

2.1. Загальна інформація

Системи сніготанення і антиобледеніння **DEVI** складаються з резистивних нагрівальних кабелів **DEVIflex™**, **DEVIfasic™**, **DEVIsafe™**, **DEVIsnow™**, **DEVIsphalt™** або саморегулюючих кабелів **DEVIceguard™**, спеціальних електронних терморегуляторів **DEVireg™** і монтажного приладдя.

Забезпечення безпеки

Системи сніготанення і антиобледеніння **DEVI** призначені для забезпечення безпеки пересування людей і транспортних засобів, а також для запобігання пошкодженню будівель у зимовий період.

Гнучкість застосування системи

Системи сніготанення і антиобледеніння **DEVI** добре сумісні з будь-яким матеріалом поверхні – асфальтом, бетоном і плиткою. Окрім цього, вони можуть очистити від льоду і снігу будь-яку конструкцію покрівлі, жолоба і водостічної труби.

Автоматична робота

Системи сніготанення і антиобледеніння **DEVI** працюють повністю автоматично. Система автоматично вмикається, визначивши необхідність танення льоду і снігу, і відключається відразу після очищення поверхні.

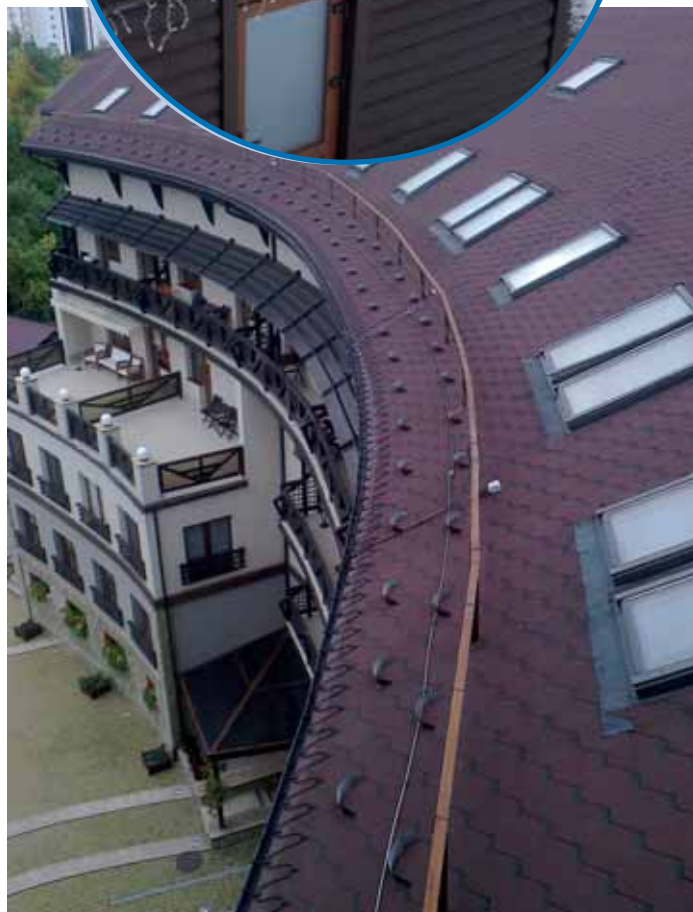
Економічна альтернатива

Спеціальні терморегулятори **DEVireg™** з високоточними датчиками вологості гарантують досягнення оптимальних результатів при мінімальному споживанні енергії. Вартість монтажу і обслуговування системи сніготанення і антиобледеніння

DEVI – низька, а сама система виконує також профілактичну функцію, усуваючи необхідність прибирати сніг і посипати поверхні сіллю. Окрім цього, використання системи зводить до мінімуму затрати на відновлення пошкоджень, спричинених льодом, снігом і сіллю.

Забезпечення комфорту

Системи сніготанення і антиобледеніння **DEVI** завжди зберігають поверхню вільною від льоду і снігу, запобігаючи збиткам і дозволяючи при цьому не використовувати сіль і снігоочисне обладнання.



2.2. Встановлення на ґрунті

Автостоянки, дороги, тротуари, зовнішні сходи, завантажувальні рампи і мости – найбільш поширені місця встановлення систем сніготанення і антиобледеніння **DEVI** на ґрунті.

Встановлена потужність

При розрахунку потрібної потужності систем сніготанення і антиобледеніння на квадратний метр слід враховувати наступне:

1. Географічне місцезнаходження об'єкта і специфіку встановлення системи.

2. Вимоги, які висуваються до системи, наприклад швидкість сніготанення і антиобледеніння.

Звичайно встановлена потужність для Данії – 200-250 Вт/м². Для порівняння, в Україні рекомендована потужність – 250-400 Вт/м².

Кабелі, встановлені в таких місцях, як мости та завантажувальні платформи, також дуже чутливі до впливу холодної погоди та охолодження вітром зверху і знизу.

Потужність для такого встановлення має бути збільшена до 50%, щоб компенсувати ці додаткові тепловтрати. Тому для зниження тепловтрат вниз бажано вкладати кабель поверх термоізоляційного матеріалу. Якщо такої можливості немає, ми рекомендуємо використовувати максимально можливу потужність.

