72, 80, 96, 120шт)
- Контроллер SR-868 – 1 шт.
- Рабочая станция -1 шт.
- Расширительный бачок – 1 шт.
- Воздушный клапан – 1 шт.
- Датчик температуры – 3 шт.
- Сливной/наливной кран – 1 шт.
- Гибкий шланг из нержавеющей стали с фитингом – 2 шт. на коллектор.
- Инструкция к сплит системе – 1 шт.
- Инструкция к контроллеру – 1 шт.

Весь комплект сплит системы упакован в картонные коробки.

2. Требования к персоналу.

Все работы по монтажу, пуско-наладке и сервисному обслуживанию должны выполняться в соответствии со стандартами РФи квалифицированным персоналом.

3. Стандарты исполнения монтажа.

Перед установкой и вводом в эксплуатацию солнечных коллекторов, пожалуйста, ознакомьтесь с местными стандартами и правилами, регламентирующими данные виды работ. Как техническую часть, так и технику безопасности. Компоненты солнечных коллекторов могут достигать температуры свыше 200°C, существует опасность ожогов!

4. Управление и контроль температуры и давления.

Контур солнечного нагрева разработан для нормальной эксплуатации при давлении менее 6 атм., соответственно следует обеспечить рабочее давление в бойлере не более 6 атм.

Это достигается за счет установки клапана ограничения давления на трубе подачи холодной воды. Необходимо предусмотреть также защиту системы от избыточного давления до 8 атм. и сброс горячей воды из бака-аккумулятора при достижении температуры 99°C. Рекомендуется проверять работу рычага клапана избыточного давления и температуры (КИДТ) каждые 6 месяцев, чтобы обеспечить его исправное состояние. Крайне важно опускать и поднимать рычаг с особой осторожностью.

5. Требования к качеству воды.

Подаваемая в систему вода должна соответствовать требованиям к питьевой воде, а также следующим дополнительным параметрам:

- Общее количество растворённых твёрдых веществ < 600 мг/л;
- Общая жесткость < 200 мг/л;
- Хлориды < 250 мг/л;
- Магний < 10 мг/л.

При общей жесткости воды > 200 мг/л возможно образование отложений (накипи) в трубопроводе коллектора. С целью увеличения продолжительности срока службы коллектора, в этом случае рекомендуется дополнительно установить устройство смягчения воды, либо сделать контур циркуляции теплоносителя закрытым. В случае использования водно-гликолевого теплоносителя, он должен отвечать указанным выше требованиям. Водно-гликолевую смесь необходимо периодически менять, чтобы не допустить ее окисления.

6. Антикоррозионные мероприятия.

В присутствии высоких концентраций хлоридов детали из меди и нержавеющей стали подвержены воздействию коррозии. Солнечный коллектор может использоваться для нагрева воды бассейна или гидромассажных ванн, однако содержание свободного хлора при этом не должно превышать 2ppm. Гарантийный срок обслуживания коллектора при нагреве воды бассейна или гидромассажных ванн составляет 2 года, что

является нормальным сроком для нагревателей такого типа. Вода из большинства водопроводов питьевой воды по содержанию хлоридов является безопасной для использования в коллекторе, при условии, что в них не используется вода из скважины. Если используется вода из скважины и содержание хлоридов выше чем в питьевой воде, то хозяину необходимо озаботится водоподготовкой.

7. Мероприятия по защите от размораживания системы.

Система должна оснащаться защитой от замерзания. В случае использования воды как теплоносителя в контуре коллектора защита от замерзания обеспечивается таким образом. Если температура коллектора опускается ниже установленного контроллером значения (например, 5°C), то контроллер подает команду на включение насоса. В противном случае для защиты от замерзания необходимо использовать замкнутый контур коллектора, наполненный водно-гликолевой смесью. Вакуумные трубки не повреждаются при низких температурах, а тепловые трубки защищены от повреждения в случае замерзания жидкости изнутри.

8. Защита от механического повреждения.

Стекло вакуумных трубок обладает большой прочностью и способно выдерживать значительные нагрузки при ударе. Испытания и моделирование ударной нагрузки показывает способность трубок выдерживать удары града диаметром до 25 мм при установке под углом не менее 40 градусов. Способность вакуумных трубок выдерживать удары града зависит от угла атаки градового шквала, поэтому снижение угла установки снижает устойчивость к таким ударам. Тем не менее, даже в горизонтальном положении трубки способны выдержать удар града диаметром до 20 мм.

С целью обеспечения оптимальной защиты в районах, где велика вероятность выпадения града диаметром >20 мм, солнечный коллектор рекомендуется устанавливать под углом не менее 40 градусов. Поскольку многие населенные пункты на Земле расположены между 30 и 70 широтой, то указанный угол установки рекомендуется для любой местности.

