Системы электрообогрева для безопасной городской среды

GROUPE ATLANTIC

atlantic TEPLOLUXE comfortable living ideal BOILERS Sauter Thermor ygnis GLEDHILL lazzarini Hamworthy AE Austria Email Keston ideal COMMERCIAL erensan Triangle Tube

Проблемы безопасности городского пространства

1.

Традиционные зимние проблемы — наледь и сосульки!

Свисающие сосульки со строительных площадок

Труднопроходимые и скользкие пешеходные дорожки

Проблемы безопасности городской среды зимой

Негативные последствия образования наледи на кровлях, пандусах, лестничных сходах:

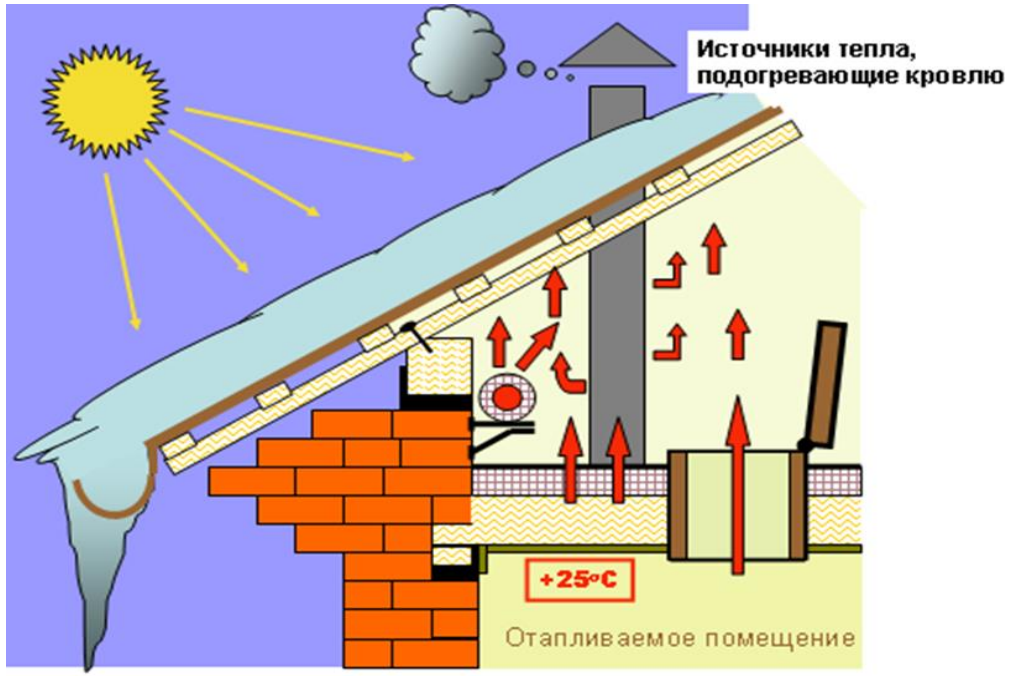
- Падение глыб — опасность для людей, повреждение транспорта, фасадов.
- Повышенная механическая нагрузка на кровлю и водосток приводит к сокращению срока их службы.
- Закупорка водостока и задержка воды может стать причиной протечки.
- Наледь наносит существенный ущерб дорожному покрытию при механической уборке снега и льда, сокращая тем самым срок его службы.

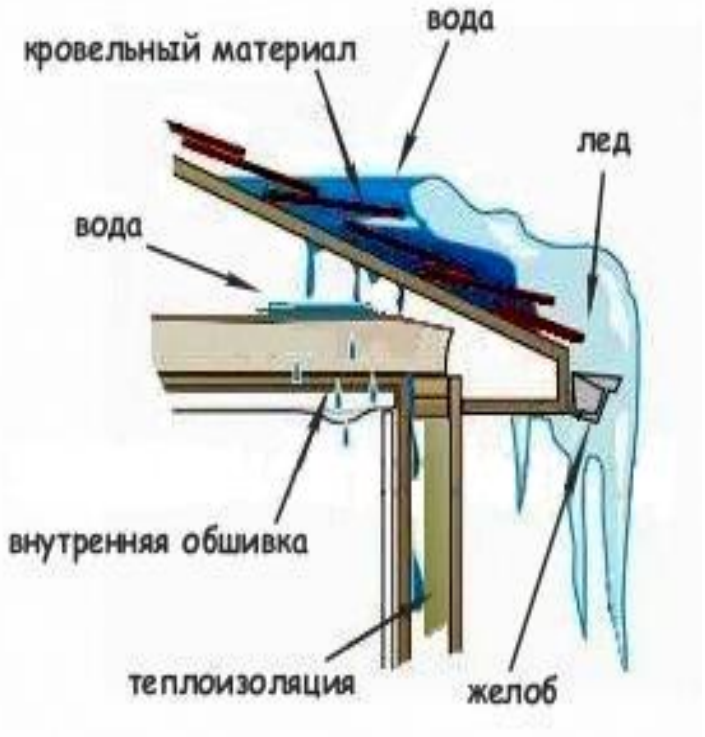
Причины образования наледи и сосулек на кровле

Негативные последствия образования наледи на кровлях, пандусах, лестничных сходах:

Причины, вызывающие образование наледи:

- Плохая теплоизоляция чердачной части дома
- Отсутствие вентиляции
- Установка в чердачном помещении тепловыделяющего оборудования





Главная причина появления наледи – это тепло поступающее от здания в то время, когда температура окружающего воздуха становится отрицательной.

Способы борьбы с образованием сосулек и наледи

2.

GROUPE ATLANTIC

Способы борьбы с образованием сосулек и наледи

1.

Правильно выполненная пароизоляция и утепление кровли

2.

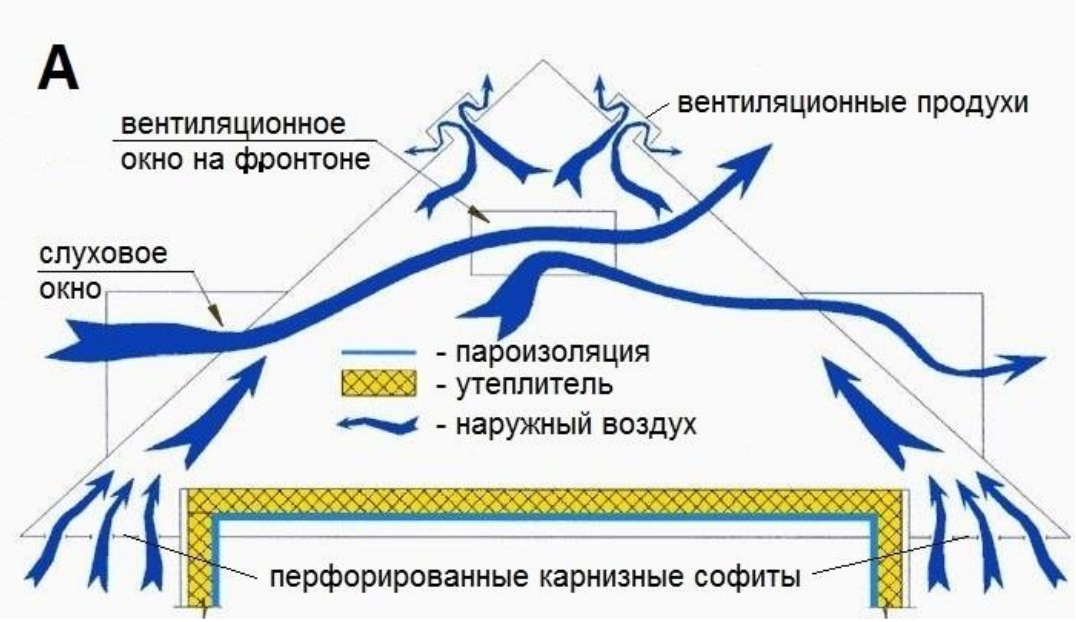
Борьба с наледью механическим способом

3.

Применение интеллектуальной системы электрообогрева кровли и открытых площадей

1. Конструктивный метод борьбы с наледью

Правильно сконструированная кровля существенно уменьшит образование наледи*



Холодная крыша

Крыша с отапливаемым чердаком (мансардным этажом)

Обращаем внимание, что наледь всегда будет образовываться в весенне-осенний период: когда начинается оттепель и дневная температура перешагивает нулевой рубеж, снег начинает подтаивать. Таким образом, этот способ значительно уменьшит образование наледи в зимний период, но не избавит от нее при оттепелях.

2. Борьба с наледью механическим способом

Преимущества механической уборки кровли и пешеходных дорожек:

- Вызов бригады для очистки кровли от наледи 15 – 20 тыс. руб. за один вызов.

Недостатки:

- Механические повреждения элементов конструкций кровли и водосточной системы здания при очистке.
- Механические повреждения покрытия пешеходных дорог, тротуаров, лестничных покрытий при удалении наледи с них.
- Необходимость ограждения территории над зонами уборки.
- Необходимость уборки и утилизации сброшенного снега и ледяных глыб.
- Повышенная травмоопасность, возможны падения с кровли при очистке.