Типові значення потужності для установок на ґрунті наведені в таблиці:

Об'єкт	Потужність для Данії	Потужність для України
Автостоянки	200-250 Вт/м²	250-350 Вт/м²
Під'їзні дороги		
Бруківка		
Зовнішні сходи, ізольовані		
Завантажувальні рампи, ізольовані		
Мости, ізольовані	300-375 Вт/м²	300-450 Вт/м²
Зовнішні сходи, неізольовані		
Завантажувальні рампи, неізольовані		
Мости, неізольовані		

Загальні рекомендації щодо вибору встановленої потужності наведені нижче:

Показник температури повітря ззовні	Потужність для установок на ґрунті	Потужність для установок на рампях, мостах (неізольованих)
-10 °C	200 Вт/м²	250 Вт/м²
-15 °C	250 Вт/м²	300 Вт/м²
-20 °C	300 Вт/м²	350 Вт/м²
-25 °C	350 Вт/м²	400 Вт/м²
-30 °C	400 Вт/м²	450 Вт/м²
-35 °C	450 Вт/м²	500 Вт/м²
-40 °C	500 Вт/м²	550 Вт/м²



Встановлена потужність має бути вищою, якщо:

1. Кабель встановлений на місцевості, яка обдувається вітром в зимовий період. Швидкість вітру 10 м/с додатково знижує температуру приблизно на 5°C. Чим більша швидкість вітру, тим значніше падіння температури.
2. Кабель встановлюється в гірській місцевості. Рекомендується збільшити потужність на 50 Вт/м² для систем, які розташовані більш ніж на 1000 м вище рівня моря.
3. В області встановлення системи сніготоплення часто спостерігаються різні снігопади. Якщо рівень опадів перевищує 6,3 мм води кожні 6 годин, необхідно збільшити потужність на 50 Вт/м².

Обладнання для встановлення на ґрунті

Для танення льоду і снігу використовуються нагрівальні кабелі з питомою потужністю не менше 16 Вт/м, як правило, **DEVIsafe™ 20S (DSIG-20)** і **DEVIflex™ 18T (DTIP-18)**. Для встановлення в асфальт ми рекомендуємо нагрівальні кабелі **DEViasphalt™ 30T (DSVK-30)** або мати **DEViasphalt™ 300T (DSVK-300)**.

Для керування системою використовуються терморегулятори **DEVireg™ 850**,

610, 330 або **316** з датчиком вологості, температури ґрунту або температури зовнішнього повітря.

Встановлення під асфальт

Існує два способи встановлення системи під асфальт:

1. Якщо кабель не має ізоляції, стійкої до температури порядку 200°C, перед вкладанням асфальту кабелі покривають тонким шаром піску або краще бетону (не менше 2 см), який запобігає пошкодженню ізоляції кабелю гарячим асфальтом. Перш ніж класти асфальт, його необхідно охолодити до температури +130...+140°C.

Для такого способу встановлення ми рекомендуємо використовувати кабель **DEVIsafe™ 20S (DSIG-20)** або **DEVIflex™ 18T (DTIP-18)**.

2. Асфальт укладають безпосередньо на кабелі або нагрівальні мати.

Для таких установок **DEVI** рекомендує використовувати кабелі **DEViasphalt™ 30T (DSVK-30)** або нагрівальні мати **DEViasphalt™ 300T (DSVK-300)**, які здатні впродовж короткого часу витримувати температуру 240°C. Цей тип кабелю не обов'язково покривати захисним шаром, що дозволяє заощадити час і затрати на встановлення. При вкладанні асфальту

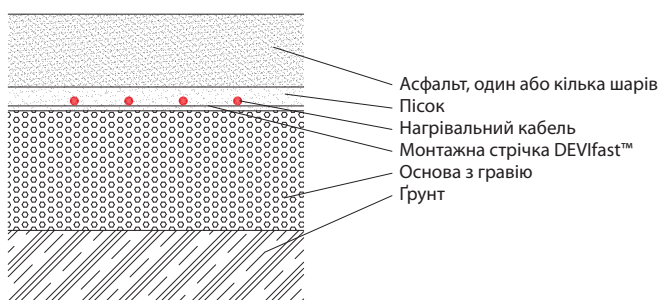


бажано не використовувати важке обладнання, щоб не пошкодити кабель.

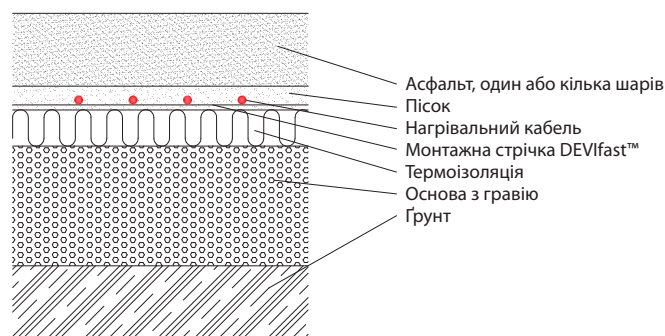
Мінімальна товщина асфальту над нагрівальним кабелем має бути 5 см.

Перед вкладанням асфальту і після нього електрик повинен виміряти опір кабелю та ізоляції.

