



ТЕПЛОРЕСУРС

Каталог типовых решений кровельного электрообогрева
на основе саморегулирующегося кабеля TSD Domestic



Содержание:

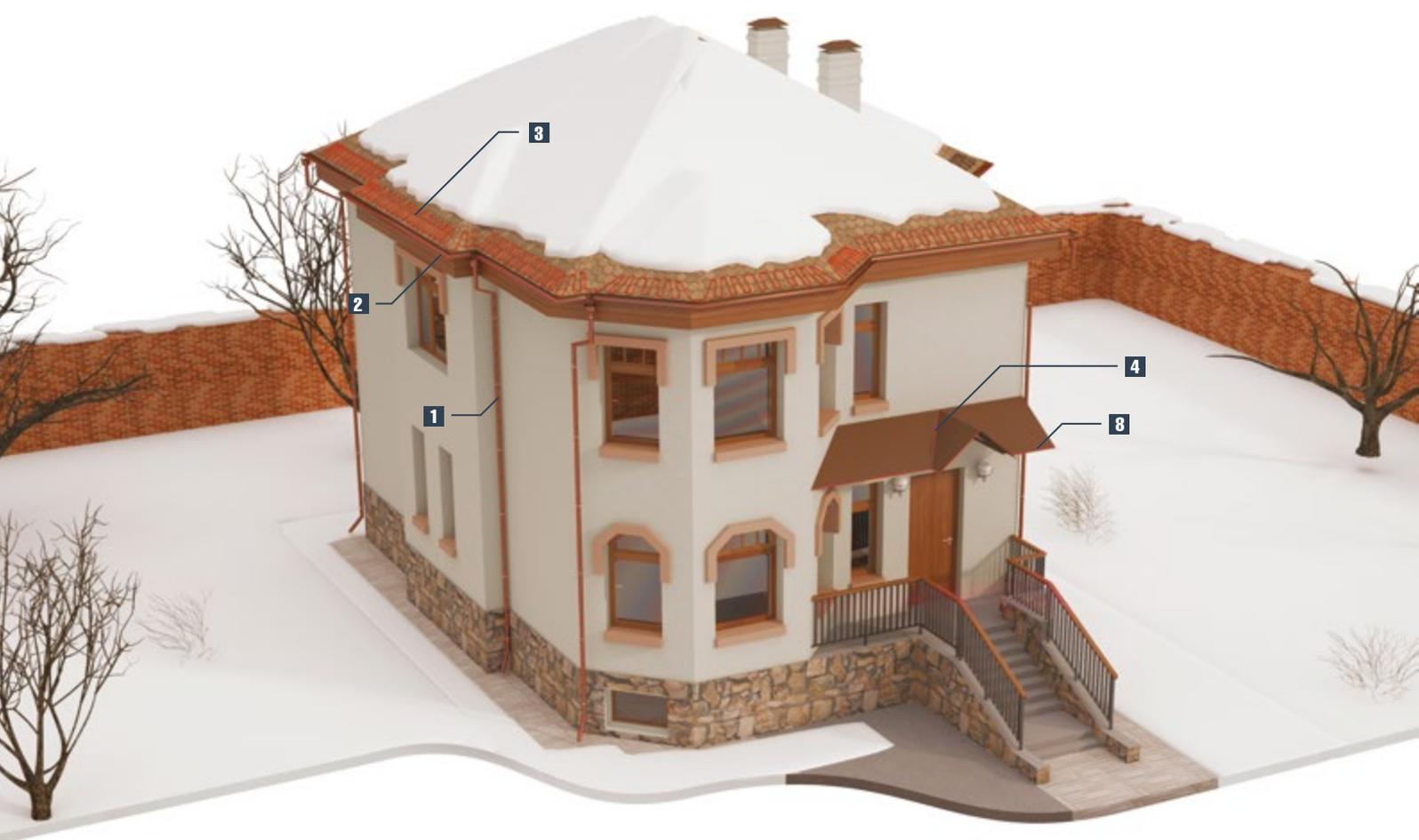
Введение	2
Типовые зоны обогрева кровли	4
Проектные решения системы электрического обогрева кровли	6
Основные положения по монтажу и приемке антиобледенительных систем в эксплуатацию	14
Приложение	15
Каталог крепежных элементов системы электрического обогрева	15
Терморегуляторы	16

Настоящее издание содержит проектные решения обогрева водосточных систем и элементов кровли с применением электрических нагревательных кабелей. Альбом предназначен для проектировщиков, монтажных организаций и заказчиков систем электрообогрева кровли.

Все более актуальной в последнее время становится проблема образования наледи и сосулек на кровлях зданий и сооружений. Оптимальным решением этой проблемы является применение на кровле антиобледенительной системы на основе нагревательных кабелей.

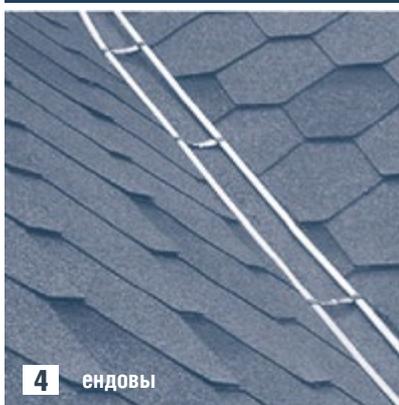
- Установка электрического обогрева позволяет:
- обезопасить людей и имущество от падения сосулек и ледяных глыб;
 - увеличить срок службы кровли и водостоков;
 - предотвратить разрушение фасадов и зданий;
 - снизить эксплуатационные расходы на обслуживание кровли.





**Применение греющего кабеля TSD
в загородном коттедже**

На основании изучения причин образования наледи на кровле и учитывая необходимость отвода воды с кровли и водостоков, были определены следующие зоны для размещения в них нагревательных кабельных секций:

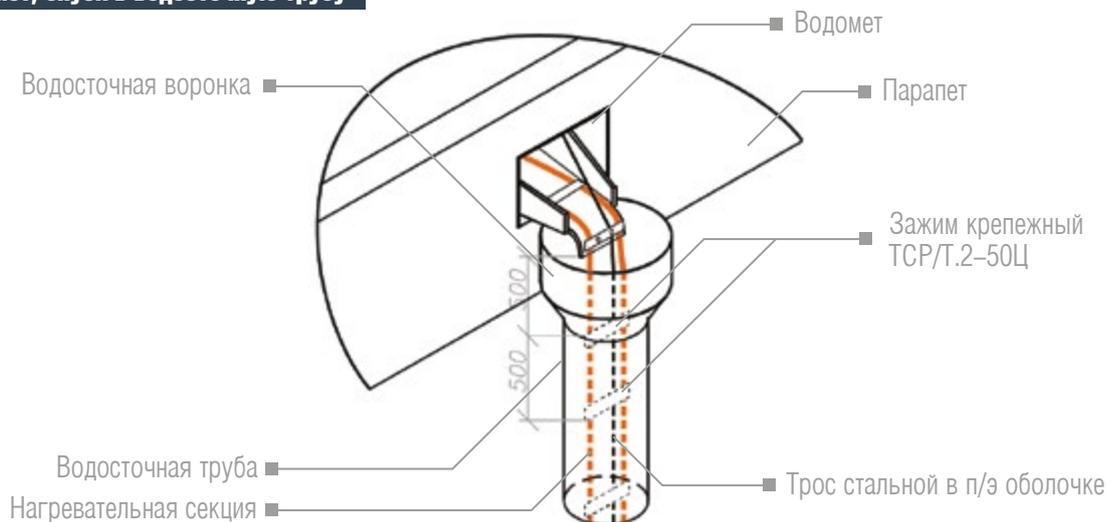


Водомеры и водомерные окна в парапетах

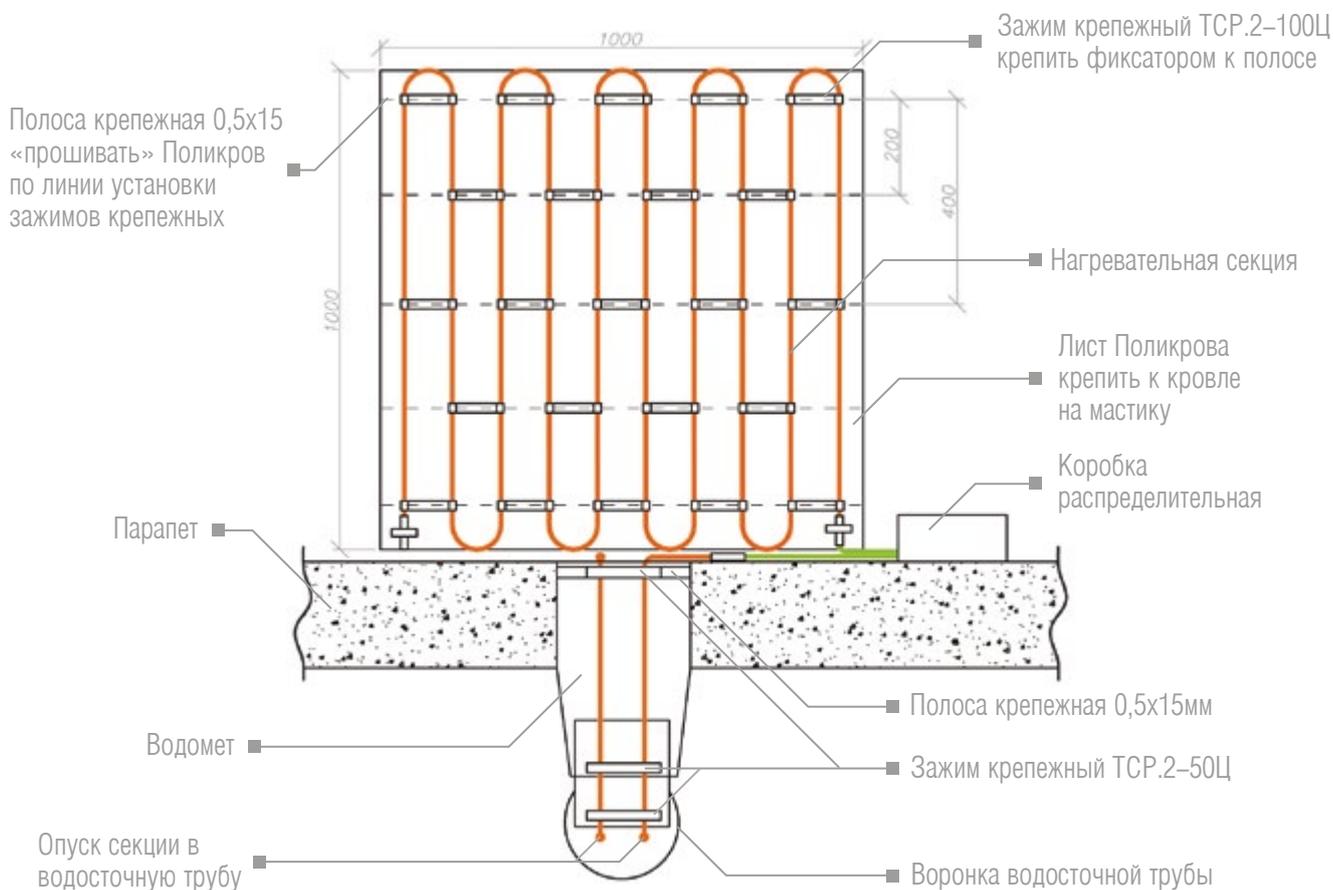
Рекомендуется: обогревать дно водомера и площадку перед водомером не менее 1 м², исходя из мощности не менее 300 Вт/м².

Монтаж нагревательных систем возможен:
 – на рулонном кровельном материале типа Поликров
 – на оцинкованной сетке*
 – на оцинкованном листе*

Водомер, опуск в водосточную трубу



Водомер, площадка перед водомером



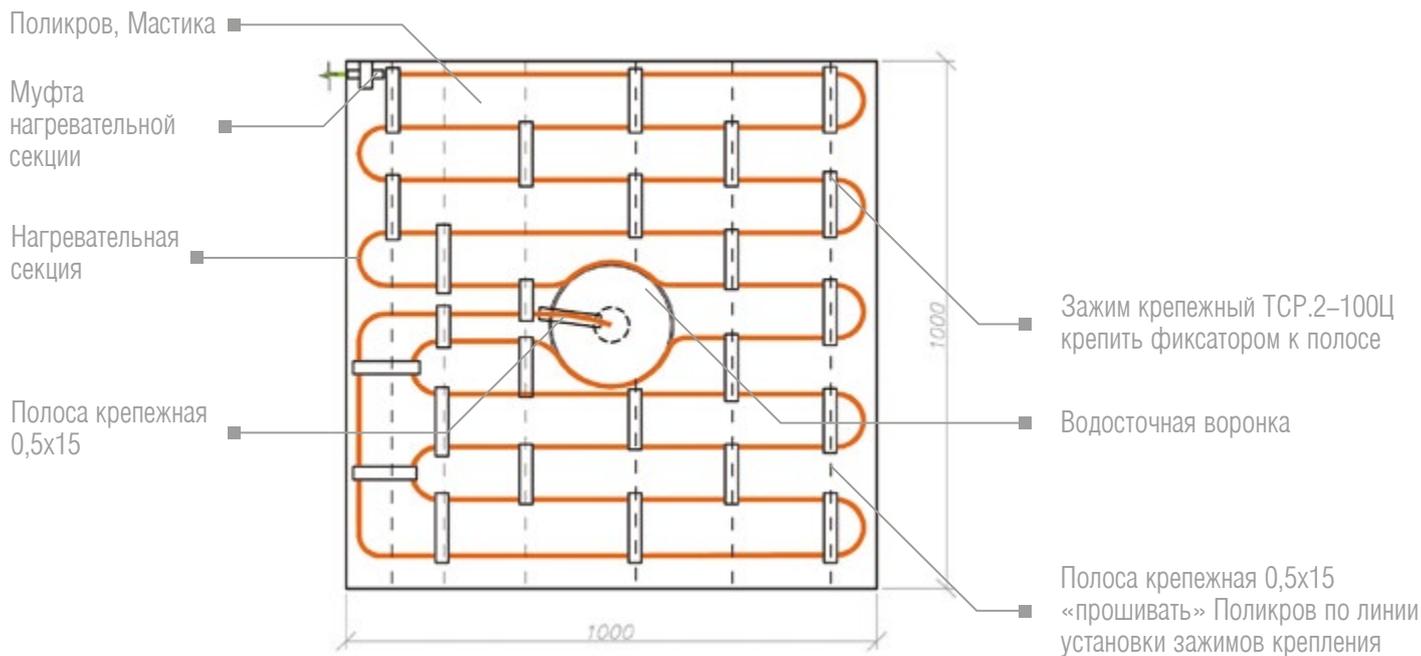
* **Внимание!** При монтаже на оцинкованной сетке и оцинкованном листе применять меры, исключающие повреждения гидроизоляции кровли.