GROUPE ATLANTIC

3. Интеллектуальная система электрообогрева

Преимущества применения интеллектуальной системы электрообогрева кровли и открытых площадей:

- Отсутствие наледи на тротуарах и пешеходных дорожках.
- Экономия на привлечении наемных работников для уборки наледи с кровли и пешеходных дорожках.
- Экологичность — не требуется применение сильнодействующий реагентов.
- Сохранение целостности кровельного материала и дорожного покрытия.
- Автономность системы — обогрев включается только тогда, когда это необходимо.
- Отсутствие травм, связанных с падением сосулек на людей.
- Отсутствие наледи на лестничных ступеньках пешеходных переходов, что значительно сокращает травмоопасность данных объектов.

Сферы применения и назначение систем обогрева в ЖКХ

- **Кровля, водосточные и дренажные системы** (водоотведение, обеспечение отвода талой воды сверху до низу). Для предотвращения образования ледяных пробок и сосулек в водосточной системе кровли, а также скопления снега и наледи в водоотводящих желобах и на карнизном участке.
- **Бытовые трубопроводы** (защита от замерзания или поддержание температур)
- **Ступени, пандусы и открытые площади, морозильные камеры, грунт в теплицах, футбольные поля, спортивные и вертолетные площадки.**

3.

GROUPE ATLANTIC

Кто потребитель продукции архитектурного электрообогрева?

Сферы применения
и назначение систем обогрева в ЖКХ

Владельцы дач, загородных домов

60 % Россиян являются

обладателями земельного участка

(дачи, загородное жилье).

Сферы применения
и назначение систем обогрева в ЖКХ

Муниципальные, городские учреждения

Школы

Детские сады

Больницы

Учреждения культуры

Административные здания

Сферы применения и назначение систем обогрева в ЖКХ

Владельцы коммерческой недвижимости

Гостиницы

Частные детские сады

Больницы

Магазины

Склады

Производственные здания

Офисы предприятий

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Свод правил СП.17.13330.2017 КРОВЛИ
Актуализированная редакция СНиП II-26-76
Министерство регионального развития РФ

9.13. 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.

СЭО кровли

1. Состав системы электрообогрева:

Подсистема обогрева (нагревательные элементы)

Подсистема питания (кабельные силовые линии, ШУ, распределительные коробки, контуры заземления и т.д.)

Подсистема управления (регуляторы, датчики, устройства сбора обработки и хранения получаемой информации)

Подсистема крепежа и вспомогательных элементов

2. Исходные данные для расчета

3. Рекомендованная техническая литература

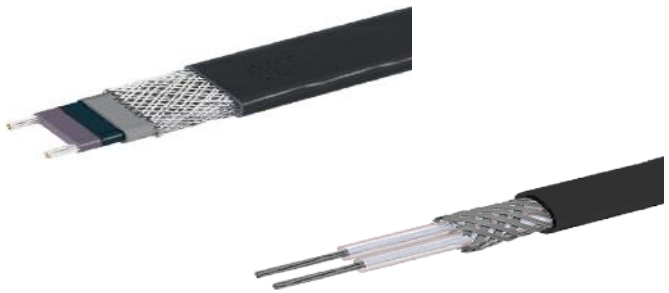
4. Типовые зоны обогрева

5. Определение необходимой мощности для СЭО

4.

1. Состав системы электрообогрева:

Нагревательные кабели



Регуляторы температуры и датчики

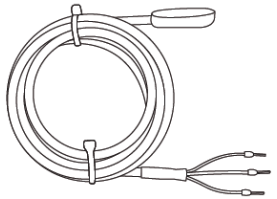
TP540

Teploluxe 2000

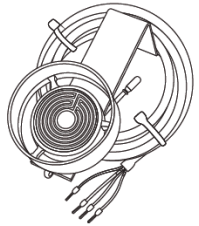
PT-300

PT-140

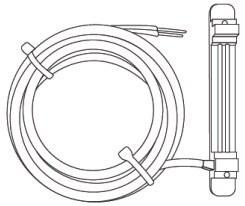
Teploluxe 100



Датчик температуры

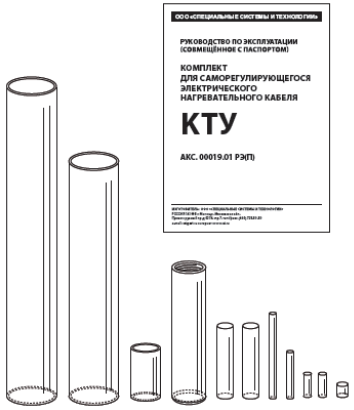


Датчик осадков

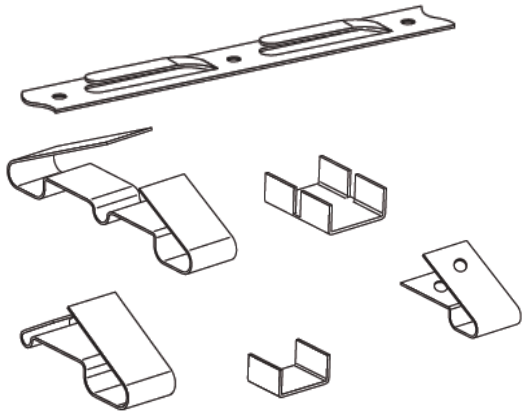


Датчик воды

Аксессуары и крепеж

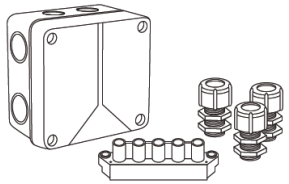


Комплект КТУ для изготовления секций из нагревательного кабеля

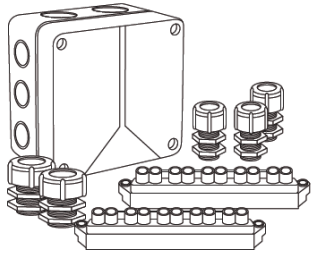


Крепежные элементы

Соединительные коробки Abox



Abox060/S (стандарт)



Abox100/S (стандарт)

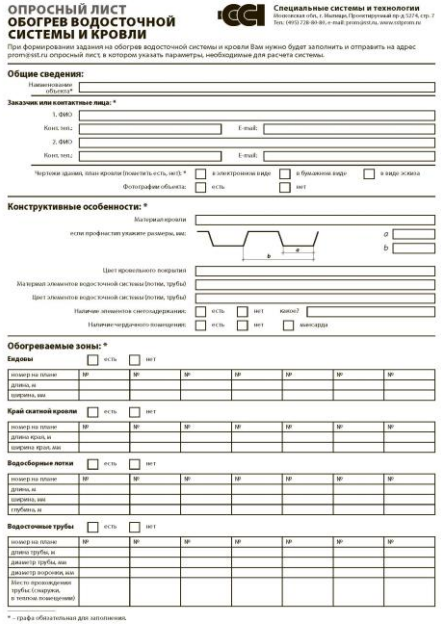
2. Исходные данные для расчета

Сбор исходных данных

- Чертежи обогреваемых объектов с размерами, фотографии
- Обследование объекта, уточнение параметров обогреваемых зон (при необходимости)
- Определение технических требований к системе обогрева
- Заполнение опросного листа

3. Рекомендованная техническая литература для подбора продукции и ее монтажа

Опросный лист



ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
ОБОГРЕВ ВОДОСТОЧНОЙ СИСТЕМЫ И КРОВЛИ

Специальные системы и технологии

При формировании задания на обогрев водосточной системы и кровли Вам нужно будет заполнить и отправить на адрес prom@sst.ru опросный лист, в котором указать параметры, необходимые для расчета системы.

Общие сведения:

Наименование объекта:*

Заказчик или контактные лица: *

1. ФИО
Конт. тел.: E-mail:
2. ФИО
Конт. тел.: E-mail:

*Чертежи зданий, план кровли (пометить есть, нет): * ☐ в электронном виде ☐ в бумажном виде ☐ в виде эскиза

Фотографии объекта: ☐ есть ☐ нет

Конструктивные особенности: *

Материал кровли

если профнастил укажите размеры, мм: a, b

Цвет кровельного покрытия

Материал элементов водосточной системы (лотки, трубы)

Цвет элементов водосточной системы (лотки, трубы)

Наличие элементов снегоудержания: ☐ есть ☐ нет какие?

Наличие чердачного помещения: ☐ есть ☐ нет ☐ мансарда

Обогреваемые зоны: *

Ендовы ☐ есть ☐ нет

номер на плане	№	№	№	№	№	№	№
длина, м							
ширина, мм							

Край скатной кровли ☐ есть ☐ нет

номер на плане	№	№	№	№	№	№	№
длина кров, м							
ширина кров, мм							

Водосборные лотки ☐ есть ☐ нет

номер на плане	№	№	№	№	№	№	№
длина, м							
ширина, мм							
глубина, м							

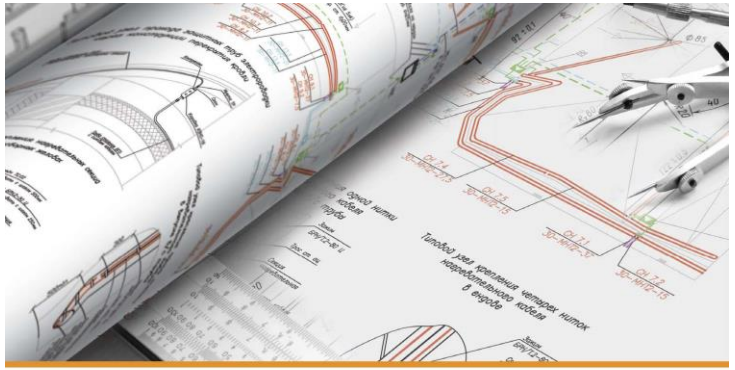
Водосточные трубы ☐ есть ☐ нет

номер на плане	№	№	№	№	№	№	№
длина трубы, м							
диаметр трубы, мм							
диаметр воронок, мм							
Вид по производимым трубы: (снаружи, в теплом помещении)							

* – графа обязательная для заполнения.

