



АВС.СИСТЕМА СНЕГОТАЯНИЯ и АНТИОБЛЕДЕНИЯ (ССА)



КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО

КР-ССА

1. Общие указания и основные сведения



Перед ПРОЕКТИРОВАНИЕМ, МОНТАЖОМ и ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством

Область применения системы ССА. Когда ее стоит устанавливать?

Частные дома - система монтируется на пешеходных дорожках, подъездах;

Жилые дома - система монтируется во внутренних дворах, атриумах, подъездах к гаражам, на пешеходных дорожках;

Промышленные предприятия - система монтируется в местах подъезда, погрузки-выгрузки транспорта;

Общественные места - система монтируется под пешеходными улицами, стадионами, автостоянками, парковками, на эксплуатируемых кровлях и т.п.

Сколько стоит эксплуатация ССА?

Процесс снеготаяния можно разделить на две стадии: нагрев снега до 0°C и перевод снега в жидкое состояние (плавление снега).

Энергия, необходимая для нагрева снега до нуля градусов:

$$Q_v = 0,578 \times S \times (0 - T_s)$$

где:

S - интенсивность снегопада (мм водяного столба в час)

T_s - температура снега (°C)

Например, для нагрева 5 мм водяного столба осадков от -20°C до 0°C потребуется:

$$Q_v = 0,578 \times 5 \times (0 - (-20)) = 57,8 \text{ Вт/час на } 1 \text{ м}^2$$

Перевод снега в жидкое состояние:

$$Q_m = 92,5 \times S$$

где:

92,5 - скрытая теплота плавления льда

Т.о., для плавления 5 мм водяного столба снега понадобится тепловая мощность:

$$Q_m = 92,5 \times 5 = 462,5 \text{ Вт/час м}^2$$

На выбор необходимой мощности системы снеготаяния на 1 м² влияет большое количество факторов: интенсивность снегопада, положение площадки относительно розы ветров, скорость ветра, температура воздуха, инерционность системы (зависит от типа греющей панели, толщины и типа верхнего нагреваемого слоя) и т.п.

	Первоначальная температура снега, 0°C	Мощность, Вт/кв.м
Нагреть снег до 0°C	-20	58
	-10	29
	-5	14,5
Растопить снег		463

Таблица 1. Мощность нагрева и таяния снежного покрова осадков (5 мм)

В построении такой сложной системы расчетов, а затем и системы управления, основанных на всех этих факторах, нет необходимости. На практике (для нормальных условий) используется значение:

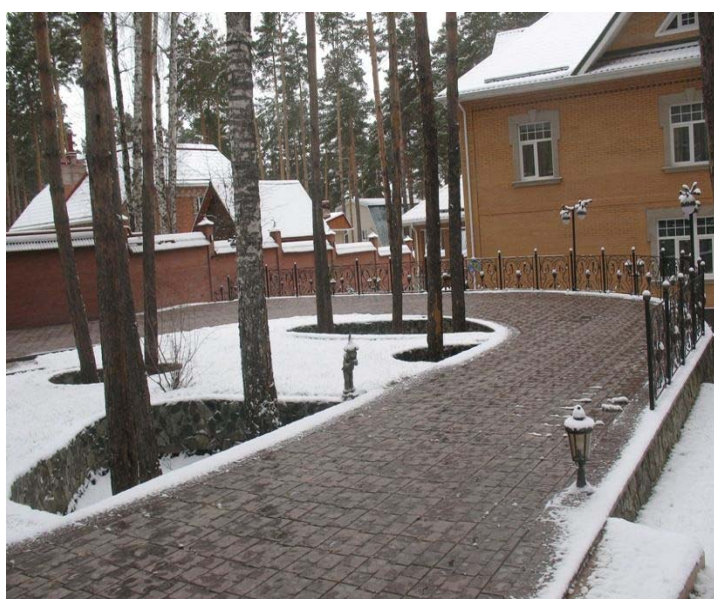
расчетная мощность системы снеготаяния составляет 200-300 Вт/час м²

Возьмем годовую норму выпадения осадков 600 мм в год, при этом в виде снега выпадает приблизительно 1/3 часть - 200 мм. Таким образом, для того, чтобы убрать снег с 1 м² необходимо приблизительно 20 кВт в год прямых затрат энергии.

При включении системы также необходимо нагреть плиту до рабочей температуры - это потери энергии. Для примера рассмотрим бетонную плиту толщиной 50 мм (теплоёмкость бетона 840 Дж/кг*С; плотность бетона 2400 кг/м³). Для нагрева 1 м² плиты от -10 (в среднем) до +5 градусов потребуется 0,42 кВт. При включении системы в среднем 50 раз за зиму, общий расход энергии составит около 21 кВт в год.

При отсутствии теплоизоляции потери в землю составляют около 10% - это еще 4 кВт на 1 м² в год. Итого получаем около 45 кВт на 1 м² в год. Данный результат можно получить при автоматическом включении/выключении системы.

При работе системы в полуавтоматическом режиме требуется около 60 кВт в год на 1 м², при включенной всю зиму системе (ручном управлении) - до 200 и более кВт на 1 м² в год.



Рассмотрим для примера автостоянку площадью 300 м² с установленной системой снеготаяния. За год необходимо потратить 18000* кВт, что приблизительно эквивалентно 2570* л дизельного топлива. Аналогично, если рассматривать стоимость эксплуатационных расходов небольшой системы снеготаяния для загородного дома - например, пешеходная дорожка, ступеньки и подъезд к гаражу, в общей сложности около 30 м². Стоимость эксплуатации составляет около 1800* кВт или 257* литров дизельного топлива в год.

Система автоматики. Зачем она нужна? Каковы принципы работы? Датчик системы автоматики - где его ставить?

Основной смысл установки системы автоматики

- автоматизация процесса запуска и работы системы снеготаяния («работает только тогда, когда это необходимо»)
- энергосбережение. Экономия при установленной системе автоматики достигает 70%.

Особенно это имеет большое значение для крупных объектов и площадей.

Конечно, автоматику можно и не ставить, особенно при небольших площадях (ступеньки, входная площадка), где срок окупаемости системы получается большим.

Принцип работы автоматики снеготаяния. Датчик температуры и влажности (совмещены в одном корпусе) устанавливается в месте наибольшей вероятности образования снега.

При этом система может работать в следующих режимах:

- только при попадании снега и срабатывании датчика влажности (сигнал «снег идет», температурный режим заблокирован);

-только при срабатывании «температура в назначенном диапазоне» от $+2^{\circ}\text{C}$ до -5°C (датчик влажности заблокирован); при срабатывании двух сигналов одновременно «снег идет» и «температура в назначенном диапазоне» (от $+2^{\circ}\text{C}$ до -5°C);
- «принудительный запуск системы с таймером» (блокируются все датчики, система выключается через 1-6 часов в зависимости от установки таймера).

Наиболее экономичным является режим автоматического включения системы снеготаяния (и выключение по таймеру через 1-6 часов). Система включается вручную, как правило, при достаточно большом слое снега или обильных продолжительных осадках.

Расчет источника тепла. Сколько Вт с кв. м?

Для типовых условий можно не рассчитывать фактическую отопительную нагрузку, а использовать удельный показатель, равный **300 Вт/час м²**

При расчете общей мощности, скажем, для загородного дома, эту мощность не следует прибавлять к расчетной установленной мощности системы отопления, во всяком случае, если она не превышает 40% мощности установленного котла. При низкой и высокой уличной температуре, когда образование льда мало вероятно, можно воздержаться от использования системы снеготаяния, а источники тепла проектируются «с запасом» и для самой холодной пятидневки (т.е. для более низких температур, чем применяется система снеготаяния и антиобледенения).

Какие трубы применяются в системе снеготаяния?

В зависимости от площади системы применяются трубы диаметром 16, 20, 25 (26) или 32 мм. Трубы диаметром 20мм применяются для систем снеготаяния до 300м². Для систем большей площади рекомендуются трубы 25 (26)мм. Труба диаметром 32мм применяется при необходимости укладки длинных контуров системы снеготаяния, на больших площадях, либо при повышенных требованиях к отопительной нагрузке на систему.

В случае, если требуется обеспечить маленький радиус изгиба трубы, например система снеготаяния на ступеньках, а также для небольших площадей 20-50м², можно применять трубу диаметром 16мм.

Какой шаг укладки между трубами?

Конечно, шаг во многом зависит от конкретного случая: требований к системе, необходимого теплосъема с 1 м², от среднегодовой нормы выпадения снега в данном регионе. Однако, можно определить среднее значение шага для каждого диаметра трубы. Кроме того, при укладке трубы диаметром 25(26)мм, шаг укладки трубы должен соответствовать шагу отводов распределительного коллектора.

Для трубы 16 мм, рекомендуемый шаг между трубами до 150 мм;
Для трубы 20 мм до 200 мм;
Для трубы 25(26) и 32 мм до 250 мм.

Вся плита укладывается полностью одним шагом, без краевых зон. В подавляющем большинстве случаев указанного шага достаточно.

Какая рекомендуемая максимальная длина контуров?

Максимальная длина контуров зависит от многих параметров: желаемого теплосъема с 1 м²; перепада температуры в контурах; шага укладки трубы; характеристики циркуляционного насоса и конфигурации теплообменного узла; пропускной способности (Kvs) коллектора и непосредственно настроечных клапанов контура.

⚠ Настоятельно рекомендуется рассчитывать каждый отдельный случай и проверять падение давления на петлях.

Основным параметром, влияющим на максимальную длину контуров, является значение теплосъема с 1 м². В примере (см. таблицу 2) произведен расчет для отопительной нагрузки 300 Вт/м², перепада температуры в петлях 15°C, падения давления - не более 15 кПа.

Диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Шаг укладки, мм	Съем тепла с 1 м ² , Вт	Перепад температур, 0°С	Максимальная длина контура, м
16	2	150	300	15	60
20	2	200	300	15	90
26	2,3	250	300	15	130
32	3	250	300	15	180

Таблица 2. Рекомендуемая максимальная длина контуров

Какие коллекторы используются в системе снеготаяния?

Для небольших площадей и труб диаметром 16 и 20 мм используются те же самые коллекторы, что и для стандартной системы водяных теплых полов (без микрометрических клапанов). Если есть возможность сделать все контуры одинаковой длины, то можно установить коллекторы без балансировочных клапанов – это дополнительно удешевит систему. Такие коллекторы, как правило, устанавливаются внутри помещения, а системы снеготаяния являются прилегающими к зданию (подъездные или пешеходные дорожки, периметр здания, погрузочно-разгрузочные площадки и т.п.).

Для больших площадей, труб диаметром 26 и 32 мм, используются коллекторы магистральные или из полиэтиленовых труб, с отводами на расстоянии 0,5 м (см. рисунок 1). Коллекторы устанавливаются со сдвигом 250 мм относительно друг друга, таким образом получается шаг 250 мм. В данных коллекторах нет балансировочных клапанов, они укладываются в землю вместе с трубами. Диаметр коллектора - 50/75/110 и более мм.

В коллектор вварены отводы из полиэтиленовых труб, которые соединяются с трубой с помощью компрессионных или пресс-фитингов.

В данных коллекторах нет балансировочных клапанов, поэтому гидравлический расчет производится по особой методике.