Плоская кровля

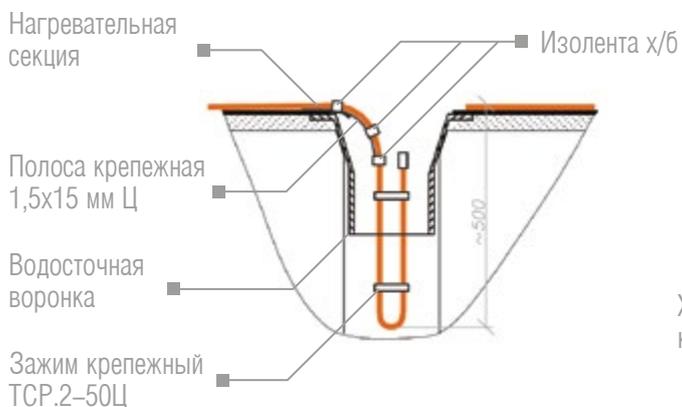
Рекомендуется: обогревать участок плоской кровли площадью 1 м² вокруг воронки водосточной трубы, из расчета не менее 250 Вт/м². При наличии теплого подкровельного помещения обогревают воронку,

верхнюю и нижнюю части водосточной трубы. В остальных случаях, обогревают водосточную трубу на всю длину.

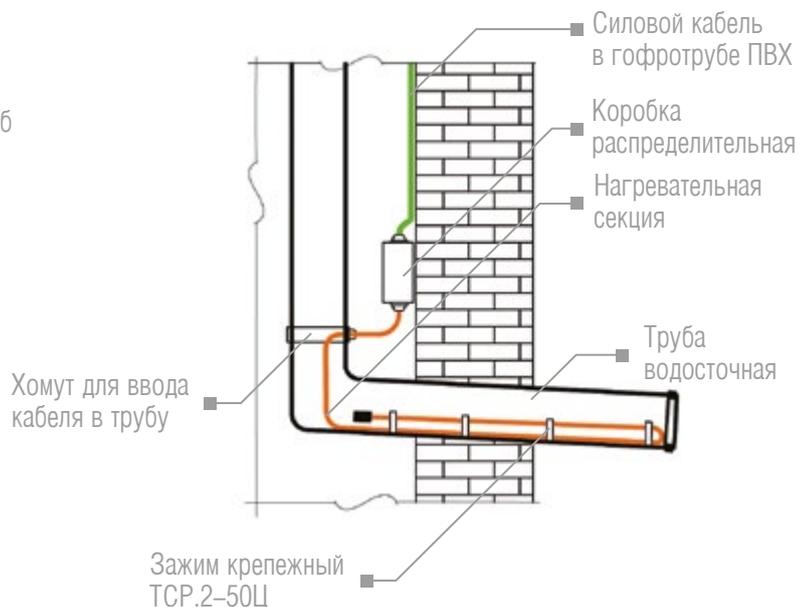
Участок плоской кровли, водосточная воронка



Верхняя часть водосточной трубы



Нижняя часть водосточной трубы

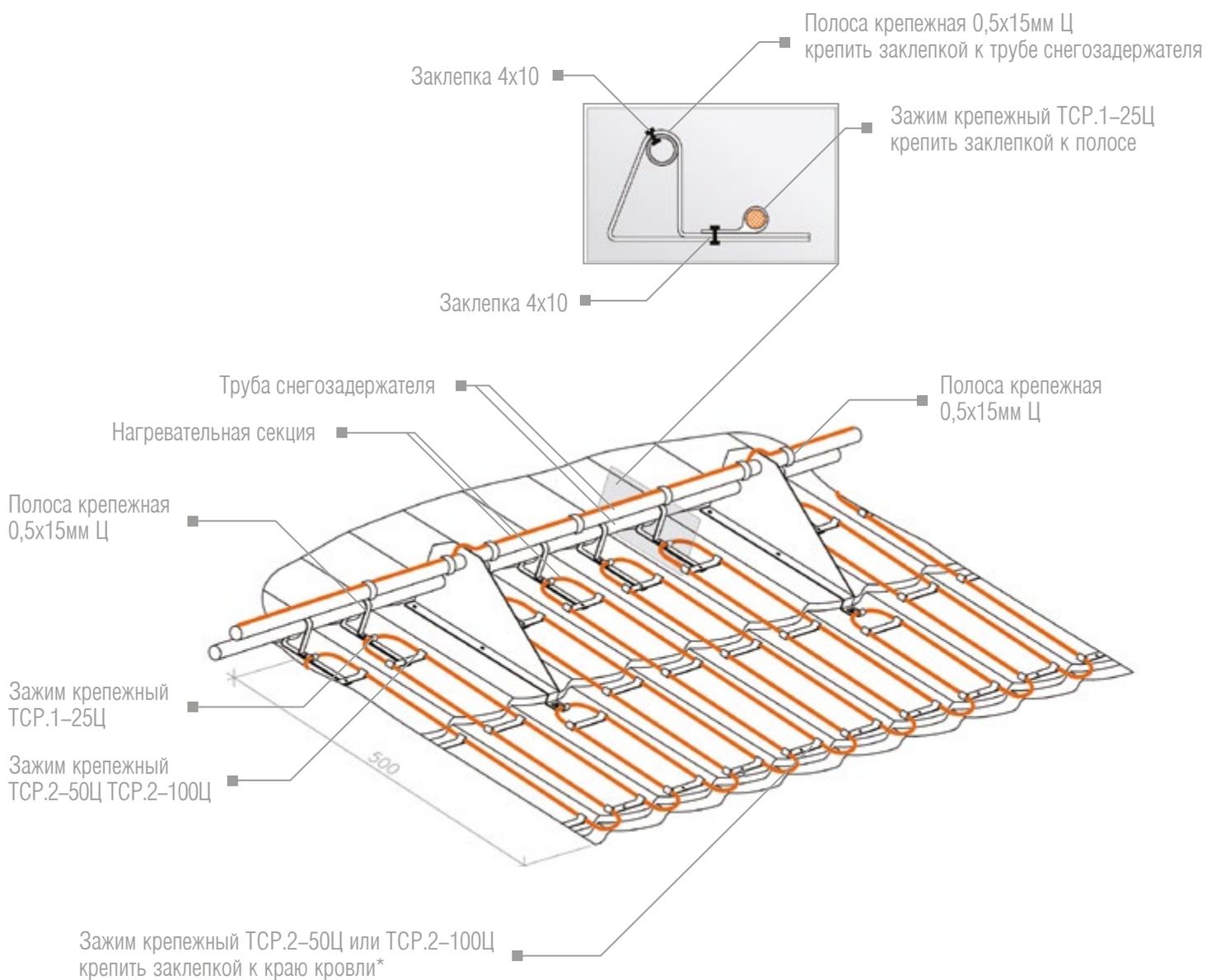


Край скатной кровли

Рекомендуется:

- укладывать в каждое углубление металлочерепицы (металлопрофиля) 1 или 2 нитки нагревательного кабеля
- закреплять нагревательный кабель за нижнюю трубу снегозадержателя
- размещать нагревательный кабель на верхнем элементе трубчатой системы снегозадержания.

