



ПРИМЕНЕНИЕ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ СНЕГОСТАИВАНИЯ С ЦЕЛЮ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РИСКОВ (ТРАВМ И ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ, УЩЕРБА ИМУЩЕСТВА)

28 августа 2019 года

ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
О СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДАХ
К ЗАЩИТЕ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ
И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ
ОТ ОПАСНЫХ ЛЬДООБРАЗОВАНИЙ



**ПРИМЕНЕНИЕ КАБЕЛЬНЫХ
СИСТЕМ СНЕГОСТАИВАНИЯ
С ЦЕЛЬЮ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РИСКОВ
(ТРАВМ И ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ,
УЩЕРБА ИМУЩЕСТВА)**

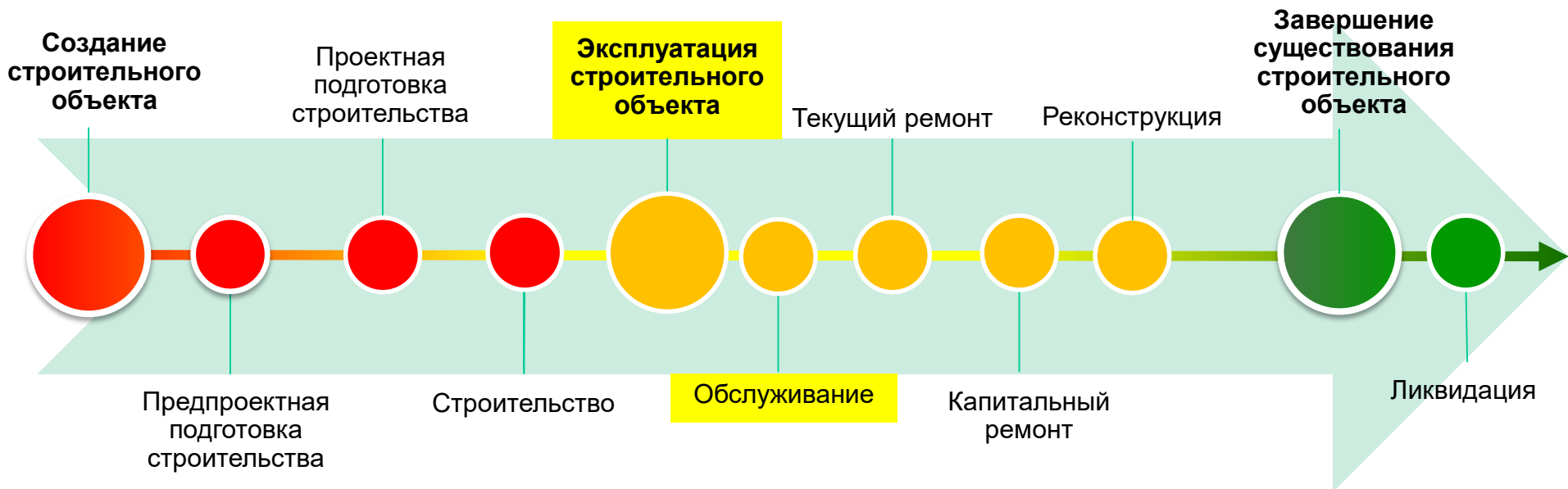
28 августа 2019 года

Айдар Конусбаев

Заместитель председателя Технического комитета по стандартизации №55

«Архитектура, градостроительство и строительство»

Защита объекта от льдообразований предусматривается на стадии эксплуатации строительного объекта путем его обслуживания и этот подход является традиционным



При техническом обслуживании зданий применение кабельных систем электрообогрева для стаивания снега и льда в комплексе с традиционными мероприятиями создает определенные преимущества для ответственных пользователей строительных объектов

Технический регламент «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий»

23. Для обеспечения выполнения требований безопасности в процессе эксплуатации (использования) строительный объект должен быть спроектирован и построен таким образом, чтобы не создавались неприемлемые риски несчастных случаев при использовании или обслуживании строительного объекта, включая **подскальзывание, падение**, столкновение, ожоги, удары электрическим током, травмы в результате взрывов.

**Технический регламент
«Требования к безопасности зданий и
сооружений,
строительных материалов и изделий»**

18. Ответственным пользователям строительного объекта следует:

5) обеспечивать проведение своевременных мероприятий по предупреждению всех пользователей и собственников строительных объектов **в случае возможного наступления опасности**, а также необходимых мероприятий вплоть до запрета эксплуатации при поступлении информации об аварии;

Нормативный технический документ

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ҚҰЖАТ

Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства
МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ
ЖАЙ-КҮЙІН ТЕХНИКАЛЫҚ ҚАДАҒАЛАУ**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА СОСТОЯНИЕМ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Ресми басылым
Издание официальное

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің
Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және
жер ресурстарын басқару комитеті

Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального
хозяйства и управления земельными ресурсами
Министерства национальной экономики Республики Казахстан

Астана 2015

Перечень основных видов работ по техническому обслуживанию зданий, сооружений

Уборка помещений общественных зданий и вспомогательных помещений жилых зданий.

Уборка лифтов.

Уборка прилегающей к зданию территории (газонов, проездов, пешеходных дорожек, тротуаров, отмосток, крылец и др.) от мусора и снега.

Уход за зелеными насаждениями (газонами, деревьями, кустарниками и др.).

Содержание лифтового хозяйства.

Обеспечение воздухообмена и освещенности помещений (в жилищном фонде — мест общего пользования).

Устранение причин, создающих вибрацию, шум, токсичные выделения и излучения и другие воздействия.

Санитарная обработка помещений здания (дератизация, дезинфекция и дезинсекция).

Организация вывоза твердых бытовых отходов и нечистот.

Прочистка внутренних инженерных систем здания.

Отведение атмосферных, талых и грунтовых вод.

Контроль за расходом тепловой и электрической энергии, холодной и горячей воды и проведение поверок и контрольных испытаний контрольно-измерительных приборов.

Мероприятия по уборке с крыш и фасадов зданий снега и ледяных образований в зимний период с установкой в местах возможного их падения ограждений.

Уборка и защита покрытий дворовых проездов, тротуаров и пешеходных дорожек от снега и наледи.

Техническая инвентаризация основных фондов.

Национальный стандарт Республики Казахстан

СТ РК ГОСТ Р 50571.25-2009

**Электроустановки зданий
Часть 7. Требования к
специальным электроустановкам
Электроустановки зданий и
сооружений с
электрообогреваемыми полами и
поверхностями**

ГОСТ Р 50571.25-2001

*«Электроустановки зданий. Часть
7. Требования к специальным
электроустановкам.*

*Электроустановки зданий и
сооружений с
электрообогреваемыми
полами и поверхностями», IDT*

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на электроустановки зданий и сооружений с электрообогреваемыми полами и поверхностями, применяемыми в различных отраслях экономики страны, и устанавливает требования к указанным установкам и в первую очередь по обеспечению электробезопасности. Область применения настоящего стандарта ограничивается в основном внутренними помещениями зданий с электрообогреваемыми полами с заложением нагревательного кабеля в бетонную стяжку, однако некоторые требования стандарта могут быть распространены и на другие объекты с электрообогреваемыми поверхностями, такие как промышленные, сельскохозяйственные, торговые, зрелищные, коммунально-бытовые и иные постройки, в том числе на открытом воздухе, например открытые стадионы, спуски в подземные переходы, открытые загоны для круглогодичного содержания скота на открытом воздухе в животноводческих хозяйствах южных регионов страны и т. д. Обогреваемой поверхностью может быть крыша дома, если она оборудована противообледенительным устройством, поверхность открытого футбольного поля для создания комфортных условий игрокам в холодное время и др. Стандарт предназначен для проектных, монтажных, пусконаладочных и эксплуатационных организаций любых форм собственности.

ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Необходимость внесения изменений и дополнений для совершенствования требований безопасности казахстанской нормативной базы относительно снижения рисков несчастных случаев из-за возникновения льдообразований на зданиях и прилегающих к ним территориях
2. Разработка нормативного технического документа для проектирования, монтажа и эксплуатации систем снегостаивания на зданиях и сооружениях с применением продукции DEVI
3. Внесение в Национальный орган по стандартизации предложения о включении в План государственной стандартизации на 2020 год актуализации национального стандарта Республики Казахстан по электроустановкам зданий и сооружений с электрообогреваемыми полами и поверхностями

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Конусбаев Айдар Байгожаевич

Вице-президент по науке и нормативам ПА «KAZGOR»

Заместитель председателя ТК55

Член-корреспондент НИА РК

Кандидат технических наук

+7 (727) 279-61-60

Aidar.Konusbayev@kazgor.kz

Применение кабельных систем таивания снега и льда в водосточных системах крыш зданий и на открытых площадках.

DEVI® 



Алматы.
Август 2019 г.



Зима – замечательное время года,
но...

DEVI® 



...но это картина, которую часто можно видеть в
больших городах.

DEVI[®] 



Это «классический» вид наледей и сосулек на краю кровли многоэтажного здания.

DEVI® 



Последствия – повреждение самих водостоков, кровельного покрытия, фасадных элементов, балконов и того, что на них находится...

DEVI® 



... и часто, того, что находится на земле...

DEVI® 



МАШИНЕ
НЕ
СТАВИТ
УБОРКУ СНЕГА
СЯ. КРИШЕ.
НО 26-ФЕБРУАРА



и самое страшное, что это может быть не только «что», но и «кто», находится на

DEVI® 

ЗЕМЛЕ...



ведь тротуары расположены как раз под краями крыш...