Каталог по продукции

Альбом типовых решений



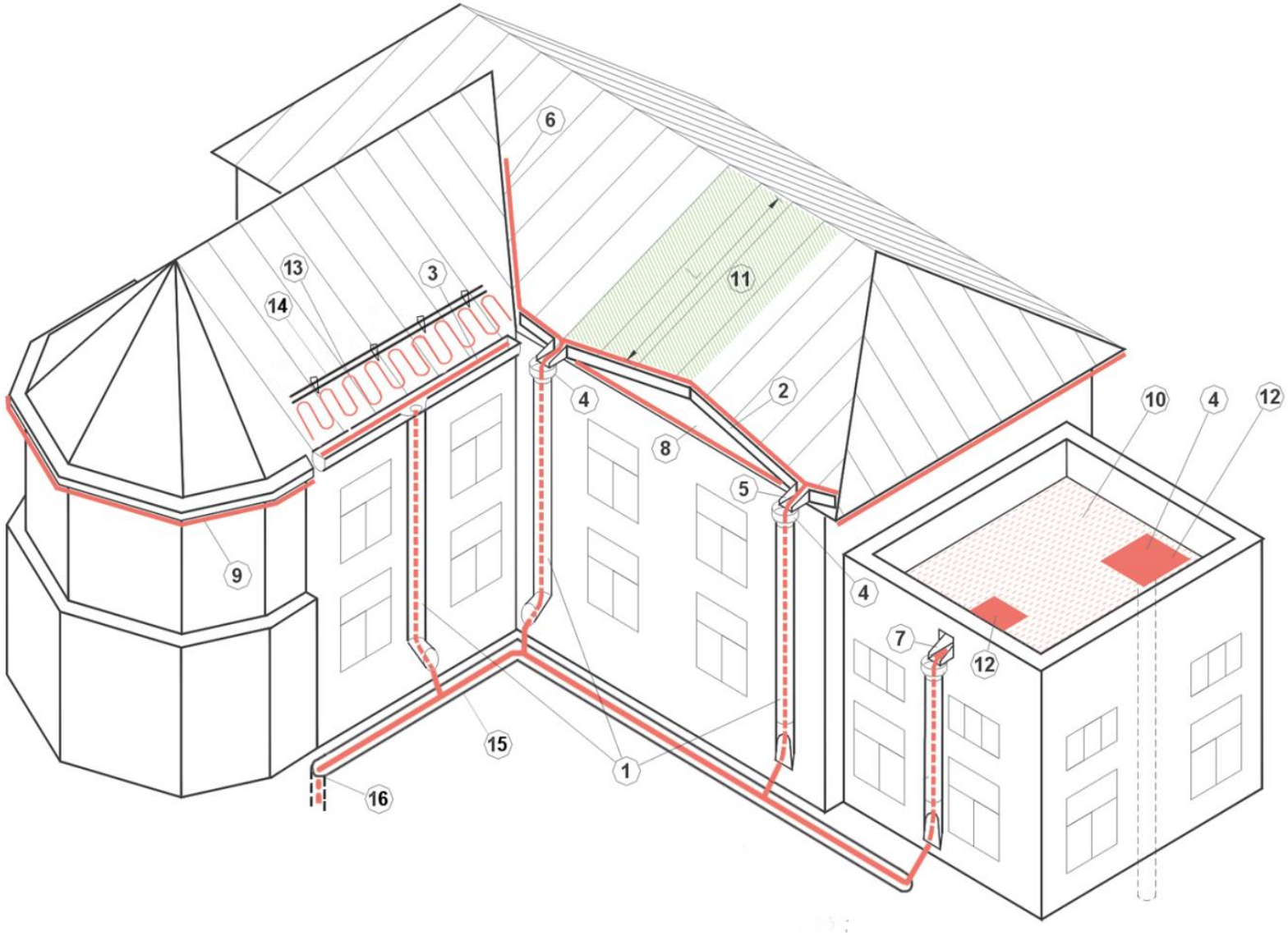
ОБОГРЕВ КРОВЛИ
Альбом типовых решений

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Инструкции по монтажу

GROUPE ATLANTIC

4. Типовые зоны обогрева



1 — водосточные трубы;
2 — водосборные желоба;
3 — водосборные лотки;
4 — воронки;
5 — направляющий лоток;
6 — ендова;
7 — водомет;
8 — карниз;
9 — капельник;
10 — плоская кровля;
11 — площадь водосбора желоба;
12 — площадь входного обогрева;
13 — край кровли;
14 — снегозадержание;
15 — наземный дренажный лоток;
16 — колодец

5. Определение необходимой мощности для СЭО

Рабочий температурный диапазон от +5 до -15°С

Необходимая мощность обогрева уличных зон:

от 250 Вт/м² и выше

Р = α х (Тпод – Тмин),

где α – коэффициент конвективной теплоотдачи, в СНиП «Строительная теплотехника» для объектов, расположенных на открытом воздухе коэффициент теплоотдачи 23Вт/м²*К.

Т воздуха, °С	-10	-20	-30	-40
Требуемый тепловой поток, Вт/м2	255	485	715	945

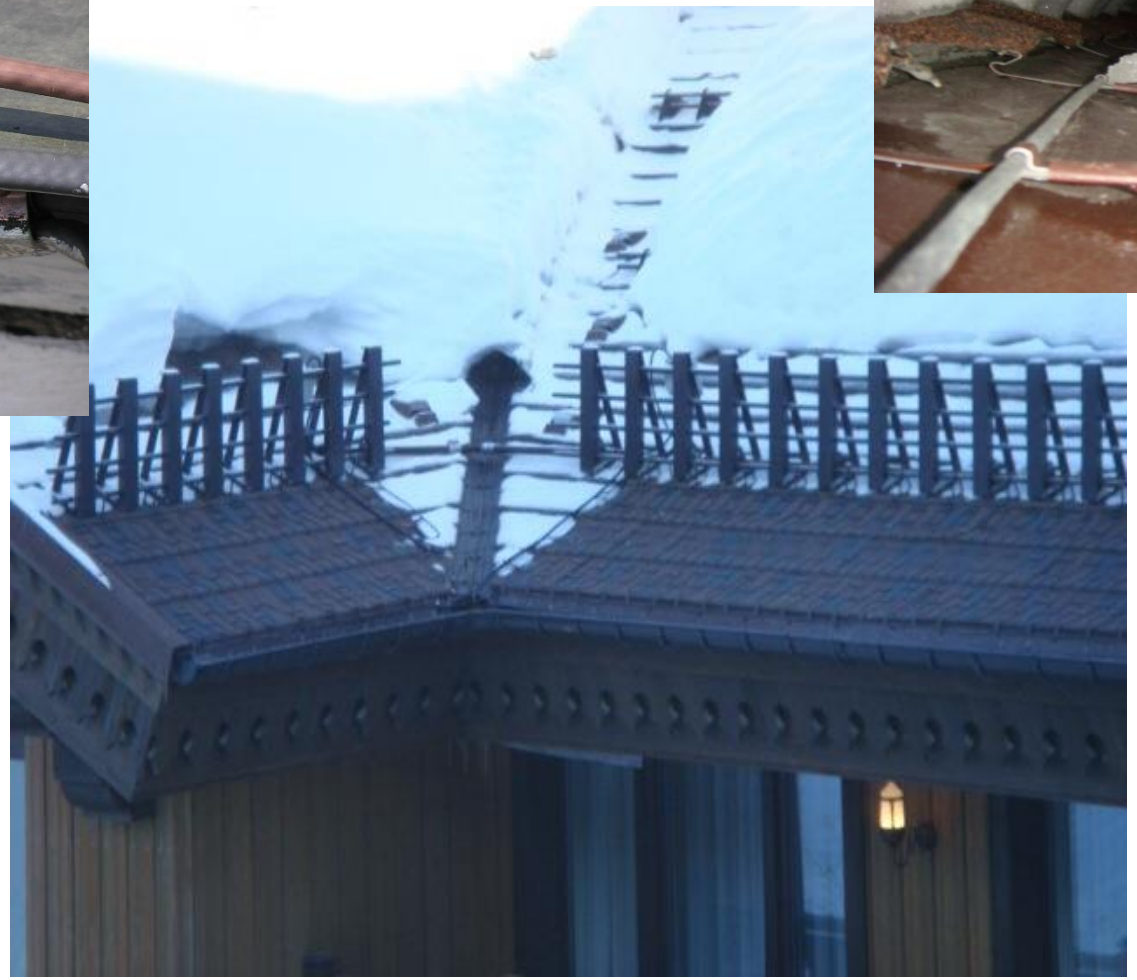
5. Определение необходимой мощности для СЭО

ЛОТОК. Если принять, что лоток полностью засыпан снегом, то:
В таблице - высота снега это фактически высота лотка,
масса снега указана на 1 п.м. лотка,
суммарная требуемая мощность - это та мощность обогрева, при которой мы нагреем и расплавим указанную массу снега за указанное время.
Как видно, при одном и том же времени разогрева от тем-ры окр.среды требуемая мощность особо не зависит. **Требуемая мощность прямо пропорционально зависит от времени разогрева.**

Тем-ра окр.среды	α	Тем-ра снега	Теплопро-водность снега	Высота снега	Рпотерь	Плотность снега	Масса снега	Теплоем-кость снега	Теплота плавления	Q разрев+ плавление	т, час	Мощность, требуемая на разогрев+ плавление	Суммарная требуемая мощность
°C	Вт/(м2·°C)	°C	Вт/(м·°C)	мм	Вт/м2	кг/м3	кг	Дж/(кг·°C)	Дж/кг	кДж		Вт/м2	Вт/м2
-15	20	0	0,10	300	4,92	228,91	68,67	2090	334000	25089,63	24	290,39	295,31
-15	20	0	0,10	300	4,92	228,91	68,67	2090	334000	25089,63	48	145,19	150,11
-10	20	0	0,10	300	3,28	228,91	68,67	2090	334000	24372,00	24	282,08	285,36
-10	20	0	0,10	300	3,28	228,91	68,67	2090	334000	24372,00	48	141,04	144,32
-5	20	0	0,10	300	1,64	228,91	68,67	2090	334000	23654,37	24	273,78	275,42
-5	20	0	0,10	300	1,64	228,91	68,67	2090	334000	23654,37	48	136,89	138,53

GROUPE ATLANTIC

Так делать нельзя!