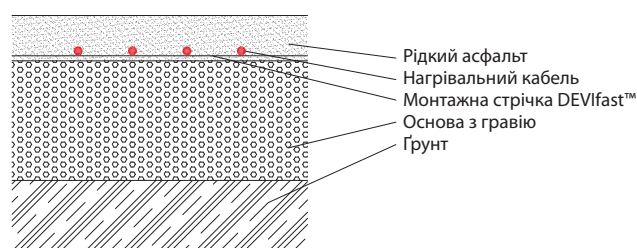
Асфальт



Асфальт (з ізолятором)



Рідкий асфальт



Встановлення під тротуарну плитку

При встановленні нагрівальних кабелів під бетонну тротуарну плитку (ФЕМ – фігурні елементи мощення) слід бути особливо обережними, щоб не пошкодити кабель.

Поверхня встановлення має бути повністю рівною, без заглиблень, вільною від каменів або інших гострих предметів.

Нагрівальні кабелі мають бути встановлені близько до плит, на глибині 2-3 см у шар піску.

Встановлення під бетон

Монтаж кабелів або нагрівальних матів під бетонне покриття виконується так само, як і монтаж під тротуарну плитку або асфальт.

Кабель добре закріплюється за допомогою монтажної стрічки **DEVIfast™** (яка може кріпитися і до сталевій арматурі), щоб, таким чином, він не зміщався при вкладанні бетону. Бетон повинен повністю покривати кабелі і перехідні муфти, не залишаючи повітряних пустот.

Бетонна суміш не повинна містити гострих каменів, які здатні пошкодити кабелі.

Вмикати систему опалення можна не раніше ніж через 30 днів після вкладання бетону.

Перед вкладанням бетону і після нього електрик повинен виміряти опір кабелю та ізоляції.

При проектуванні вкладання кабелю потрібно уникати його пересікання з термощавами.

Автостоянки

Автостоянки, як правило, це великі площі, які потребують швидкого очищення від льоду і снігу. Використання системи сніготанення і антиобledenіння дає багато переваг. Вона швидко та ефективно реагує на сніг і відмінно запобігає утворенню льоду, що дозволяє усунути проблему видалення снігу з зайнятих паркувальних місць і повністю використовувати автостоянку.

Для ефективної роботи системи сніготанення і антиобledenіння використовується спеціальний терморегулятор **DEVireg™ 850** із спеціальними датчиками вологості для ґрунту.

Приклад

Система сніготанення і антиобledenіння має бути встановлена в Данії на автостоянці площею 150 м².

Для цієї установки ми вибираємо нагрівальний кабель **DEVibasic™ 20S (DSIG-20)** із встановленою питомою потужністю 250 Вт/м², достатньою для кліматичних умов Данії.

- 1) Розрахунок сумарної потужності:
 $150 \text{ м}^2 \times 250 \text{ Вт/м}^2 = 37,5 \text{ кВт}$.
- 2) Вибір найближчого за потужністю кабелю: для такої цілі підійдуть 12 нагрівальних кабелів **DEVibasic™ 20S (DSIG-20)** потужністю 3175 Вт, 158 м, 400 В, сумарна потужність яких становитиме 38,1 кВт.

Рекомендовано, щоб кількість нагрівальних кабелів була кратна 3 або навантаження має рівномірно розподілятися на 3 фази. Це забезпечить рівномірне навантаження без «перекосу фаз».

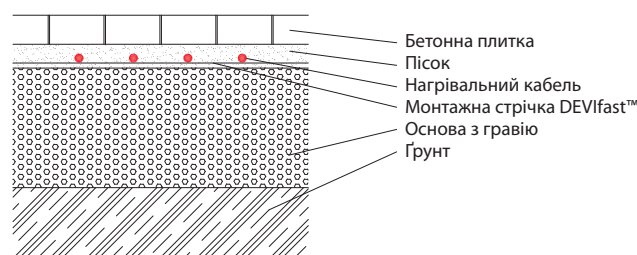


- 3) Розрахунок кроку вкладання кабелю для **DEVibasic™ 20S (DSIG-20)** (20 Вт/м при 230/400 В):

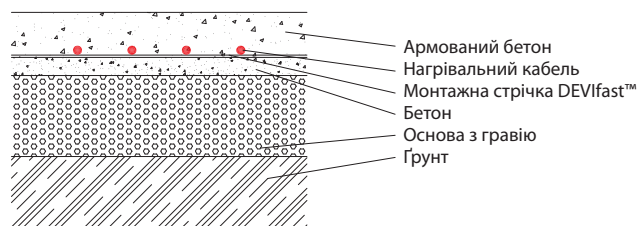
$$C-C = \frac{(20 \text{ Вт/м} \times 100 \text{ см/м})}{250 \text{ Вт/м}^2} = 8 \text{ см.}$$

- 4) Вибір терморегулятора: вибір **DEVireg™ 850** зумовлений розміром площадки і, відповідно, більшою встановленою потужністю.