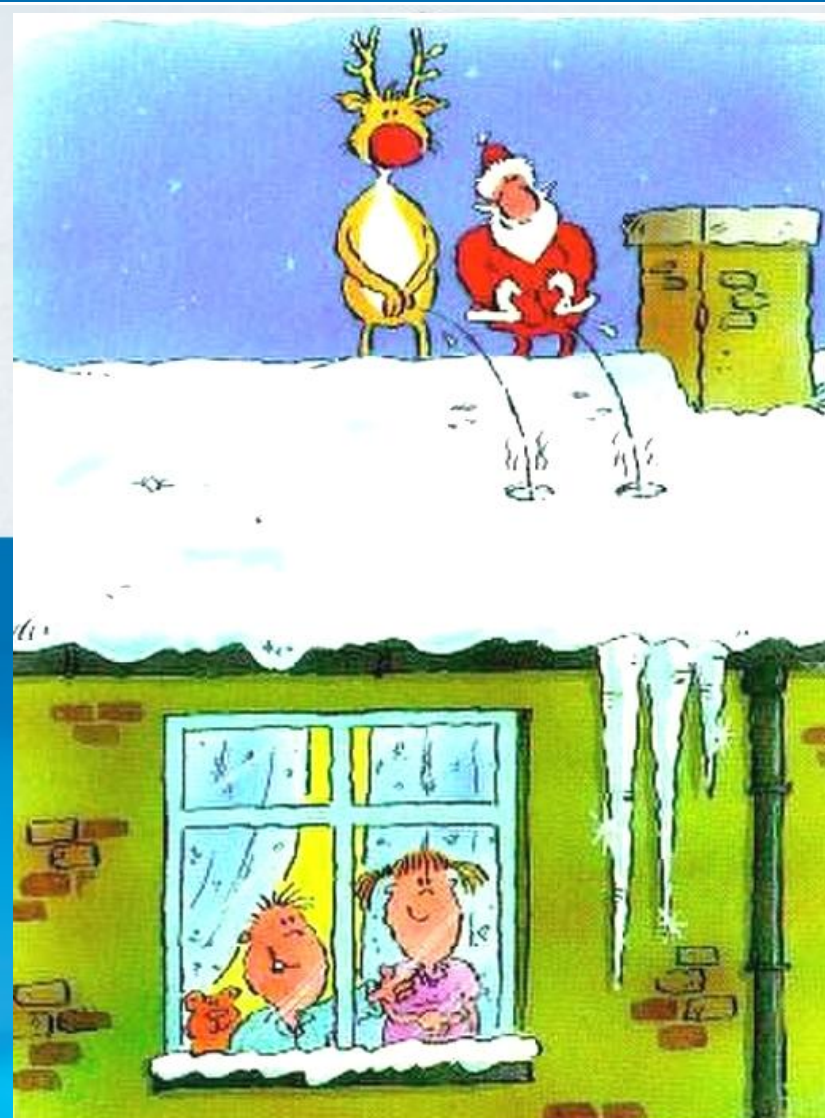
Пример схода снежной массы с крыши,
не имеющей снегозадержателей.

DEVI® 



В чем основная причина образования наледей и сосулек?

DEVI® 

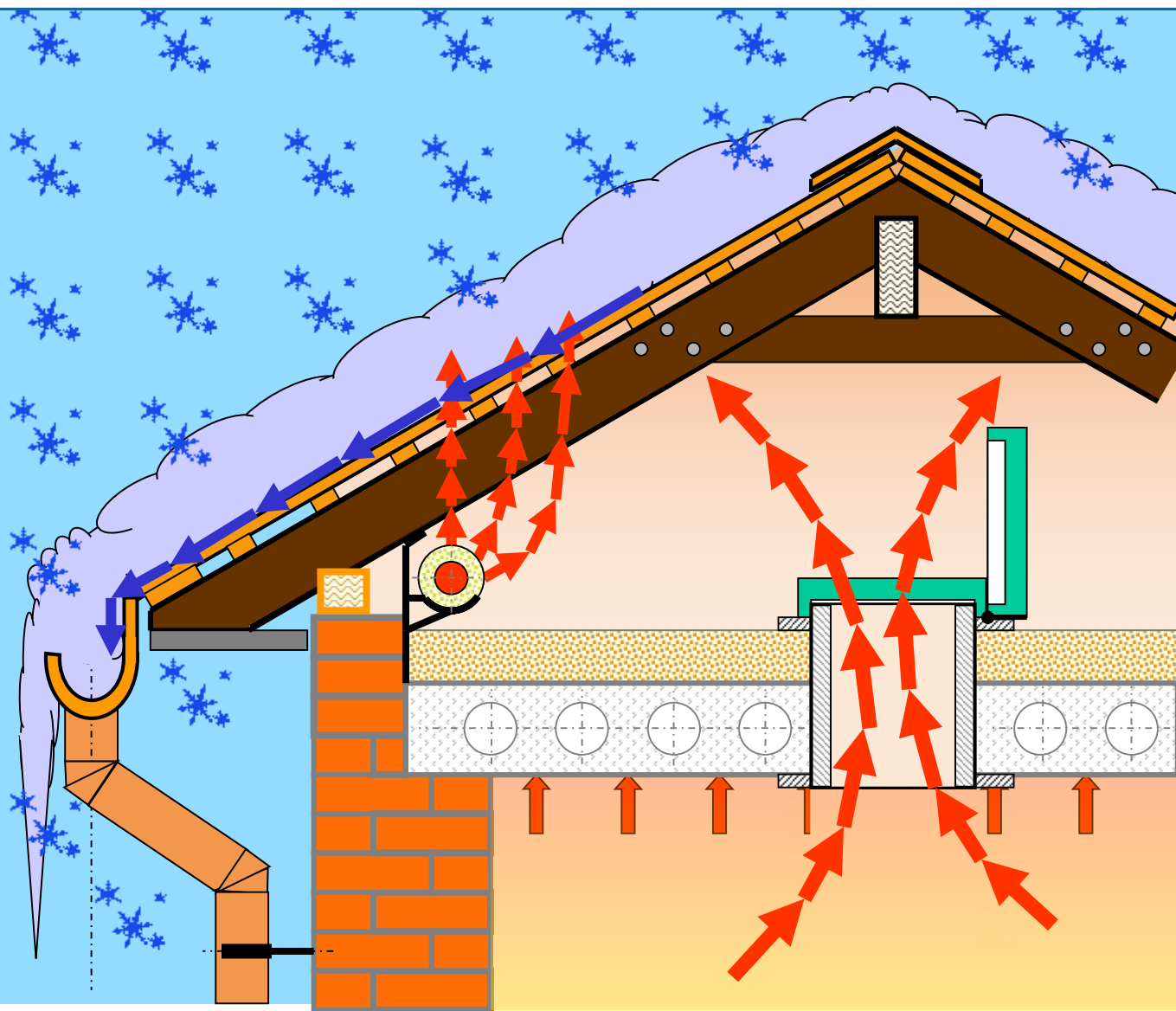


Vu sur Akenini.com



Физические предпосылки образования наледей и сосулек.

DEVI® 



СНиП 23-02-2003
ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ.

Дата введения 2003-10-01.



Таблица 4 Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

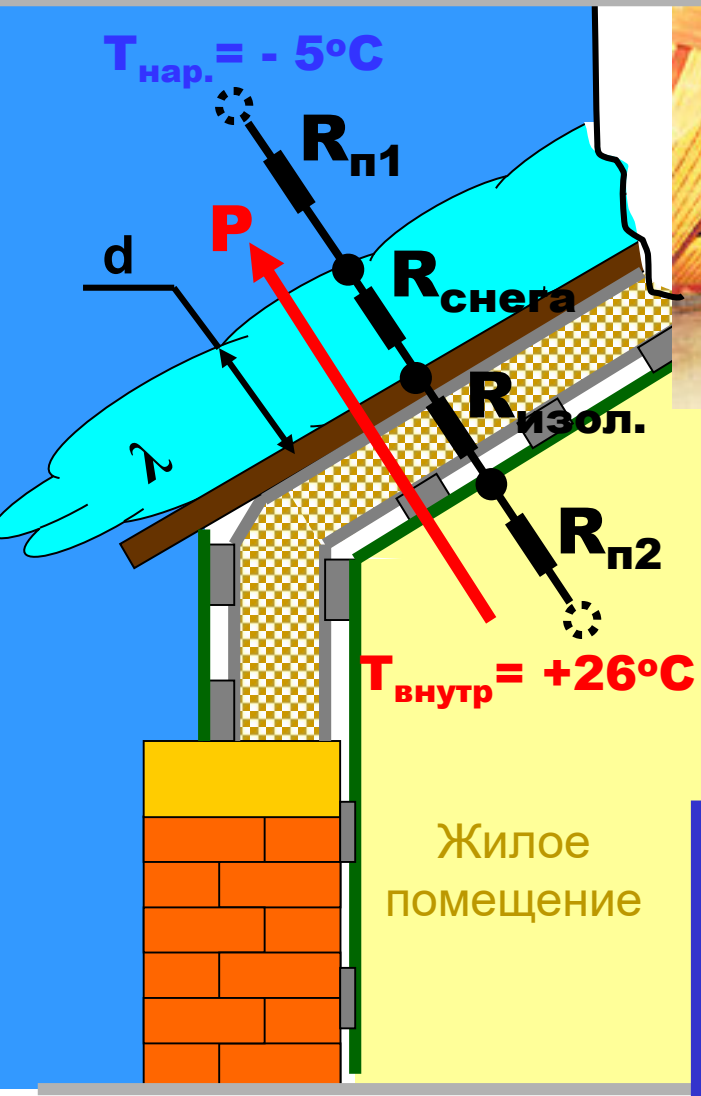
Здания и помещения, коэффициенты <i>a</i> и <i>b</i>	Градусо-сутки отопительного периода <i>D_d</i> , °C·сутки	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче R_{req} , м ² ·°C/Вт, ограждающих конструкций				
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
1. Жилые, лечебно- профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	4601	3,0	4,5	4,0	0,5	0,37
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4
	8000	4,2	6,2	5,5	0,7	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55
<i>a</i>	-	0,00035	0,00050	0,00045	-	0,000025
<i>b</i>	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25

«ИК- грамма» мансардного дома в холодное время года.

DEVI® 



Простой пример расчета теплотерь через верхние перекрытия и кровельные элементы и оценка возможности образования наледей.



Свежевыпавший снег
 $\lambda \approx 0,17 \frac{Вт}{м \cdot К}$

$$P = \frac{\Delta T}{R_{\Sigma}} = \frac{T_{внутр.} - T_{нар.}}{R_{п1} + R_{изол.} + R_{снега} + R_{п2}} \approx \frac{T_{внутр.} - T_{нар.}}{R_{изол.} + R_{снега}}$$