GROUPE ATLANTIC

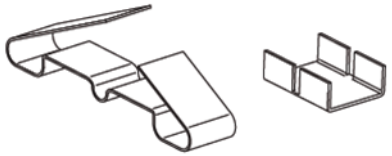
Так делать нельзя!

Так делать нельзя!

Применение крепежных элементов.

Область применение крепежа в типовых зонах

крепеж для резистивного кабеля	крепеж для саморегулирующегося кабеля	Плоская кровля	Водометы и водометные окна в парапетах	Край кровли	Карнизы	Капельники	Ендовы	Водосборные желоба	Водосточные лотки	Не стандартный лоток более 200мм (встроенный)	Водосточные трубы	Обогрев дренажной системы
Зажим крепежный БРН.1-25 Ц	Зажим крепежный СР.1-25 Ц											
Зажим крепежный БРН.2-100 Ц	Зажим крепежный СР.2-100 Ц											
Зажим крепежный БРН.2-50 Ц	Зажим крепежный СР.2-50 Ц											
Зажим крепежный БРН/Т.1-25 Ц	Зажим крепежный СР/Т.1-25 Ц											
Зажим крепежный БРН/Т.2-50 Ц	Зажим крепежный СР/Т.2-50 Ц											
	Зажим крепежный СР/К.1-25 ЦО											



Системы обогрева площадок, назначение

Обогрев площадок, лестниц и пандусов предназначен для предотвращения образования наледи в местах передвижения пешеходов и автотранспорта

Обогрев вертолетных площадок предназначен для снегоудаления в зонах приземления и облуживания авиатехники

Обогрев полов технологических площадок, насосных станций нефтехимических производств предназначен для обеспечения возможности смыва нефтепродуктов в дренаж водными реагентами в зимний период

Обогрев полов морозильных камер предназначен для предотвращения промерзания и пучения грунта под морозильными камерами

Обогрев футбольных полей и игровых площадок предназначен для продления срока игрового сезона

Использование систем подогрева грунта в теплицах, парниках, зимних садах, оранжереях, на клумбах и грядках с рассадой позволяет ускорить процесс роста и репродуцирования растений.

5.

GROUPE ATLANTIC

Определение необходимой мощности для СЭО

Нормативные документы-СНиПы и отчеты:

- Строительная климатология и геофизика. Нагрузки и воздействия *(Минстрой России)*
- Климатические нагрузки и воздействия для расчета конструкций покрытия Старого Гостиного Двора *(Отчет ЦНИИСК)*, Расчет тепловых полей и теплооотдачи *(ССТ)*

Метеонаблюдения

Законы термодинамики

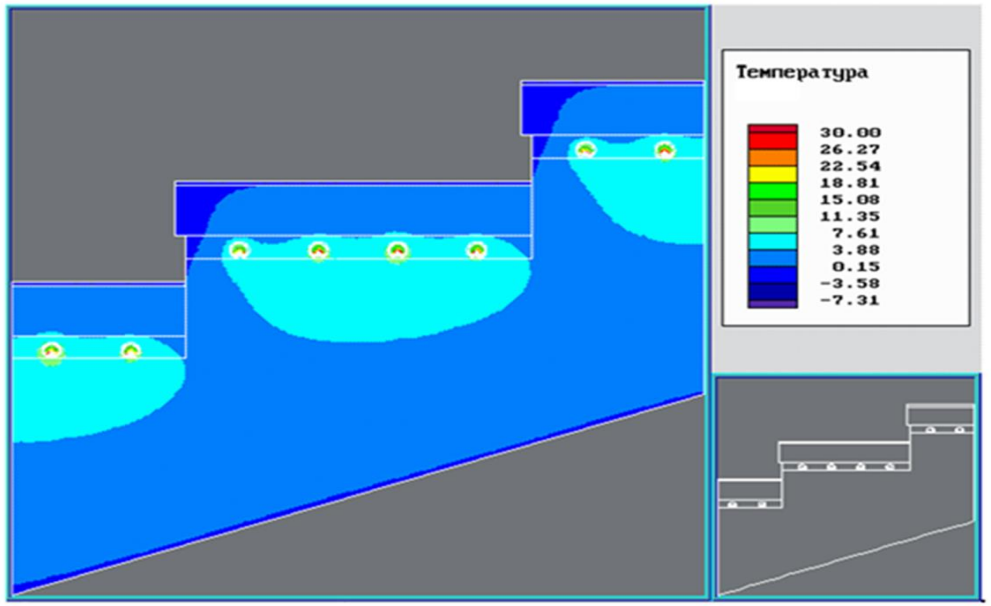
$$Q_{сист} \geq Q_{нагр} + Q_{плавл}$$

Запас с учетом наносов (коэф-1,25)

Многолетний опыт эксплуатации

250- 300 Вт/м² площадки

300 – 350 Вт/м² ступени



за сутки растопит 240 мм снега (такое среднесуточное количество возможно 1 раз в 100 лет) среднестатистическое суточное выпадение снега - 14 мм

Поверхность складов ГСМ и открытых насосных и вертолетных площадок

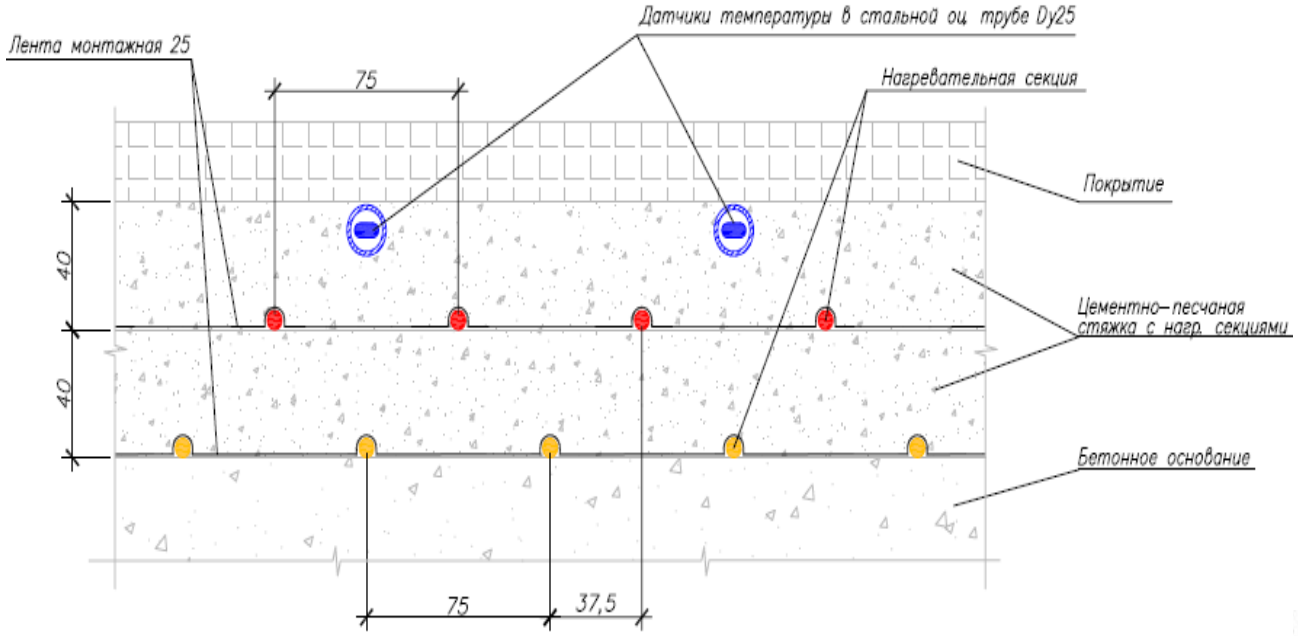
<u>Поверхность складов ГСМ и открытых насосных и вертолетных площадок</u> эксплуатируются ежедневно и практически при любых температурах.

На открытых площадках для удаления снега и наледи должна поддерживаться положительная температура.
В СНиП «Строительная теплотехника» для объектов, расположенных на открытом воздухе коэффициент теплоотдачи 23Вт/м²*К.

На теплоотдачу с открытых поверхностей существенно влияет скорость ветра.
При температурах воздуха ниже -15°С мощность обогрева для поддержания положительной температуры будет увеличиваться согласно расчетам, приведенным в таблице.