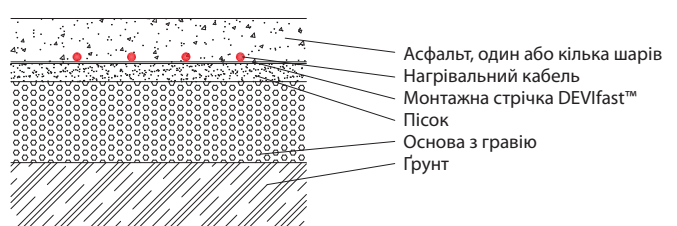
Тротуарна плитка



Бетон (кабель в бетоні)



Бетон (кабель в піску)



Дороги

Одна з великих переваг системи сніготанення і антиобledenіння – автоматичне очищення доріг та цілодобове підтримання їх в доброму стані. Це особливо важливо в певних ситуаціях, коли вільний проїзд необхідний, наприклад, машинам швидкої допомоги або іншим транспортним засобам.

Існує два способи встановлення систем сніготанення і антиобledenіння на дорогах:

- 1) Встановлення нагрівальних кабелів або матів по всій площі.
- 2) Встановлення системи сніготанення тільки вздовж колії руху транспорту.



Для основних магістралей з великим потоком машин ми рекомендуємо перший спосіб. У другому випадку можуть виникнути складнощі з очисткою снігу та льодових утворень.

Другий спосіб рекомендується для невеликих площ, таких як під'їзди до приватних гаражів. Якщо дорога має нахил, ми рекомендуємо укласти нагрівальний кабель або мат під всією поверхнею.

При монтажі систем сніготанення та антиобledenіння на крутих схилах необхідно передбачити захист від замерзання стоку води, що тоне, біля підніжжя схилу. Необхідно прокласти кабель у цій системі відводу води.

Приклад – дорога

Для цього прикладу ми вибрали дорогу середнього розміру: довжиною 10 м і шириною 2 м. Кабелі мають бути встановлені в двох коліях шириною 0,5 м кожна.

Для цієї системи ми вибираємо кабель **DEVibasic™ 20S (DSIG-20)** із встановленою питомою потужністю 350 Вт/м².

- 1) Розрахунок площі для встановлення кабелю: $10 \text{ м} \times 0,5 \text{ м} \times 2 \text{ колії} = 10 \text{ м}^2$.
- 2) Розрахунок загальної потужності системи: $10 \text{ м}^2 \times 350 \text{ Вт/м}^2 = 3500 \text{ Вт}$.
- 3) Вибір кабелю: **DEVibasic™ 20S (DSIG-20)**, 3525 Вт, 192 м.
- 4) Розрахунок кроку вкладки (С-С, відстань між центрами ліній кабелю): $(10 \text{ м}^2 \times 100 \text{ см/м}) / 192 \text{ м} = 5,2 \text{ см}$
- 5) Вибір терморегулятора: Оскільки потужність системи не дуже велика, вибираємо терморегулятор **DEVireg™ 330**, наприклад, з регулюванням за температурою стяжки/поверхні. Для підтримання температури поверхні на рівні +3...+5°C на терморегуляторі має бути встановлена температура +10...+15°C.

Тротуари

Системи сніготанення і антиобledenіння гарантують безпеку пересування для пішоходів. Системи сніготанення підтримують вільними від снігу пішохідні доріжки, сходи і входи в магазини.

Зовнішні сходи

Система сніготанення і антиобledenіння може використовуватись як ефективний захист сходів від обledenіння.

Рекомендується теплоізолювати сходи, якщо вони відкриті знизу. Якщо сходи знаходяться на ґрунті, то це не є необхідною умовою.

Питома потужність на 1 м² сходів завжди має бути вище потужності на 1 м² площадки перед ними.

При розрахунку довжини кабелю для встановлення на сходах не забудьте врахувати додатковий відрізок кабелю, який опускається вертикально по кожній сходинці.

Витки кабелю вкладаються на горизонтальних поверхнях сходів рівномірними витками.

Оскільки нагрівальний кабель не вкладається на вертикальній частині сходів, для ефективного танення льоду його необхідно розташовувати якомога ближче до країв кожної сходинки.

При вкляданні кабелю поверхню потрібно очистити від каменів або гострих предметів, які можуть його пошкодити.

Кабель вкладається безпосередньо на бетон і має бути покритий ним на 3-5 см.

Приклад – сходи

Для цього прикладу ми вибрали наступний об'єкт: 12 сходинок глибиною 32 см, висотою 17 см і шириною 100 см.

При використанні нагрівального кабелю **DEVIFlex™ 18T (DTIP-18)** із встановленою потужністю близько 350 Вт/м² крок кабелю (C-C) дорівнюватиме:

$$C-C = \frac{18 \text{ Вт/м} \times 100 \text{ см/м}}{350 \text{ Вт/м}^2} = 5 \text{ см.}$$

Оскільки глибина кожної сходинки 32 см, на ній можуть вкладатись 6 кабельних витки, тобто 6 м кабелю для кожної сходинки при її ширині 100 см.

Отже, 6 м кабелю x 12 сходинок = 72 м кабелю плюс додатковий відрізок кабелю, який опускається вниз по кожній сходинці: 12 x 0,17 м = 2 м.

Загальна довжина кабелю – 72 м + 2 м = 74 м, і тому для даного встановлення підходить кабель **DEVIFlex™ 18T (DTIP-18)** потужністю 1340 Вт і довжиною 74 м.