В случае если трубка все же разбилась, то её замена может быть легко выполнена за несколько минут при наличии целой трубки. Несколько разбитых трубок не окажут существенного влияния на работу солнечного коллектора, однако тепловая мощность (теплоотдача) будет снижена (в зависимости от количества поврежденных трубок).

9. Конфигурация системы и ее монтаж.

Перед началом работ по размещению и монтажу системы необходимо внимательно ознакомиться с положениями руководства по монтажу. Может понадобиться изменение конфигурации системы с целью удовлетворения требований к монтажу. Убедитесь, что конструкция системы удовлетворяет местным правилам, а также требованиям к качеству воды.

10. Распаковка и проверка системы.

10.1. Осмотр вакуумных и тепловых трубок.

Откройте коробку с тепловыми и вакуумными трубками. Убедитесь в том, что вакуумные трубки не имеют повреждений, при этом обратите внимание, чтобы дно каждой трубки имело зеркальное напыление. Если дно белого цвета или прозрачное, то такая трубка является непригодной и требует замены. С целью предотвращения повреждения краев днища трубки вследствие возможных ударов, сразу после извлечения из коробки на трубки необходимо надеть резиновые колпачки, которые находятся в коробке с коллектором.

С целью предотвращения чрезмерного нагрева внутренней трубки и теплоотводящих радиаторов, притом, что внешняя трубка остается холодной, необходимо беречь трубки от попадания прямого солнечного света до момента установки. Возможные деформации тепловых трубок в процессе установки не опасны, так как они обладают весьма высокой прочностью. Перед установкой тепловой трубки в вакуумную трубку необходимо убедиться, что тепловые трубки не имеют изгибов.

10.2. Рама солнечного коллектора.

Распакуйте стандартную раму крепления солнечного коллектора, которая упакована вместе с коллектором. Это может быть плоская или наклонная рама крепления к крыше, монтажные элементы которой упакованы отдельно от коллектора. Для крепления коллектора к поверхности крыши может потребоваться приобретение дополнительных болтовых и прочих соединений. Болты и крепежные планки, необходимые для присоединения коллекторного распределителя и нижней части крепления, уже установлены на раме. Для каждой лицевой планки рамы предусмотрены два дополнительных набора болтов, предназначенных для безопасного крепления к крыше.

Пожалуйста, проверьте, есть ли какие-либо источники химически агрессивных сред в области размещения поля солнечных коллекторов.

11. Подключение трубопроводов.

11.1. Монтаж трубопровода.

По завершению крепления рамы и коллектора необходимо выполнить соединение головной части коллектора с трубопроводом системы.

Для заполнения циркуляционного контура рекомендуется использовать водный раствор пропилен гликоля. При опрессовке системы нельзя использовать воду вместо рекомендованного раствора пропилен гликоля.

11.2. Выбор материала трубопровода.

При установке солнечных коллекторов обычно применяются медные трубы с наружным диаметром 13 или 15 мм. При низкой скорости потока жидкости использование труб с большим диаметром будет неоправданным и лишь увеличит стоимость системы и потерю тепла. Коллекторы стандартно комплектуются двумя гибкими шлангами из нержавеющей стали. Они предназначены для соединения с коллектором, так как легко изгибаются и проходят через крышу. На конце гибкого шланга находится фитинг с резьбой 1/2 или 3/4 дюйма, таким образом можно легко выполнить соединение с медными трубами при помощи стандартных фитингов с наружной резьбой.

11.3. Уровень давления в трубопроводе.

Независимо от конфигурации установки, система должна оснащаться клапаном сброса давления, расширительным бачком, или другими устройствами контроля давления. Контур солнечного коллектора должен быть рассчитан на рабочее давление не более 8атм. (клапан сброса давления может быть настроен на 850 8,5атм.. (800 кПа = 8ат. = 116 фунт-кв. дюйм). Если система будет эксплуатироваться под давлением магистрального водопровода, то следует обеспечить рабочее давление не более 5атм. путём установки клапана ограничения давления.

11.4. Контроль температуры.

С целью снижения риска получения ожога рекомендуется (и может быть установлено соответствующими местными требованиями) установка в трубу подачи горячей воды между нагревателем и ванной комнатой дополнительного устройства контроля температуры. При этом выполняется контроль температуры воды ниже 50°C (значение граничной температуры может устанавливаться).

11.5. Установка датчика температуры.

Температурный датчик контроллера должен покрываться толстым слоем термопасты и помещаться на полную глубину в отверстие для датчика. Если посадка датчика слишком свободная, то вокруг датчика необходимо надеть медную шайбу или кольцо из провода, после чего герметично закрепить датчик при помощи силиконового герметика для предотвращения попадания воды. Убедитесь, что датчик и кабель, присоединяемые к коллектору, рассчитаны на работу при высоких температурах (до 250°C).