Край скатной кровли с подвесными лотками



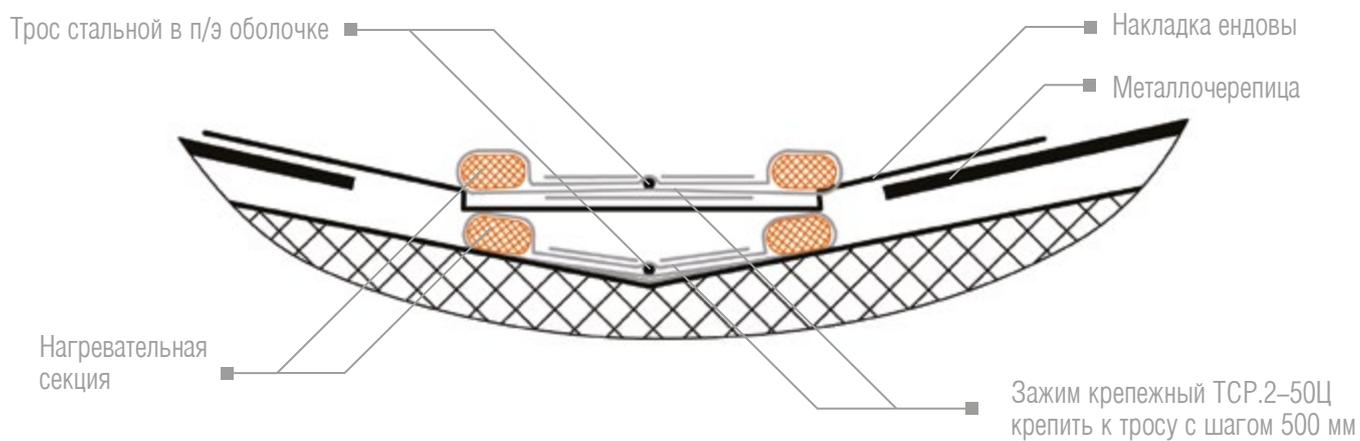
* Для герметизации отверстий использовать специализированные кровельные герметики или мастики.

Эндовы

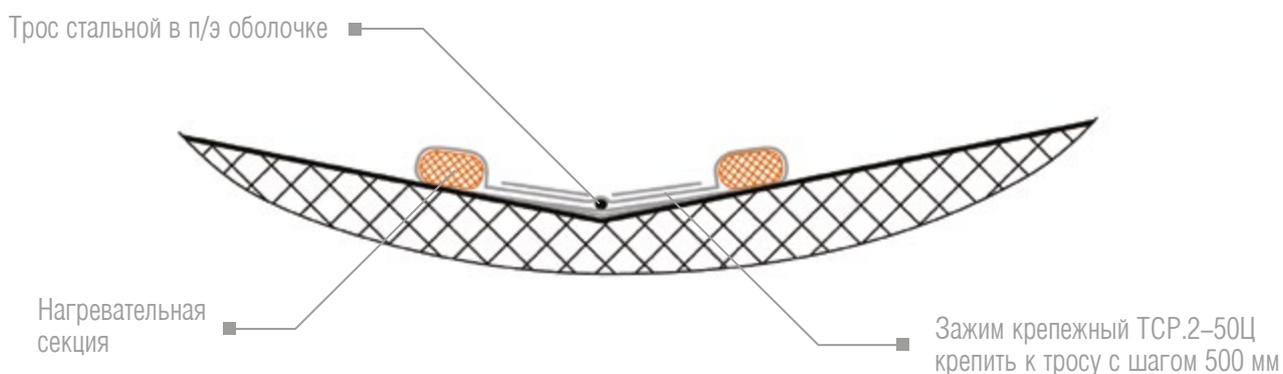
Рекомендуется:

- размещать нагревательный кабель не менее, чем на 2/3 длины ендовы минимум в 2 нитки
- обогрев примыкания кровли к вертикальным стенам выполнять в 2 нитки нагревательного кабеля .

Размещение кабеля в ендове с накладкой



Размещение кабеля в ендове без накладки

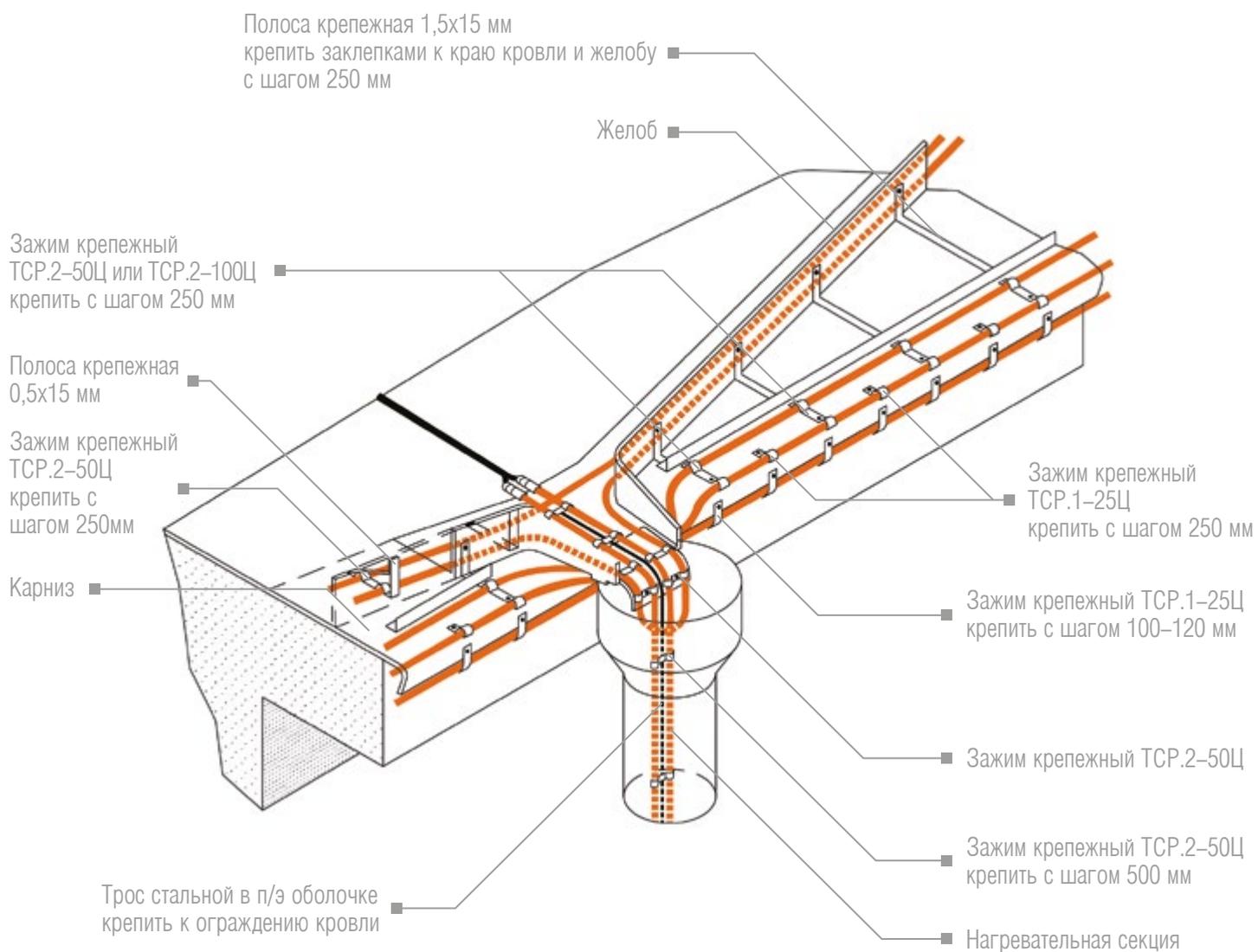


Карнизы

Рекомендуется:

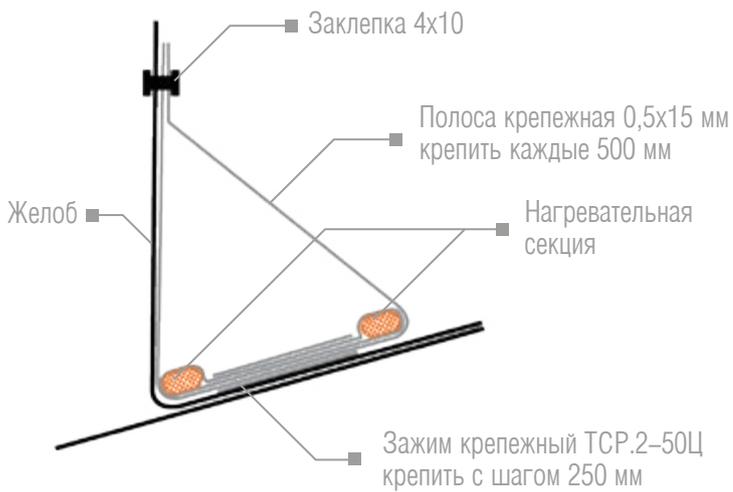
размещать не менее 2-х ниток нагревательного кабеля. Суммарная номинальная мощность обогрева на погонный метр желоба должна составлять 50 Вт и более.

Край скатной кровли со встроенными желобами

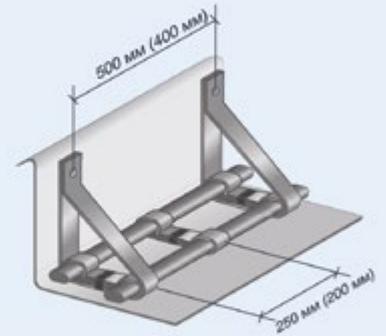


Рекомендуется:

размещать не менее 2-х ниток нагревательного кабеля . Суммарная номинальная мощность обогрева на погонный метр желоба должна составлять 50 Вт и более .



Водосборный желоб



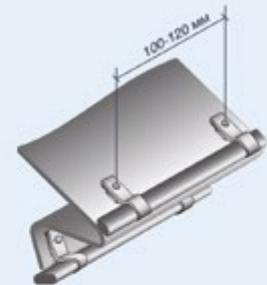
Крепление кабеля каждые 500 мм

Рекомендуется:

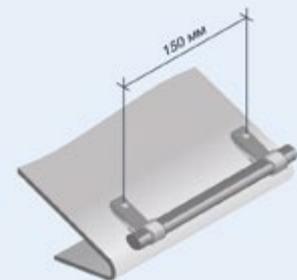
размещать одну или две нитки нагревательного кабеля в зависимости от конструкции капельника .



Капельник



Две нитки нагревательного кабеля на капельнике



Одна нитка нагревательного кабеля на капельнике

Водосборные лотки

Рекомендуется:

в зависимости от размеров лотка применять нагревательные кабели номинальной мощности:

– от 50 Вт/м при ширине трубы 50 100 мм (не менее 2-х ниток нагр-

вательного кабеля

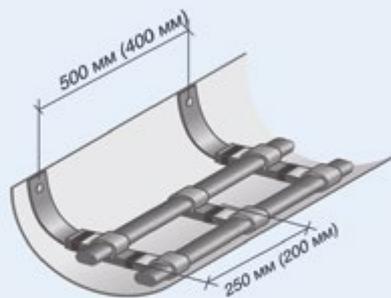
– от 60 Вт/м при ширине лотка 100 150 мм (не менее 2-х ниток нагр-

ревателя кабеля

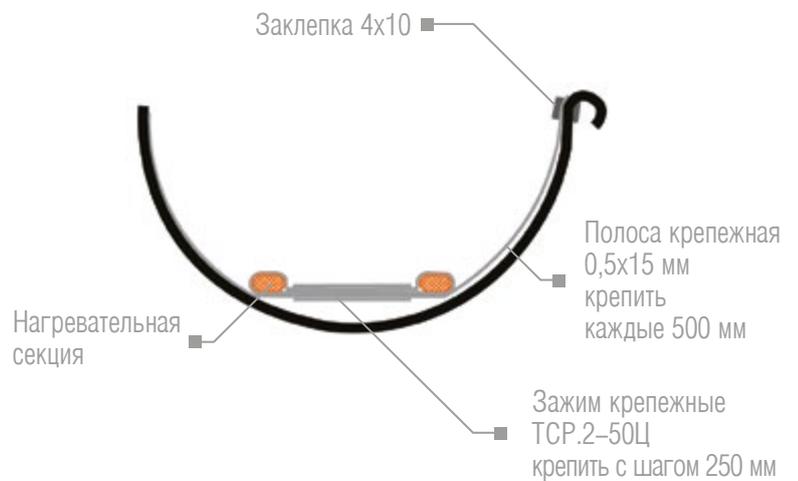
– от 75 Вт/м при более 150 мм (не менее 3-х ниток нагревательного

кабеля) .

Полукруглый подвесной лоток



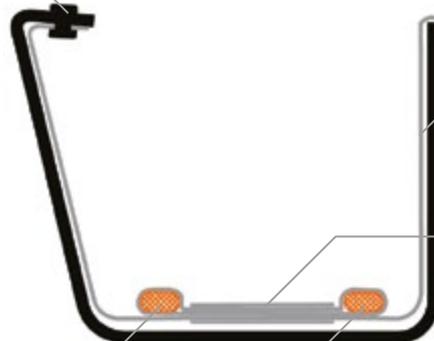
- Вариант крепления – зажимы крепежные.