Т воздуха, °С	-10	-20	-30	-40
Требуемый тепловой поток, Вт/м2	255	485	715	945

Типовой узел размещения нагревательных секций и датчиков температуры в цементно–песчаной стяжке (двухслойная раскладка)



Поверхность складов ГСМ и открытых насосных и вертолетных площадок

В помещении насосных станций на полу возможно появление нефтепродуктов (слив, выброс), которые должны быть удалены. Для удаления используется вода, которая в холодное время года замерзает, и усложняет обслуживание оборудования. Данную воду необходимо удалить.

«Устройства, обогревающие пол, должны обеспечивать на поверхности пола насосной температуру не ниже +5°С при расчетной средней температуре наиболее холодной пятидневки» (из Постановления Госгортехнадзора РФ №33 от 20.05.03).

Необходимая мощность обогрева:
от 250 Вт/м² и выше

$P = \alpha \times (T_{под} - T_{мин})$,

где α – коэффициент конвективной теплоотдачи, для таких систем принимается 23Вт/м²*К.

Поверхность складов ГСМ и открытых насосных и вертолетных площадок

Для обеспечения транспортной связи с материком морские буровые нефте и газодобывающие платформы (Баренцево и Карское моря) оснащают вертолетными площадками.

Для таких вертолетных площадок характерны следующие условия:

1. Средняя температура самого холодного месяца -5,5°С, минимальная -30°С;
2. Скорость ветра 20-30 м/с;
3. Большая вероятность обледенения платформы и вертолетных площадок. Расчетная масса отложения атмосферного льда составляет 1,7-2,5кг/м2. При массе 2,5кг/м2 лед покрывает площадку сплошным слоем 2,8мм.

Коэффициент конвективной теплоотдачи (α), для таких систем принимается:
при скорости ветра 10м/с 34Вт/м²*К.
при скорости ветра 20м/с 43Вт/м²*К.

GROUPE ATLANTIC

Морозильные камеры

Морозильные камеры:
При наличии хорошей теплоизоляции фундамента с течением времени начинается промерзание грунта под полом камеры. Содержащаяся в грунте влага замерзает и происходит вспучивание грунта, способное привести к разрушению пола и выходу из строя всего сооружения.

Обогрев грунта холодильных камер позволяет создать тепловой барьер, препятствующий промерзанию и пучению грунта, находящегося непосредственно под полом холодильной камеры, а также предотвратить разрушение полов холодильных камер и фундаментов, несущих конструкций здания камер, в т.ч. опорных колонн.

Необходимая мощность обогрева:

10-15 Вт/м²

33

Футбольные поля и спортивные площадки

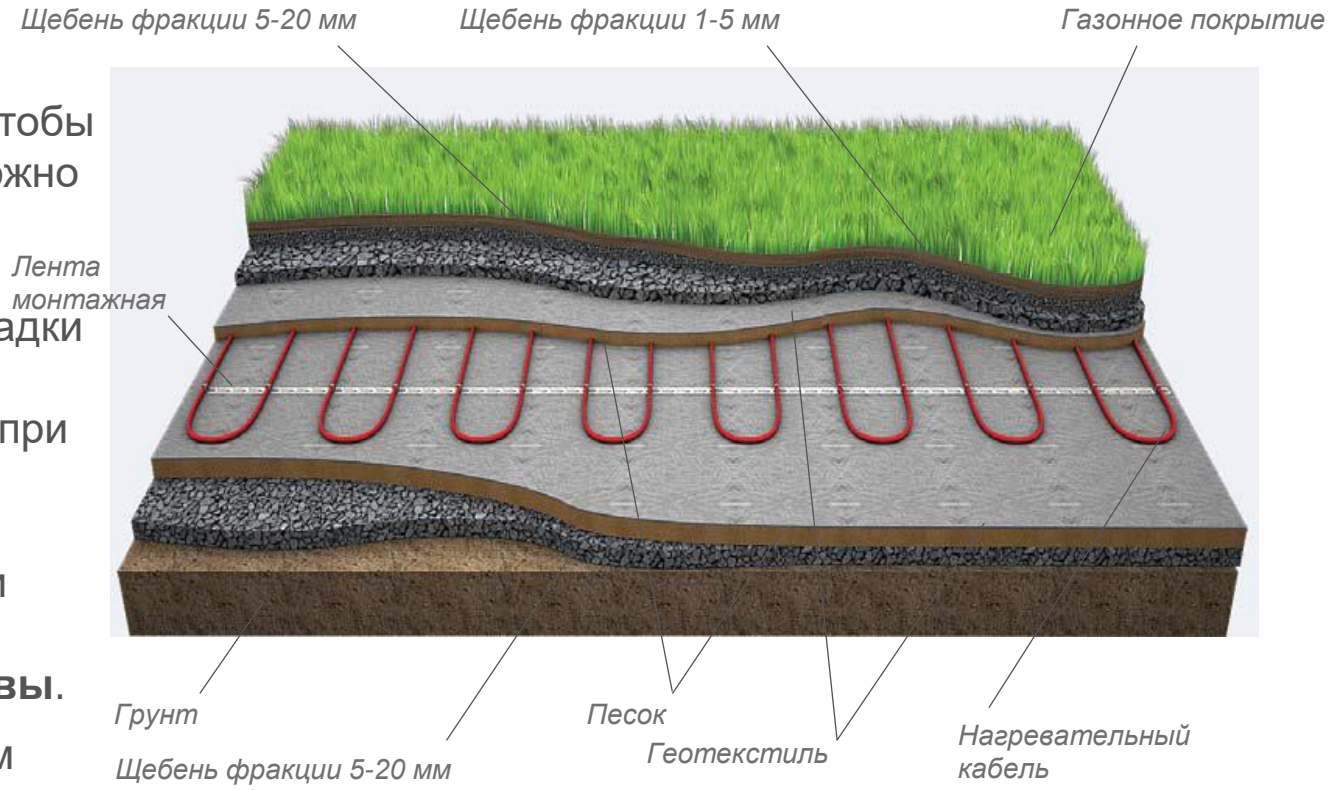
Система обогрева **Футбольных полей и спортивных площадок** позволяет искусственно увеличивать температуру поверхности и основания поля, для того, чтобы сохранять его игровые характеристики в течение как можно большего времени на протяжении календарного года.

Существует два вида покрытия открытой игровой площадки – **искусственное покрытие** и **натуральный газон**. Назначение и режимы эксплуатации системы обогрева при этом различны.

На полях с **натуральной травой** помимо задач сушки и отсутствия скольжения поверхности газона необходимо также обеспечить оптимальные условия для **роста травы**.

Поля с **искусственным покрытием** газонов в основном используются в тренировочных целях или для массового футбола. На этих полях системы подогрева используются для **стаивания и высушивания**.

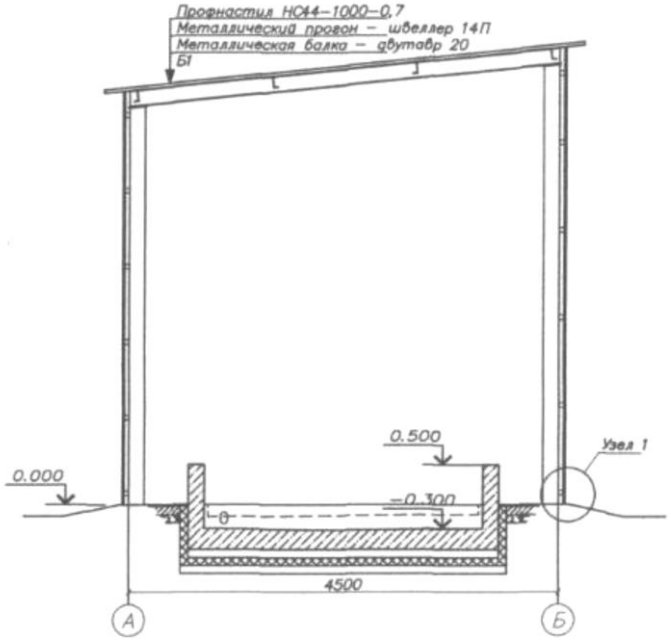
Обогрев полей конструктивно выполняется посредством электрических нагревательных кабелей, проложенных в грунте обычно на **глубине 200-250мм с шагом 100-200мм.**

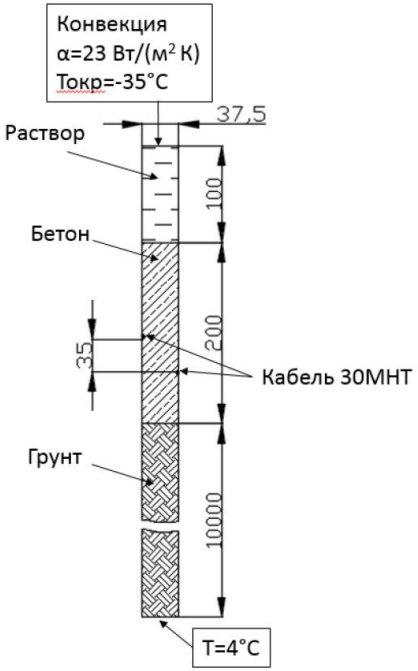


Необходимая мощность обогрева:
100-120 Вт/м² для натуральных газонов,
150-250 Вт/м² - для искусственных покрытий

Дезборьер

Дезбарьер является основным, отправным и самым уязвимым местом на предприятиях сельскохозяйственной сферы в борьбе с патогенными микроорганизмами. Одним из способов достижения положительной температуры дезраствора, на въездных и выездных пунктах пропуска автомобильного транспорта, является укладка нагревательного кабеля в бетонную ванну дезбарьера и в зоне автомобильной колеи.



