

**RU/UA**

**Инструкция по установке**

**Deviflex™ DTCE-30**

**Нагревательный кабель двухжильный  
для защиты от намерзания снега и льда  
в кровельных водосточных системах  
и на открытых площадках**

## Нагревательный кабель Deviflex™ DTCE-30

Двухжильный нагревательный кабель повышенной мощности **Deviflex™ DTCE-30** используется для наружной установки для защиты от намерзания льда и снега на/в кровельных водосточных системах. Кабель имеет наружную изоляцию, имеющую повышенную стойкость к ультрафиолетовому излучению. Кабель так же можно использовать для защиты от снега и льда наружных площадей.

Эти применения кратко описываются в настоящей инструкции. При необходимости Вы можете найти дополнительную информацию в Пособиях по применению систем **DEVI**.

### ВНИМАНИЕ!!!

- Нагревательный кабель запрещается укорачивать или удлинять, а также растягивать за соединительную муфту.
- Установка должна производиться квалифицированным электриком.
- При малых диаметрах пластиковых водосточных труб лучше устанавливать только одну линию кабеля.
- В водосточных трубах следует применять только металлические крепления кабеля.
- Линии кабеля не должны касаться друг друга во избежание перегрева и выгорания кабеля.

### Технические данные

Наименование:	DTCE-30
Тип кабеля:	двухжильный экранированный
Напряжение:	~230В
Мощность:	30 Вт/м при 230 В 27,45 Вт/м при 220 В
Диаметр не более:	7 мм
Холодный соединит. провод:	2,5 м; 2 x 1,5 мм <sup>2</sup> + экран 2,5 мм <sup>2</sup>
Изоляция внутренняя:	PEP + PEH
Оболочка:	поливинилхлорид PVC чёрный
Макс. рабочая температура:	80 <sup>0</sup> С
Мин. температура монтажа:	-5 <sup>0</sup> С

#### Окраска проводов:

Фаза (L) – коричневый  
Ноль (N) – синий  
Заземление – оплетка экрана

## Общие инструкции по установке

При установке нагревательных кабелей необходимо соблюдать следующие правила:

- 1. Нагревательный кабель должен применяться согласно рекомендациям DEVI.**
2. Подключение должно проводиться стационарно (не через розетку) и в соответствии с действующими правилами ПУЭ.
3. Кабель и терморегулятор должны подключаться через Реле Тока Утечки (УЗО) с дифференциальным отключающим током не более 30мА!
4. Подключение нагревательного кабеля должно проводиться квалифицированным электриком.
5. Необходимо соблюдать рекомендованную и макс. мощность.
6. В пластиковой водосточной трубе малого диаметра рекомендуется устанавливать только одну линию кабеля DTCE-30.
7. В водосточных трубах для крепления кабеля рекомендуется использовать металлические элементы крепления.
- 8. Нагревательный кабель запрещается укорачивать, удлинять или подвергать механическому напряжению и растяжению. Необходимо предохранять изоляцию кабеля от повреждений.**
9. Основание, на которое укладывается кабель, должно быть очищено от мусора и острых предметов.
10. Диаметр изгиба кабеля должен быть не менее 5 см.
- 11. Линии кабеля не должны касаться или пересекаться между собой и другими кабелями.**
- 12. Защитная оплётка нагревательного кабеля должна быть заземлена в соответствии с действующими правилами ПУЭ, СНиП и ДБН.**
13. До и после установки кабеля и после заливки раствором следует замерить сопротивление кабеля и сопротивление изоляции. Сопротивление кабеля должно соответствовать указанному на соединительной муфте в диапазоне  $-5\% \div +10\%$  при  $20^{\circ}\text{C}$ . Сопротивление изоляции должно проверяться специальным тестером с рабочим системой необходимо обязательно использовать терморегулятор. Мы рекомендуем терморегуляторы **Devireg™**. Регулятор должен выключать кабельную систему защиты от снега и льда при температуре выше  $+5^{\circ}\text{C}$ .
14. После монтажа нагревательного кабеля необходимо начертить план с указанием мест расположения муфт, холодного конца и направления укладки кабеля, отметить шаг укладки, площадь укладки, мощность и т.п.
15. Укладка кабеля при низких температурах может представлять сложность, так как оболочка кабеля становится жёсткой. Эта проблема решается путём размотки кабеля и его подключения на короткое время рабочего напряжения.
16. Запрещается включать не размотанный кабель.
17. Не рекомендуется укладывать кабель при температуре ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ .