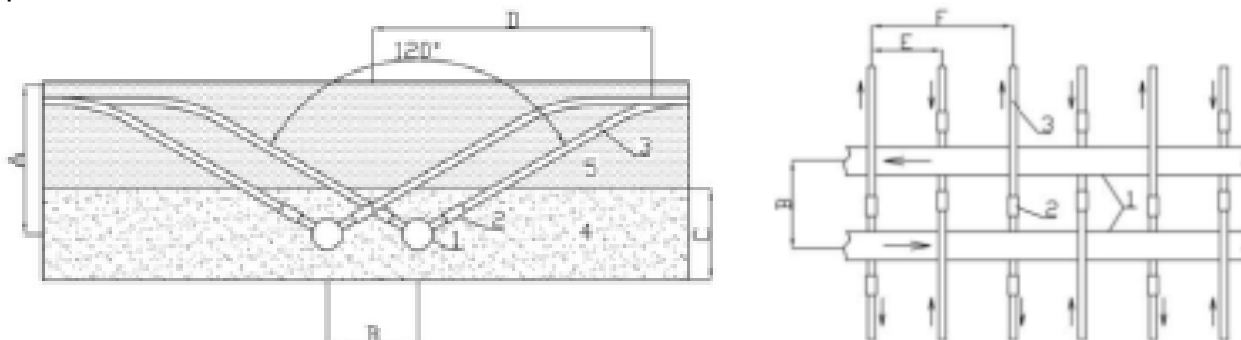


Рис. 1. Двухстороннее подключение контуров системы снеготаяния

- 1 - Распределительный коллектор
- 2 - Соединительный фитинг
- 3 - Труба отопительного контура
- 4 - Песок
- 5 - Верхний слой системы (асфальт, бетон, тротуарная плитка, дерн и т.п.)

- A - Глубина укладки коллекторов, около 500 мм;
- B - Расстояние между коллекторами, около 300 мм;
- C - слой песка, около 300 мм;
- D - Выход трубы на расчетную глубину, около 800 мм;
- E - Расстояние между отводами коллектора, 500 мм;
- F - Шаг укладки трубы, 250 мм.

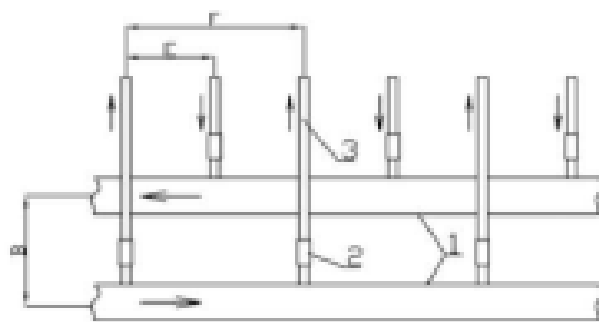
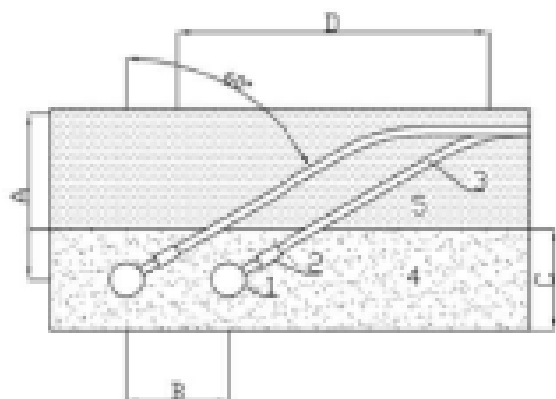


Рис. 2. Одностороннее подключение контуров системы снеготаяния

- 1 - Распределительный коллектор
- 2 - Соединительный фитинг
- 3 - Труба отопительного контура
- 4 - Песок
- 5 - Верхний слой системы (асфальт, бетон, тротуарная плитка, дерн и т.п.)

- A - Глубина укладки коллекторов, около 500 мм;
- B - Расстояние между коллекторами, около 300 мм;
- C - слой песка, около 300 мм;
- D - Выход трубы на расчетную глубину, около 800 мм;
- E - Расстояние между отводами коллектора, 500 мм;
- F - Шаг укладки трубы, 250 мм

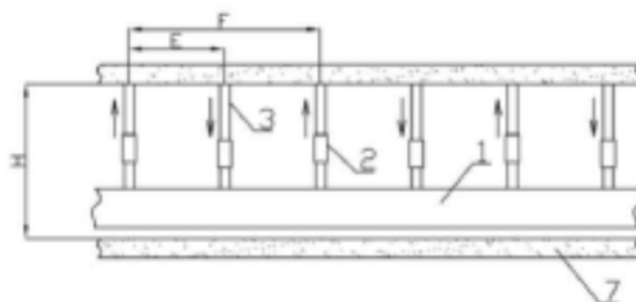
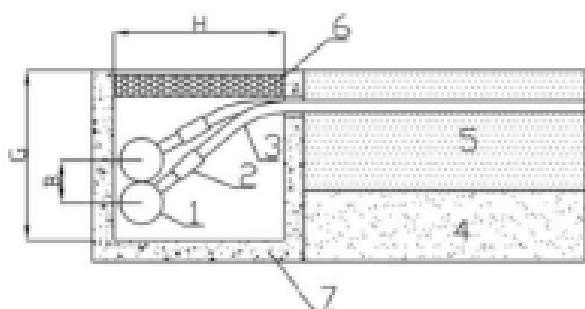


Рис. 3. Подключение к коллектору, расположенному в бетонном кессоне вдоль одной из сторон системы

- 1 - Распределительный коллектор
- 2 - Соединительный фитинг
- 3 - Труба отопительного контура
- 4 - Песок
- 5 - Верхний слой системы (асфальт, бетон, тротуарная плитка, дерн и т.п.);
- 6 - Теплоизоляция, 50 мм;
- 7 - Бетонный кессон.

- B - Расстояние между коллекторами = диаметру коллектора;
- E - Расстояние между отводами коллектора, 500 мм;
- F - Шаг укладки трубы, 250 мм;
- G - Глубина кессона = 4 диаметра коллектора;
- H - Ширина кессона = 4 диаметра коллектора.

Максимальная площадь, подключаемая к одному коллектору (ориентировочно)

При использовании обычных коллекторов для теплого пола расход в каждой петле можно сбалансировать с помощью клапанов. При использовании же полиэтиленовых коллекторов без балансирующих клапанов потери давления от ввода увеличиваются по мере удаленности, поэтому площадь снеготаяния, подключаемая к одному коллектору, ограничена.

В каждом конкретном случае необходимо считать конкретную нагрузку, давление и потери давления, однако в таблице 3 приведены ориентировочные данные для предварительных расчетов. Расчет сделан для отопительной нагрузки 300 Вт/м^2 , перепада температуры 15°C .



Если подключить 2 коллектора в одной точке, например, один будет уходить вправо, а другой - влево, то площадь, обслуживаемую одним вводом, можно увеличить в 2 раза.

Диаметр коллектора, мм	Обслуживаемая площадь, м ² (мощность кВт)
50	250 (75)
75	500 (150)
110	1500 (450)
160	3000 (900)

Таблица 3. Зависимость диаметра коллектора от максимальной площади

Рекомендации по выбору температуры теплоносителя, перепада температуры и типа укладки труб

Температура теплоносителя в трубах, в основном, зависит от необходимой мощности теплосъема с одного м², шага укладки трубы и толщины бетона над трубой. Для стандартного случая: рекомендуемый шаг, теплосъем 300 Вт/м^2 и слоя бетона 50 мм, рекомендуемая температура около $30\text{-}35^\circ\text{C}$. При толщине бетона 100 мм - около $35\text{-}40^\circ\text{C}$. Делать более толстую бетонную стяжку не рекомендуется, во всяком случае, если не предполагается отказаться от системы автоматики и держать систему снеготаяния включенной целый год.

При укладке трубы в песок с последующей укладкой тротуарной плитки или дерна - от 40 до 45°C .

Корректировку температуры теплоносителя можно произвести уже при смонтированной системе - температура на поверхности бетона (дорожного покрытия) должна быть от $+2$ до $+5^\circ\text{C}$.

Перепад температуры в основном определяется типом укладки контуров. При S-образной укладке (змейкой), перепад температуры может быть около 10°C , при укладке улиткой 15°C . Рекомендуется укладывать контура змейкой - это позволит снизить стоимость системы при той же эффективности.

Балансировка контуров

В системе снеготаяния контуры не балансируются, при проектировании необходимо обеспечить одинаковую длину контуров (достаточно 10% разницы длин, не обязательно добиваться абсолютного соответствия). Исключением является система снеготаяния на небольшой площади, где используется труба 17 или 20 мм. Для таких систем применяются обычные коллекторы с балансирующими вентилями и если необходимо, контуры могут иметь различные длины.

Теплоизоляция снизу: материал и его толщина?

Для больших площадей и при постоянном использовании системы (всю зиму) теплоизоляция снизу играет незначительную роль. Основные потери тепла происходят при включении системы и разогреве почвы. Однако, по сравнению с потребляемой "полезной" мощностью, эти потери составляют около 10%. В большинстве случаев система совсем не требует теплоизоляции.

Целесообразно теплоизолировать небольшие площади - например, ступеньки, крыльцо и т.п. Теплоизоляция в основном влияет на скорость разогрева системы. В данном случае в качестве теплоизоляции применяется пенополистирол толщиной 50 мм.

Какой теплоноситель использовать?

В системе используется незамерзающий теплоноситель для систем отопления, например, раствор этиленгликоля. Концентрация рассчитывается соответственно расчетной температуре на улице и рекомендациям производителя, указанных на упаковке. Как правило, это 20-50% раствор.

Не следует делать "запас" на более низкую температуру - концентрированный этиленгликоль не только отрицательно сказывается на резиновых прокладках (например, при подключении насоса) и т.п. частях системы, но и обладает низким коэффициентом теплопередачи и высокой вязкостью, что значительно снижает теплопроизводительность всей системы.

Этиленгликоль классифицируется как токсичное вещество, если использование такого вещества не допустимо, используйте пропиленгликоль.

Толщина бетона/песка/грунта над трубами и под. Водосток и дренажная система

Толщина слоя над трубами должна быть максимально возможной в соответствии с эксплуатационными характеристиками покрытия. 150-200 мм - максимальная глубина укладки трубы. Оптимальная толщина покрытия над трубой - 50-100 мм.

В качестве дренажной системы используется та же система, что и в летнее время для дождевых стоков. Для бетонных и асфальтовых систем - это уклоны поверхности и ливневые стоки, для системы с тротуарной плиткой и газонами - ливневые стоки и дренаж из гравия.

Система снеготаяния на площадях с тротуарной плиткой

Трубы укладываются в слой песка под тротуарной плиткой.