12. Застой воды и перегрев.

Застой может произойти в случае отключения насоса из-за неполадок в самом насосе, отключения электричества в доме, в результате отказа встроенной в контроллер высокотемпературной защиты бака-аккумулятора, которая отключает насос. Если впускной или выпускной коллектор оснащен КИДТ (клапаном избыточного давления и температуры), повышение температуры коллектора будет происходить до точки срабатывания клапана разгрузки по температуре, когда произойдет сброс горячей воды из системы. Если коллектор не оснащен КИДТ, то в головной части коллектора будет скапливаться пар. Некоторое количество пара может вернуться по обратному

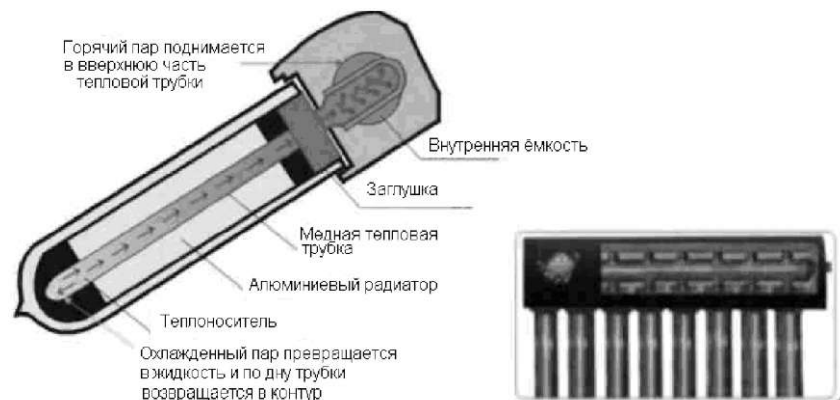
трубопроводу назад в бак. После чего КИДТ бака откроется для разгрузки по давлению или температуре. В подобных условиях коллектор обычно достигает максимальной температуры около 160°C. Обычно теплота, возвращаемая из коллектора в виде пара, недостаточна для дальнейшего повышения температуры в баке (т.е. тепло подпитки меньше потери тепла в баке).

Для защиты системы от перегрева во время застоя и недопущения деградации теплоносителя рекомендуется применять систему имеющую функцию самослива.

В нормальных условиях эксплуатации застой редко является результатом остановки насоса, т.к. отключение электричества обычно происходит во время грозы, а не ясной солнечной погоды. Защита бака от перегрева может срабатывать в случае отсутствия забора горячей воды в течение нескольких дней (например, на выходных), что также возможно во время длительного солнечного периода в летнее время. Оставляя дом на длительное время (более 2-3 дней), рекомендуется накрывать коллектор, или предусмотреть систему рассеяния или альтернативного использования тепла, тем самым предотвращая систему и коллектор от перегрева и застоя.

Застой воды в солнечном коллекторе НЕ ПРИВОДИТ К ПОВРЕЖДЕНИЮ коллектора, однако необходимо, чтобы изоляция трубопровода в местах подключения к впускному и выпускному разъему коллектора была способна выдерживать температуру до 200°C (например, стекловата или минеральная вата с внешней защитной алюминиевой оболочкой).

13. Устройство вакуумной трубки «HeatPipe».



Солнечные коллекторы, состоящие из набора тепловых трубок, присоединяются к существующей системе теплоснабжения. Абсорбирующее покрытие на внутренней оболочке вакуумных трубок способствует преобразованию солнечной энергии в тепловую энергию и передает тепло к тепловым трубкам через алюминиевые радиаторы. Жидкость в тепловой трубке превращается в пар, который поднимается в конденсатор. Тепло передается через теплообменник и пар превращается в жидкость, возвращаясь на дно тепловой трубки. Этот процесс передачи тепла происходит непрерывно до тех пор, пока коллектор освещается солнцем.