Загальна площа сходів: 12 шт. x 1 м x 32 см = 3,84 м², і тому встановлена потужність: 1340 Вт / 3,84 м² = 349 Вт/м².

Решта довжини кабелю має бути встановлена перед сходами.

Слід зазначити, що кабель не вкладався по шляху відводу талої води в каналізаційну систему. У цьому випадку можливе намерзання льоду на нижньому майданчику перед сходами.



Завантажувальні площадки

Місця розвантаження і завантаження мають бути безпечними для роботи і, відповідно, мають бути вільними від льоду і снігу. Використання систем сніготанення і антиобледеніння **DEVI** знижує ризик нещасних випадків і забезпечує можливість проведення штатних робіт за будь-яких погодних умов.

Завантажувальні рампи – це, як правило, відкриті площадки, і вони більш чутливі до впливів холодної погоди. Для зниження тепловтрат ми рекомендуємо добре ізолювати всі завантажувальні ділянки й платформи. На тих ділянках, де це зробити неможливо, потрібно збільшити потужність нагрівального кабелю до 350-500 Вт/м².

Приклад – завантажувальна площадка

Система сніготанення **DEVI** має бути встановлена на неізолюваній ділянці розміром 2,5 м x 15 м.

- 1) Вибір виробу і потрібної потужності на м²: використовується кабель **DEVibasic™ 20S (DSIG-20)**, встановлена потужність – 350 Вт/м².
- 2) Площа ділянки:
 $2,5 \text{ м} \times 15 \text{ м} = 37,5 \text{ м}^2$.
- 3) Розрахунок загальної потужності:
 $37,5 \text{ м}^2 \times 350 \text{ Вт/м}^2 = 13125 \text{ Вт}$.



- 4) Вибір кабелю: три кабелі **DEVibasic™ 20S (DSIG-20)**, 4575 Вт, 229 м, 400 В.
- 5) Розрахунок загальної довжини встановлюваного кабелю: $3 \times 229 \text{ м} = 687 \text{ м}$.
- 6) Розрахунок кроку вкладання:
 $(37,5 \text{ м}^2 \times 100 \text{ см/м}) / 687 \text{ м} = 5,5 \text{ см}$.



Мости

Мости ще більш чутливі до впливів холодної погоди, ніж завантажувальні платформи, оскільки вони завжди повністю відкриті знизу. Це значно знижує ефективність нагрівальних кабелів, і тому нижня частина мостів має бути добре ізолювана. Там, де це зробити неможливо, потужність нагрівального кабелю має бути збільшена до 350-500 Вт/м².

У більшості випадків оптимальною системою сніготанення й антиобледеніння для мостів є система з терморегулятором **DEVireg™ 850** і нагрівальним кабелем **DEVibasic™ 20S (DSIG-20)**.

При укладанні нагрівального кабелю слід пам'ятати, що він не повинен перетинати з'єднувальні термощви моста.

2.3. Встановлення на дахах

Системи **DEVI** для захисту від снігу і льоду дахів та жолобів можуть встановлюватись практично на будь-якій конструкції покрівлі, де є потреба запобігти замерзанню талої води у водостоках і зменшити шкоду, яку завдають конструкції будівлі обледенілі фасади та бурульки.

Система сніготанення і антиобledenня встановлюється у водостоках по краю даху або в місцях, де є ризик накопичення снігу і льоду (розжолобки і т. д.). Завдяки дії нагрівального кабелю тала вода безперешкодно проходить по жолобах і водостоках до землі, запобігаючи їх замерзанню та руйнуванню.



Електронні програмовані регулятори **DEVI** забезпечують досягнення оптимальних результатів за мінімальної витрати енергії. Датчики і регулятори визначають погодні умови з високою точністю, в потрібний момент автоматично вмикаючи і вимикаючи систему.

Нагрівальні кабелі

На поверхні покрівлі та у водостічних системах рекомендується встановлювати спеціальні нагрівальні кабелі для зовнішнього встановлення **DEVIsnow™ 30T (DTCE-30)** або **DEVIsafe™ 20T** з підвищеною стійкістю до ультрафіолетового випромінювання.

Потрібна потужність

Щоб визначити потрібну потужність (Вт/м²) системи сніготанення і антиобledenня для даху, важливо враховувати тип тієї чи іншої конструкції покрівлі і місцеві погодні умови.

Умовно дахи можна розділити на три типи:

1. «Холодний» дах. Це добре ізольований дах з низьким рівнем тепловтрат через його поверхню, часто з провітрюваним простором під покрівлею. Поліції, як правило, утворюються, коли сніг тане на сонці, при цьому мінімальна температура танення – не нижче -5°C. Якщо для таких дахів потрібна система підігріву, її потужність має бути мінімальною (відповідати західноєвропейським рекомендаціям) і часто тільки у водостічній системі.

2. «Теплий» дах. Це погано ізольований дах. На таких дахах сніг тане і при досить низьких температурах повітря, потім вода стікає вниз до холодного краю і до водостоків, де й намерзає. Мінімальна температура танення – не нижче -10°C. До цього типу відносяться більшість дахів старих адміністративних будівель з горищами. Для «тепліх» дахів потрібна повномасштабна система сніготанення, причому бажано використовувати кабелі підвищеної потужності (25-30 Вт).