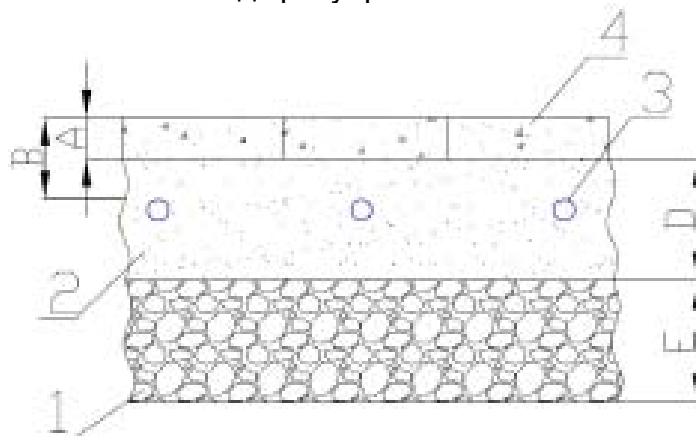


Рис. 4. Система снеготаяния на площадях с тротуарной плиткой

При монтаже труб используются пластмассовые рельсы, допускается использование арматурной сетки и хомутов для крепежа трубы. Желательно обеспечить минимально возможный (защитный) слой песка над трубами 20-30 мм. Система должна находиться под давлением до окончания работ по укладке тротуарной плитки.

- 1 - Гравий, фракция 0-30 мм
- 2 - Песок
- 3 - Труба греющего контура
- 4 - Тротуарная плитка
- А - Толщина плитки 30-60 мм

- В - Глубина укладки трубы не более 100 мм
- Д - Слой песка, толщина в соответствии с требованием укладки тротуарной плитки (50-100 мм)
- Е - Слой гравия, толщина в соответствии с требованием укладки тротуарной плитки (100-200 мм)

Система снеготаяния для бетонных поверхностей

Система идентичная "бетонной" напольной системе отопления. Трубы крепятся к арматурной сетке с помощью пластиковых хомутов, либо при монтаже используются пластмассовые рельсы. Желательно обеспечить минимально возможный слой бетона над трубами 30-40 мм. Система должна находиться под давлением до окончания работ по укладке бетона.

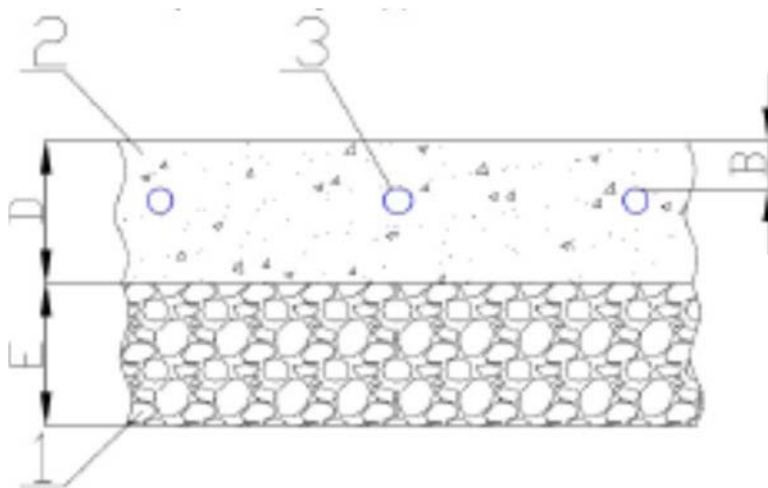


Рис. 5. Система снеготаяния для бетонных поверхностей

- 1 - Гравий, фракция 0-30 мм
- 2 - Бетонная плита
- 3 - Труба греющего контура

- В - Глубина укладки труб не более 100-120 мм
- Д - Бетонная плита (армированная). Толщина в соответствии с требованиями по нагрузке (50-200 мм)
- Е - Слой гравия, толщина в соответствии с требованием по нагрузке

Система снеготаяния для асфальтированных поверхностей

При монтаже труб используются пластмассовые рельсы. Максимальная температура асфальта при укладке +120°C.

Во время укладки асфальта необходимо обеспечить циркуляцию холодной (20-25°C) воды в трубах. Система должна находиться под давлением до окончания работ по укладке асфальта. При укладке асфальта техникой, труба не должна нести нагрузки, для этого используется специальная арматура.

- 1 - Гравий, фракция 0-30 мм
- 2 - Асфальт, греющий слой
- 3 - Асфальт, защитный слой
- 4 - Асфальт, износостойкий слой

- 5 - Труба греющего контура
- В - Глубина укладки трубы не более 100-120 мм
- Д - Толщина греющего и защитного слоя 50-60 мм (каждый)
- Е - Слой гравия, толщина и наличия слоя в соответствии с требованиями по нагрузке

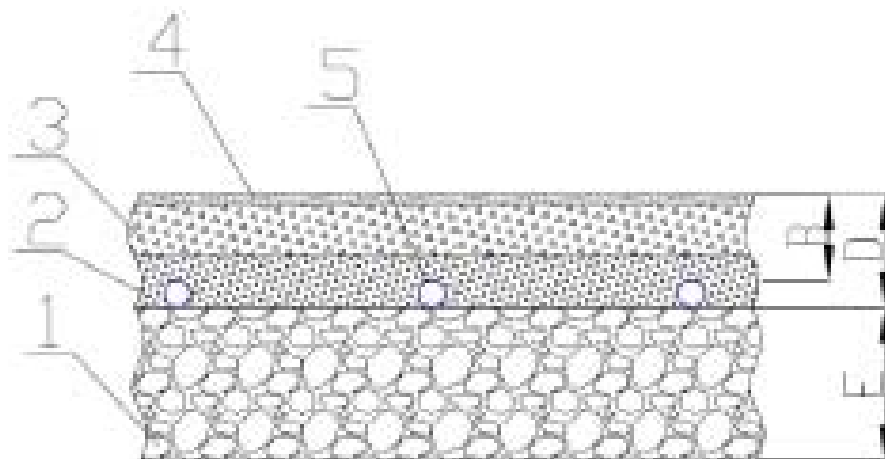


Рис. 6. Система снеготаяния для асфальтированных поверхностей

Система снеготаяния для газонов и поверхностей с травяным покрытием

Трубы укладываются в слой земли. При монтаже труб используются пластмассовые рельсы. Допускается использование арматурной сетки и хомутов для крепежа трубы при монтаже. Желательно обеспечить минимально возможный (защитный) слой земли над трубами - 30-40 мм. Система должна находиться под давлением до окончания работ по укладке земли/дёрна.

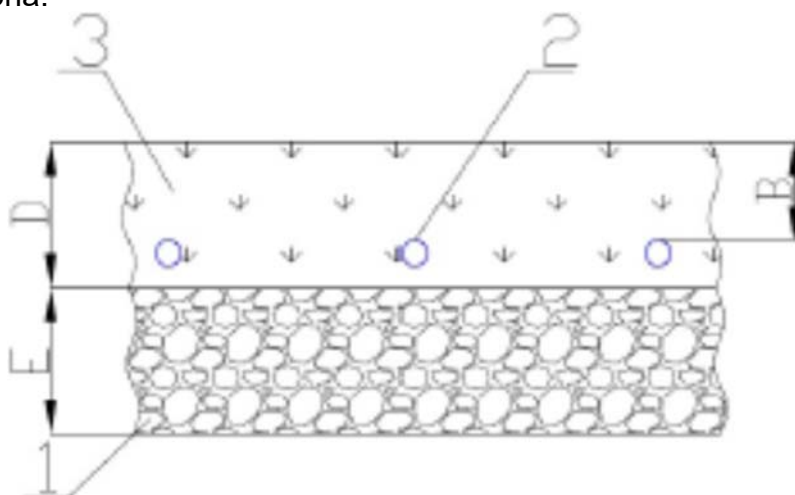


Рис. 7. Система снеготаяния для поверхностей с травяным покрытием

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1 - Гравий, фракция 0-30 мм | В - Глубина укладки трубы не более 150-170 мм |
| 2 - Труба греющего контура | D - Земля/дёрн, толщина в соответствии с требованиями по зелёным насаждениям |
| 3 - Земля | E - Слой гравия, толщина и наличие слоя в соответствии с нагрузкой и дренажными стоками |

Подогреваемые кровли

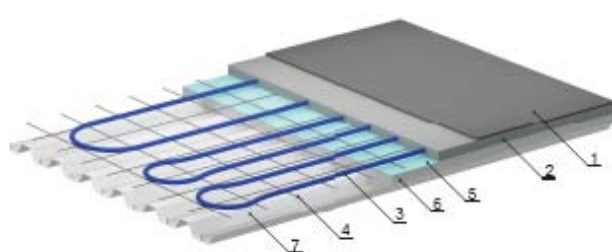
В современном строительстве подогрев кровли рассматривается не только как часть вопроса ресурсо- и энергосбережения, снижения эксплуатационных затрат и увеличения срока службы здания, но и как архитектурная задача. Большое распространение получают здания с плоскими эксплуатируемыми кровлями, с обустройством на них зон отдыха, смотровых площадок, садов, стоянок автотранспорта и т.п. Очень часто в устройстве подогреваемой кровли заинтересованы сами инвесторы-застройщики для создания большей инвестиционной привлекательности своих объектов и снижения сроков окупаемости инвестиций.

Конструктивно система водяного подогрева кровли аналогична устройству, подключению и принципу действия системам снеготаяния.

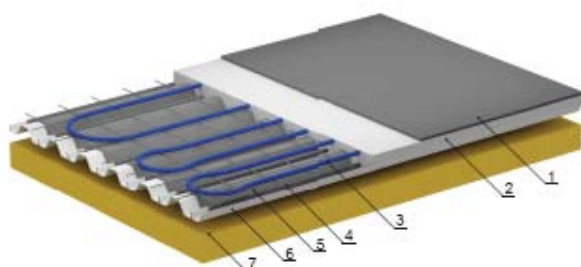
«Дышащие» кровли из наплавляемых рулонных материалов

Для устройства «дышащей» кровли по цементно-песчаным или бетонным основаниям укладываются наплавляемые рулонные битумно-полимерные материалы с армирующей основой из полиэстера (например «Техноэласт», «Унифлекс» и т.п.). Под цементно-песчаную или сборную стяжку укладываются минералватные плиты (или иная пористая теплоизоляция) с пределом прочности на сжатие не менее 0,04 Мпа.

При устройстве подогрева кровель такой конструкции, трубы системы снеготаяния укладываются на слой теплоизоляции и находятся в цементно-песчаной стяжке. Нагретая стяжка отдает тепло водоизоляционному ковру, растапливая снег. Не мало важным моментом при устройстве подогреваемых кровель такого типа является создание уклонов, которые принимаются в соответствии с нормами проектирования зданий и сооружений. Как правило, уклон составляет от 2% до 10% (см. соответствующие руководства по применяемому материалу).