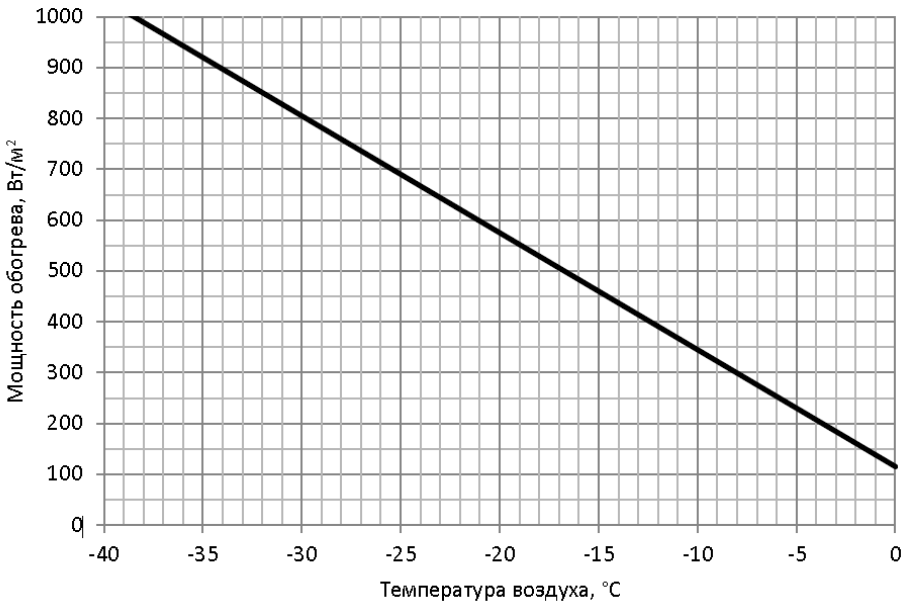


Дезборьер

Для **обогрева дезбарьера** применяется резистивный нагревательный кабель с линейной мощностью **30-40 Вт/м**. Мощность обогрева составляет **от 400 до 800 Вт/м²** в зависимости от температуры окружающей среды.

Граничные условия в расчетной модели:
1. На поверхности раствора задаются параметры конвективного теплообмена: температура окружающей среды Токр= -35 °С и коэффициент конвективной теплоотдачи α = 23 Вт/м2К.
2. На глубине грунта 10 м задается постоянная температура плюс 4°С.
3. Мощность обогрева задается в жиле нагревательного кабеля как линейная мощность тепловыделения

Зависимость требуемой мощности обогрева от температуры воздуха



Результаты расчета требуемой мощности приведены в таблице ниже:
*2 слоя с шагом 75 мм каждый, слои уложены в шахматном порядке.
**При температурах от 0°С до минус 15°С работает 1 слой, второй включается при температурах ниже минус 15°С.

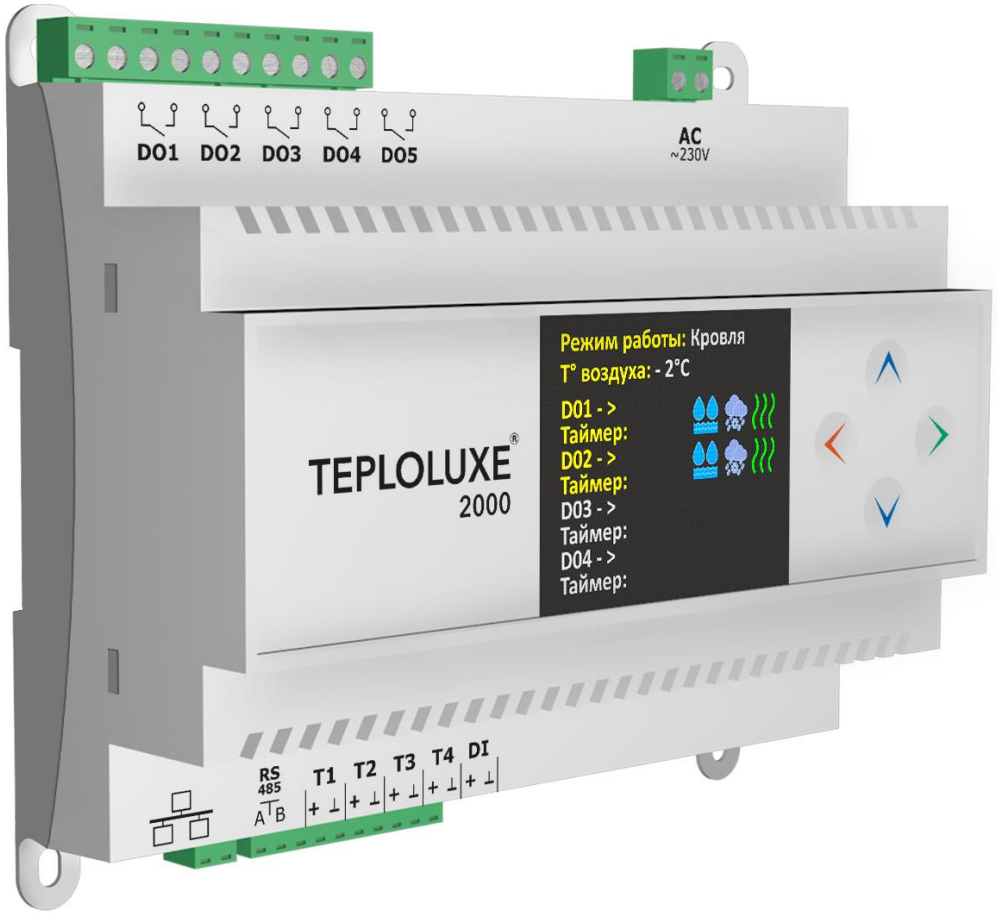
Кабель		Шаг, мм	Линейная мощность, Вт/м	Поверхностная мощность, Вт/м²	Минимальная температура окружающей среды, °С	Максимальная температура окружающей стреды, °С	Температура кабеля при максимальной рабочей температуре окружающей среды, °С	
							Оболочки	Жилы
30МНТ2	2 слоя*	75	30	800	-35,1	-15**	51	66

Регулирующая аппаратура: регуляторы температуры, принципиальные отличия, датчики

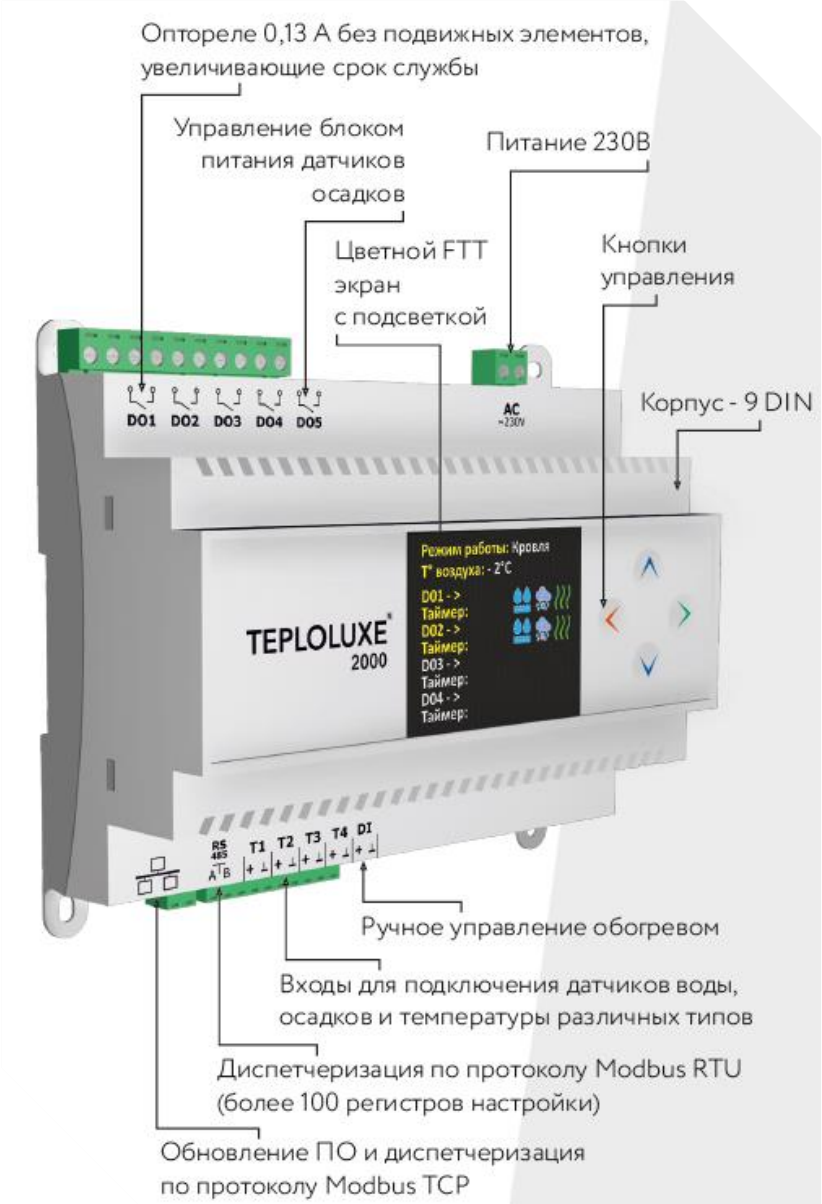
Вид	Наименование регулятора	Алгоритм работы	Тип регулятора	Вид установки	Доп. оборудование	Датчики	Вид	Макс. длина датчика, м.
	Teploluxe 2000	метеостанция	цифровой	DIN-рейка, на стену	БПДО	TST01, TSP01(02), TSW01		100
	Teploluxe 100	управление по датчику воздуха	аналоговый	DIN-рейка		STL10		40
	PT-300	управление в заданных границах температур	программируемый	DIN-рейка		TST04		100
	TP540	управление по датчику воздуха	аналоговый	сервисная коробка		TST02		4
	PT-140	управление по датчику воздуха	аналоговый	сервисная коробка		TST05		4

Регулирующая аппаратура: регуляторы температуры, принципиальные отличия, датчики

Контроллер Teploluxe 2000 используется для управления системами антиобледенения кровли и открытых площадок, обогрева трубопроводов и резервуаров, а также системами обогрева помещений (электрическими нагревательными кабелями, пленочными и другими электронагревателями).