## Кабельные системы на кровле

Кабельная защита водосточной системы кровли от намерзания снега и льда может устанавливаться практически на любом типе кровли. Система предотвращает образование сосулек и намерзание стаивающей воды в желобах, ендовах, водоотбойниках и водостоках. Задача нагревательного кабеля – сопроводить талую воду до земли.

Кабельные системы защиты от снега и льда требуют опыта применения, обследования объекта и тщательного проектирования. Нагревательный кабель должен устанавливаться как минимум в желобах и водостоках для обеспечения отвода стаивающей воды с кровли до поверхности земли. Так же необходима установка кабеля в местах намерзания или накопления льда и снега, например, в ендовах или на/возле мансардных окнах. Иногда требуется установка кабеля и на кромке кровли. Но всегда следует помнить и сообщать заказчику, что из-за разных комбинаций погодных условий невозможно гарантировать на 100% правильность срабатывания кабельной системы.

18. Для управления кабельными системами защиты от снега и льда следует применять электронные регуляторы Devireg™. Возможно применение как «простых» терморегуляторов (например Devireg™ 330 или Devireg™ 316), которые напряжением 500 -1000 В.

Для управления кабельной анализируют только температуру наружного воздуха, так и «сложных» регуляторов (например Devireg™ 850), которые анализируют температуру наружного воздуха и наличие влажности на поверхности кровли и включают нагревательный кабель только в момент угрозы замерзания влаги в водостоках.

## Расчетная мощность

Чтобы определить мощность на 1 м<sup>2</sup> кабельной системы, устанавливаемой на кровле и погонную мощность (Вт/м) для желобов и труб, необходимо знать конструктивные особенности крыши, ее тепловой режим, а также местные климатические условия.

Условно крыши можно разделить на три типа:

1. «Холодная крыша». Это хорошо изолированная крыша с низким уровнем теплотерь через поверхность, часто с проветриваемым подкровельным пространством. Наледи, как правило, образуются только при таянии снега на солнце. При этом температура таяния – не ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ . Если для таких крыш необходима система снеготаяния, ее мощность может быть минимальной и кабель рекомендуется устанавливать только в желобах и водостоках.
2. «Теплая крыша». Это плохо изолированная крыша. На таких крышах снег тает и при достаточно низких отрицательных температурах воздуха. Талая вода стекает вниз к холодному краю и к водостокам, где намерзает и образует сосульки. Минимальная температура таяния – не ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ . К этому типу относят большинство крыш старых административных зданий с чердаком. Для «теплых крыш» необходима комплексная система снеготаяния - установка кабеля как в желобах и водостоках, так и на кромке кровли. Рекомендуется использовать нагревательные кабели с повышенной мощностью (25-30 Вт/м). Следует стремиться к максимально возможной устанавливаемой мощности. Это обеспечит эффективность работы системы даже при низких отрицательных температурах.
3. «Горячая крыша». Это плохо изолированная крыша, у которой чердак часто используется в технических целях или как жилое помещение. На таких крышах снег тает и при очень низких отрицательных температурах воздуха (ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ ). Поэтому монтаж кабельной системы не решает проблемы при низких температурах. Такая конструкция кровли требует применения теплоизоляции.