Встановлена потужність у жолобах і на кромці теплих дахів має бути вищою, ніж на холодних. Це забезпечить ефективність роботи системи навіть при низьких температурах.



3. «Гарячий» дах. Це погано ізольований дах, у якого горище часто використовується з технічною метою або як житлова площа. На таких дахах сніг тане і при дуже низьких температурах повітря (нижче -10°C). Встановлення нагрівального кабелю не дає бажаного результату! Такий дах потребує в першу чергу встановлення теплоізолятора, а потім проектування кабельної системи захисту.



Для встановлення на дахах використовується кабель потужністю 15-30 Вт/м. Якщо кабелькладається на даху з м'яким покриттям (наприклад, рубероїд), максимальна потужність нагрівального кабелю не повинна перевищувати 20 Вт/м.

Потрібна потужність на м² така ж, як і для встановлення на ґрунті.

Для докладної інформації ознайомтесь, будь ласка, з нижченаведеною таблицею:

Область встановлення	«Холодний» дах	«Теплий» дах	Макс. потужність	Потужність кабелю
Поверхня даху, розжолобки	250-350 Вт/м²	300-400 Вт/м²	500 Вт/м²	15-30 Вт/м
Водостоки, жолоби пластикові	30-40 Вт/м	40-50 Вт/м	50 Вт/м	
Водостоки, жолоби металеві, діам. 20 см і більше	30-40 Вт/м	50-70 Вт/м	100 Вт/м	
Водостоки, жолоби дерев'яні	30-40 Вт/м	40 Вт/м	40 Вт/м	

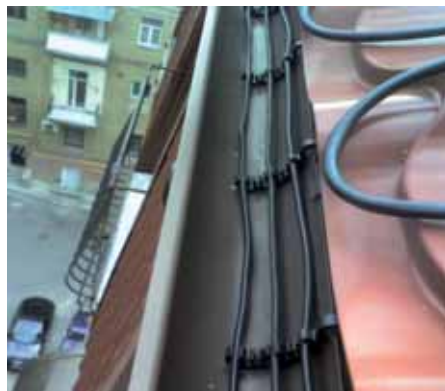


Жолоби і водостоки

Кількість встановлених ліній кабелю в жолобах та водостоках залежить від потужності кабелю і діаметра труб. Рекомендується застосовувати спеціальні кабелі для зовнішнього встановлення на покрівлях: **DEVIsnow™ 30T (DTCE-30)** і **DEVIsafe™ 20T**.

Для даху з підвісними водостоками діаметром до 12 см рекомендується встановлювати 2 лінії кабелю пониженої потужності – **DEVIsafe™ 20T** або одну лінію кабелю підвищеної потужності **DEVIsnow™ 30T (DTCE-30)**. Для водостоків діаметром більше 12 см рекомендується встановлювати **DEVIsnow™ 30T (DTCE-30)**, з керуванням від регулятора з датчиком вологості – **DEVireg™ 850**.

У жолобах Ø 10-15 см нагрівальні кабелі montуються за допомогою спеціального пластикового «кріплення для монтажу кабелю в жолобах» – **DEViclip Gutter (DEVigut™)**. Також можливе застосування і монтажної стрічки **DEVIfast™** або **Montagestege™** – відрізки стрічки встановлюються впоперек жолоба і кріпляться саморізами або витяжними заклепками в його верхній частині з герметизацією отворів герметиком для зовнішнього застосування.



У водостічних трубах для кріплення нагрівального кабелю більшої потужності (25-30 Вт/м) рекомендується використовувати металеві елементи кріплення. Наприклад, можна застосувати сталевий трос (нержавіючий або з пластиковим покриттям) або монтажну стрічку **DEVIfast™ Double**, які є армуючим елементом і запобігають обриву кабелю під час переміщення намерзлого льоду в трубі. У цьому випадку кабель закріплюється на тросі або ланцюгу за допомогою відрізків стрічки **DEVIfast™** або спеціальних металевих застискачів **Relief Clip**. Завдання цього кріплення також розвести дві лінії кабелю одна

від одної, щоб не допустити доторкання ліній кабелю і відповідно його перегріву. Монтажна стрічка **DEVIfast™ Double** дозволяє надійно закріпити дві лінії кабелю без використання додаткового приладдя.



Трос або монтажна стрічка у верхній частині мають бути надійно прикріплені до конструкції будівлі. Якщо довжина труби не перевищує 3-4 м, кріплення можна використовувати і без троса/ланцюга. Кріплення рекомендується встановлювати по 3-4 шт. на метр довжини. При виборі способу кріплення потрібно враховувати гальванічну сумісність матеріалів водостоків і елементів кріплення.

Вертикальні водостічні труби – найбільш проблемна ділянка водостічної системи в зимовий період. Кабель має доходити до нижнього краю труби. В довгих трубах (більше 15 м) через конвекцію повітря нижня частина труби може сильно переохолоджуватись. Щоб уникнути замерзання труби, застосовуються додаткові лінії кабелю (збільшення потужності) в нижній частині труби на довжині приблизно 0,5 м.