- 1 - Два слоя техноэласта
- 2 - Бетонная стяжка H_{min}=30мм
- 3 - Тепловая труба
- 4 - Арматурная сетка
- 5 - Пароизоляция - пленка
- 6 - Пенобетон 250-350кг/м3
- 7 - Основание под кровлю - металлический профилированный настил

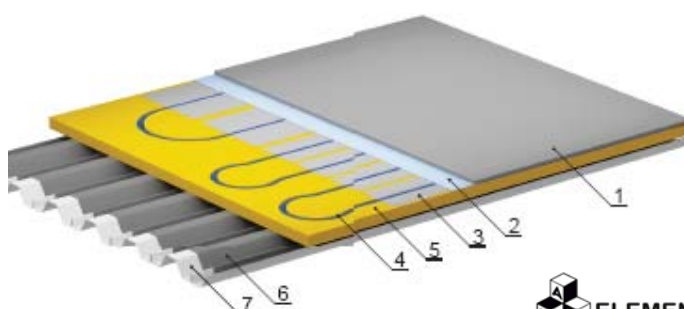


- 1 - Два слоя техноэласта
- 2 - Пенобетон
- 3 - Тепловая труба
- 4 - Арматурная сетка
- 5 - Пароизоляция - мастика
- 6 - Основание под кровлю - металлический профилированный настил
- 7 - Минвата

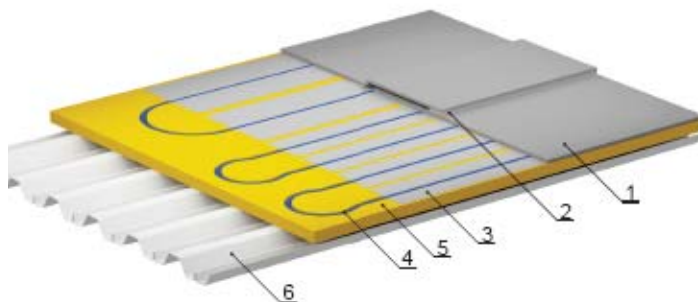
Инверсионные кровли с гравийной засыпкой

На стяжку, выполненную на бетонном перекрытии и создающую необходимые уклоны, настилается гидроизолирующий ковер. Поверх гидроизоляции плотно друг к другу укладываются полистирольные плиты теплоизоляции с торцевым ступенчатым исполнением. Следующий слой – фильтрующий из синтетических волокон (геотекстиль). Для неэксплуатируемых кровель по геотекстилю устраивается пригрузочный слой из гравия толщиной не менее 50 мм. В этом слое и укладываются трубопроводы системы снеготаяния (подогрев кровли).

- 1 - Водоизоляционная мембрана - ПВХ, ЭПДМ, ТПО
- 2 - Разделительный фильтрующий слой (геотекстиль)
- 3 - Аллюминиевые пластины
- 4 - Тепловая труба
- 5 - Пеноплекс с пазами
- 6 - Пароизоляция - мастика
- 7 - Основание под кровлю - металлический профилированный настил

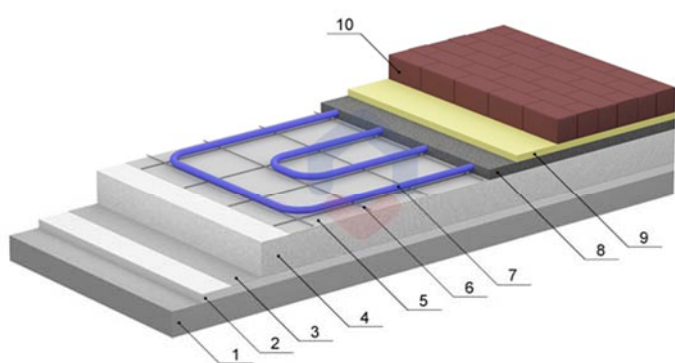


- 1 - Водоизоляционная мембрана - ПВХ, ЭПДМ, ТПО
- 2 - Сварной шов
- 3 - Алюминиевые пластины
- 4 - Тепловая труба
- 5 - Пеноплекс с пазами
- 6 - Основание под кровлю - металлический профилированный настил



Кровля для пешеходов

Такие кровли всё чаще применяются в современной архитектуре, не только из-за дефицита свободных площадей, но и для придания зданию (жилью) большей коммерческой привлекательности и ускорения окупаемости инвестиций. В качестве пригрузочного, защитного и, одновременно, эксплуатационного слоя используется настил из тротуарных плит или керамических плит (специально для наружного применения). Рекомендуется толщина песчано-гравийной (песчаной, цементно-песчаной и т.п.) засыпки не менее 30 мм. В этом слое монтируется подогрев кровли (трубы контуров системы снеготаяния).

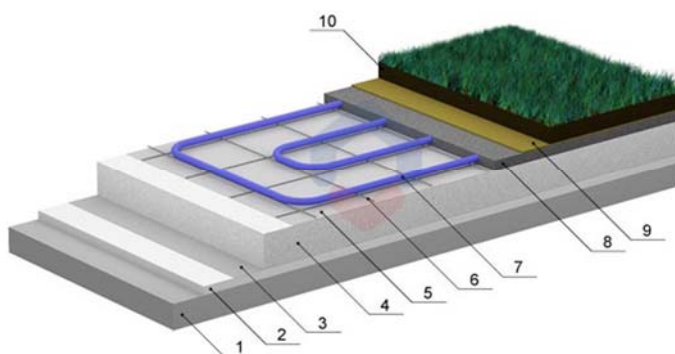


1. Железобетонная плита перекрытия
2. Уклонообразующая цементно-песчаная стяжка
3. Гидроизоляция кровли рулонным битумным материалом
4. Утеплитель
5. Фильтрующий слой
6. Арматурная сетка
7. Тепловая труба
8. Гравий фракции 10-20 мм
9. Песок
10. Плиты тротуарные

Кровля с озеленением

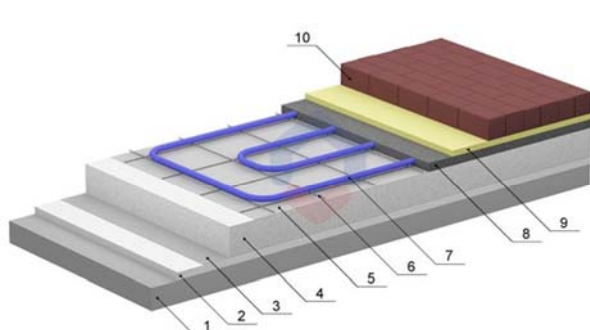
Основное отличие инверсионного исполнения кровли с насаждениями – это, прежде всего, защита тепло- и водоизолирующих слоев от корневых систем растений (противокорневой слой), а также иной тепловой режим в отличие от стандартной системы снеготаяния. Не редко для насаждений, специально выведенных для этих целей, требуется поддержание температуры грунта в определенном диапазоне, поэтому система управления содержит еще и автоматику управления с датчиками температуры грунта.

1. Железобетонная плита перекрытия
2. Уклонообразующая цементно-песчаная стяжка
3. Гидроизоляция кровли рулонным битумным материалом
4. Утеплитель
5. Фильтрующий слой
6. Арматурная сетка
7. Тепловая труба
8. Гравий фракции 10-20 мм
9. Противокорневой слой
10. Растительный слой



Кровля, доступная транспорту

При использовании плоской кровли для стоянки (проезда) транспорта особое значение приобретают вопросы устойчивости к нагрузкам и долговечности тепло- и гидроизоляционных слоев. Поэтому, как правило, применяют экструзионный (дорожный) полистирол (слой теплоизоляции), поверх которого дополнительно укладывают технологический гидроизоляционный слой (например, полиэтиленовую пленку).

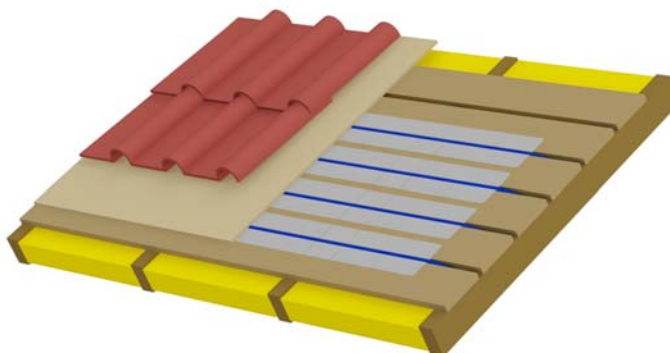


1. Железобетонная плита перекрытия
2. Уклонообразующая цементно-песчаная стяжка
3. Гидроизоляция кровли рулонным битумным материалом
4. Утеплитель
5. Фильтрующий слой
6. Арматурная сетка
7. Тепловая труба
8. Гравий фракции 10-20 мм
9. Песок
10. Плиты тротуарные

Наклонные (скатные) кровли

Безусловно, широко развитый тип кровли в сельской местности, при строительстве коттеджей и таун-хаузов.

Для устройства системы снеготаяния и антиобледенения для таких типов кровель применяется деревянная система модульного или реечного типа, а также фольгированная система. Как правило, достаточно уложить систему на ширине 1,2-1,8 м у края ската кровли, а также 1-2 контура в желобах и водостоках. Устройство водяной систем снеготаяния и антиобледенения, бесспорно, значительно труднее, чем кабельных электрических систем, но в эксплуатации значительно более экономичны.



Толщина теплоизоляционного слоя рассчитывается, исходя из теплотерь. При этом, теплоизоляционный слой (полистирол, минеральная вата и т.п.) может быть уложен поверх стропил, между стропил, а также может крепиться к стропилам изнутри.

Для подготовки, распределения и управления теплоносителем обычно используются готовые смесительные узлы с мини теплообменниками (серия «Е»).

2. Техническая информация. Источник тепла

Обязательно ли устанавливать теплообменник?

Необходимость установки теплообменника обусловлена тем, что:

1. в качестве теплоносителя в системе снеготаяния используется незамерзающая жидкость высокой концентрации - раствор этилен- или пропиленгликоля.
2. при автоматическом включении системы наблюдается очень большой перепад температур, что может привести к выходу из строя котла и/или его аварийной остановке.

Теплообменник можно не устанавливать в следующих случаях:

1. Если в основной системе отопления также используется незамерзающая жидкость, рассчитанная на использование в данных климатических условиях, например, этиленгликоль необходимой концентрации, допустимой для работы данного котла.
2. Для системы снеготаяния используется отдельный источник, рассчитанный на использование незамерзающей жидкости применяемой концентрации, например, отдельный электродкотел.

Однако, если теплообменник не устанавливается, следует принимать во внимание следующее:

1. При монтаже системы необходимо использовать трубы с антидиффузионным слоем, рассчитанные на температуру и давление в системе отопления, а также все остальные материалы, пригодные для использования в системах отопления.
2. При пуске системы из обратного трубопровода в источник тепла будет поступать теплоноситель отрицательной температуры, что может повредить сам источник.

Если установлен теплообменник, следует делать открытую или закрытую систему снеготаяния?

При установке теплообменника система снеготаяния может быть смонтирована как закрытой - с установкой предохранительного клапана и мембранного расширительного бака, так и открытой - с открытым баком в верхней точке системы и клапаном перелива в канализацию, т.к. в данном случае ограничений по попаданию кислорода в теплоноситель нет. Закрытая система является более предпочтительной, с точки зрения того, что этиленгликоль может испаряться. Кроме того, такую систему легче обслуживать. Тем не менее, при желании систему можно сделать открытой - это решение немного дешевле и проще.

Какое давление необходимо поддерживать в системе отопления при использовании теплообменника?

В принципе, система снеготаяния мало чем отличается от обычной системы отопления. При закрытой системе с мембранным расширительным баком достаточно поддерживать давление 0,5-0,8 бар, в открытой же системе давления нет, необходимо лишь следить за уровнем жидкости в открытом расширительном баке.

Схемы подключения системы к источнику тепла. Подключение к двухтрубной системе

Данная система используется для подключения к индивидуальным источникам тепла, например, жидкотопливному, газовому, дровяному или электроду. Схема требует наличие циркуляционного насоса со стороны котла.