Регулирующая аппаратура: регуляторы температуры, принципиальные отличия, датчики



Режимы работы:

- Кровля;
- Кровля/Двор;
- Поддержание.

Особенности:

- До четырех независимых каналов управления;
- Настраиваемый гистерезис;
- Регулировка чувствительности датчика осадков и воды;
- Крепление на DIN-рейку, а также на стену;
- Функция задержки отключения обогрева;
- Журнал событий;
- Защита от одновременного включения нескольких каналов;
- Блокировка настроек;
- Корректировка показаний датчика температуры;
- Наличие съемных клеммных колодок для упрощенного монтажа.

Алгоритм работы

Система обогрева на базе Teploluxe 2000

- Позволяет существенно экономить электроэнергию;
- Работает совместно с датчиками воздуха, осадков и воды;
- Включает и отключает систему обогрева строго по необходимости в заданном температурном диапазоне.

Подсистема обогрева:

Резистивные и саморегулирующиеся кабели

КСТМ (17Вт/м, 30Вт/м)

Freezstop-10S (на заказ)

Freezstop-15

Freezstop-25K

Freezstop-30 (на заказ)

МНТ

SHTL (SHTL-LT, SHTL-HT)

40КДБС

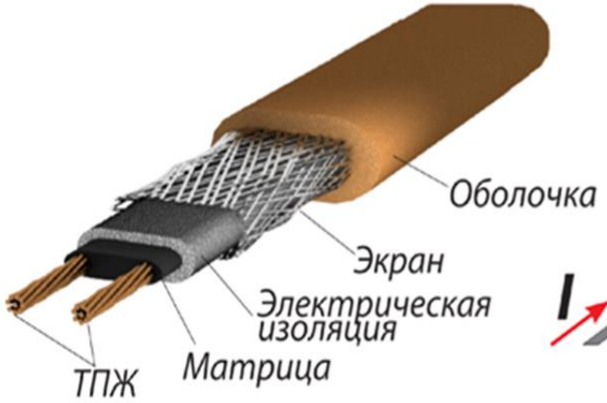
Резистивные и саморегулирующиеся кабели

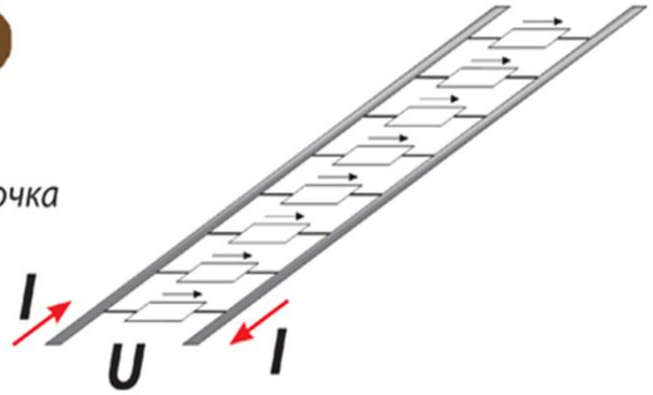
Резистивные кабели.

- Тепловыделяющий элемент – металлическая жила.
- Линейное тепловыделение – от 5 до 40 Вт/м.п. жестко фиксировано самой конструкцией.

Саморегулирующиеся кабели.

- Тепловыделяющий элемент – специальная тепловыделяющая пластиковая матрица (полупроводник).
- Линейное тепловыделение – от 10 до 80 Вт/м.п. и может изменяться по длине секции в зависимости от локальных потерь. Каждый участок кабеля «приспосабливается» к окружающим именно его внешним условиям.





Нагревательные кабели: применение

Тип кабеля	Марка	Основное назначение	Диапазон мощностей, Вт/м	Длина секции
Саморегулирую-щийся	Freezstop 15 Freezstop 25K 30KCTM 17 KCTM	обогрев элементов кровли, Обогрев бытовых трубопроводов	15-30 Вт/м	Любая, резка по месту ограничение максимальной длины
Двухжильный резистивный	MHT	обогрев элементов кровли, уличный обогрев ступеней и площадок	30 Вт/м постоянная	Фиксированная 7,5-160 м
	SHTL/LT/HT	обогрев элементов кровли, уличный обогрев ступеней и площадок, морозильные камеры, теплицы	5, 10, 20, 30, 40 Вт/м постоянная	Фиксированная 6-385 м, на барабанах – резка согласно технологических длин

Нагревательные кабели:
Принципиальные отличия

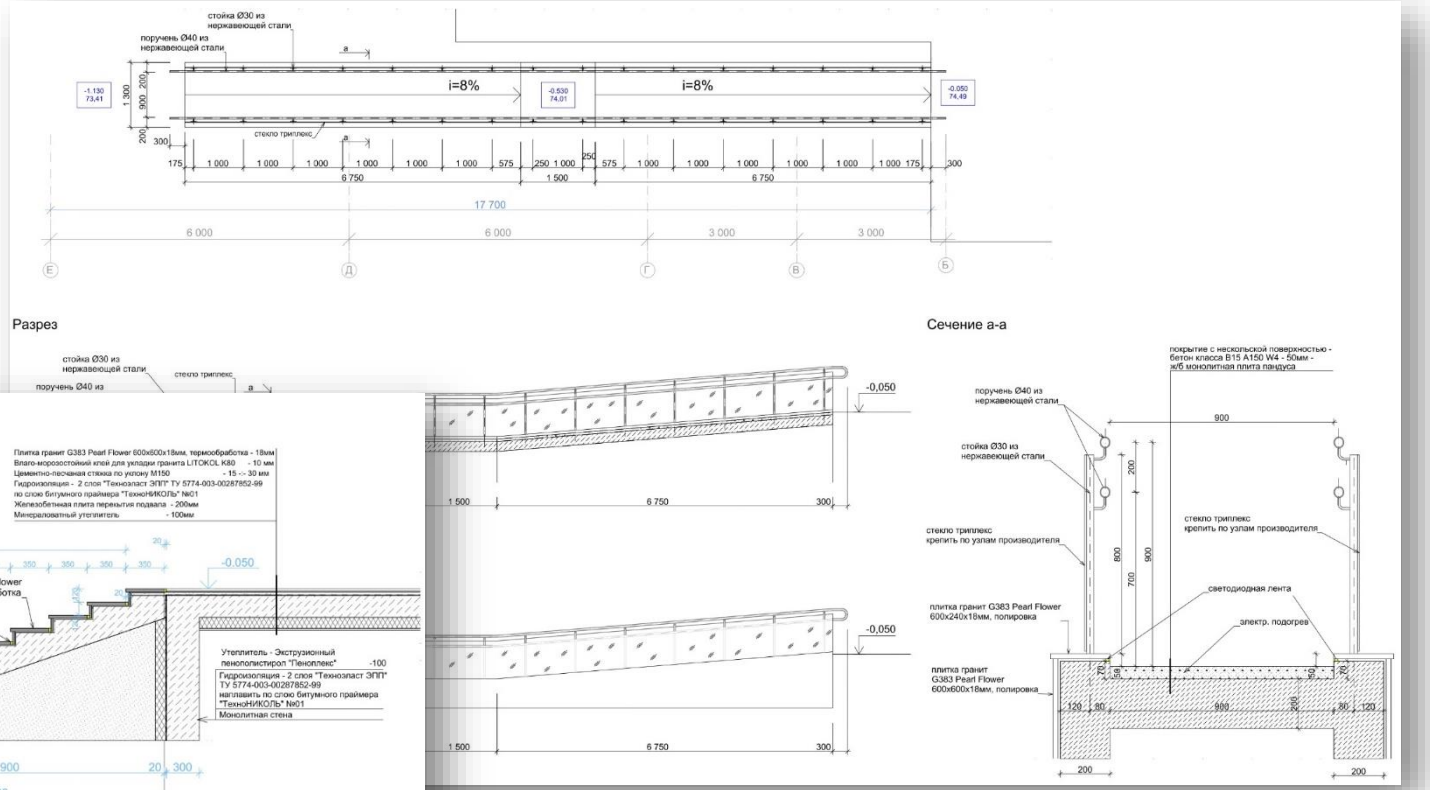
Саморегулирующаяся нагревательная лента	
Плюсы	Минусы
Возможность монтажа и эксплуатации любой длины (от нескольких сантиметров)	Большие стартовые токи
Нагревательная лента не перегревается даже при пересечении ниток между собой	При повреждении оболочки кабеля сильно впитывает влагу, что в дальнейшем ведет к замене изделия из-за снижения сопротивления изоляции
В зависимости от окружающей температуры меняет свою теплопередачу (Темп. окружающей среды выше, теплопередача – ниже; Темп. окружающей среды ниже, теплопередача – выше) и тем самым экономит электричество	По сравнению с резистивным кабелем имеет большую цену
Возможность подключения и подачи питания с одного конца	Максимальная длина кабеля меньше чем у резистивного