Під час експлуатації деяких покрівель можливе потрапляння листя, хвої, сміття тощо у водостічну систему і забивання водостічних труб. При використанні у вертикальних трубах установок більшої потужності (50-60 Вт/м) можливий перегрів кабелю в місці накопичення сміття і вихід його з ладу. Наполегливо рекомендуємо звертати увагу замовника на цю проблему і проводити очистку водостоків перед увімкненням кабельної системи восени. Також рекомендується встановлювати захисну сітку на вході у воронку водостічної труби.

На елементах покрівлі і водостічних систем, на яких можливе накопичення листя, хвої, сміття, слід застосовувати саморегульований нагрівальний кабель.

Для всіх кабелів має бути передбачений захист від пошкодження гострими кінцями покрівлі, водостоків і т.д. Система кріплення в жодному випадку не повинна прикладувати (пошкоджувати) кабель.

Приклад

Покрівля з пластмасовим жолобом діаметром 15 см, довжиною 14 м, з водостоком довжиною 4 м та діаметром 15 см.

1) Розрахунок необхідної довжини двожильного кабелю **DEVIsnow™ 30T (DTCE-30)** для двох ліній у жолобі та у водостоку:

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

2) Вибір кабелю: **DEVIsnow™ 30T (DTCE-30)**, 40 м, 1144 Вт (220 В). При вкладанні двох ліній кабелю питома потужність становитиме 55 Вт/м (220 В).

Щоб закріпити кабель у жолобі, пропонується використовувати пластикові кріплення **DEVigut™**. Кабель у водостоку може кріпитись на оцинковану монтажну стрічку **DEVIfast™ Double Special RB**, що дасть відстань між лініями кабелю 5 см.

3) Вибір терморегулятора: кабельна система невеликої потужності, як, наприклад, **DEVireg™ 316** з датчиком температури зовнішнього повітря.

Розжолобки

Нагрівальні кабелі, як правило, встановлюються також і в розжолобках (внутрішні кути двох схилів покрівлі) при загрозі накопичення в них снігу. Нагрівальний кабель рівномірно монтується на поверхні, щоб, таким чином, була досягнута потрібна потужність на м². Слід прагнути досягти максимальної потужності. Мінімальна ширина доріжки нагрівального кабелю має співвідноситись із товщиною снігового покриву в даній місцевості. Зазвичай кабель встановлюється на ширині від 40 до 100 см.

Рекомендується використовувати монтажну стрічку **DEVIfast™**, **DEViclip™** або **Montagestege™** для кріплення кабелю в розжолобку. Монтажну стрічку кріплять витяжними заклепками, шурупами з герметизацією отворів силіконом або приклеюють, враховуючи особливості покрівельного покриття і вибираючи відповідний монтажний клей.

При виборі способу кріплення слід враховувати гальванічну сумісність матеріалів покрівлі і елементів кріплення. Якщо покрівля «м'яка», то можна приварювати монтажну стрічку розігрітим пальником відрізками покриття «м'якої» покрівлі.

Часто водостоки розташовуються в центрі розжолобків. Відрізок кабелю повинен спускатись у водостічну трубу. Якщо труба проходить через тепле приміщення, то, звичайно, кабель заходить у трубу на 1-1,5 м. При цьому слід використовувати металеве кріплення ліній кабелю, наприклад відрізки **DEVifast™** або монтажну стрічку **DEVifast™ Double**, щоб лінії кабелю не перетинались.

Приклад

У цьому прикладі описується розжолобок розміром 10 м х 0,3 м, який закінчується пластмасовим водостоком довжиною 4 м. Напруга живлення – 220 В.

Вибираємо нагрівальний кабель **DEVIsnow™ 30T (DTCE-30)** (27,1 Вт/м при 220 В), крок вкладання кабелю – 7,5 см дасть встановлену потужність 365 Вт/м².

- 1) Площа встановлення кабелю в розжолобку: $10 \text{ м} \times 0,3 \text{ м} = 3 \text{ м}^2$, однак на ширині 30 см краще встановити 5 ліній кабелю через 7,5 см, що потребуватиме 50 м кабелю на 10 м довжини розжолобка.
- 2) Нагрівальний кабель у водостоку: дві лінії кабелю, всього 8 м.
- 3) Загальна довжина кабелю: $50 \text{ м} + 8 \text{ м} = 58 \text{ м}$.
- 4) Вибір кабелю: із асортименту **DEVI** найбільш відповідним є кабель **DEVIsnow™ 30T (DTCE-30)**, 1700 Вт, 63 м.
- 5) Вибір терморегулятора: нагрівальний кабель має невелику потужність. Тому для керування системою можна рекомендувати **DEVireg™ 330/316** з датчиком температури повітря. Можна також використовувати **DEVireg™ 850** з датчиком вологості.

Оснащення даху

В зимовий період може виникнути наступне негативне явище (що особливо стосується «тепліх» дахів): накопичення на холоднішій нижній частині даху великої кількості снігу і льоду, який поступово ущільнюється і перетворюється на велику льодяну брилу. З настанням весни або відлиги ця брила може зірватися вниз, спричинивши руйнування жолобів та інших елементів конструкції даху і створивши серйозну загрозу для пішоходів або об'єктів, які знаходяться поряд з будівлею.