- | | |
|---|---|
| 1 - Пластинчатый теплообменник | 9 - Запорные клапаны |
| 2 - Циркуляционный насос | 10 - Подающая и обратная магистрали к коллекторам системы |
| 3 - Предохранительный клапан | 11 - Коллекторы системы снеготаяния |
| 4 - Манометр | 12 - Подсоединение группы безопасности |
| 5 - Мембранный расширительный бак | 13 - Прямая и обратная от/к источнику тепла магистраль |
| 6 - Клапан заполнения и подпитки системы | 14 - Байпас с балансировочным клапаном |
| 7 - Двухходовой клапан с установленной термостатической головкой и капиллярным датчиком | 15 - Датчик температуры и влаги |
| 8 - Балансировочный клапан | 16 - Двухходовой клапан |
| | 17 - Контроллер снеготаяния |

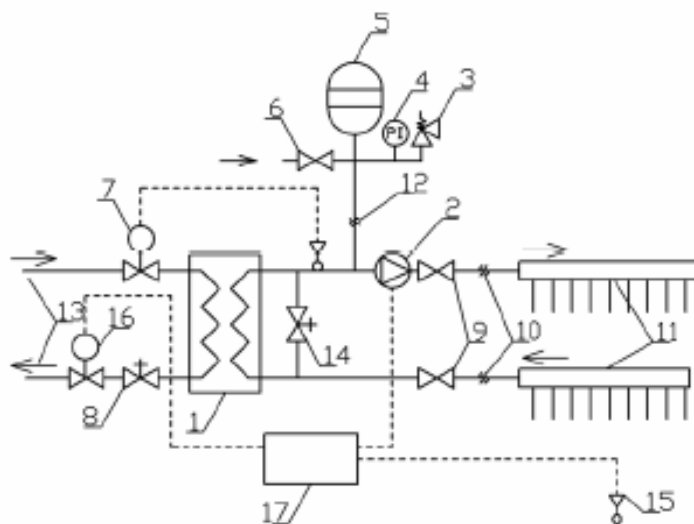


Рис.8. Подключение к двухтрубной системе через теплообменник

Примечания:

- Балансировочный клапан (14) устанавливать не обязательно, однако, его установка позволяет теплообменнику работать в более мягком режиме (перепад температуры во вторичном контуре около 30°C). При этом значительно уменьшается падение давления на теплообменнике и увеличивается потенциально возможная мощность, которую можно снять с теплообменника;
- Группу безопасности можно вынести в сторону при монтаже, например, в котельную, а смесительный узел установить в непосредственной близости к коллектору. Не допускается устанавливать запорные клапаны между теплообменником и предохранительным клапаном;
- Если система автоматики не устанавливается, клапан (16) устанавливать не требуется.

Схемы подключения системы к источнику тепла.

Подключение к однотрубной системе

Данная схема используется при подключении к однотрубной системе (теплообменник системы снеготаяния следует подключать после последнего отопительного прибора), либо при подключении к системе центрального теплоснабжения - узел врезается в обратный трубопровод в тепловом пункте, последовательно с теплообменником 1-ой ступени ГВС. Схема требует наличия циркуляции в трубопроводе (13).

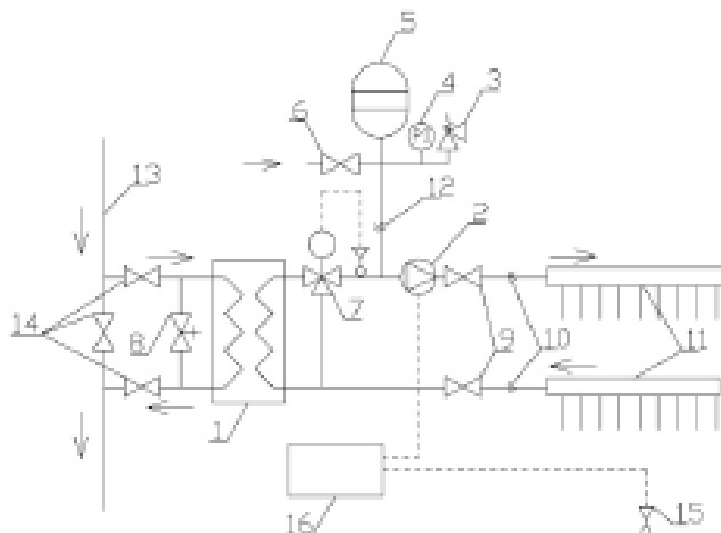


Рис.9. Подключение к однотрубной системе через теплообменник

- | | |
|--|---|
| 1 - Пластинчатый теплообменник | термостатической головкой и капиллярным датчиком |
| 2 - Циркуляционный насос | 8 - Балансировочный клапан |
| 3 - Предохранительный клапан | 9 - Запорные клапаны |
| 4 - Манометр | 10 - Подающая и обратная магистрали к коллекторам системы |
| 5 - Мембранный расширительный бак | 11 - Коллекторы системы снеготаяния |
| 6 - Клапан заполнения и подпитки системы | 12 - Подсоединение группы безопасности |
| 7 - Трехходовой клапан с установленной | 13 - Обратный трубопровод системы отопления |
| | 14 - Запорные клапаны |
| | 15 - Датчик температуры и влаги |
| | 16 - Контроллер снеготаяния |

Примечания:

- Группу безопасности можно вынести в сторону при монтаже, например, в котельную, а смесительный узел установить в непосредственной близости к обратной магистрали.
- **Важно! Не допускается устанавливать запорные клапаны между теплообменным узлом и предохранительным клапаном.**

3. Техническая информация. Теплообменные узлы

АВС теплообменный узел серии "Е"- готовое компактное техническое решение, включающее в себя все необходимые компоненты для подключения систем по независимой схеме.

Главная особенность АВС-теплообменных узлов – они компактны (глубиной всего 110 мм) и помещаются в стандартный шкаф оборудования для водоснабжения и отопления.

При изменении мощности теплообменного узла его компоновка не меняется, а лишь незначительно изменяется высота узла за счет разного количества пластин теплообменника.

Такая компоновка **значительно упрощает подбор теплообменника**, его замену и в целом обслуживание АВС-теплообменного узла.

Для поддержания и управления параметрами теплоносителя на теплообменный узел может устанавливаться дополнительное оборудование

1. Напорный коллектор
2. Термоманометр
3. Консоли крепления
4. Заглушки 1/2"
5. Воздухоотводчик
6. Клапан заполнения/слива
7. Предохранительный клапан
8. Погружная гильза
9. Термостатическая головка
10. Термостатический клапан
11. Подача от котла на теплообменник
12. Настроечный клапан
13. Возврат из теплообменника в котел
14. Из теплообменника потребителю
15. Теплообменник
16. От потребителя в теплообменник
17. Циркуляционный насос
18. Эксцентрики
19. Расширительный бак 2л с гибкой подводкой
20. Выход 1"ВР обратка потребителя
21. Выход 1"ВР подача потребителю

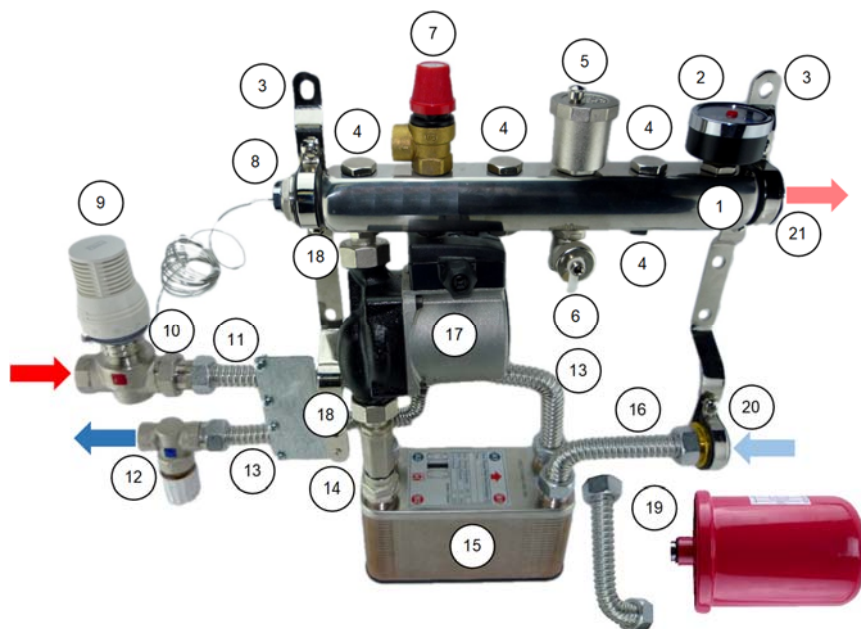


Рис.10. Теплообменный узел ABC серии «Е», компоновка

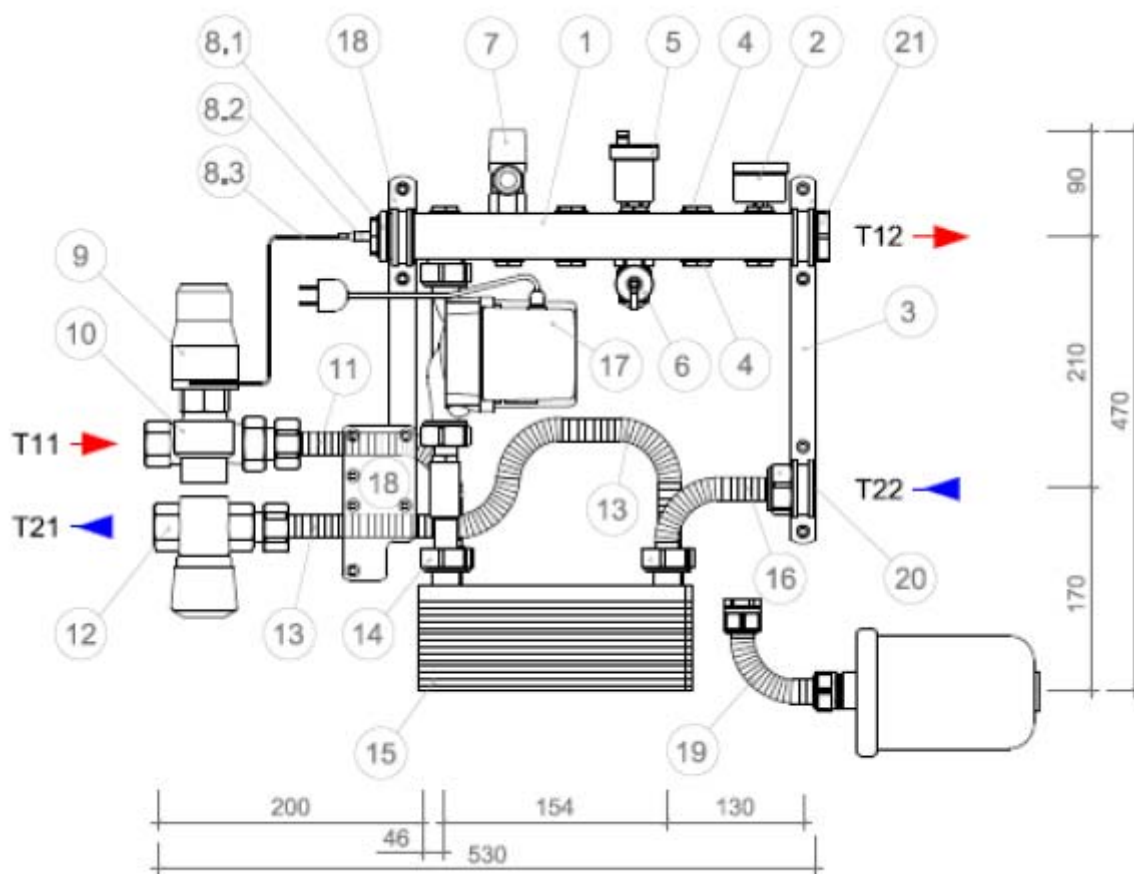


Рис.11. Теплообменный узел ABC серии «Е», принципиальная схема

Для использования по назначению требуется производить расчет параметров теплообменника (температуры и перепад температур на первичном и вторичном контурах) с учётом отопительной нагрузки и для конкретной системы, в которой применяется изделие.