Рекомендованные устанавливаемые мощности для систем защиты от снега и льда на кровельных конструкциях приведены в таблице:

<b>Общие рекомендации</b>				
<b>Область использования</b>	<b>Холодная крыша</b>	<b>Тёплая крыша</b>	<b>Макс. мощность</b>	<b>Мощность кабеля</b>
Поверхность крыши, ендова	250 - 350 Вт/м	300 - 400 Вт/м	500 Вт/м <sup>2</sup>	15 - 30 Вт/м
Водостоки, желоба пластиковые	30 - 40 Вт/м	40 Вт/м	50 Вт/м	
Водостоки, желоба металлические	30 - 40 Вт/м	40 - 60 Вт/м	100 Вт/м	
Водостоки, желоба деревянные	30 - 40 Вт/м	40 Вт/м	40 Вт/м	
Водосточные трубы пластиковые малого диаметра			30 Вт/м	

## **Желоба, водосточные трубы и ендовы**

Количество устанавливаемых линий кабеля в желобах и водостоках зависит от мощности кабеля и диаметра водосточной системы. Рекомендуется применять специальные кабели для наружной установки на кровлях.

В желобах и водостоках могут устанавливаться разные нагревательные кабели, но с точки зрения удобства монтажа для желоба и ближайших водостоков обычно применяется один и тот же кабель.

### **Желоба**

Для крыши с подвесными водостоками диаметром 10-15 см, рекомендуется устанавливать мощность 30-50 Вт/м, что соответствует максимум двум линиям кабеля. При диаметре более 15 см количество линий кабеля соответственно увеличивается. Следует обратить внимание на надёжное и правильное крепление кабеля, при котором его линии не должны пересекаться.

В желобах Ø10-15 см нагревательные кабели монтируются при помощи специального пластикового «крепления для монтажа кабеля в желобах» - Devigut™. Так же возможно применение и монтажной ленты Devifast™ - отрезки ленты устанавливаются поперёк желоба и крепятся саморезами или вытяжными заклёпками в его верхней части с герметизацией отверстий герметиком для наружных применений.

### **Водосточные трубы**

Рекомендуемые мощности для водосточных труб соответствуют требованиям для желобов. Однако при малом диаметре вертикальной водосточной трубы (менее 10 см) рекомендуется устанавливать одну линию кабеля DTCE-30.

Во время эксплуатации кровли возможно попадание листьев, иголок, мусора и т.п. в водосточную систему и забивание водосточных труб. При установке в вертикальные трубы большой мощности (50-60 Вт/м) возможен перегрев и выход из строя кабеля в месте накопления мусора. Настоятельно рекомендуется обращать внимание заказчика на эту проблему и проводить очистку водостоков перед включением кабельной системы в осеннее время. Также лучше установить защитную сетку на входе в воронку водосточной трубы.

В водосточных трубах для крепления нагревательного кабеля большой мощности (25-30 Вт/м) рекомендуется использовать металлические элементы крепления. Например, можно применить стальной трос (нержавеющий или с пластиковым покрытием) или оцинкованную металлическую цепь Devichain™, которые являются армирующим элементом и предотвращают обрыв кабеля при движении намерзающего льда в трубе. В этом случае кабель закрепляется на тросе или цепи при помощи отрезков ленты Devifast™ или специальных металлических зажимов. Задача этого крепления также развести две линии кабеля друг от друга, чтобы отсутствовало касание линий кабеля и соответственно его перегрев.

Трос (цепь) в верхней части должен быть надёжно прикреплен к конструкции здания. Если длина трубы не превышает 3-4 м, крепления можно использовать и без троса/цепи. Крепления рекомендуется устанавливать 3 – 4 шт. на метр длины. При выборе способа крепления нужно учитывать гальваническую совместимость материалов водостоков и элементов крепления.

Вертикальные водосточные трубы – наиболее проблемный участок водосточной системы в зимнее время. Кабель должен доходить до нижней кромки трубы. В длинных трубах (более 15 м) из-за конвекции воздуха нижняя часть трубы может сильно переохлаждаться. Чтобы избежать замерзания трубы применяются дополнительные линии кабеля (увеличение мощности) в нижней части трубы на длине примерно 0,5 метра.