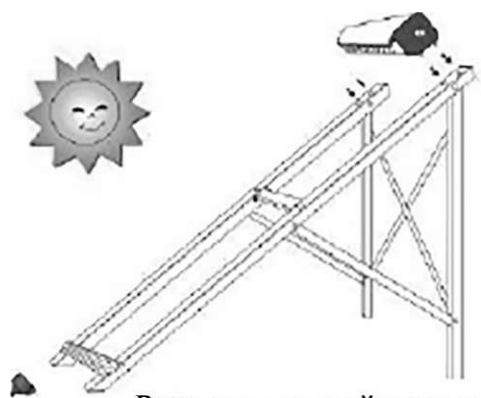
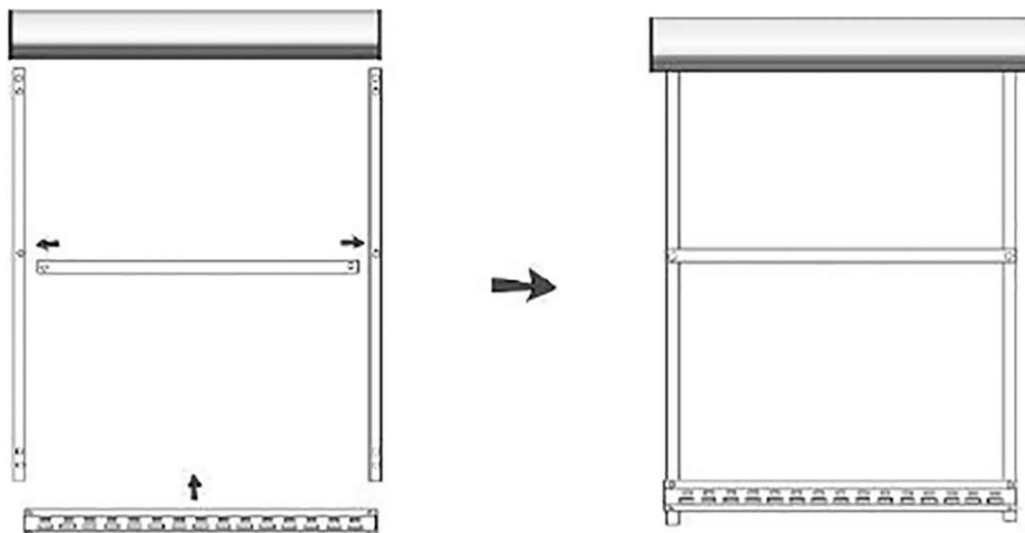
Особенности солнечного коллектора с вакуумными трубками «HeatPipe»:

- Может работать при давлении воды до батм.;
- Совместимо с существующим источником тепловой энергии;

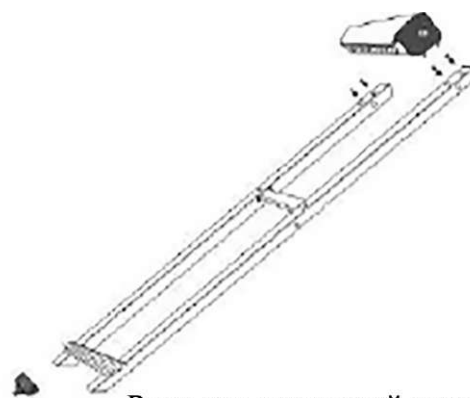
- Не требует установки бака над солнечным коллектором (можно установить отдельно в доме).

14. Монтаж рамы.

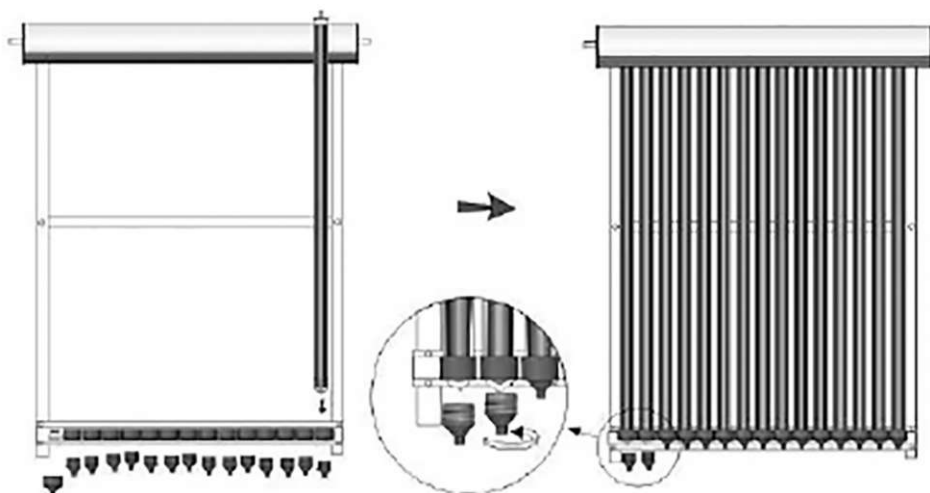
Схема монтажа рамы солнечного коллектора двух типов приведена на рисунках:



Рама для плоской крыши



Рама для наклонной крыши



14. Монтаж солнечного коллектора.

14.1. Ориентация солнечного коллектора по сторонам света.

Лицевая сторона коллектора должна располагаться по направлению к экватору, который в северном полушарии находится в направлении географического юга, а в южном - наоборот. Соблюдение необходимого направления и угла расположения коллектора позволяет достичь оптимальной теплоотдачи. Отклонение до 10 градусов от южного или северного направления является допустимым и не окажет значительного влияния на величину теплоотдачи.

14.2 Угол наклона коллектора.