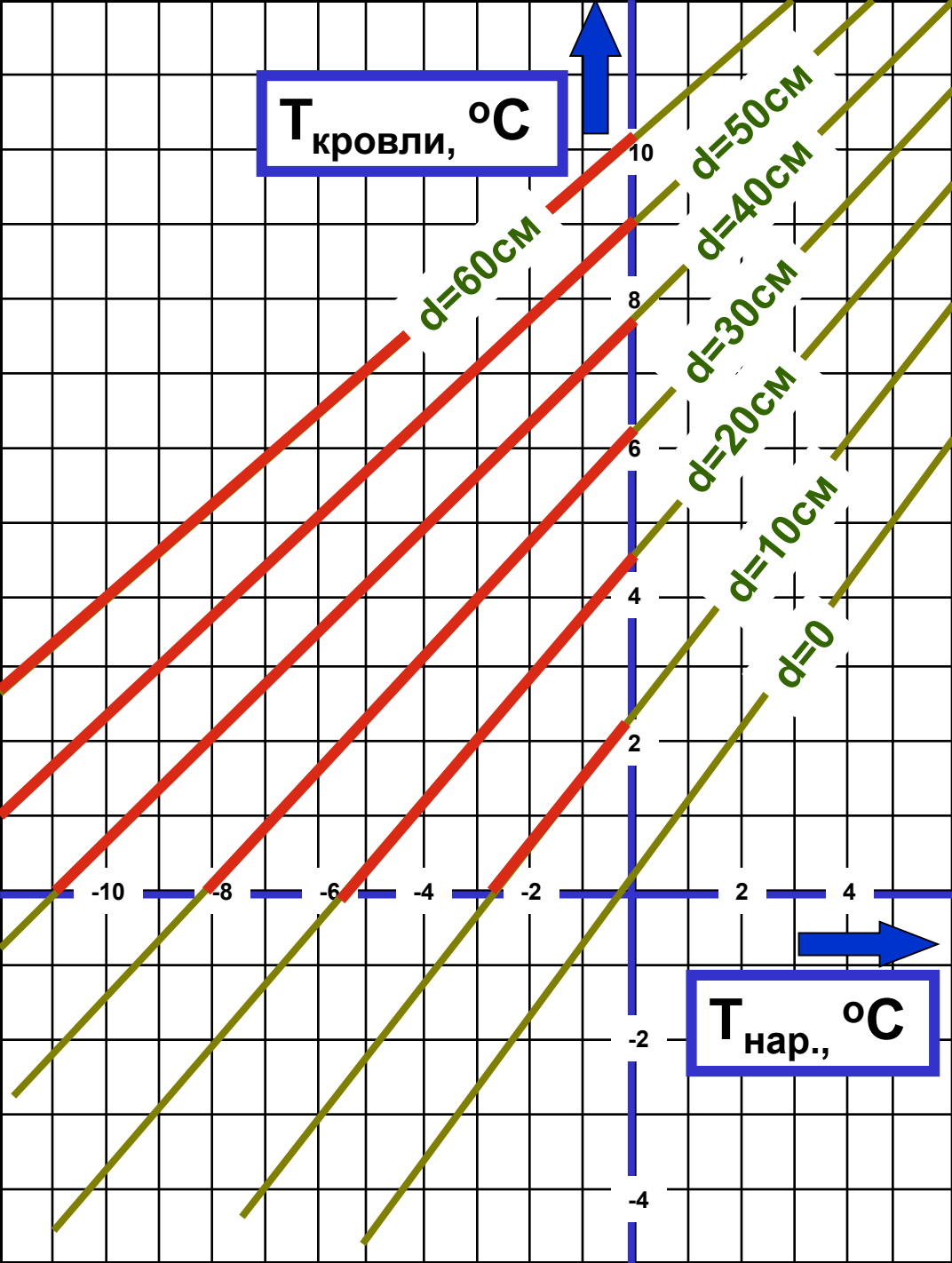
$$R_{снега} = \frac{d}{\lambda}$$

$$R_{изол.} = 4,7 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

→ СНиП/СП

$$\Delta T^* = P \cdot R_{снега}$$

$$T_{кровли} = T_{нар.} + \Delta T^* = T_{нар.} \left(\frac{R_{изол.}}{R_{изол.} + \frac{d}{\lambda}} \right) + T_{вн.} \left(\frac{\frac{d}{\lambda}}{R_{изол.} + \frac{d}{\lambda}} \right)$$



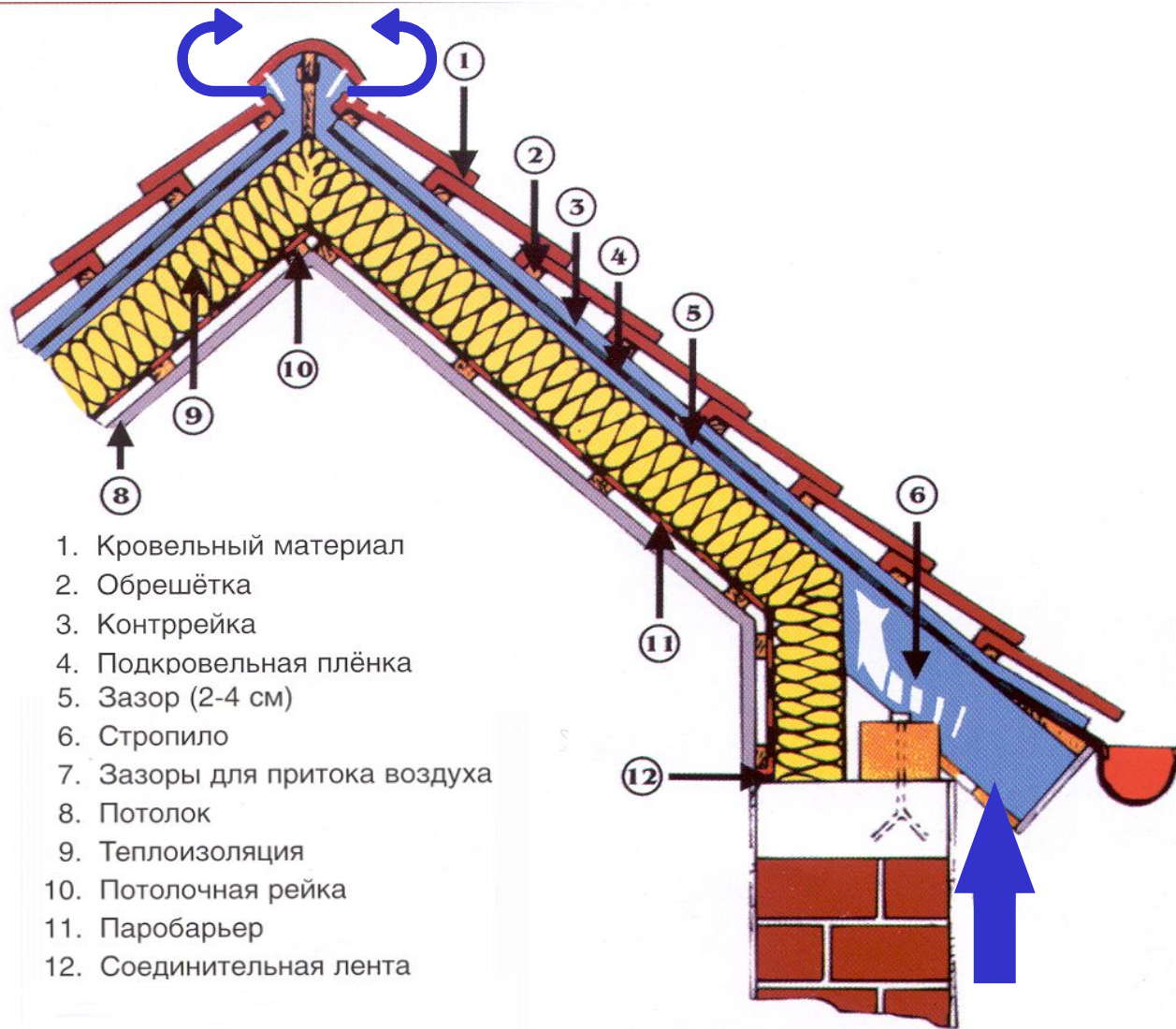
**А сколько снега может
быть на крыше?**

DEVI® 



Идея вентилируемой кровли.

DEVI®



Методы «борьбы»...

DEVI® 



Методы «борьбы»... «Выключение» труб на зиму.

DEVI®



Свод правил Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76



"Пункт 9.14. Для предотвращения образования ледяных пробок и сосулек в водосточной системе кровли, а также скопления снега и наледей в водоотводящих желобах и на карнизном участке следует предусматривать установку на кровле кабельной системы противообледенения"

Все-таки лучше, когда картина вот такая.

DEVI® 

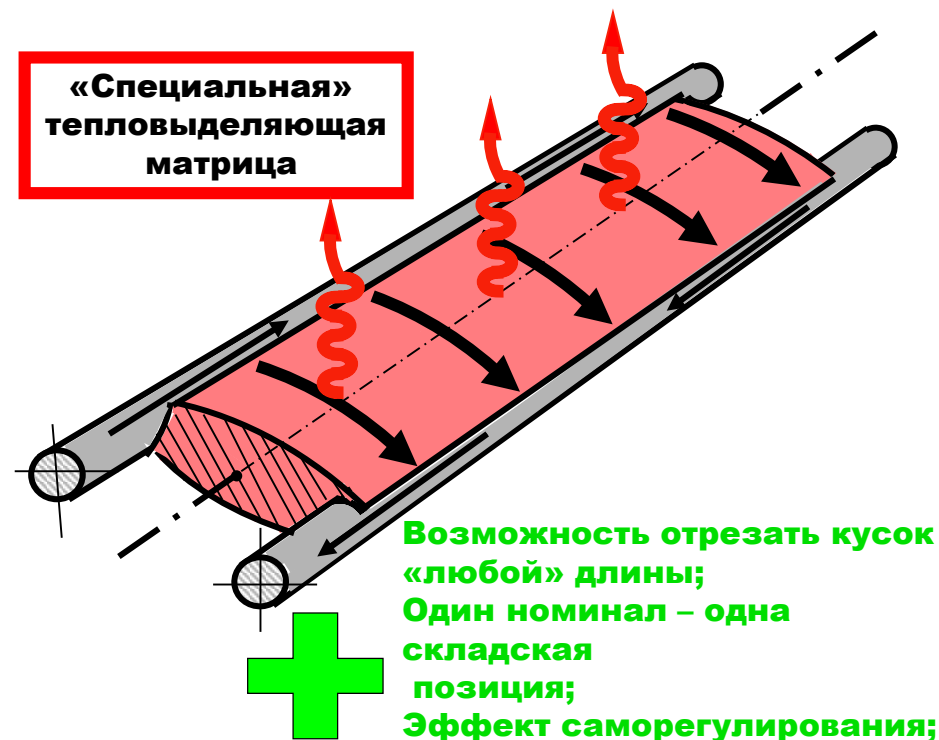


Саморегулирующиеся и резистивные нагревательные кабели

DEVI®

Параллельное замыкание (саморегулирующийся кабель)

«Специальная»
тепловыделяющая
матрица



Сложность конструкции;
Дороговизна;
Большие пусковые токи;
Недостаточный ресурс для
капитального строительства;

Последовательное замыкание (резистивный двухжильный кабель)

Функции «главного
токовода» и
тепловыделяющего
элемента совмещены



Необходимость иметь
на складе весь номенклатурный
ряд;
Отсутствие эффекта саморегулирования;
Невозможность независимо менять
длину, погонную мощность и погонное
сопротивление;

Резистивные нагревательные кабели DEVIsnow

DEVI®



DEVIsnow

25 Вт/м

30 Вт/м

230 В 400 В

230 В 400 В

ρ

9,356 Ом/м
4,192 Ом/м
2,368 Ом/м
1,519 Ом/м
1,057 Ом/м
0,735 Ом/м
0,567 Ом/м
0,451 Ом/м
0,367 Ом/м
0,257 Ом/м
0,190 Ом/м
0,146 Ом/м
0,115 Ом/м
0,092 Ом/м
0,070 Ом/м
0,055 Ом/м

М	М
15,0	26,2
22,5	39,1
29,9	52,0
37,3	64,9
44,7	77,8
53,7	93,3
61,1	106,2
68,5	119,1
75,9	132,1
90,7	157,8
105,5	183,5
120,4	209,4
135,6	235,9
151,7	263,8
173,9	302,4
196,1	341,1