### **Ендовы**

Нагревательные кабели, как правило, устанавливаются так же и в ендовах (внутренние углы двух скатов кровли) при угрозе накопления снега в них. Нагревательный кабель равномерно

монтируется на поверхности, чтобы была достигнута требуемая мощность на м<sup>2</sup>. Следует стремиться к максимальной мощности. Минимальная ширина дорожки нагревательного кабеля должна быть сравнима с толщиной снежного покрова в данной местности. Обычно кабель устанавливается на ширине от 40 до 100 см.

Мы рекомендуем использовать монтажную ленту Devifast™ для крепления кабеля в ендове. Монтажную ленту крепят вытяжными заклёпками или шурупами с герметизацией отверстий силиконом. При выборе способа крепления нужно учитывать гальваническую совместимость материалов кровли и элементов крепления. Если кровля «мягкая» то возможно приваривать монтажную ленту разогретыми горелкой отрезками покрытия «мягкой» кровли.

Зачастую водостоки располагаются в центре ендов. Отрезок кабеля должен спускаться в водосточную трубу. Если труба проходит через тёплое помещение, то обычно кабель заходит в трубу на 1-1,5 м. Следует использовать металлическое крепление линий кабеля, например отрезки Devifast™, чтобы линии кабеля не пересекались.

Для защиты кабеля от сползающих пластов снега или льда на поверхности кровли должны быть установлены снегозадержатели (снегоотбойники).

### Пример 1

Кровля с пластмассовым желобом длиной 14 м, водостоком длиной 4 м, диаметр 15 см.

1) Расчет необходимой длины двухжильного кабеля DTCE-30 для двух линий в желобе и в водостоке:

$$2 \times (14 \text{ м} + 4 \text{ м}) = 36 \text{ м кабеля.}$$

2) Выбор кабеля: DTCE-30, 40 м, 1144 Вт (220 В). При укладке 2-х линий кабеля удельная мощность будет 55 Вт/м (220 В).

Чтобы закрепить кабель в желобе, предлагается использовать пластиковые крепления Devigut™. Кабель в водостоке может крепиться на стальной нержавеющей трос с использованием отрезков на три петли ленты Devifast™, что даст расстояние между линиями кабеля 5 см.

3) Выбор терморегулятора: кабельная система небольшой мощности и, например, подходит Devireg™ 330 с датчиком температуры наружного воздуха.

### Пример 2

В этом примере описывается ендова размером 10 м x 0,3 м, заканчивающаяся пластмассовым водостоком длиной 4 метра. Напряжение питания 220 В.

Выбираем нагревательный кабель DTCE-30 (27,5 Вт/м при 220 В), шаг укладки кабеля через 7,5 см даст устанавливаемую мощность 365 Вт/м<sup>2</sup> (220 В).

1) Площадь установки кабеля в ендове:

10 м x 0,3 м = 3 м<sup>2</sup>, однако на ширине 30 см лучше установить 5 линий кабеля через 7,5 см, что потребует 50 м кабеля на 10 м длины ендовы.

2) Нагревательный кабель в водостоке: две линии кабеля, всего 8 м. Труба 4 м не очень длинная и монтаж возможен без использования троса (цепи).

3) Общая длина кабеля: 50 м + 8 м = 58 м.

4) Выбор кабеля: из ассортимента DEVI наиболее подходящим является кабель DTCE-30, 1700 Вт, 63 м.

- 5) Система не очень большой мощности. Можно предложить или Devireg™ 330 (316) с датчиком наружного воздуха или Devireg™ 850 с датчиком влажности.

## Конструкции кровли

Применение кабельных систем для защиты водостоков и кровли от льда является самым сложным, как для расчетов и проектирования, так и для монтажа и эксплуатации. Основной причиной возникающих сложностей является то, что существует большое разнообразие конструкций крыш и водоотводных устройств, каждая из которых имеет свои особенности в плане установки кабельных систем. Основная задача системы снеготаяния – освободить водосток и сопроводить талую воду до земли.