Общепринятым углом наклона коллектора в месте установки является соответствующее значение широты местности. Не рекомендуется устанавливать коллектор с углом наклона меньше 20°, поскольку тепловые трубки наиболее эффективно работают в диапазоне от 20° до 70°. Приемлемым является угол +/- 10° от широты, при котором не наблюдается значительного снижения производительности системы. Можно применять углы наклона коллектора выходящие за пределы указанного диапазона, однако при этом будет снижена теплоотдача системы. Угол ниже градуса широты увеличивает теплоотдачу в летнее время, в то время как увеличение угла приводит к увеличению эффективности системы в зимнее время.

14.2. Монтаж вакуумных трубок на раме солнечного коллектора.

Шаг 1: Наденьте нейлоновые колпачки на нижнюю часть трубок, после чего снимите оболочку с колпачка.

Шаг 2: Наденьте пылезащитное резиновое кольцо на вакуумную трубку (можно предварительно обработать мягким средством для мытья посуды с водой), после чего нанесите теплопроводную пасту на конденсатор тепловой трубки.

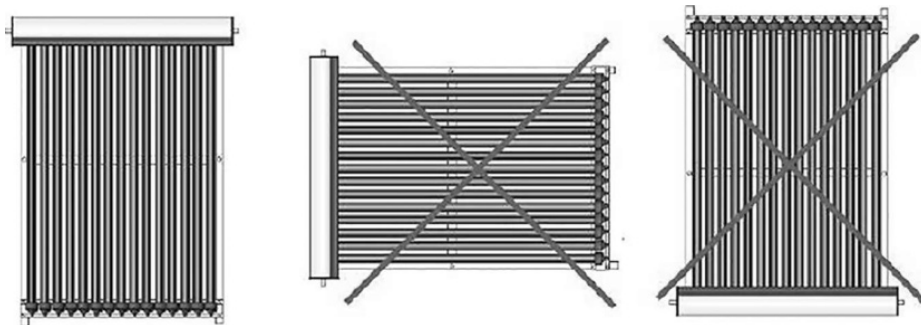
Шаг 3: Вставьте вакуумную трубку в нейлоновый колпачок. Прикосновение к основанию вакуумной трубки может вызвать её повреждение.

Шаг 4: Прочно взявшись за вакуумную трубку, медленно вставьте её в соответствующее отверстие коллекторного распределителя.

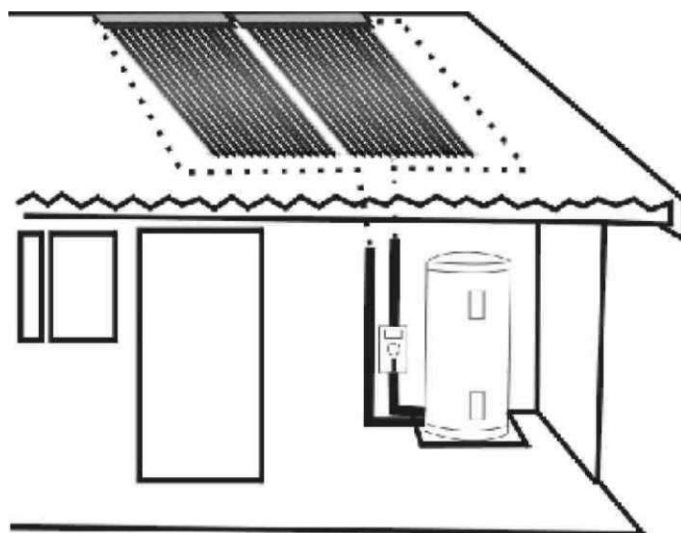
Шаг 5: Наденьте оболочку на нейлоновый наконечник.

14.3. Общие указания по установке солнечного коллектора.

При установке солнечного коллектора обратите внимание на то, что манифолд коллектора всегда должен быть расположен в верхней части солнечного коллектора, а не сбоку и не снизу (см.Рисунок).