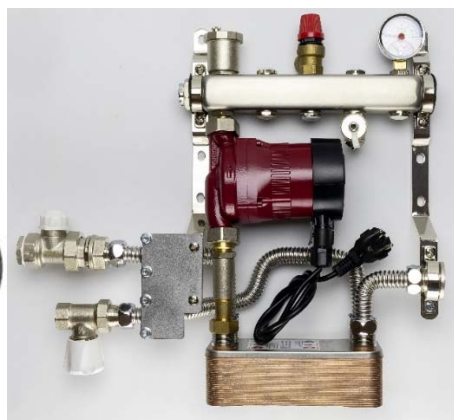
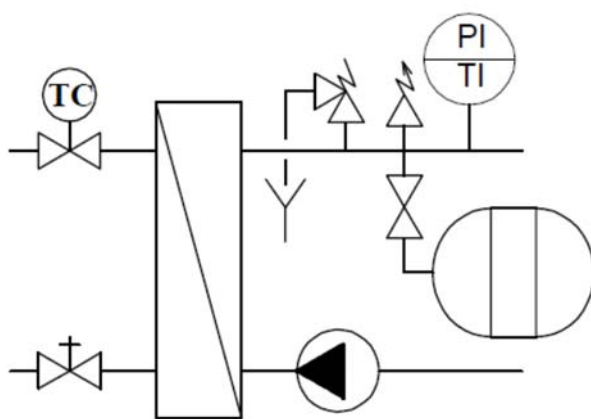
Для предварительной оценки и подбора используется справочная таблица характеристик теплообменных узлов ABC серии «Е»:

Область применения	Максимальная Нагрузка ^{*)} , кВт		Первичный контур				Вторичный контур			
			Температурный график, °С		Потери давления в теплообменнике, кПа		Температурный график, °С		Потери давления в теплообменнике, кПа	
	Е-20	Е-40	Т1	Т2	Е-20	Е-40	Т11	Т21	Е-20	Е-40
Отопление низко-температурное (теплый пол)	8	14	80	60	0,8	0,9	45	40	9,9	11,9
снеготаяние	18	30	80	60	3,8	3,2	45	30	7,9	7,2
Отопление высоко-температурное (радиаторы)	20	40	90	70	4,6	6,4	70	50	3,9	6,1

^{*)} теплоноситель: первичный контур-вода, вторичный контур – 30% раствор этиленгликоля, насос UPS 15/70

Таблица 4. Характеристика узлов серии «Е» для предварительного подбора^{*)}

Принципиальная гидравлическая схема подключения теплообменных узлов



Варианты управления:

Ручное управление при помощи маховика, установленного на термостатическом клапане (10).

Ограничение температуры обратного теплоносителя Т2 в первичном контуре теплообменного узла. При помощи термостатической головки на клапане (10) и её чувствительного элемента, установленного на обратке к источнику отопления.

Ограничение температуры теплоносителя Т11 во вторичном контуре теплообменного узла. При помощи термостатической головки на клапане (10) и её чувствительного элемента, установленного на линии подачи к потребителю.

Управление параметрами теплообменного узла с помощью внешнего контроллера и привода, установленного на термостатический клапан (10).

Ограничение температуры обратного теплоносителя Т2 в первичном контуре теплообменного узла

Термостатический элемент устанавливается на термостатический клапан и измеряет температуру в обратном трубопроводе первичного контура.

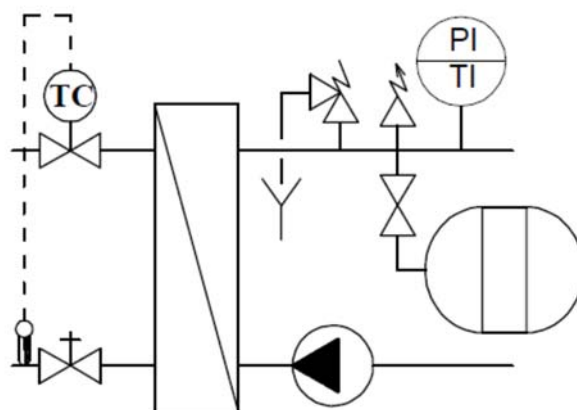
Используется термостатическая головка с выносным датчиком температуры (чувствительный элемент и трубка заполнены инертным газом).

При достижении заданной на термостатической головке температуры инертный газ расширяется, тарелка головки давит на шток термостатического клапана (10) и прикрывает его. В следствие чего уменьшается расход теплоносителя через первичный контур, увеличивается отбор тепла с теплоносителя первичного контура и, следовательно, температура T2 начинает понижаться.

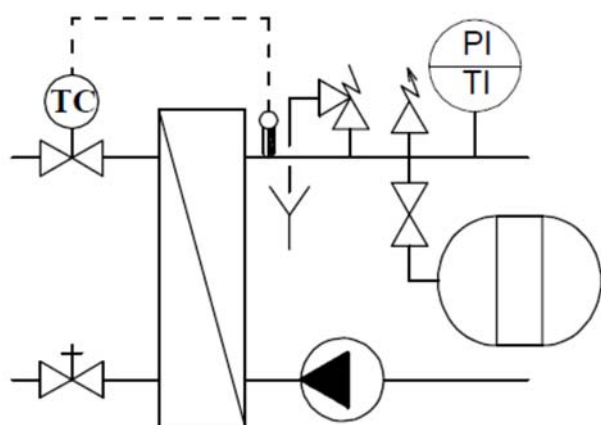
Система находится в постоянном колебательном движении, открывая/закрывая клапан (10), и удерживая, таким образом, заданную на головке температуру T2 в поиске баланса между потоками, температурами теплоносителя первичного/вторичного контуров и отопительной нагрузки (теплосъема с теплообменника).

Область применения:

- Системы отопления
- Системы снеготаяния
- Подогреваемые кровли



Ограничение температуры подаваемого теплоносителя вторичного контура T11



Термостатическая головка устанавливается на термостатический клапан и измеряет температуру в подающем потребителю трубопроводе T11 вторичного контура теплообменника.

Выносной капиллярный датчик (длиной 2 метра) можно установить непосредственно на коллекторы, подключенные к теплообменному узлу.

При достижении заданной на термостатической головке температуры инертный газ расширяется, тарелка головки давит на шток термостатического клапана (10) и прикрывает

его. В следствие чего уменьшается расход теплоносителя через первичный контур, увеличивается отбор тепла с теплоносителя первичного контура и, следовательно, температура T11 начинает понижаться.

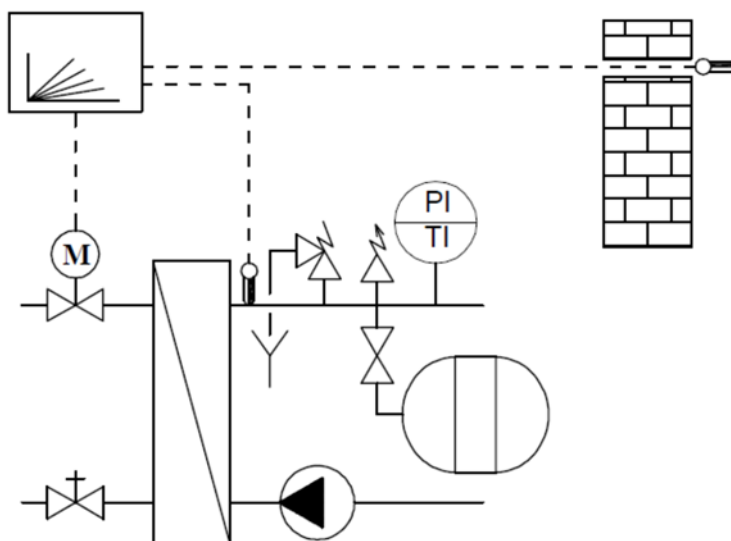
Система находится в постоянном колебательном движении, открывая/закрывая клапан (10), и удерживая, таким образом, заданную на головке температуру T11 в поиске баланса между потоками, температурами теплоносителя первичного/вторичного контуров и отопительной нагрузки (теплосъема с теплообменника).

Область применения:

- подогреваемые кровли и системы снеготаяния небольших зон (до 100 м²).
- подключение низкотемпературной системы отопления к центральным системам теплоснабжения (квартирный тепловой узел).
- напольное отопление при любых чистовых покрытиях, в том числе паркет.

Управление параметрами теплообменного узла с помощью внешнего контроллера и привода,
установленного на термостатический клапан (10).

Электропривод, как правило с пропорциональной регулировкой, устанавливается на термостатический клапан (10) и подключается к внешнему управляющему контроллеру. Это может быть контроллер теплоснабжения или снеготаяния, работающие по своему программному алгоритму.



Температура во вторичном контуре теплообменника регулируется в соответствии с выбранной программой и логикой на контроллере теплоснабжения, в том числе с учетом изменения наружной температуры.

4. Техническая информация. Контроллеры и датчики

Основное назначение контроллера – автоматическое включение системы снеготаяния и энергосбережение. **Экономия** при автоматизированном управлении системой снеготаяния **составляет 70% и более** по сравнению с системой, работающей в ручном режиме.

Принцип работы автоматики снеготаяния. Датчик температуры и влажности (совмещены в одном корпусе) устанавливается в месте наибольшей вероятности образования снега. При этом система может работать в следующих режимах:

- только при попадании снега и срабатывании датчика влажности (сигнал «снег идет», температурный режим заблокирован);
- только при срабатывании «температура в назначенном диапазоне» от +2°C до -5°C (датчик влажности заблокирован); при срабатывании двух сигналов одновременно «снег идет» и «температура в назначенном диапазоне» (от +2°C до -5°C);
- «принудительный запуск системы с таймером» (блокируются все датчики, система выключается через 1-6 часов в зависимости от установки таймера).

Наиболее экономичным является режим автоматического включения системы снеготаяния (и выключение по таймеру через 1-6 часов). Система включается вручную, как правило, при достаточно большом слое снега или обильных продолжительных осадках.

Терморегулятор (метеостанция) TERNEO SNEG

Цифровой терморегулятор комплектуется датчиком осадков OSA и внешним датчиком температуры воздуха, благодаря которым система автоматически включается, определив необходимость стаивания льда и снега, и отключается после очистки поверхности, обеспечивая более экономичный расход электроэнергии и позволяя при этом не использовать соль и снегоочистительные приборы.