М	М
13,1	22,7
19,6	33,9
26,1	45,1
32,6	56,3
39,1	67,5
46,9	80,9
53,3	92,1
59,8	103,3
66,3	114,5
79,2	136,9
92,1	159,2
105,1	181,6
118,4	204,6
132,4	228,7
151,8	262,2
171,3	295,8



DEVIsnow 30T

230 В

400 В

10 м	274 Вт
14 м	366 Вт
20 м	576 Вт
27 м	759 Вт
34 м	933 Вт
40 м	1144 Вт
45 м	1235 Вт
50 м	1318 Вт
55 м	1555 Вт
63 м	1702 Вт
70 м	1885 Вт
78 м	2141 Вт
85 м	2214 Вт
95 м	2681 Вт
110 м	3010 Вт
125 м	3367 Вт
140 м	3760 Вт

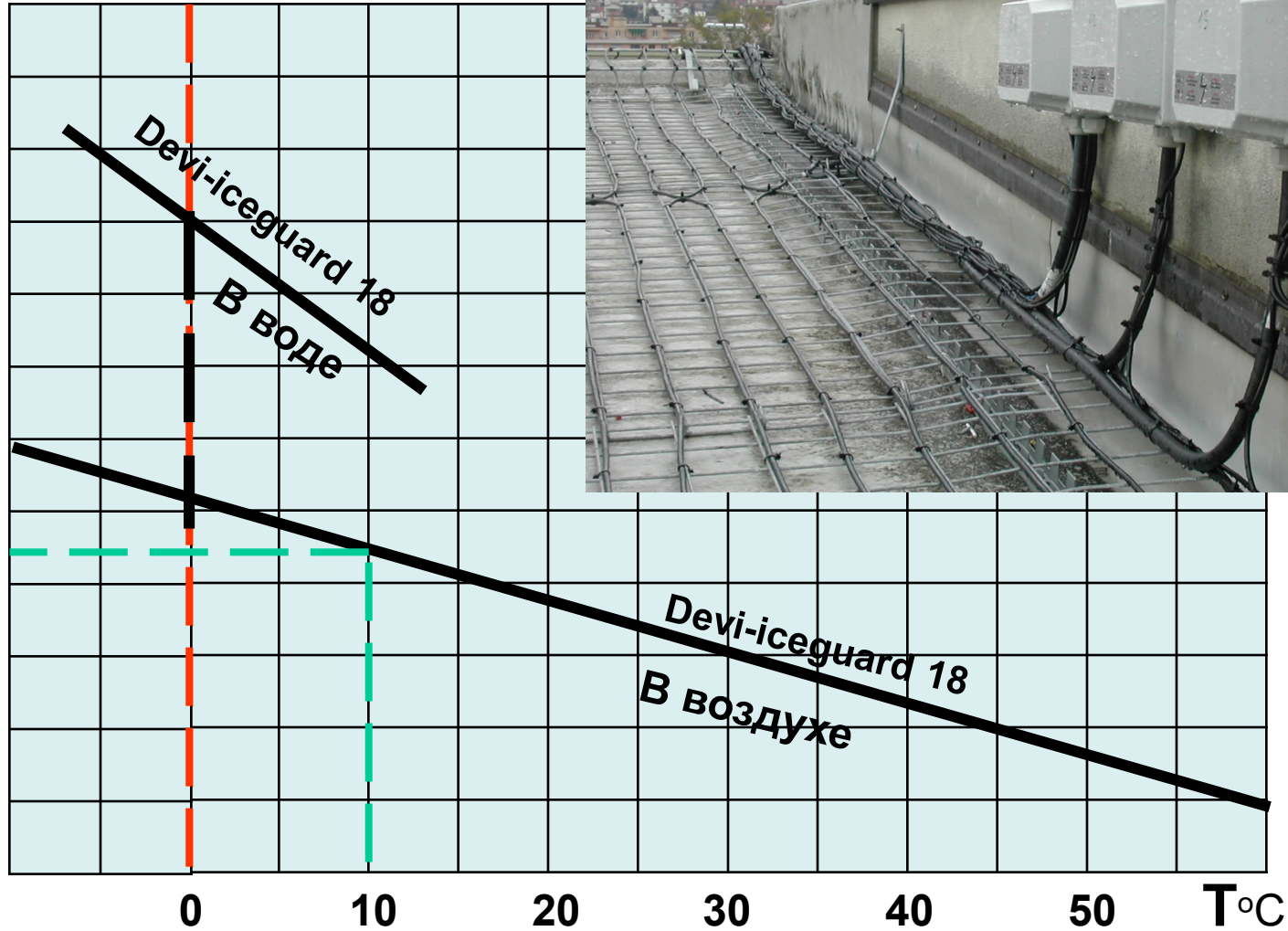
17,5 м	520 Вт
35 м	1090 Вт
70 м	2160 Вт
110 м	3225 Вт
145 м	4295 Вт
170 м	4955 Вт
190 м	5770 Вт
215 м	6470 Вт

Саморегулирующиеся нагревательные кабели DEVIiceguard 18 (Thermon)



Вт/м

40
36
32
28
24
20
16
12
8
4



Монтаж.

Методы монтажа зависят от покрытия кровли, ее конструкции, специальных требований ТЗ.

DEVI®



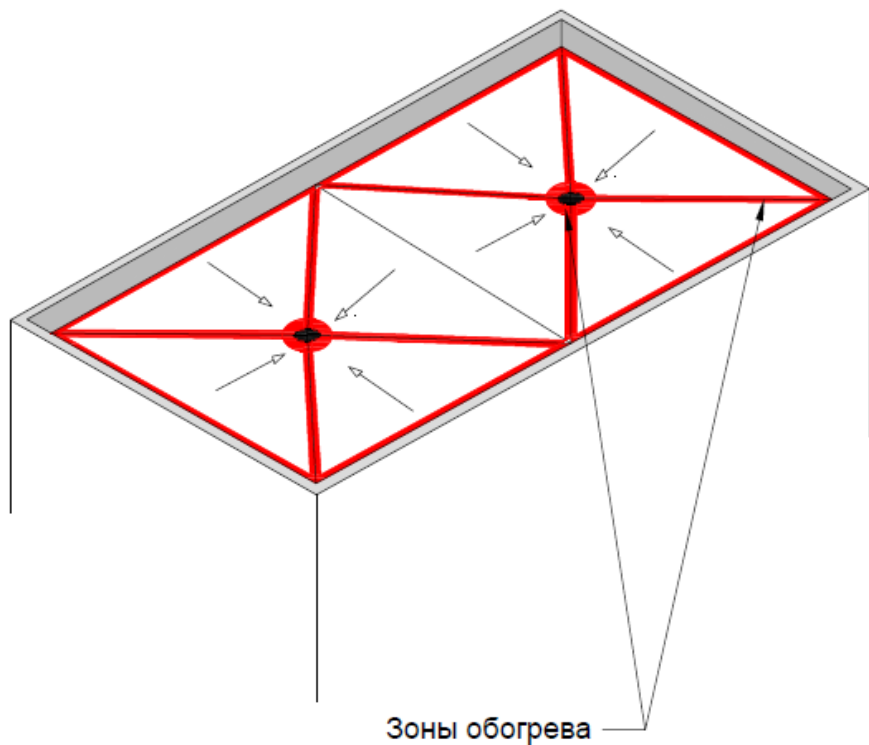
Монтаж.

Методы монтажа зависят от покрытия кровли, ее конструкции, специальных требований ТЗ.