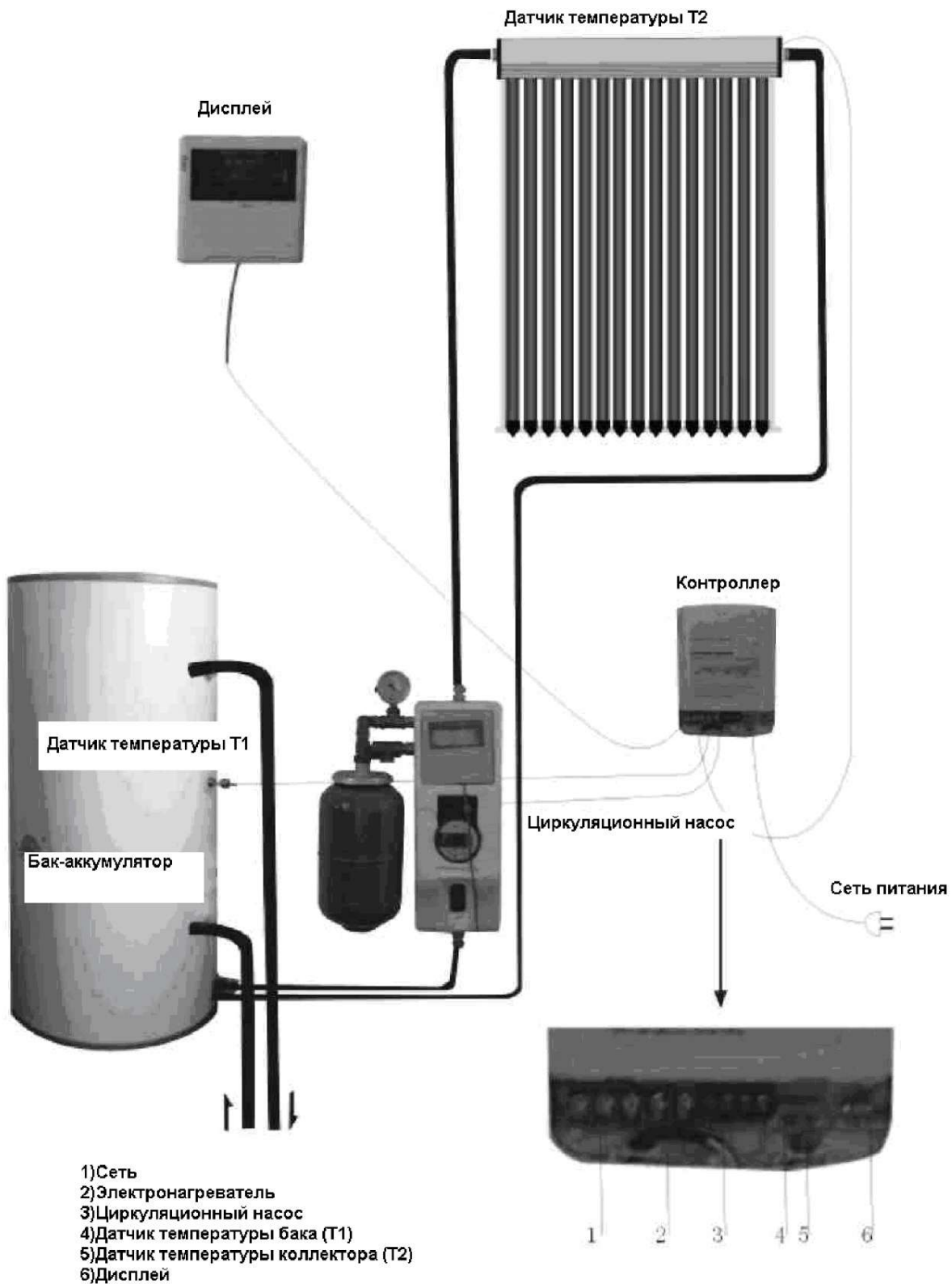


Во избежание длинных трубопроводов коллектор следует размещать максимально близко к баку- аккумулятору. При выборе места для установки бака-аккумулятора следует учитывать требования к установке солнечного коллектора. Бак-аккумулятор также должен максимально близко располагаться к сливному трубопроводу.