Прямоугольный подвесной лоток

Заклепка
алюминиевая 4x10

Нагревательная
секция



Полоса крепежная 0,5x15 мм
крепить каждые 500 мм

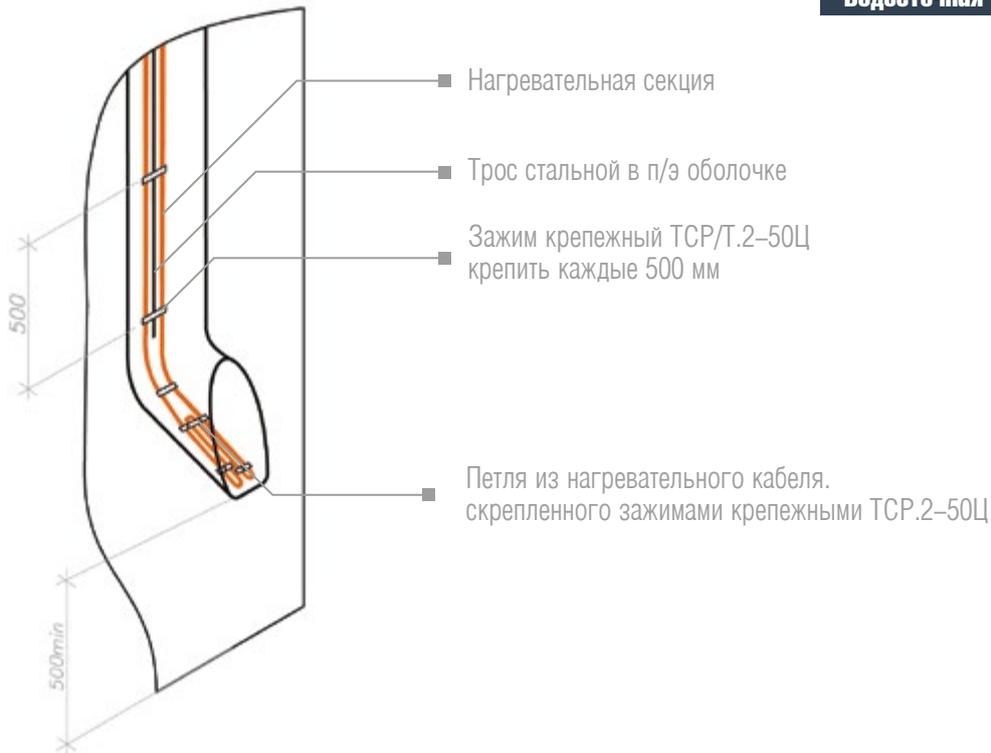
Зажим крепежные ТСР.2-50Ц
крепить с шагом 250 мм

Водосточные трубы с воронками

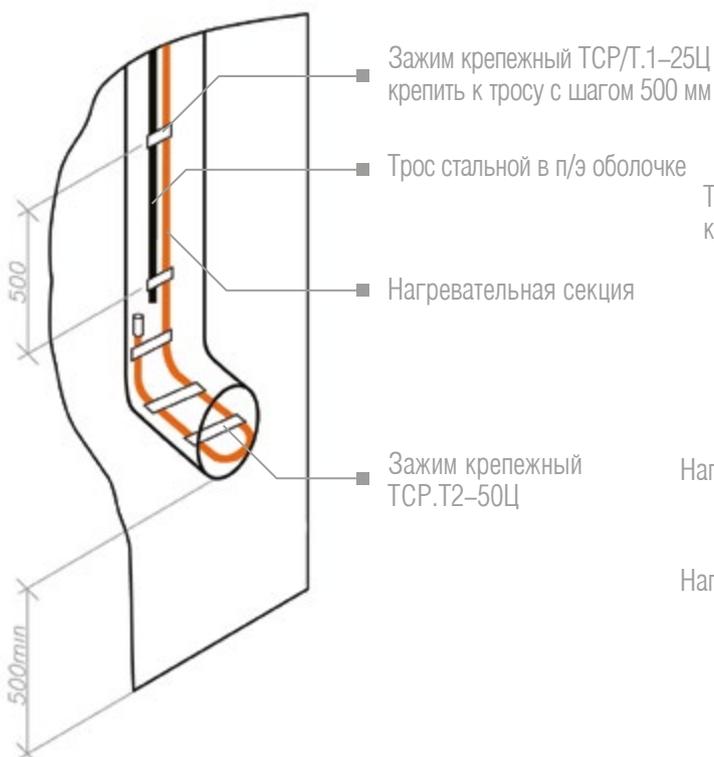
Рекомендуется:

в зависимости от диаметра водосточной трубы применять нагревательные кабели номинальной мощности:
от 50 Вт/м при ширине лотка 50 100 мм (не менее 2-х ниток нагревательного кабеля от 60 Вт/м при ширине лотка 100 150 мм (не менее

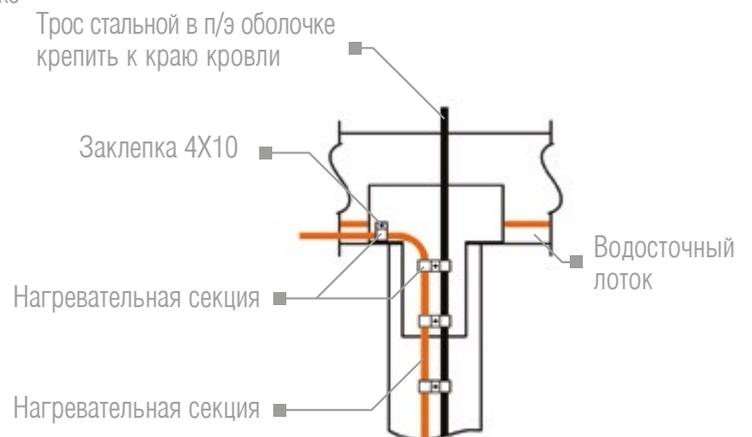
2-х ниток нагревательного кабеля от 75 Вт/м при ширине лотка более 150 мм (не менее 3-х ниток нагревательного кабеля). при диаметре трубы до 100 мм и длине менее 6 м достаточно 1 нитки нагревательного кабеля мощностью 30 Вт/м



Водосточная труба с овальным выпуском



Водосточная труба с круглым выпуском



Основные положения по монтажу и приемке антиобледенительных систем в эксплуатацию*

1 Монтаж системы должна выполнять специализированная организация, имеющая лицензию на производство электро-монтажных работ.

2 Монтаж системы следует выполнять в строгом соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом этой системы и с учетом требований СНиП 3.05.06-85 «Электро-технические устройства» и ПУЭ. Монтаж нагревательных кабелей допускается производить при температуре окружающего воздуха не ниже $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рекомендуется не ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$).

3 Монтаж системы рекомендуется начинать с установки шкафа управления (ШУ), распределительных коробок и датчиков. Все оборудование системы следует устанавливать в местах, предусмотренных проектом. При этом, все датчики устанавливают в местах, удобных для обслуживания. Датчики температуры устанавливают так, чтобы исключить влияние на них прямой солнечной радиации и тепла, выделяемого зданием.

4 После установки оборудования согласно п.3 монтируются силовые и управляющие кабели в защитных трубах или коробах в соответствии с проектом. Проложенные кабели следует прозвонить и измерить сопротивление изоляции силовых кабелей с записью результатов измерений в типовом протоколе.

5 Далее производится монтаж нагревательных секций на соответствующих участках кровли. Для крепления нагревательных секций на кровле используют изделия, приведенные в Приложении. В процессе монтажа в отдельных местах требуется изгибать кабель под разными углами. При этом следует иметь в виду, что минимально допустимый радиус однократного изгиба кабеля составляют 35 мм при минимальной температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. После окончания монтажа нагревательных секций и подключения их в распределительных коробках, замеряется сопротивление жил и изоляций всех секций. Результаты замеров оформляются в форме типового протокола.