Важным моментом является защита кабеля от механических повреждений. На поверхности кровли в течение зимы скапливается снег, который, подтаивая и уплотняясь, к весне образует снежно-ледовый пласт. При установившейся положительной температуре воздуха такой пласт сползает по поверхности кровли, представляя серьезную опасность для кровельных конструкций, желобов, водостоков и проходящих внизу людей.

Таким образом, предотвращение механических повреждений нагревательного кабеля является частной задачей защиты от сползания снежно-ледовых масс. Основной способ защиты – установка мощного снегоотбойника (снегозадержателя) на краю кровли. Его конструкция должна быть увязана с силовыми элементами крыши. Кровельные фирмы поставляют готовые элементы снегоотбойников под конкретные типы кровли.

На жестяных крышах с желобом – водоотбойником обычно сам желоб выполняет функцию снегоотбойника (если он имеет достаточно прочную конструкцию). В этом случае следует рекомендовать установку снегозадержателя выше нагревательного кабеля. Возможна защита нагревательного кабеля путем закрывания его листами металла, аналогичными материалу кровли. При этом кабель защищен от механических повреждений и от солнечного ультрафиолета, система становится "невидимой", что может положительно с точки зрения общего дизайна здания, а также защиты от вандализма. Удобно очищать водостоки от листьев и мусора. Недостатком указанного способа является недоступность нагревательного кабеля для визуального осмотра и сложности при поиске неисправности и ремонте.

Рекомендуется устанавливать нагревательный кабель на кромке кровли, особенно для «тёплых крыш». Кабель монтируется полосой шириной 50-100 см сразу от кромки кровли до элементов снегозадержания. У кровли с настенным желобом рекомендуется устанавливать 1-2 линии кабеля по линии срыва воды с края крыши (так называемый капельник). Особого внимания требуют ендовы - внутренние углы, образованные стыком двух скатов сложной кровли. Для ендов характерно накопление больших объемов снега, даже при значительных углах наклона.

### Пример 3

В этом примере описывается установка кабеля на кромке кровли длиной 8 метров. Напряжение питания 220 В. Выбираем нагревательный кабель DTCE-30 (27,5 Вт/м при 220 В), шаг укладки кабеля через 7,5 см даст устанавливаемая мощность 365 Вт/м<sup>2</sup> (220 В).

- 1) Площадь установки кабеля на кромке при ширине зоны обогрева 50 см:  
 $8 \text{ м} \times 0,5 \text{ м} = 4 \text{ м}^2$
- 2) расчётная мощность кабеля:  
 $4 \text{ м}^2 \times 365 \text{ Вт/м}^2 = 1460 \text{ Вт}$
- 3) Выбор кабеля: из ассортимента DEVI наиболее подходящим является кабель DTCE-30, 1555 Вт, 55 м.
- 5) Система не очень большой мощности. Можно применить Devireg™ 330 или Devireg™ 316 с датчиком наружного воздуха.



# Выбор нагревательного кабеля

Выбор мощности и типа нагревательного кабеля зависит от конструкции кровли.

Область использования	Мощность		Выбор кабеля	
	Normal	Maximum	Deviflex™	Devi-iceguard™
Поверхность металл, керамика.	300-400 Вт/м <sup>2</sup>	500 Вт/м <sup>2</sup>	X	X
Поверхность рубероид и т.п.	150-300 Вт/м <sup>2</sup>	20 Вт/м cable	X	X
<b>Холодная крыша</b>				
Водостоки:				
Металлические	30-40 Вт/м	50 Вт/м	X	X
Пластиковые	30-40 Вт/м	50 Вт/м	X	X
Деревянные	30-40 Вт/м	40 Вт/м	X	X
<b>Тёплая крыша</b>				
Водостоки:				
Металлические	40-50 Вт/м	100 Вт/м	X	X
Пластиковые	40-50 Вт/м	50 Вт/м	X	X
Деревянные	40 Вт/м	40 Вт/м	X	X
Downpipes		30 Вт/м	X	X

## **Терморегуляторы Devireg™ для кровельных систем**

Компания DEVI создала широкий диапазон моделей электронных терморегуляторов Devireg™ для управления системами защиты кровли и водостоков от намерзания снега и льда.