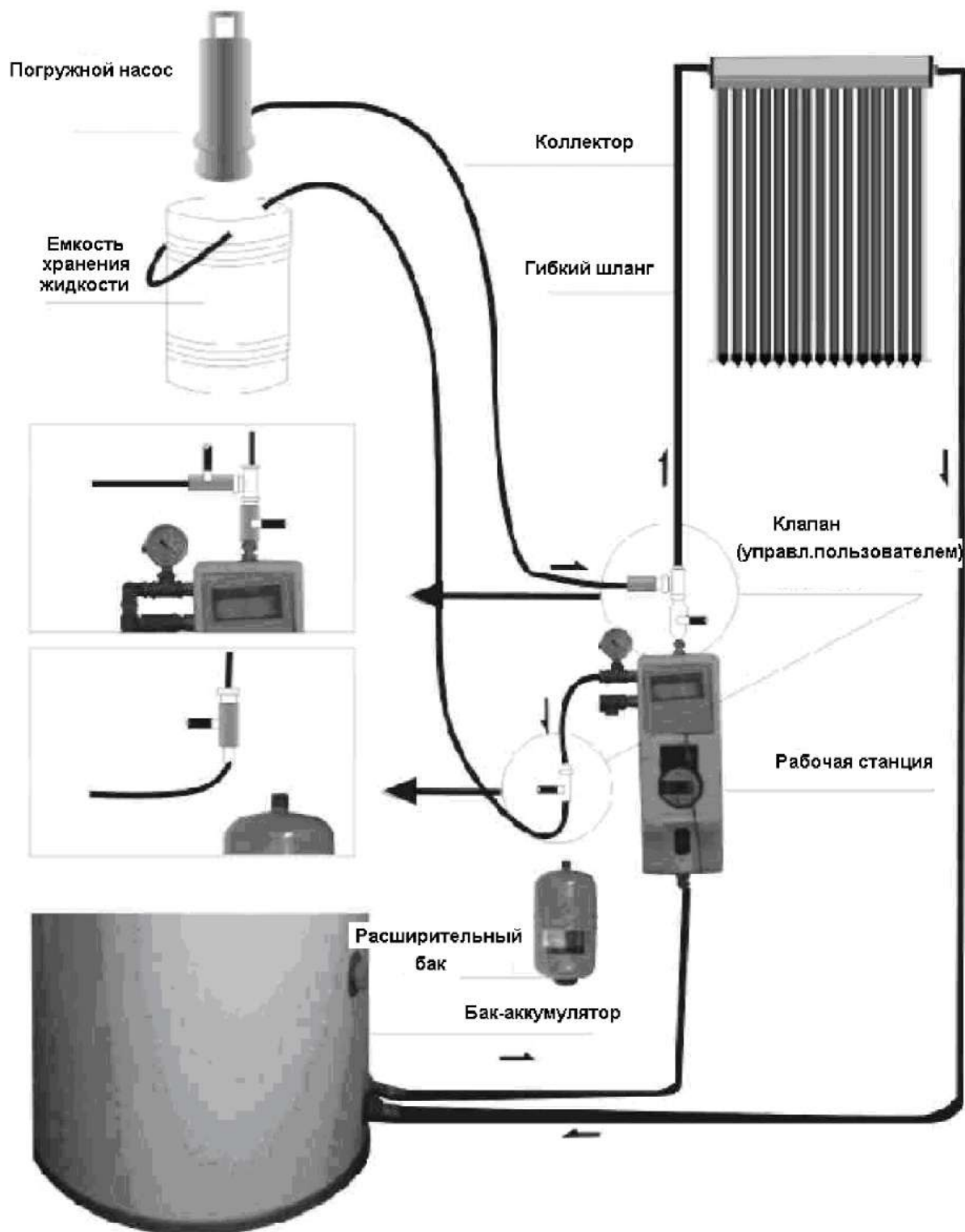
В процессе установки солнечного коллектора происходит непосредственное вмешательство в существующее кровельное покрытие. Различные покрытия крыши, такие как плитка, черепица или шифер требуют установки дополнительных средств обеспечения защиты от проникновения влаги из-за дождя или снега. Особенно в случае протяженных солнечных полей, расположенных в верхней части кровли или в случае слишком маленького уклона крыши.

15. Иллюстрации к монтажу солнечного коллектора.



Примечание: T2 необходимо вставить в выходной патрубок коллектора

16. Иллюстрация к заполнению теплоносителя.



17. Заправка жидкого теплоносителя в трубопровод

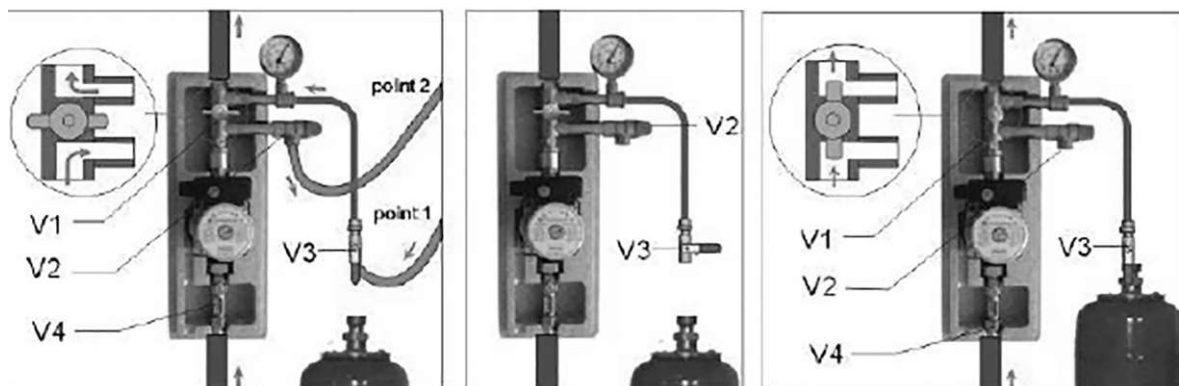


17.1 Удаление воздуха из трубопровода.