6 Для обеспечения сохранности кровли и более удобного и безопасного выполнения работ по монтажу нагревательных электрических секций, целесообразно ряд технологических операций (заделка концов секций, намотка на кабель в местах установки зажимов 2-3 слоев х/б изоляции, установка зажимов

или монтажных лент, фиксаторов, планок или кронштейнов и т. п.) выполнять не на кровле, а на земле, на чердаке или в любом другом удобном месте. В результате для выполнения на кровле должны остаться технологические операции по укладке кабелей в рабочее положение и соединение крепежных деталей, уже установленных на кабелях, с элементами кровли вытяжными заклепками или саморезами. Если предварительную подготовку кабелей с необходимой точностью выполнить невозможно, ряд подготовительных операций придется делать «по-месту», на кровле.

7 Для различных участков кровли применяются свои, соответствующие форме данного участка (лотка, свеса и т. п.) крепежные детали. Примеры решения крепежных элементов для разных участков кровли приводятся на стр. 6-13.

8 Когда система полностью смонтирована, проверяются сопротивления изоляций нагревательных секций (минимальное значение сопротивления составляет 10 МОм/м.), прозваниваются тестером силовые и управляющие кабели. Результаты замеров оформляются типовым протоколом. При передаче системы в эксплуатацию с участием заказчика проводят пробное включение антиобледенительной системы в соответствии с инструкцией по ее эксплуатации. Включение производится, когда температура наружного воздуха находится в рабочем диапазоне, на который настроен терморегулятор. Система должна оставаться включенной не менее 1 часа, после чего следует измерить ток каждой секции. Согласно инструкции по эксплуатации терморегулятора его работоспособность проверяется путем установки $T_{\text{мин}}$ и $T_{\text{макс}}$ так, чтобы температура воздуха была вне этого диапазона. После чего необходимо снова вернуть требуемый рабочий диапазон температур терморегулятора. При положительном результате проверки работоспособности системы с участием заказчика составляется акт приемки-сдачи системы в эксплуатацию.

9 Перед началом сезонной эксплуатации системы необходимо очистить кровлю и особенно участки, где расположены греющие кабели, воронки и водосточные трубы, а также датчики, от мусора и пыли мягкими щетками с водой.

Зажимы крепежные

ТСР – Для всех типов саморегулирующихся кабелей TSD

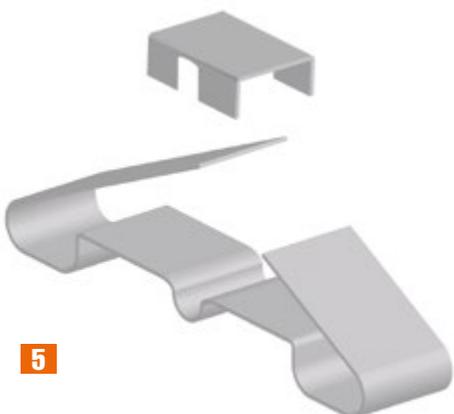
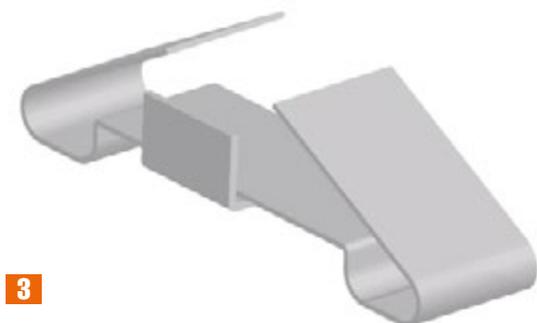
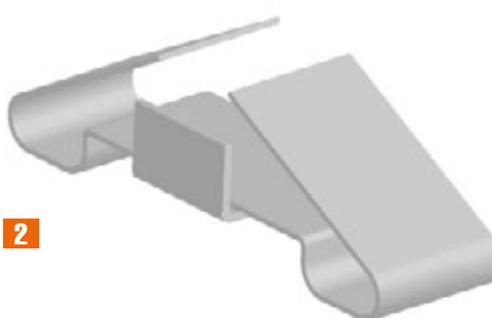
ТСР/Т – Для крепления к тросу

* Расстояние от центра места расположения кабеля до края зажима

**Имеет вспомогательное назначение, отпускается длинами по 1,25 м

Применяется для:

- Обеспечения определенного расстояния между нитками нагревательного кабеля;
- Крепления одной или нескольких зафиксированных ниток кабеля к тросу или к элементам кровли.
- Состоит из скобы и фиксатора.
- Материал оцинкованная сталь.



	Наименование	Кол-во ниток кабеля	Расстояние между нитками, мм
1	ТСР.1-25 Ц	1	25
2	ТСР.2-50 Ц	2	50
3	ТСР.2-100 Ц	2	100
4	ТСР/Т.1-25 Ц	1	25
5	ТСР/Т.2-50 Ц	2	50
6	Полоса крепежная 0,5x15 мм и 1,5x15**		
7	Трос в полиэтиленовой оплетке		3 мм***

Терморегулятор TP-300



НАЗНАЧЕНИЕ

Терморегулятор TP-300 предназначен для автоматического поддержания температуры обогреваемого объекта, в заданном температурном диапазоне. Управление может производиться как встроенным реле (16А), так и через внешние управляемые контакторы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Номинальное напряжение питания от – 110 В до 245 В (AC/DC)

Ток потребления – 0,006 А(1,3 Вт)

Степень защиты оболочки – IP20

Максимальный ток нагрузки – 16 А

Температура эксплуатации –20 °С ...+45 °С

Тип крепления в шкаф – DIN, 2 модуля

Габаритные размеры – 35 x 85 x 60 мм

Относительная влажность, не более – 85%

Масса – 90 г

ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ:

–стандарт +2 °С ...+5 °С

–по заказу любая температура от –55 °С до +125 °С

Тип температурного датчика – DS1821, выносной

ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ:

–при условии использовании витой пары типа UTP 300,0 м

–без использования витой пары 50,0 м

К терморегулятору подключается датчик температуры поверхности TS04.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

В энергонезависимой памяти термодатчика TS04 хранятся установленные значения минимальной и максимальной температуры. Если температура поверхности становится ниже заданного минимального значения, включается обогрев. В случае, если значение температуры с датчика поверхности становится выше заданного максимального значения, терморегулятор выключает обогрев. При этом учитывается значение гистерезиса (в стандартном исполнении датчика это 2 °С, по заказу – любое). Гистерезис – это разница между температурой включения и выключения нагревателя. Гистерезис необходим для продления ресурса работы реле/управляемых контакторов. ПОРЯДОК РАБОТЫ Регулятор предназначен для установки в шкафу управления. Корпус регулятора монтируется на DIN-рейку. Подключение питания терморегулятора производится через вводной автомат не более (6А, характеристика С) после проверки всех соединений. К терморегулятору необходимо подсоединить датчик температуры, нагрузку/управляемый контактор, провода питания. После монтажа и коммутации подводящих силовых и сигнальных цепей необходимо подать напряжение на прибор.

Состоянии прибора отображается двумя светодиодными индикаторами, расположенными на лицевой панели.

«Сеть» (зеленый) – индикация наличия сетевого напряжения.

«Нагрев» (красный) – индикация включения реле.