Серия терморегуляторов DEVI для наружных установок включает следующие модели: Devireg™ 316, Devireg™ 330, Devireg™ 610, и Devireg™ 850. Тип терморегулятора для систем стаивания снега и льда выбирается в зависимости от требований надёжности, условий установки, устанавливаемой мощности и т.п.

В качестве наиболее экономичной в эксплуатации системы защиты от намерзания льда и снега, мы рекомендуем использовать систему с интеллектуальным терморегулятором Devireg™ 850 с датчиками влажности. Использование этого терморегулятора особенно уместно для установок, где полная мощность превышает 10-15 кВт.

Благодаря интеллектуальным цифровым датчикам влажности и температуры система с Devireg™ 850 позволяет определять наличие влаги и свести потребление энергии к минимуму, не ставя под угрозу безопасность.

## Установка на крышах, восточных желобах и трубах

- Обязательно использование терморегуляторов Devireg™
- Нагревательный кабель должен обязательно отключаться на летний период.
- Для фиксации кабеля применяются специальные металлические или пластиковые крепления и/или монтажная лента Devifast™ (оцинкованная или медная).
- Кабель фиксируется в желобах/водостоках креплениями примерно через каждые 25 см.
- В желобах при применении монтажной ленты Devifast™ отрезки ленты устанавливаются поперёк желоба и крепятся саморезами или вытяжными заклёпками в его верхней части с герметизацией отверстий герметиком для наружных применений.
  
- В водосточных трубах для крепления нагревательного кабеля большой мощности (25-30 Вт/м) рекомендуется использовать металлические элементы крепления. Например, можно применить стальной трос (нержавеющий или с пластиковым покрытием) или оцинкованную металлическую цепь Devichain™, которые являются армирующим элементом и предотвращают обрыв кабеля при движении намерзающего льда в трубе. Кабель закрепляется на тросе или цепи при помощи отрезков ленты Devifast™ или специальных металлических зажимов. Задача этого крепления также развести две линии кабеля друг от друга, чтобы отсутствовало касание линий кабеля и соответственно его перегрев. Трос (цепь) в верхней части должен быть надежно прикреплен к конструкции здания. Если длина трубы не превышает 3-4 м, крепления можно использовать и без троса/цепи. При выборе способа крепления нужно учитывать гальваническую совместимость материалов водостоков и элементов крепления. Вертикальные водосточные трубы – наиболее проблемный участок водосточной системы в зимнее время. Кабель должен доходить до нижней кромки трубы.
  
- Для водосточных систем диаметром до 20 см обычно прокладываются две параллельные линии кабеля. При увеличении диаметра пропорционально увеличивается количество линий кабеля.
- Для водосточных труб диаметром до 10 см рекомендуется устанавливать удельную мощность не более 30 Вт/м. То есть для кабеля DTCE возможна установка только одной линии кабеля.
- Применяются два способа укладки: один кабель в виде петли, либо несколько параллельных кабелей, заканчивающихся в конце желоба/трубы.
- При проектировании необходимо обеспечить способность стаявшей воды стекать по поверхности грунта в систему канализации.
- При включении системы перед зимним сезоном необходимо очистить водостоки с кабелями от мусора - листьев, иголок, веток и т.п.

Дополнительную информацию можно найти в пособии «Кабельные системы DEVI»

12

Fig. 11

**Roofhook – пластиковое крепление кабеля под кровельный болт**

13

Fig. 12

**Guardhook - пластиковое крепление кабеля на кромку кровли и к элементам снегозадержания**