Сразу после присоединения трубопровода к впускному и выпускному разъему коллектора, следует выполнить продувку воздуха в контуре. При подключении системы к магистральному водопроводу, откройте в доме краны горячей воды и включите насос на полную мощность для продувки воздуха в системе. При работе системы не от магистрального источника водоснабжения, насос должен включаться на максимальную мощность, выталкивая воздух из коллекторного распределителя в бак. В случае если данных мер по удалению воздуха из коллектора системы оказалось недостаточно, то для того, чтобы выпустить воздух нужно отвинтить патрубок от выпускного разъема коллектора (для удаления воздуха из коллекторного распределителя можно воспользоваться системой автоматической продувки).

17.2. Проверка трубопровода.

Убедившись в отсутствии течи и удалив весь воздух из системы, можно приступить к установке вакуумных и тепловых трубок.



18.2. Порядок выполнения.

Шаг 1: открыть клапаны V1, V3 и V4, закрыть V2. Запустить погружной насос на заполнение жидкого теплоносителя из точки 1 пока жидкость не выйдет из точки 2. Пропустите жидкость в течение 2 минут. Это позволит удалить весь воздух из трубопровода.

Шаг 2: закройте клапан V3, после чего закройте V1 и извлеките погружной насос.

Шаг 3: присоедините расширительный бак к V3. Откройте клапаны V3 и V2. Клапан V4 должен быть всегда открыт. Запустите рабочую станцию. Чтобы убедиться, что в трубопроводе нет воздуха, наблюдайте за уравнительным клапаном (V5). В случае выявления воздуха в трубопроводе, необходимо выполнить вышеуказанную процедуру заполнения системы теплоносителем до полного удаления воздуха.

19. Важные сведения.

18.1. Техническое обслуживание.

Солнечный коллектор во время эксплуатации не требует постоянного технического обслуживания. Однако существуют процедуры которые периодически, или по ситуации, необходимо выполнять.

18.2. Очистка.

Дожди способствуют естественной очистке вакуумных трубок. Однако при необходимости удаления сильного загрязнения, трубки можно вымыть при помощи мягкой ткани и теплой воды с мылом или раствором жидкости для мытья окон. Если доступ к трубкам затруднен, то можно воспользоваться напором воды под высоким давлением.

18.3. Листья.

Осенью листья накапливаются между трубками и под ними. Для обеспечения оптимальной производительности системы и во избежание возможного случайного возгорания листьев от посторонних источников убирайте листья регулярно. (Солнечный коллектор не может вызвать возгорание горючих материалов).

18.4. Замена поврежденных трубок.

С целью обеспечения максимальной эффективности работы коллектора каждая разбитая трубка должна заменяться при первой же возможности. Система будет работать в нормальном режиме даже с разбитой трубкой, но с более низкой эффективностью. Битое стекло необходимо удалять во избежание травматизма.

18.5. Термоизоляция мест подключения трубопровода.

Трубопровод, который присоединяется к коллектору, должен быть должным образом изолирован. Пеноизоляция подлежит ежегодной проверке на наличие возможных повреждений. Во избежание быстрого износа, любой изоляционный материал, который подвержен влиянию прямых солнечных лучей, должен покрываться пеной с УФ стабилизатором (или оборачиваться металлической фольгой).

19. Предостережение.

19.1. Предотвращение перегрева при использовании гелиосистемы совместно с центральным отоплением.

Использование гелиосистемы совместно с центральным отоплением в летнее время может вызвать накопление чрезмерного количества горячей воды, которая не востребована на нужды горячего водоснабжения. В таких случаях рекомендуется использование системы для нагрева воды бассейна или гидромассажных ванн, либо можно установить устройство для рассеяния тепла.

19.2. Металлические компоненты.

При работе с различными компонентами солнечного коллектора необходимо всегда пользоваться защитными перчатками. При разработке металлических частей были приложены все усилия для обеспечения безопасной работы с ними. Однако могут иметь место некоторые острые углы.

19.3. Вакуумные трубки.

При работе с вакуумными трубками следует соблюдать особую осторожность, поскольку при падении или сильном ударе они могут разбиться. Особенное внимание следует обратить на сохранность запаянного кончика колбы.

19.4. Высокая температура.

При ясной погоде температура в конденсаторе тепловых трубок может превышать 200°C. Прикосновение к тепловой трубке при такой температуре вызовет серьезный ожог, поэтому при демонстрации работы системы или в ходе работ по наладке трубок необходимо соблюдать соответствующие меры предосторожности. При остановке насоса полностью смонтированной системы в солнечный день головная часть коллектора и прилегающие к коллектору участки трубопровода могут нагреваться до температуры 160°C. Следовательно, необходимо избегать прикосновения к этим компонентам.

20. Молниезащита.

Применение молниезащиты регулируется законодательством и нормативными документами страны. Необходима проверка правильности установки молниезащиты квалифицированным электриком на всех этапах монтажа.

Металлические трубы солнечного контура соединены с помощью медной трубы, площадью не менее 16 мм² с разъемом соединения заземления.