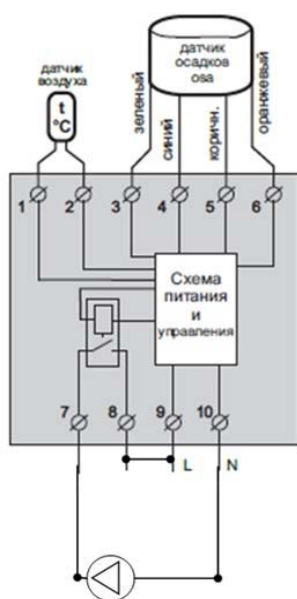
Принцип работы

Как только показания датчика температуры воздуха попадают в диапазон $+5...-10^{\circ}\text{C}$ (настраивается), терморегулятор начинает проверять наличие осадков на поверхности датчика осадков.

Наличие осадков определяется по сопротивлению влаги на чувствительных контактах датчика осадков и отображается на экране в относительных единицах. Чтобы растопить снег и избежать образования ледяной корки на поверхности чувствительных контактов, в датчике предусмотрен внутренний подогрев. Для оптимальной работы системы снеготаяния внутренний подогрев датчика каждый час будет включаться на 20 мин и отключаться на 40 мин до обнаружения влаги. При обнаружении влаги (сопротивление ниже 999 ед.) внутренний подогрев датчика осадков будет работать постоянно. При этом, если сопротивление снизится до установленного предела 200 ед. и ниже (настраивается) — включится нагрузка (запустится циркуляционный насос или откроется клапан первичного контура). Чем больше количество влаги между контактами датчика осадков, тем меньше сопротивление.

Как только сопротивление поднимется выше установленного предела 200 ед. — начнется период постпрогрева (настраивается по таймеру), необходимого для полного удаления осадков с обогреваемой поверхности кабелем. По истечении времени постпрогрева нагрузка отключится.

1. По сигналу датчика системы снеготаяния и/или принудительному включению запускается циркуляционный насос теплообменного узла



2. Циркуляционный насос прокачивает теплоноситель по вторичному контуру (со стороны контуров системы снеготаяния) через теплообменник, где отбирается тепло от теплоносителя первичного контура (со стороны источника тепла)

3. Поддержание заданной температуры теплоносителя вторичного контура осуществляется термостатической головкой, установленной на клапан (10) теплообменного узла, в зависимости от схемы применения (см. инструкцию на теплообменный узел)

4. При отсутствии сигнала питания на циркуляционный насос теплоноситель по вторичному контуру не циркулирует, тепло с теплообменника не снимается. Но Термостатическая головка (за счет теплопередачи по металлическим частям узла) поддерживает заданную температуру вторичного контура (обратки), тем самым предотвращая размораживание теплообменника в период, когда система снеготаяния не работает.

Полностью перекрывать термостатический и/или настроечный клапан первичного контура теплообменника категорически запрещено (!). Это может привести к размораживанию (потери герметичности) теплообменника и/или всего узла в целом

№ п/п	Параметр	Значение
терморегулятор		
1	Пределы регулирования	верх.: $0...10^{\circ}\text{C}$ нижн.: $-20...-1^{\circ}\text{C}$
2	Максимальный ток нагрузки	16 А
3	Максимальная мощность нагрузки	3 000 ВА
4	Напряжение питания	$230\text{ В} \pm 10\%$
5	Ток потребления при 230 В	не более 45 мА
6	Масса в полной комплектации	$0,145\text{ кг} \pm 10\%$
7	Габаритные размеры (Ш x В x Г)	$54 \times 90 \times 66\text{ мм}$
8	Датчик температуры воздуха	NTC терморезистор $10\text{ кОм} \times 25^{\circ}\text{C}$ (R10)
9	Диапазон измеряемых температур	$-30...+75^{\circ}\text{C}$
10	Длина соед. кабеля датчика	4 м
11	Кол-во ком-ций под нагр., не менее	50 000 циклов
12	Кол-во ком-ций без нагр., не менее	20 000 000 циклов
13	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP20
датчик осадков		
1	Температура окруж. воздуха	$-50...+70^{\circ}\text{C}$
2	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP68
3	Габариты: диаметр x высота	$60 \times 30\text{ мм}$
4	Масса в полной комплектации	$0,72\text{ кг} \pm 10\%$
5	Датчик внутр. температуры	NTC терморезистор $10\text{ кОм} \times 25^{\circ}\text{C}$ (R10)
6	Мощность внутреннего подогрева	$5\text{ Вт} \pm 5\%$
7	Длина соединительного кабеля	10 м
8	Диапазон измеряемых температур	$-30...+75^{\circ}\text{C}$

Датчик осадков

Поверхность датчика при монтаже всегда должна располагаться строго горизонтально, контакты для определения осадков (чувствительный элемент) — направлены вверх.

При необходимости кабель датчика можно нарастить. Например, с использованием промежуточной монтажной коробки или простым удлинением с герметизацией соединений, например, термоусадочными трубками.



Кабель датчика протягивается через монтажную трубку к месту установки регулятора. Не допускается прокладывать кабель датчика вблизи с силовыми кабелями, они могут создавать помехи.

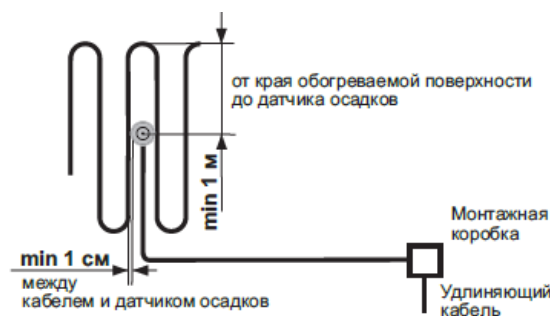


При выборе места установки датчика осадков в обогреваемой поверхности грунта воспользуйтесь такими критериями:

- наибольшая тень в течении дня;
- наибольшее количество осадков (где в первую очередь появляется снег и ветер наметает сугробы).

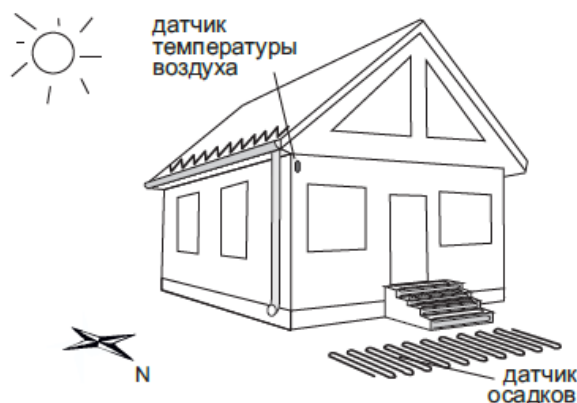
Правила монтажа датчика:

- расположить датчик в бетонной основе на одном уровне с обогреваемой поверхностью (рис. 2). Основание под местом установки датчика должно быть твердым. Это нужно для того, чтобы датчик не продавливался в грунт при большой нагрузке сверху;
- датчик осадков должен располагаться внутри обогреваемой поверхности и как минимум в 1 м от края.



Датчик наружной температуры

Датчик температуры воздуха устанавливается на стене или под кромкой кровли так, чтобы на него не светило солнце и не попадал дождь и снег, а также была возможность беспрепятственной замены при неисправности или повреждении.



При необходимости допускается укорачивание и наращивание соединительных проводов датчика (отдельный кабель не более 40 м с сечением более 0,75 мм²). Рядом с соединительным проводом датчика не должны находиться силовые провода — они могут создавать помехи.

Терморегулятор (метеостанция) ЭРГОЛАЙТ



Метеостанция TP-Метео-01 предназначена для предотвращения образования снежного покрова и льда на различных поверхностях путём включения/выключения нагрузки (греющего кабеля или другого нагревательного элемента) в зависимости от показаний выносного датчика температуры и выносного датчика осадков/почвы.

По классификации ГОСТ IEC 60730-1-2011, ГОСТ IEC 60730-2-9-2011 метеостанция относится к:

- однополюсным выключателям по способу соединения;
- защищенным выключателям по степени защиты от электрического тока;

- обычным (не брызгозащищенным) выключателям по степени защиты от проникновения воды.

Метеостанция должна эксплуатироваться в стационарных условиях согласно ГОСТ 15150, климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 3.1, для работы при температуре окружающего воздуха от минус 10°C до плюс 50°C, относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре плюс 25°C, давлении от 84 кПа до 106,7 кПа, (630 - 800 мм рт. ст.).

Окружающая среда не должна быть взрывоопасной, не должна содержать токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

Характеристика	Значение
Диапазон напряжений электропитания	180-250 В переменного тока, 50 Гц
Потребляемая мощность без нагрузки	0,3 В·А
Максимальный ток нагрузки	16 А
Максимальная коммутируемая мощность	3,5 кВт
Коммутирующий элемент	Электромагнитное реле
Температурный диапазон включенного состояния реле	Нижний предел: от минус 20°C до 0°C Верхний предел: от 0°C до плюс 10°C
Параметры совместимого выносного температурного датчика AS-10	Аналоговый NTC-термистор R=10 кОм при 25°C, $\beta = 3900$
Параметры совместимого выносного датчика осадков/почвы PS-5	Напряжение подогрева 12 В Потребляемая мощность 5 Вт
Габаритные размеры метеостанции	Не более 91 x 53 x 58 мм
Максимальная длина провода между метеостанцией и датчиками: воздуха и осадков/почвы	20 м

В качестве нагрузки допускается использовать греющий кабель или другой нагревательный элемент мощностью до 3,5 кВт.

По требованиям электромагнитной совместимости метеостанция соответствует требованиям ТР ТС 020/2011 (ГОСТ Р 30804.6.1, ГОСТ Р 30804.6.3).

Основные технические характеристики метеостанции соответствуют требованиям ГОСТ IEC 60730-1-2011, ГОСТ IEC 60730-2-9-2011.

Датчики осадков

В качестве датчика осадков/почвы используются выносные датчики PS-2 или PS-5.

Датчики выполнены в пластиковом герметичном корпусе с встроенными металлическими пластинами для детектирования влаги и встроенным керамическим подогревателем металлических пластин мощностью 5 Вт.

Напряжение питания подогревателя 12 В.

Возможно удлинение провода экранированным кабелем до 20 метров.

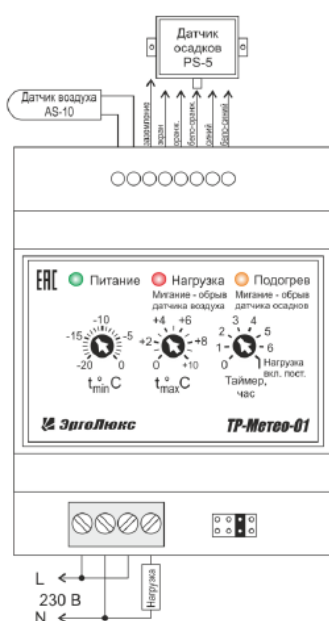


Датчик осадков PS-5



Датчик осадков PS-2

Датчик осадков PS-2 (PS-5) монтируется непосредственно в то место, которое требует обогрева: непосредственно в водосток, либо, если это дорожка, то непосредственно на краю дорожки заподлицо с плоскостью дорожки.



Для управления метеостанцией используется три вращающихся регулятора.