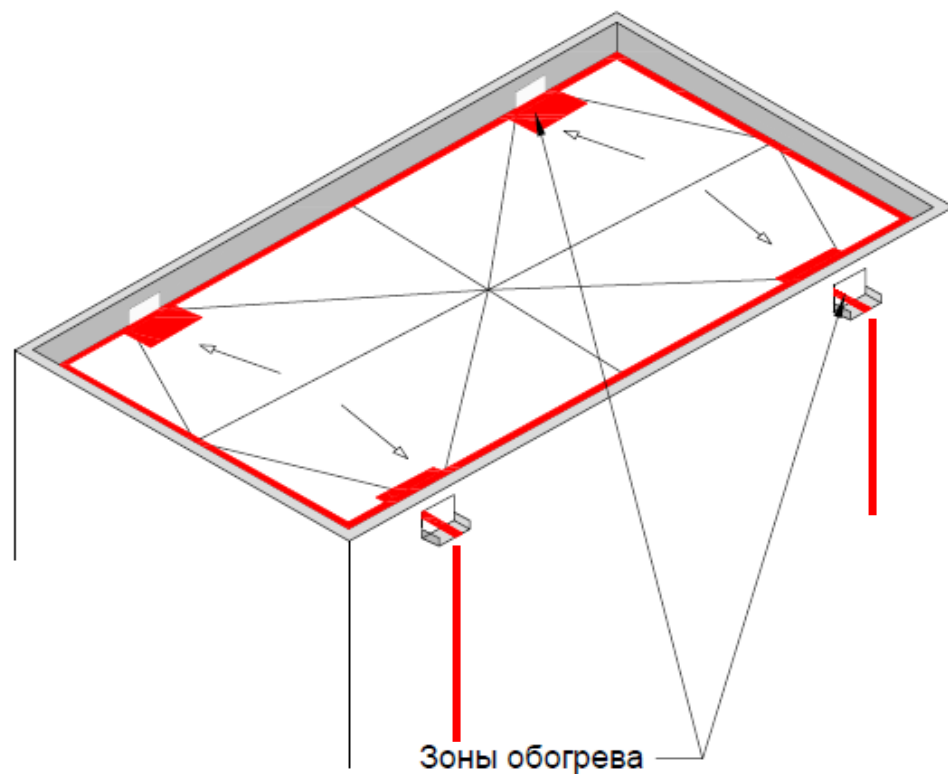
DEVI®

Варианты монтажа систем обогрева на плоских кровлях

Плоская крыша с внутренними стоками



Плоская крыша с наружными стоками

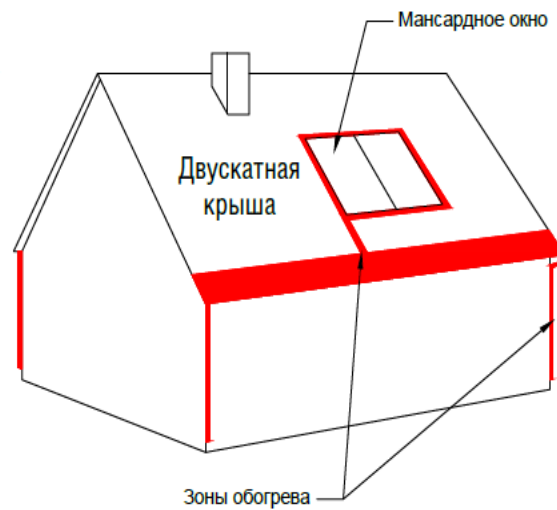
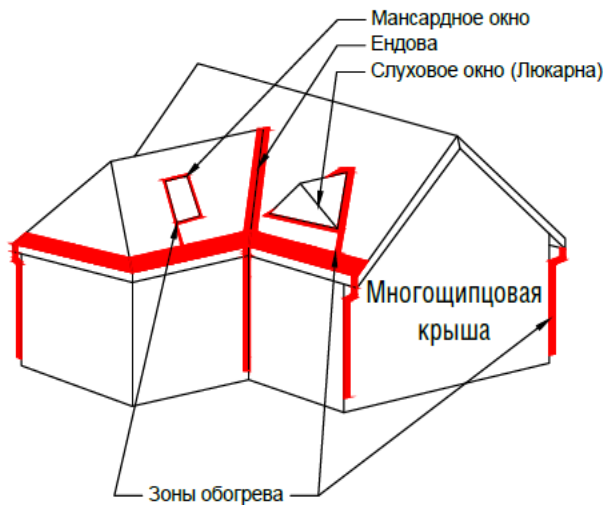
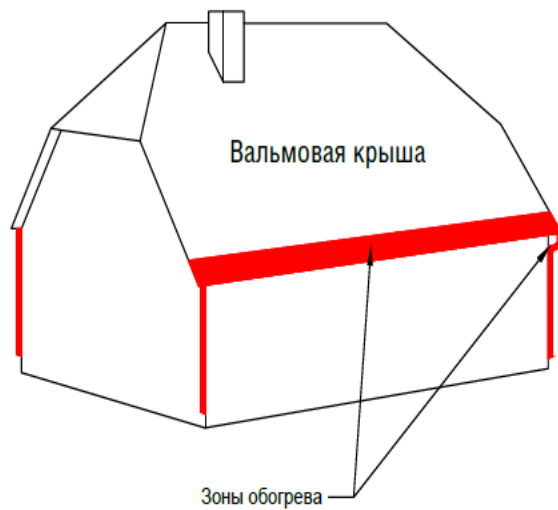
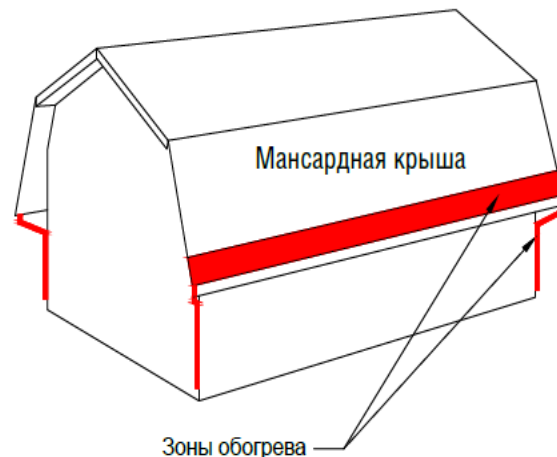
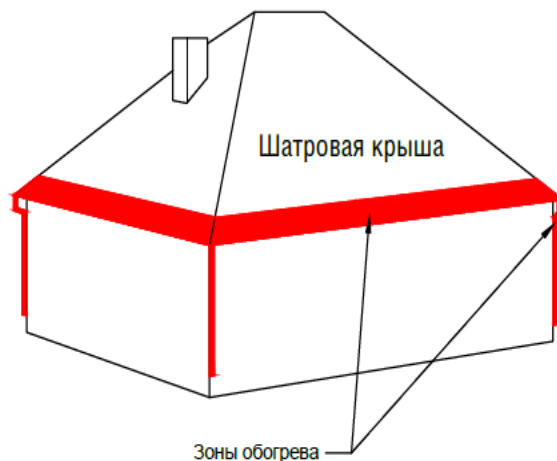
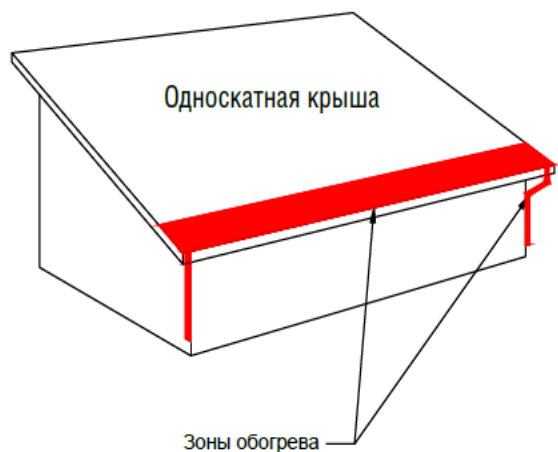


Монтаж.

Методы монтажа зависят от покрытия кровли, ее конструкции, специальных требований ТЗ.



Варианты монтажа систем обогрева на скатных кровлях



В любом случае, особый интерес всегда вызывают способы крепления кабеля, при которых не производится сверление кровли.

DEVI® 



Комбинированный монтаж:

- 1. Монтажная лента приклеена специальным клеем к поверхности кровли из профнастила («холодная сварка»).**
- 2. Монтаж кабеля на арматурную сетку в приемном желобе.**

Монтаж без сверления кровли.

DEVI® 



Кабель приклеивается к поверхности металлической кровли с помощью специальной алюминиевой клейкой ленты повышенной прочности и адгезии (код товара 19805082).



Монтаж без сверления кровли.

DEVI®

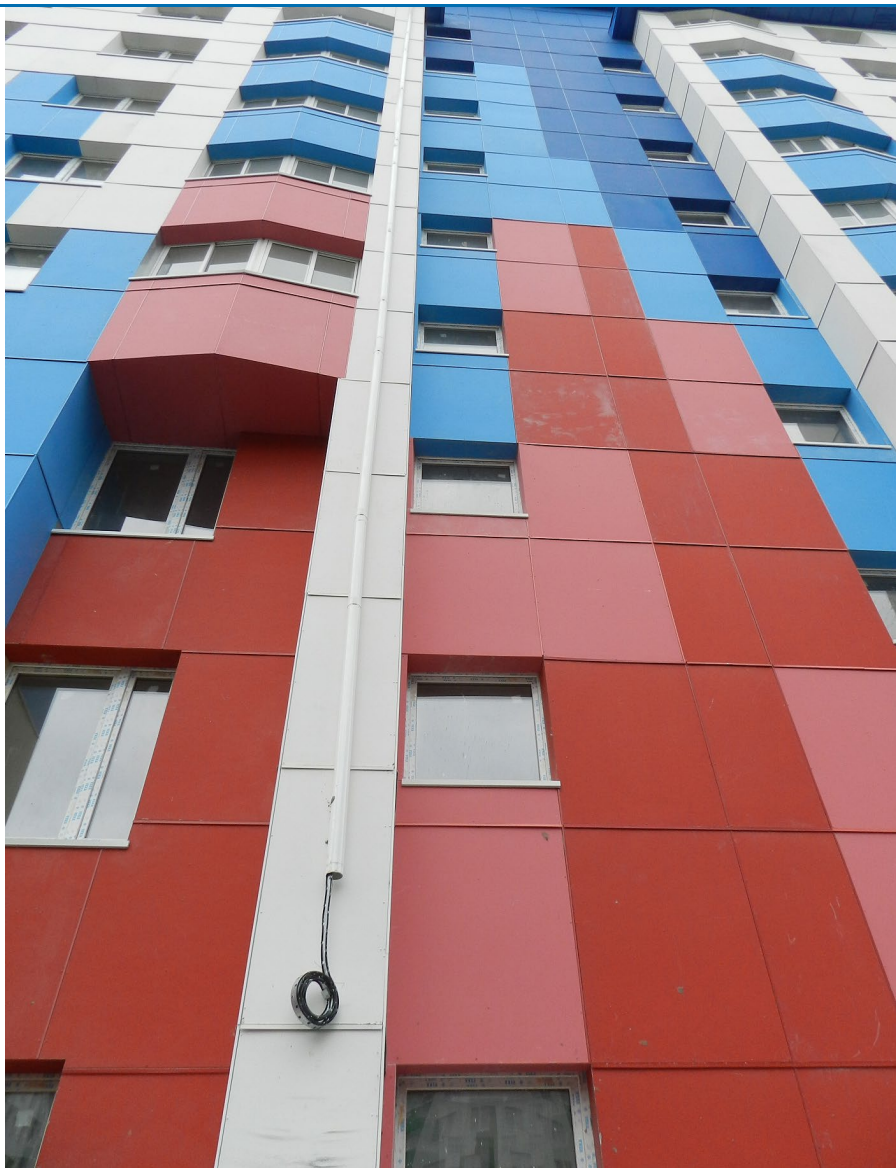


Кабель приклеивается к поверхности металлической кровли с помощью специальной алюминиевой клейкой ленты повышенной прочности и адгезии (код товара 19805082).



Установка кабеля в вертикальных трубах.