Дах має бути обладнаний снігозатримувачами, які запобігають лавиноподібному ковзанню снігу по його поверхні і зриву нагрівального кабелю. Снігозатримувачі зазвичай встановлюються на відстані 50 – 100 см від краю даху.

Типова встановлена потужність для даху – 300-400 Вт/м².

Для запобігання накопиченню льоду на кромці покрівлі рекомендується встановлювати нагрівальний кабель, особливо для «тепліх» дахів.

Нагрівальний кабель вкладається ближче до краю даху витками в напрямку до снігозатримувача. Можливий варіант вкладання кабелю вздовж кромки покрівлі. Кабель має бути надійно закріплений з потрібним інтервалом, оскільки така нагрівальна система призначена для використання в суворих погодних умовах.

У деяких випадках поверх кабелю можна вкладати захисні листи, виготовлені з того ж металу, що і основна покрівля. Це захищає кабель від механічних пошкоджень, прямих сонячних променів і опалого листя, насіння і т.д. Однак у цьому випадку ускладнюється візуальний огляд і ремонт кабелю.



Приклад

Необхідно встановити систему на «холодному» даху з водовідбійниками. Кабель вкладається по краю шириною 50 см перед водовідбійником. Пропонуємо застосування спеціального нагрівального кабелю **DEVIsnow™ 30T (DTCE-30)** і **DEVIsafe™ 20T**.

- 1) Розрахунок площі встановлення кабелю:

$$8 \text{ м} \times 0,5 \text{ м} = 4 \text{ м}^2.$$

- 2) Розрахунок загальної потужності:

$$4 \text{ м}^2 \times 250 \text{ Вт/м}^2 = 1000 \text{ Вт}.$$

- 3) Вибір кабелю. Можна рекомендувати встановлення кабелю **DEVIsnow™ 30T (DTCE-30)** з кроком 7,5 см (360 Вт/м², 220 В) або **DEVIsafe™ 20T** з кроком 5 см (360 Вт/м², 220 В).

Розрахункова потужність:

$$360 \text{ Вт/м}^2 \times 4 \text{ м}^2 = 1440 \text{ Вт}.$$

Отже, можна застосувати кабель **DEVIsnow™ 30T (DTCE-30)**, 55 м, 1555 Вт або **DEVIsafe™ 20T** 85 м, 1555 Вт.



2.4. Вибір продукції

Вибір продукції залежить від області використання системи та її встановленої потужності. Для докладної інформації ознайомтесь із нижченаведеною таблицею:

Сфера використання	Вибір потужності		Вибір виробу		
	Нормальна	Максимальна	Нагрів. кабель мін. 16 Вт/м ²	Нагрів. мат 300 Вт/м ²	DEVliceguard™
Автостоянки	250-300 Вт/м ²	400 Вт/м ²	X	X	
Під'їзні шляхи	250-300 Вт/м ²	400 Вт/м ²	X	X	
Тротуари	250-300 Вт/м ²	400 Вт/м ²	X	X	
Ізольовані:					
Сходи	250-300 Вт/м ²	400 Вт/м ²	X		
Рампи	250-300 Вт/м ²	400 Вт/м ²	X	X	
Мости	250-300 Вт/м ²	400 Вт/м ²	X	X	
Неізольовані:					
Сходи	300-400 Вт/м ²	500 Вт/м ²	X		
Рампи	300-400 Вт/м ²	500 Вт/м ²	X	X	
Мости	300-400 Вт/м ²	500 Вт/м ²	X	X	
Дахи: черепиця, метал	250-400 Вт/м ²	500 Вт/м ²	X		X
Дахи: рубероїд	250-300 Вт/м ²	300 Вт/м ²	X		X
«Холодні» дахи					
Жолоби/водостоки:					
Металеві	30-40 Вт/м	50 Вт/м	X		X
Пластикові	30-40 Вт/м	50 Вт/м	X		X
Дерев'яні	30-40 Вт/м	40 Вт/м	X		X
«Теплі» дахи					
Жолоби/водостоки:					
Металеві	50-70 Вт/м	100 Вт/м	X		X
Пластикові	40-50 Вт/м	50 Вт/м	X		X
Дерев'яні	40 Вт/м	40 Вт/м	X		X

Вибір терморегулятора DEVireg™

Компанія **DEVI** створила широкий спектр моделей терморегуляторів **DEVireg™** для керування системами захисту від снігу і льоду.

Серія терморегуляторів **DEVI** для зовнішнього встановлення включає в себе наступні моделі: **DEVireg™ 316**, **DEVireg™ 330**, **DEVireg™ 610** і **DEVireg™ 850**. Тип терморегулятора для систем сніготанення і антиобледеніння вибирається в залежності від вимог надійності, умов встановлення, встановленої потужності і т.д.

Як найбільш економічну в експлуатації систему захисту від намерзання льоду і снігу ми рекомендуємо використовувати систему з інтелектуальним терморегулятором **DEVireg™ 850** з комбінованими датчиками вологості/температури. Використання цього терморегулятора особливо доцільне для установок, де повна потужність перевищує 7-10 кВт.

Завдяки інтелектуальним цифровим датчикам вологості і температури система з **DEVireg™ 850** дозволяє визначити наявність вологості і звести споживання енергії до мінімуму, не знижуючи вимоги щодо безпеки.