Регулятором t_{max} производится установка верхнего предела температуры, регулятором t_{min} – нижнего предела температуры, регулятором «Таймер» – задержка выключения реле нагрева.

Метеостанция включает подогрев датчика осадков/почвы, если значение датчика воздуха AS-10 находится между верхним и нижним заданными пределами температуры.

При наличии влаги на пластине датчика осадков метеостанция включает реле. После высыхания влаги реле выключится через время, заданное регулятором «Таймер».

При переводе регулятора «Таймер» в крайнее правое положение нагрузка будет включена принудительно (будет гореть индикатор «Нагрузка»).

Метеостанция TP-Meteo-2K содержит два независимых канала управления и предназначена для оттаивания и предотвращения образования льда и снега на крышах, водостоках, площадках, ступенях, дорожках и т.д. Каждый канал метеостанции содержит встроенный блок питания для подогрева датчика осадков.

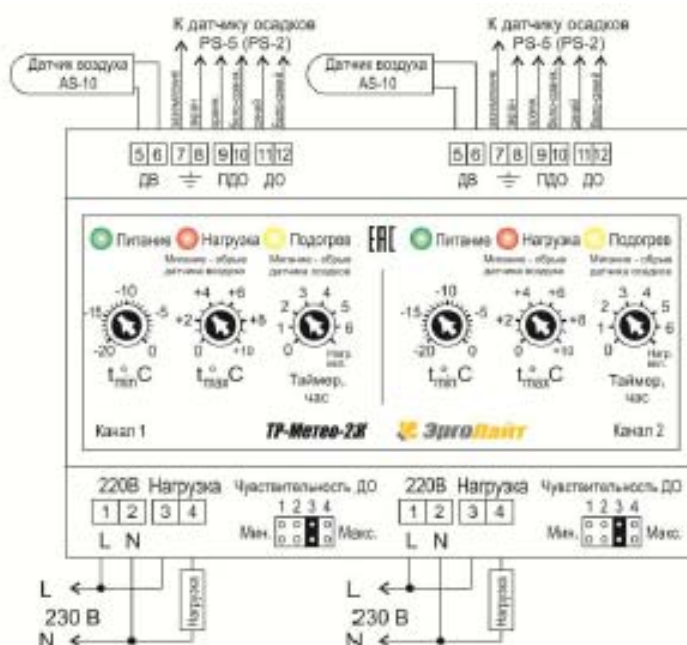
Датчик наружной температуры

Датчик температуры AS-10/AS-10M предназначен для измерения температуры.

Датчик температуры тип NTC-10k относится к негерметизированным изделиям, предназначенным для работы в диапазоне температур от минус 20°C до плюс 55 °C, относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре плюс 25°C, давлении от 84 кПа до 106,7 кПа, (630 - 800 мм рт. ст.).

В датчике AS-10 температурный сенсор находится в пластиковом колпачке в термоусадочной трубке Ø 6 мм.

В датчике AS-10M температурный сенсор находится в металлическом кабельном наконечнике Ø 9 мм с отверстием под крепление.



Терморегулятор (метеостанция) OJ ELECTRONICS

Контроллер ЕТО-2 - это полностью автоматический и экономичный электронный термостат для систем снеготаяния, установленных на открытых площадках и в водостоках. Контроллер с помощью датчика ЕТОG регистрирует как температуру, так и влажность, и система снеготаяния, как правило, включается только при наличии снега или льда.

Напряжение питания

120/240В AC $\pm 10\%$, 50 – 60 Гц

Интегрированная электроника

Блок питания (импульсный с встроенным трансформатором питания систем ЕТО2) =24В DC, 8ВА

3 выходных реле (с потенциально свободным контактом NO) - 3x16A max 5A

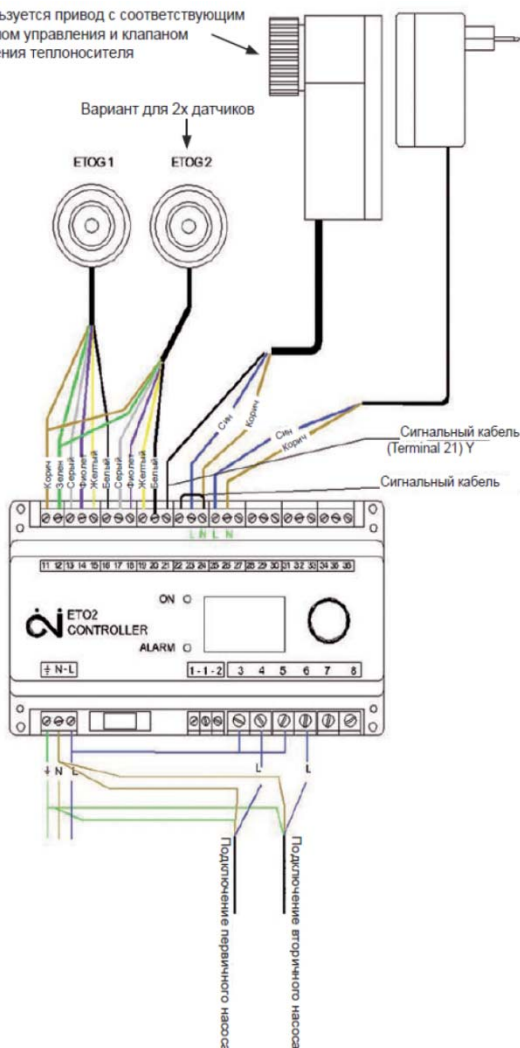
Сигнальное реле (с потенциально свободным контактом NO) - max 5A

Пропорциональный сигнал управления приводом - DC 0-10В

Питание привода смесительного клапана - 24 В AC/600мА



Используется привод с соответствующим сигналом управления и клапаном смешения теплоносителя



Для полноценного функционирования контроллера ЕТО-2 требуется установить:

- Температурно-влажностный датчик ЕТОG-55 (можно подключить до 2-х датчиков одновременно), установленный в местах скопления снега или образования наледи;
- Датчик температуры подачи теплоносителя в систему снеготаяния (24В);
- Датчик температуры возвратного теплоносителя;
- Привод смесительного клапана 0-10В.

При выходе из строя датчика ЕТОG 55 контроллер не может функционировать в автоматизированном режиме. Требуется замена датчика, а система снеготаяния может работать только в ручном режиме.

ЕТОG-1

Устанавливается в большинстве случаев, когда управление всей системой снеготаяния осуществляется по данным из одной контрольной точки.

ЕТОG-2

Дополнительный датчик. Устанавливается, как правило, на больших системах снеготаяния и/или для управления двумя зонами системы снеготаяния и/или если зоны снеготаяния имеют явные различия по температурам или снежной активности (например, южная и северная зоны).

Датчик поставляется в комплекте с кабелем 10м, который можно нарастить до 200 м кабелем 6x1,5 мм² (суммарное сопротивление не должно превышать 10 Ом).

Температура эксплуатации: от -20 до +70°C

Контроллер ETR-2

Термостат (метеостанция) типа ETR-2 представляет собой экономичный электронный контроллер для систем снеготаяния, установленных на открытых площадках и в водостоках.

Применение автоматики позволяет не только включать систему при необходимости, но и значительно экономит ресурсы по сравнению с ручным режимом управления.

Напряжение питания

120/240В AC $\pm 10\%$, 50 – 60 Гц

Диапазон регулирования температур: от 0 до 10°C

Перепад температур вкл/выкл нагрева: 0,3°C

Время (таймер) задержки: 0-5 часов

1 выходное реле (с потенциально свободным контактом NO) - 1x16А

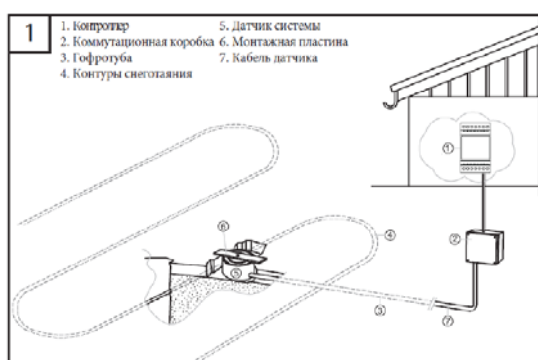


Датчики осадков ЕТОG-55

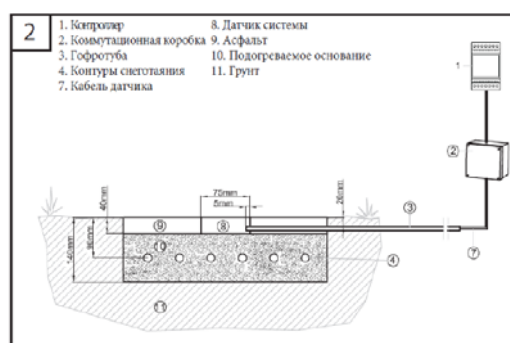
Температурно-влажностный датчик ЕТОG-55, устанавливается в местах скопления снега или образования наледи.

Для включения системы необходимо, чтобы наружная температура была ниже установленного на ETR-2 предела. После этого включается нагреватель самого датчика для плавления снега (льда). Если датчик регистрирует повышенную влажность (наличие снега или льда), то включается вся система снеготаяния (антиобледенения).

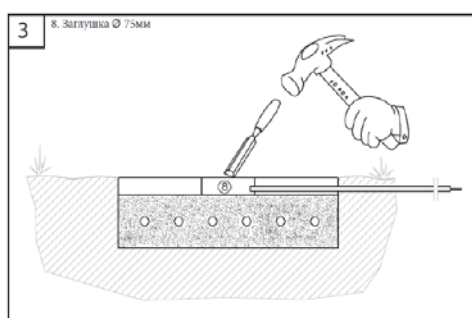
При установке в асфальтовое покрытие датчик должен выдерживать нагрузки от транспортных средств. Следуйте следующим рекомендациям:



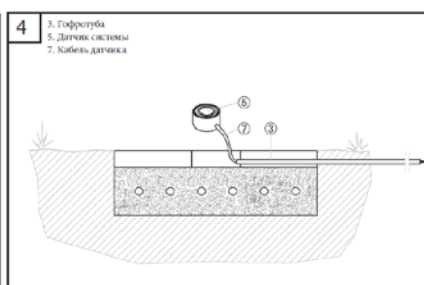
Установка датчика в асфальтовое покрытие. Коммутационная коробка устанавливается при необходимости (если контроллер сильно удален от места установки датчика).



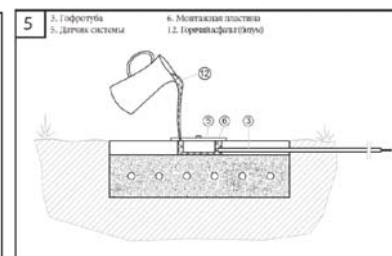
Перед укладкой асфальта к месту установки датчика прокладывается защитная труба (прочная с зондом). На место установки трубки датчика кладется заглушка из дерева Ø 75мм и толщиной равной слою асфальтирования.



Когда асфальт затвердеет, деревянную заглушку удалить



Заведите кабель в защитную трубу и протяните до места подключения кабеля так, чтобы датчик плотно лег в место его установки.



Когда датчик установлен в полости, с помощью монтажной пластины закрепить его горизонтально и вровень с поверхностью. После этого зафиксировать датчик, залив свободное пространство горячим асфальтом или дорожным битумом.