DEVI® 





Devireg™ 850
(Исполнение IV)
Две зоны, четыре датчика



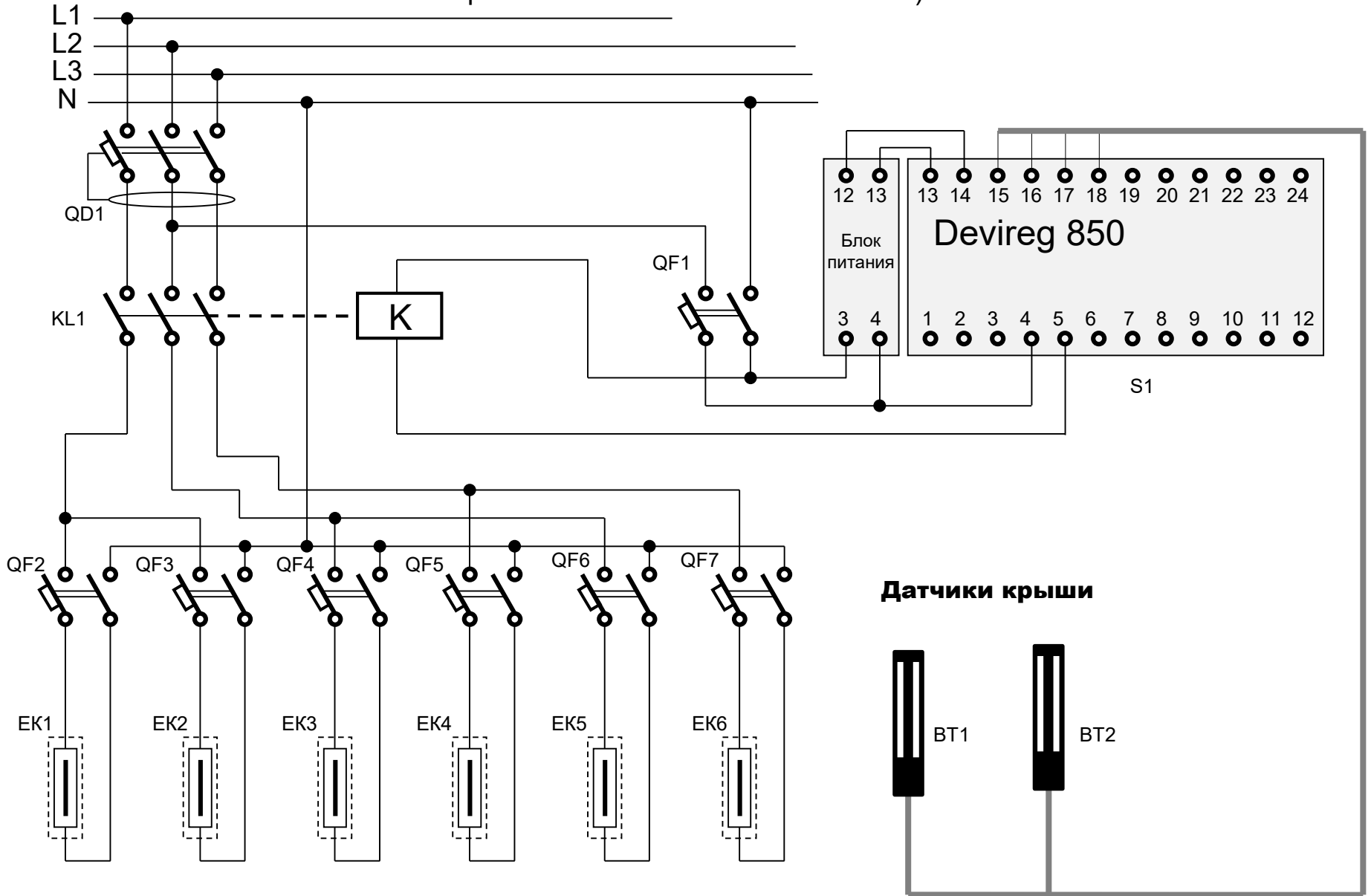
DS-8C



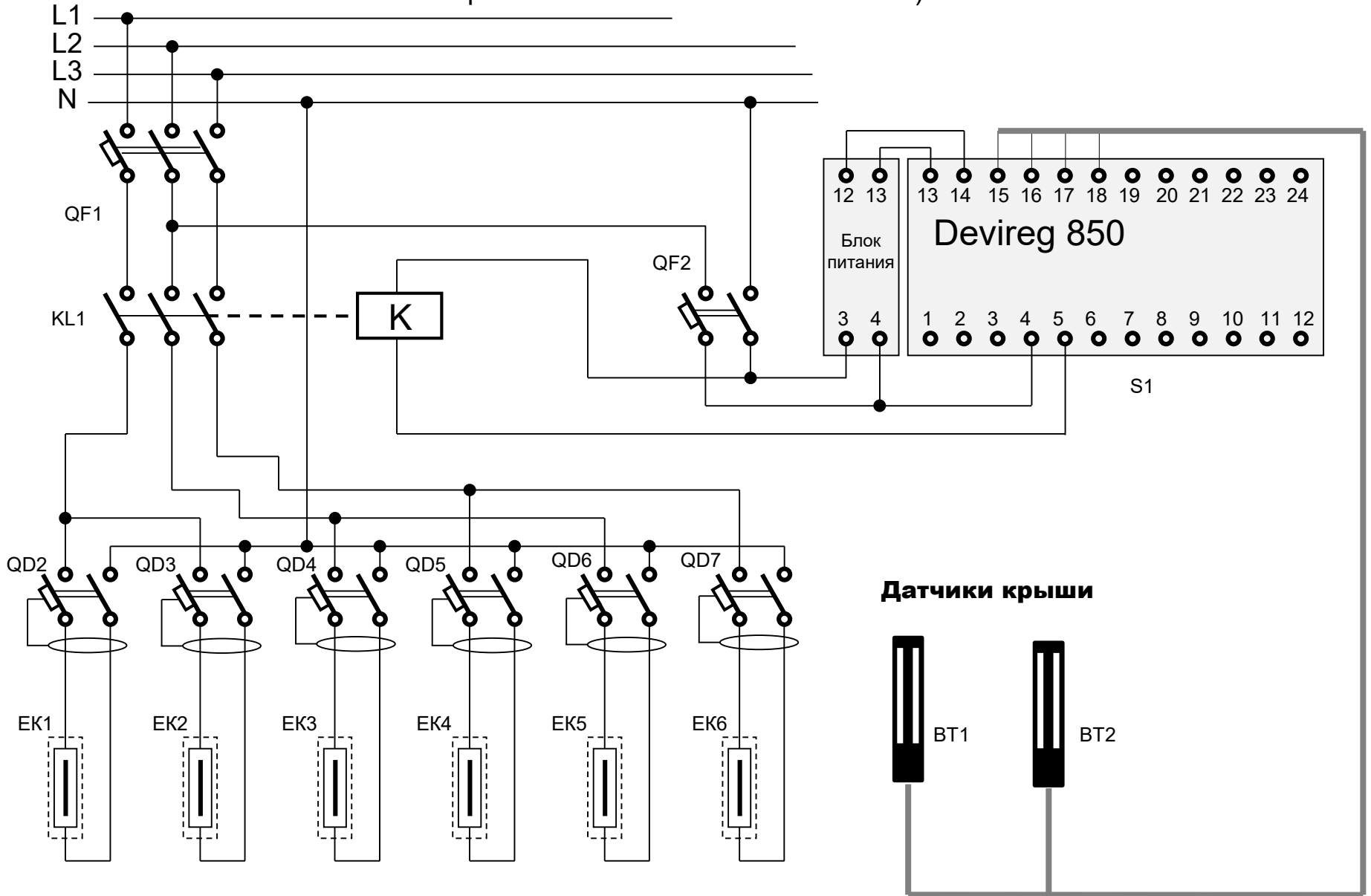
Devireg™ 316



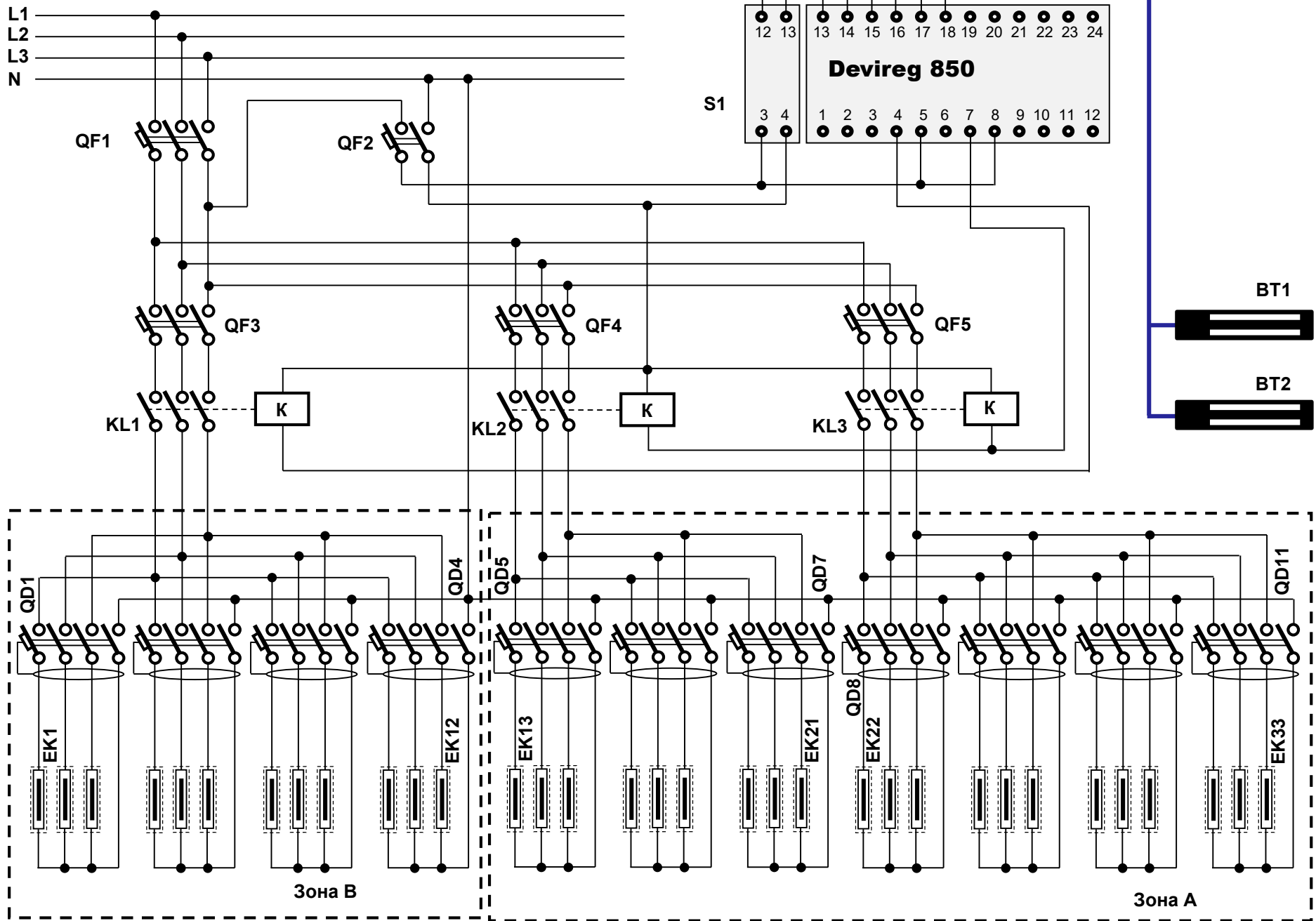
Принципиальная схема щита питания/управления
(цепи защитного заземления/зануления экранов
нагревательных кабелей не показаны)



Принципиальная схема щита питания/управления
(цепи защитного заземления/зануления экранов
нагревательных кабелей не показаны)



Принципиальная схема щита питания/управления (цепи защитного заземления/зануления экранов нагревательных кабелей не показаны)



Механическая защита кабеля.

DEVI® 



Механическая защита кабеля.

DEVI® 



МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С В О Д П Р А В И Л

СП 17.13330.2011

КРОВЛИ

Актуализированная редакция

СНиП II-26-76

Издание официальное

Москва 2011

СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76

Область применения

Настоящие нормы и правила распространяются на реконструкцию, капитальный ремонт покрытия (крыши), строительство новых зданий и сооружений.

Водоотвод с кровли и снегозадержание

9.14 Для предотвращения образования ледяных пробок и сосулек в водосточной системе кровли, а также скопления снега и наледей в водоотводящих желобах и на карнизном участке следует предусматривать установку на кровле кабельной системы противообледенения.

С 1 июля 2015 года обязателен к исполнению!