Терморегулятор TP-330



НАЗНАЧЕНИЕ

Терморегулятор TP-330 предназначен для автоматического управления антиобледенительными системами, в заданном температурном диапазоне. Управление может производиться как встроенным реле (16А), так и через внешние управляемые контакторы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Номинальное напряжение питания от 110 В до 245 В (AC/DC)

Ток потребления – 0,006 А (1,3 Вт)

Степень защиты оболочки – IP20

Максимальный ток нагрузки 16 А

Температура эксплуатации от –20 °С ...+45 °С

Тип крепления в шкаф DIN – 2 модуля

Габаритные размеры – 35 x 85 x 60 мм

Относительная влажность, не более 85%

Масса – 90 г.

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕЖИМЫ

Верхняя граница температурного диапазона (неизменяемая) +5 °С
Пределы регулирования нижней границы температурного диапазона от –15 °С до 0 °С

Максимальное удаление датчика:

– при условии использовании витой пары типа UTP 300,0 м.

– без использования витой пары 50,0 м.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Терморегулятор TP 330 управляется при помощи внешнего датчика температуры TS05. При попадании температуры на датчике в установленный температурный диапазон (–15 °С... +5 °С) встроенное реле регулятора замыкается (нагрузка через собственные контакты не более 16 А) и подает питание на нагревательный кабель (или на нагревательные кабели скоммутированные через магнитный пускатель), то есть включает электрообогрев. При изменении температуры и выходе ее за «нижние» или «верхние» пределы t °С электрообогрев выключается. Верхняя граница температурного диапазона устанавливается при изготовлении терморегулятора TP330 на +5 °С и регулировке не подлежит. Нижняя граница температурного диапазона может быть изменена пользователем в пределах –15 °С... 0 °С при помощи рукоятки под шлицевую отвертку на лицевой панели терморегулятора. Терморегулятор TP 330 изготавливается в корпусе для крепления на стандартную DIN рейку в щиток или шкаф управления, ширина 2 модуля. Подключение монтажных «холодных» проводов, датчика и питания осуществляется через клеммные контакты под винт. Состоянии прибора отображается двумя светодиодными индикаторами, расположенными на лицевой панели.

«Сеть» (зеленый) – индикация наличия сетевого напряжения.

«Нагрев» (красный) – индикация включения реле.

Устройство плавного пуска УПП-01



НАЗНАЧЕНИЕ

Устройство плавного пуска УПП-01 предназначено для коммутации саморегулирующихся нагревательных кабелей с функцией ограничения пусковых токов на уровне номинального.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Управляющее напряжение – от 110 В до 245 В (AC/DC)

Ток потребления – 0,006 А (1,3 Вт)

Степень защиты оболочки – IP44

Максимальный ток нагрузки – 25 А

Максимальное коммутируемое напряжение 275 В

Температура эксплуатации от -20°C ... $+45^{\circ}\text{C}$

Тип крепления в шкаф – DIN, 3,5 модуля

Габаритные размеры – 115 x 64 x 30 мм

Относительная влажность, не более – 85%

Масса – 150 г.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Все без исключения саморегулирующиеся нагревательные кабели имеют один существенный недостаток. Пусковой ток холодного кабеля многократно превышает номинальный. Причем в зависимости от марки кабеля, его качества, и особенно от начальной температуры старта пусковые токи могут возрастать от 5 до 12 раз от номинального. Эти процессы негативно влияют на эксплуатационные характеристики нагревательного кабеля, снижая его долговечность и надежность. Объяснение этому довольно простое. При

холодном пуске ток, многократно превышающий рабочий, очень быстро разогревает токопроводящую жилу. А нагревательная полимерная матрица в это время остается еще достаточно холодной. В результате разницы температур может нарушиться электрический контакт между греющей матрицей и токопроводящей жилой, а при сильном нагреве проводника даже отслаивание полимера. Для борьбы с этим явлением специалистами было разработано устройство, которое в течение всего времени холодного пуска саморегулирующегося нагревательного кабеля (порядка 10–12 минут) поддерживает значение тока на уровне не выше номинального.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

При подаче напряжения устройство посредством симистора подает короткие импульсы тока на нагревательный кабель. Ширина импульсов и интервал между ними подобраны таким образом, чтобы среднее значение тока через нагрузку не превышало номинального, а пиковый ток через симистор не вывел его из строя. По мере нагрева кабеля его сопротивление возрастает, а ток соответственно падает. Таким образом, постепенно увеличивая длительность импульса, прибор доводит температуру нагревательного кабеля до значения, когда подача полного напряжения не вызовет критических токов. В этот момент включается в работу электромагнитное реле и отключается симистор. Дальнейшее питание нагревательной секции осуществляется через контакты реле.

Внешний блок управления ICE FREE

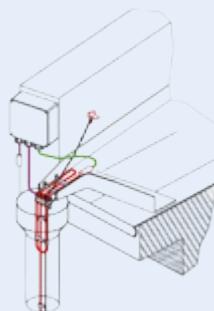


НАЗНАЧЕНИЕ

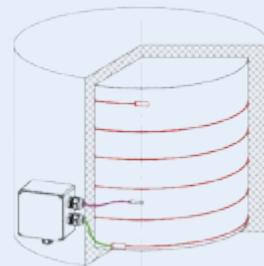
Внешний блок управления ICE FREE используется в небольших системах промышленного и архитектурного обогрева. Морозостойкая конструкция блока позволяет устанавливать его непосредственно у обогреваемого объекта и эксплуатировать устройство в достаточно тяжелых условиях окружающей среды.

ПРЕИМУЩЕСТВА УСТРОЙСТВА:

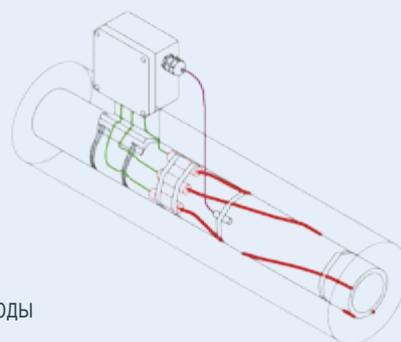
- простота использования, все сведено в один узел
- отсутствие протяженных информационных сетей
- отсутствие согласований с заказчиком по выбору места установки шкафа управления
- визуализация: индикация работы системы, индикация сервисных и аварийных сигналов
- возможность работы устройства как автономно, так и в составе группы из подобных устройств
- возможность подключения почти неограниченного количества датчиков температуры на одно устройство
- возможность подстройки диапазона регулирования прямо на объекте, вручную



■ водостоки и кровля



■ резервуары



■ трубопроводы

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение	220 В
Частота питающей сети	50 Гц
Ток потребления блока управления, не более	0,01А
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP65

МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОК КОММУТАЦИИ

ICEFREE-16	16А
ICEFREE-40	40А
Количество каналов регулирования	1
Количество датчиков температуры, шт.	От 1 до 256
Точность поддержания температуры	+ - 0,5°C

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

ICEFREE-16	110x90x56
ICEFREE-40	120x170x56

МАССА

ICEFREE-16	260 гр.
ICEFREE-40	430 гр.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающей среды	От -40°C до +70°C
Относительная влажность, не более	85%
Зон эксплуатации	Не взрывоопасная
Стойкость к ультрафиолету	Да



ООО «ТЕПЛОРЕСУРС»

Адрес: Московская обл. г.Мытищи, Волковское ш.,
вл.5А, стр.1, офис 305 (БЦ Волковский)
8 (495) 122-00-80
<http://tsd-heat.ru/>
info@tsd-heat.ru