п.1 Постановления Правительства № 1521 от 26 декабря 2014 года,
пункт 9.14 СП 17.13330.2011 СНиП II-26-76 «Кровли»

Single user license: Danfoss A/S, Standardization Services, GS-AES / A 720, Nordborgvej 81, 6430 Nordborg



IEC 62395-2

Edition 1.0 2013-09

**INTERNATIONAL
STANDARD**

**NORME
INTERNATIONALE**



5 Roof and gutter de-icing (Pages 49-60)



Резюмируя, можно сказать, что кровельные системы обогрева требуют комплексного подхода. Необходимо учитывать множество факторов, среди которых можно выделить следующие:

- 1.Тепловой режим крыши.
- 2.Конструкцию водостоков, их общую длину и расположение.
- 3.Климатическую зону расположения объекта, особенно частоту и обилие снегопадов.
- 4.Материалы водостоков и кровельного покрытия.
- 5.Особые требования к способу крепления кабеля.
- 6.Требования к системе питания/защиты/управления.
- 7.Возможность накопления снега в отдельных местах.
- 8.... и много чего еще...

В этом смысле системы снеготаяния на открытых площадках выглядят гораздо проще:

$$\alpha_{\text{нар.}} = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$$



$$p \approx 300-400 \text{ Вт/м}^2$$



**Системы снеготаяния на
открытых площадках.**

DEVI® 



Системы снеготаяния на открытых площадках. Основные объекты.

DEVI® 



Подъездные дороги



Пешеходные дорожки



Ступени



Наклонные въездные пандусы

Въездные пандусы многоэтажной автостоянки ТРК «Метрополис» (м. Войковская)

DEVI® 



**Опыт установок в России.
Условия ограниченной мощности.**

DEVI® 

**Россия. Татарстан.
Казань.
«Инженерный Центр»**

**2004 г. ОДЦ Мираж.
Обогрев пандуса.**

DSOT. D 850.



**Работа системы снеготаяния.
Условия ограниченной мощности**

DEVI® 



Въездной пандус. Ростов-Дон,
2016 г.

DEVI® 



**Центральный автомобильный мост
в Баку. Самая большая установка
снеготаяния! 40000 м² 8.4 МВт !**



DEVI[®] 



**Использовался кабель DTCE-30
215м, 380В, 6470Вт - 1047 штук!**

Общее количество кабеля 225 км

**Монтажная лента 25м -
1800 штук**

Общее количество ленты 45 км

**Терморегулятор Devireg 850 –
3 шт.**



Общая мощность 8,4 МВт!

Центральный автомобильный мост
в Баку. Самая большая установка
снеготаяния! 40000 м² 8.4 МВт !



210 Вт/м²



**Центральный автомобильный мост
в Баку. Самая большая установка
снеготаяния! 40000 м² 8.4 МВт !**



DEVI® 



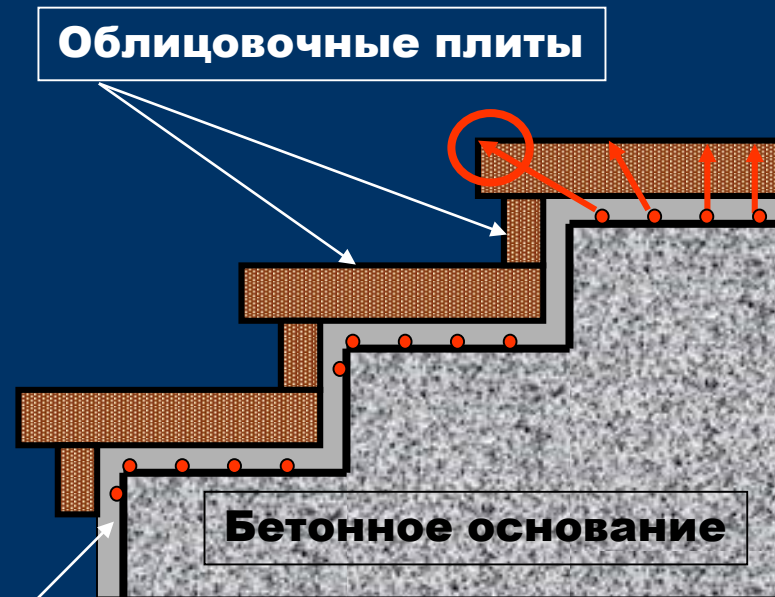
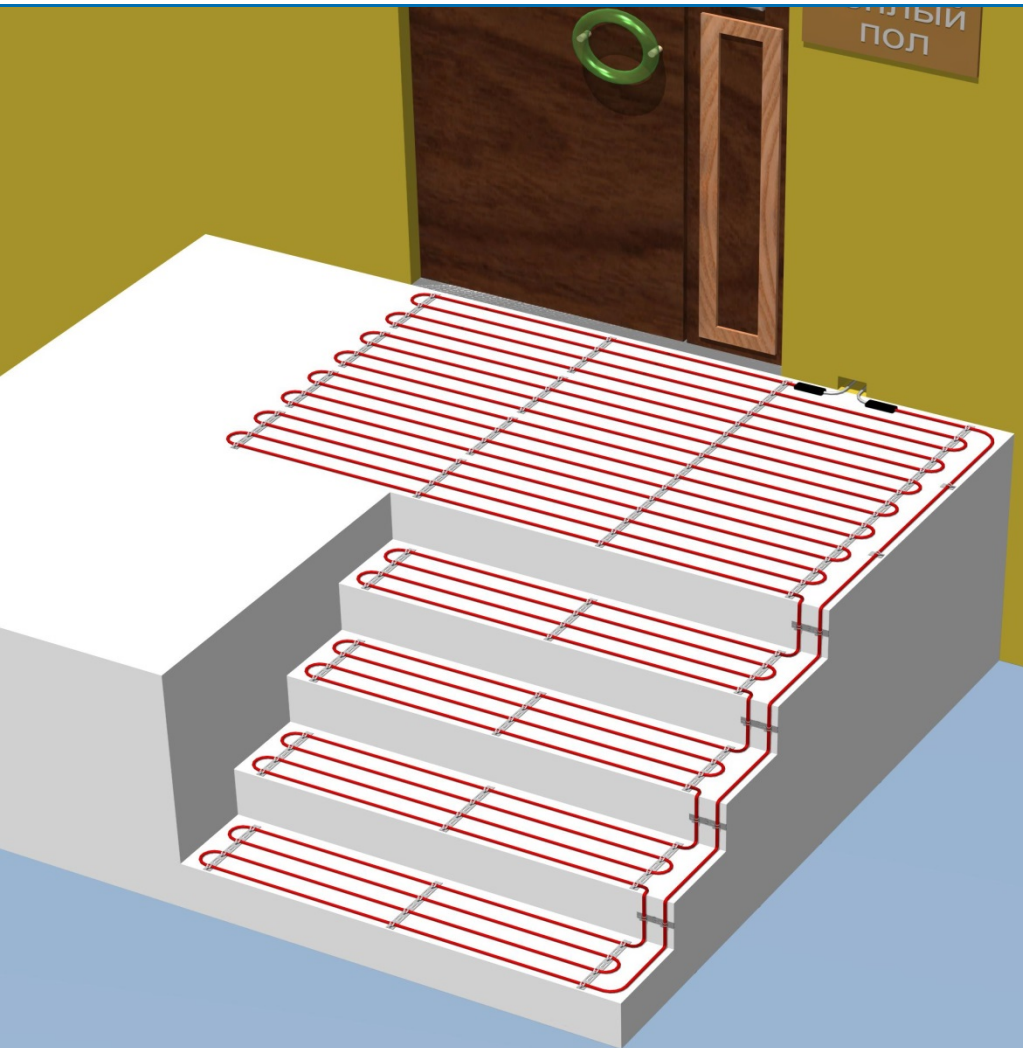
Обогрев входных групп и ступеней.
Надо ли обогревать ступени?

DEVI® 



Обогрев входных групп и ступеней

DEVI® 



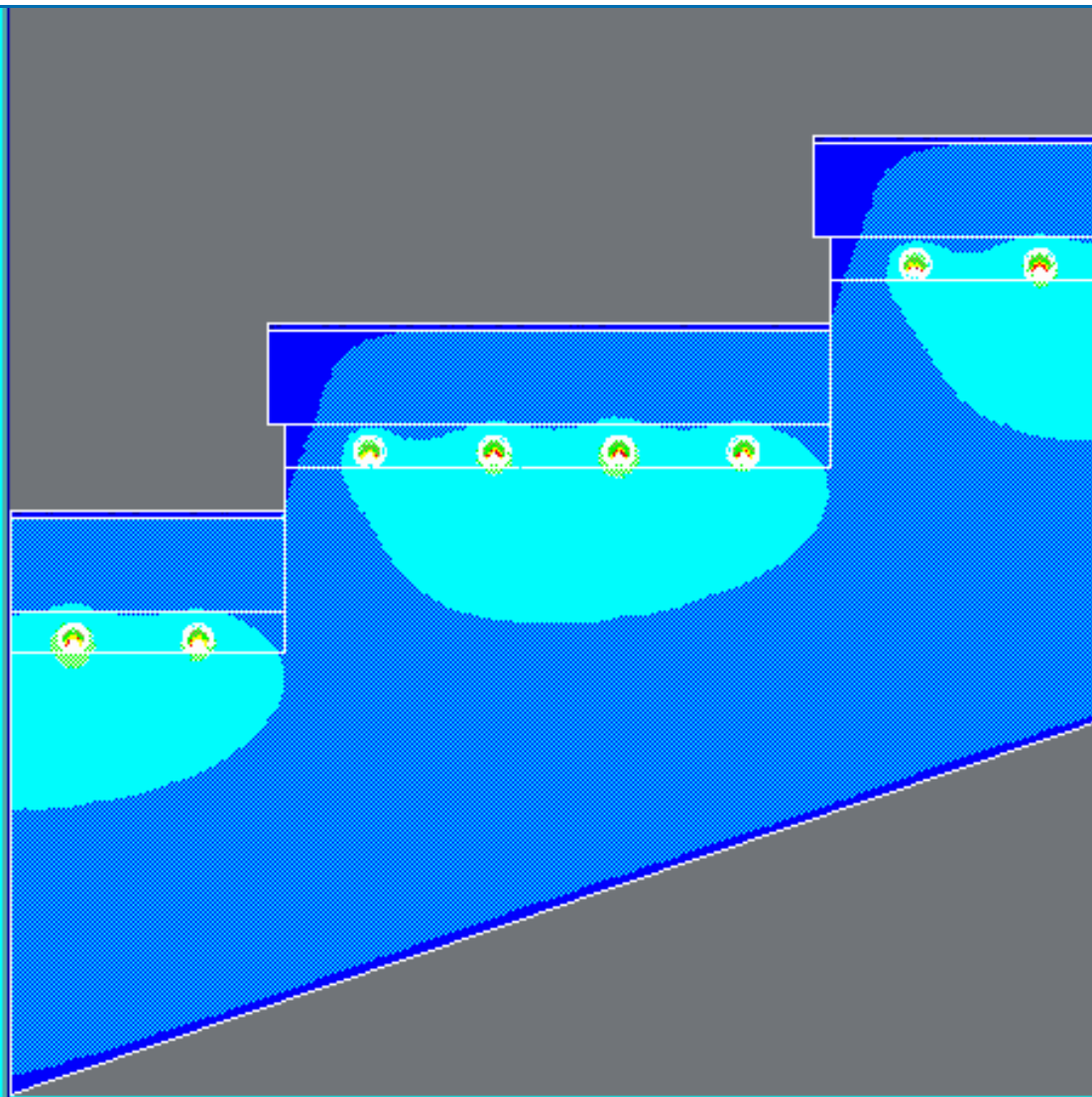
Легкий раствор,
плиточный клей

Бетонное основание

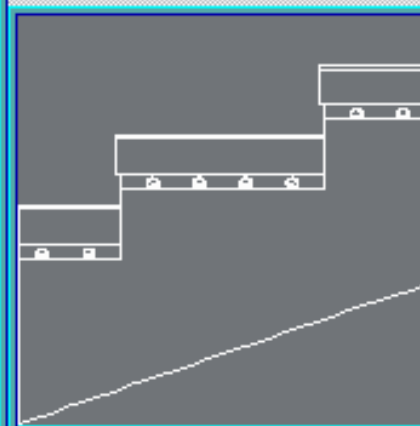
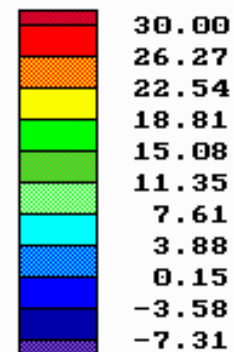
Облицовочные плиты

Обогрев входных групп

DEVI® 



Температура, °C



Опыт установок в России
Условия ограниченной мощности

DEVI® 



История объектов
Интеллектуальная школа Назарбаев в 5-ти
городах, 2014г

DEVI[®] 



Антиобледнение

**Греющий кабель
DEVIsnow™ 30T
4875м**

**Терморегулятор
DEVIreg™ 330**



История объектов

The Ritz Carlton (Talan Towers) 2016-2017 Заказчик: Renaissance Construction

DEVI[®] 



а. Антиобледнение открытых площадей

Греющий кабель

DEVIsnow™ 30T 3205 м

Терморегулятор

DEVIreg™ 850, Датчик грунта

б. Теплые полы

Греющие маты

DTIR 150 - 1281 м²

Терморегуляторы

DEVIreg™ 330 - 222 шт.

DEVIreg™ Touch – 4 шт.

с. Антиобледнение труб

Греющий кабель

Devi-Iceguard-18, 33 – 580м

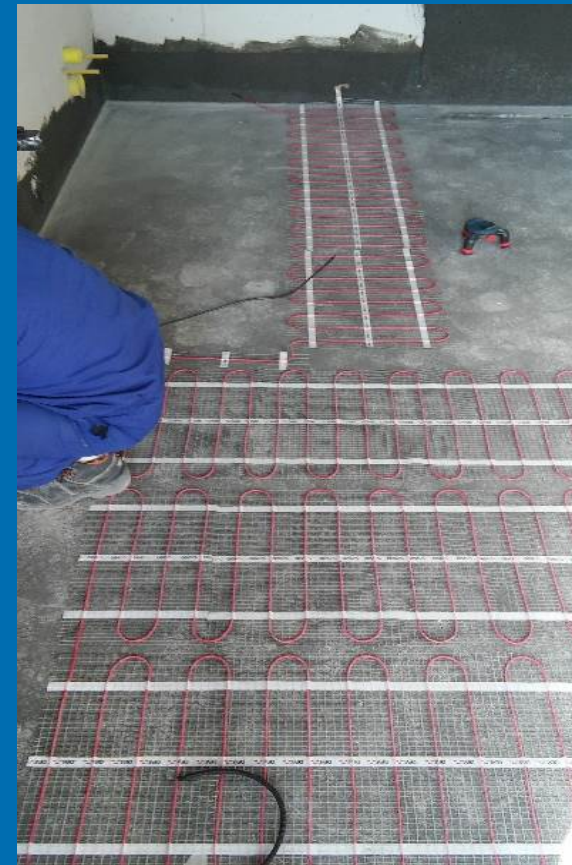
Терморегулятор

DEVIreg™ 330



История объектов

The Ritz Carlton (Talan Towers) 2016-2017 Contractor: Renaissance Construction



История объектов

The Ritz Carlton (Talan Towers) 2016-2017 Contractor: Renaissance Construction

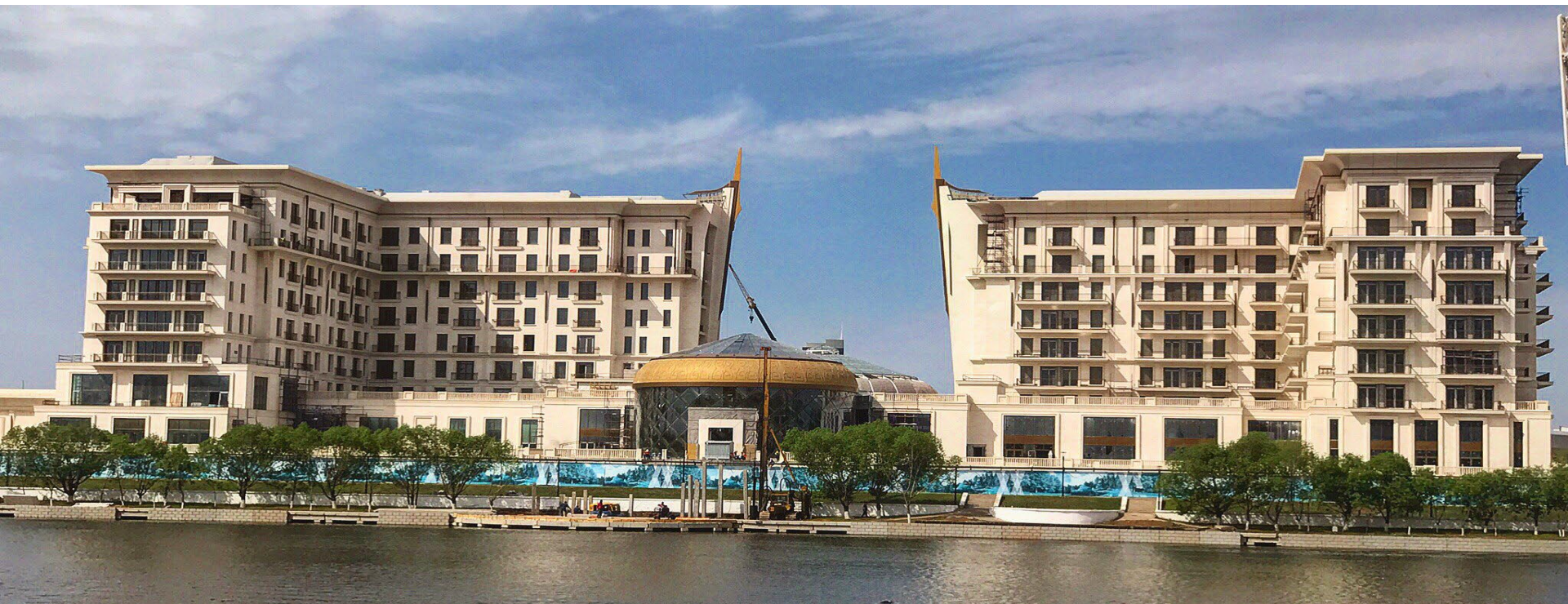
DEVI® 



История объектов

The St. Regis Astana Hotel and Residences. 2016-2017.
Contractor: IDA Engineering

DEVI®



а. Антиобледенение труб

Греющий кабель

DEVIsnow™ 30T **3317 м**

Devi-Iceguard-18 260 м

Терморегулятор

DEVlreg™ 850, Датчик кровли

б. Теплые полы

Греющий кабель

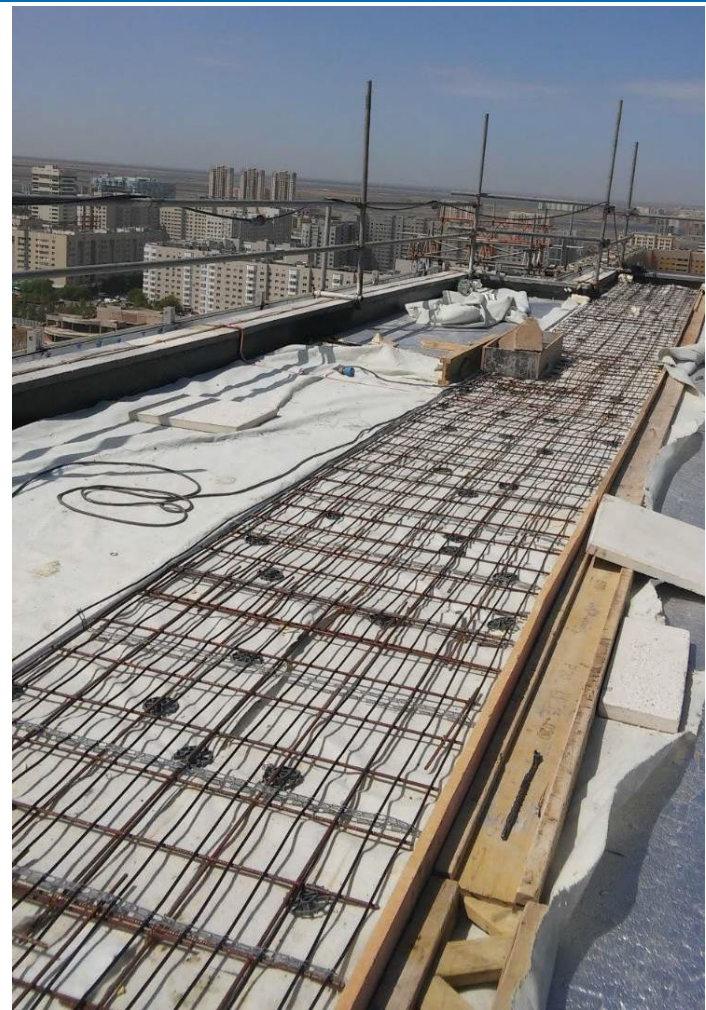
DEVlflex 18T **7535 м**

Площадь – 883м 2



История объектов Abu Dhabi Plaza Astana. 2015-2019

DEVI® 



История объектов Abu Dhabi Plaza Astana. 2015-2019



Hotel Rixos, 2014. Contractor: MKS

DEVI[®] 



Project Overview

Floor heating
Snowmelting

Heating cables

DEVIflex™ 18T 4578 m

DEVIsnow™ 30T **18150 m**

Thermostats

DEVireg™ 850

Roof Sensor

Ground Sensor

DEVireg™ 530