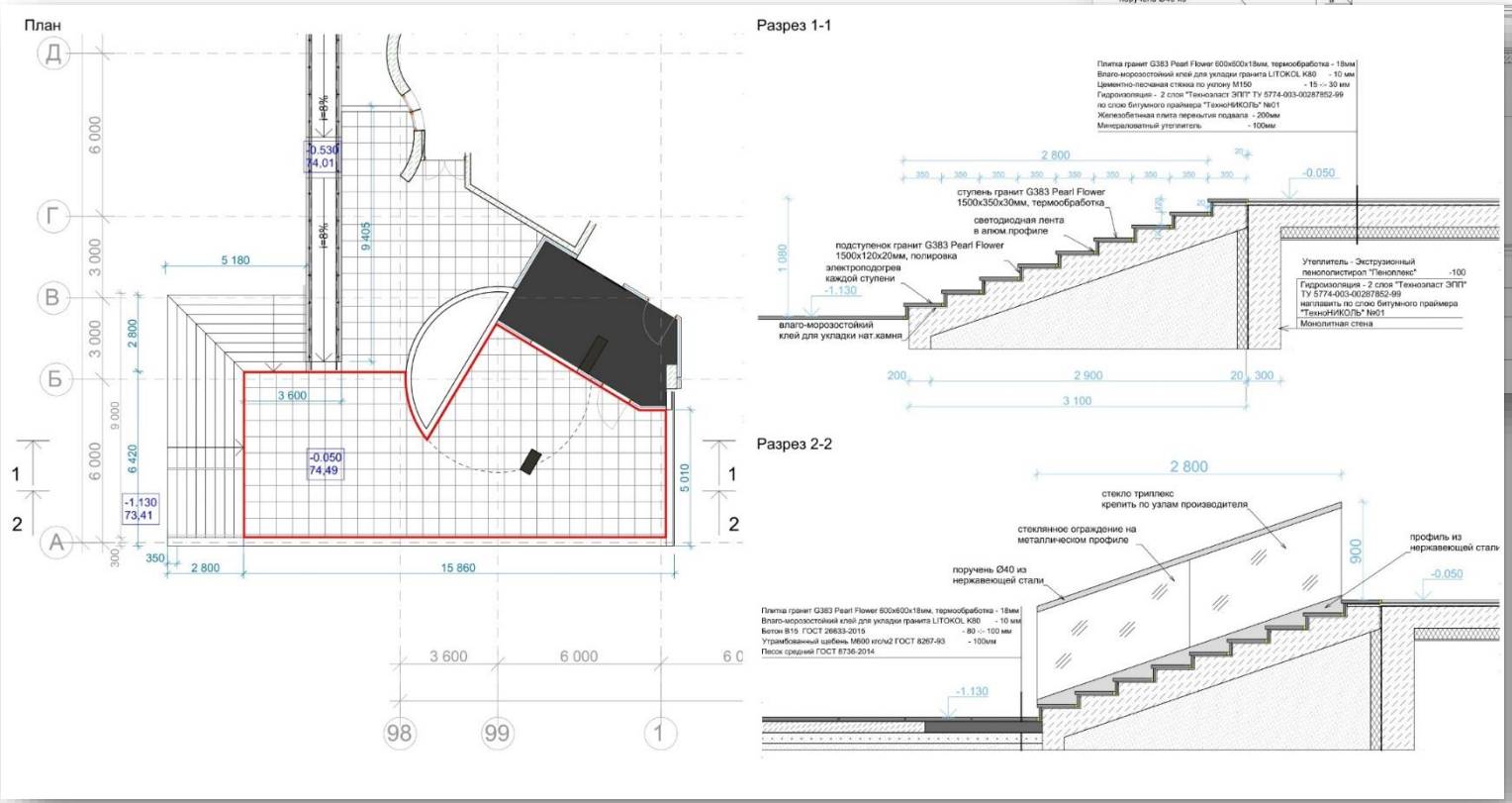
Резистивный нагревательный кабель	
Плюсы	Минусы
Кабель значительно дешевле саморегулирующейся ленты	Нагревательная секция имеет определенную длину, нет возможности монтажа «по месту»
Кабель имеет постоянную мощность, не происходит снижение эффективности обогрева	Возможен выход секции из строя (перегрев) при пересечении (сближении) кабеля между собой
Большая вероятность восстановления нагревательной секции при повреждении	По сравнению с саморегулирующейся лентой потребляет больше электроэнергии
Простая конструкция кабеля	Вероятность перегрева и выхода из строя при заиливании водосборных лотков
Возможность подключения и подачи питания с одного конца	

Расчет мощности СЭО открытых площадей

Исходные данные:

Нижний Новгород, выставочный павильон, необходимо подогреть пандус, лестницы и входную зону выделенную красным цветом.





GROUPE ATLANTIC

Расчет мощности СЭО открытых площадей

Мощность системы обогрева

В общем случае мощность системы обогрева рассчитывается по формуле:

Рном = S • Руд

где: **S** — площадь обогреваемого участка, м²
Руд — удельная мощность обогрева, Вт/м²

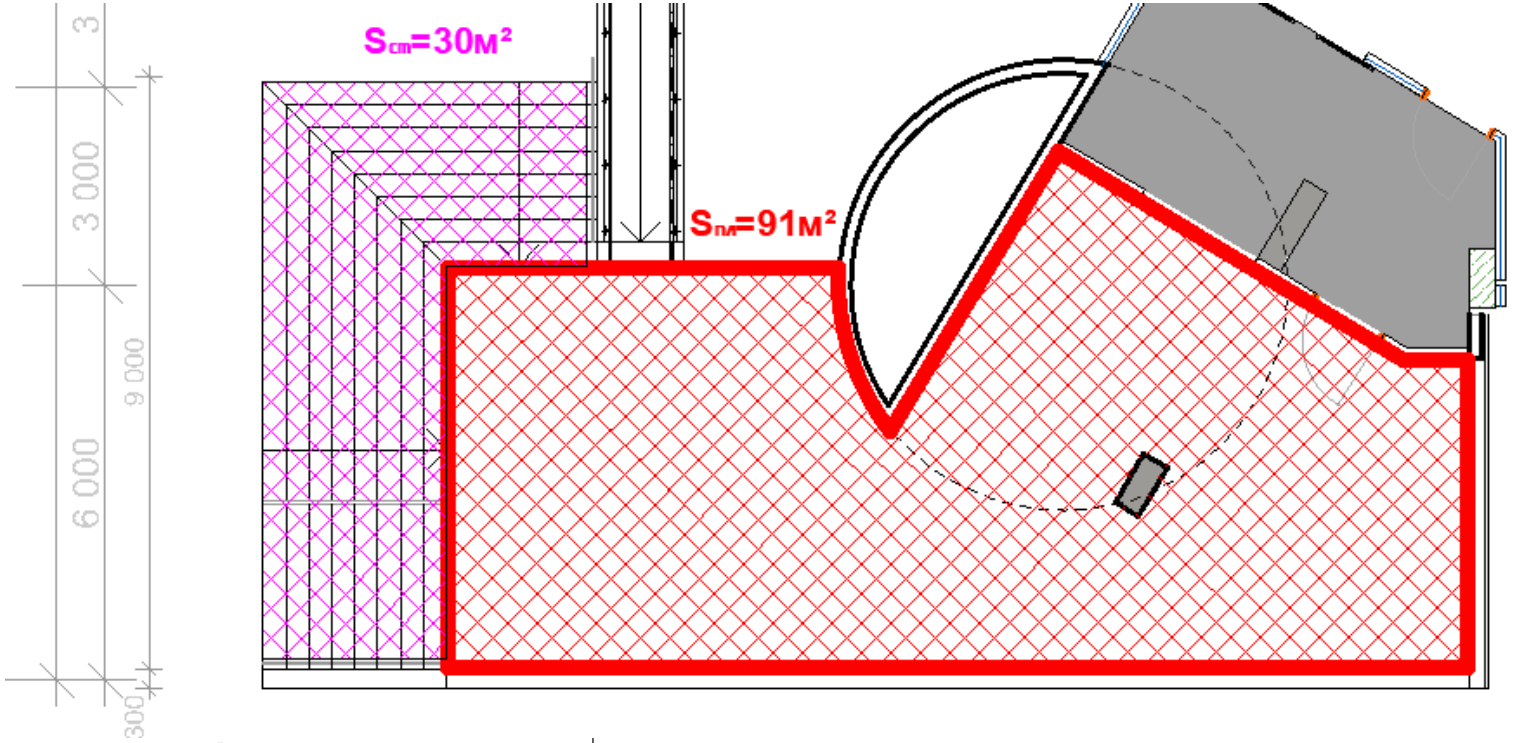
Разделение обогреваемой площади на характерные участки:

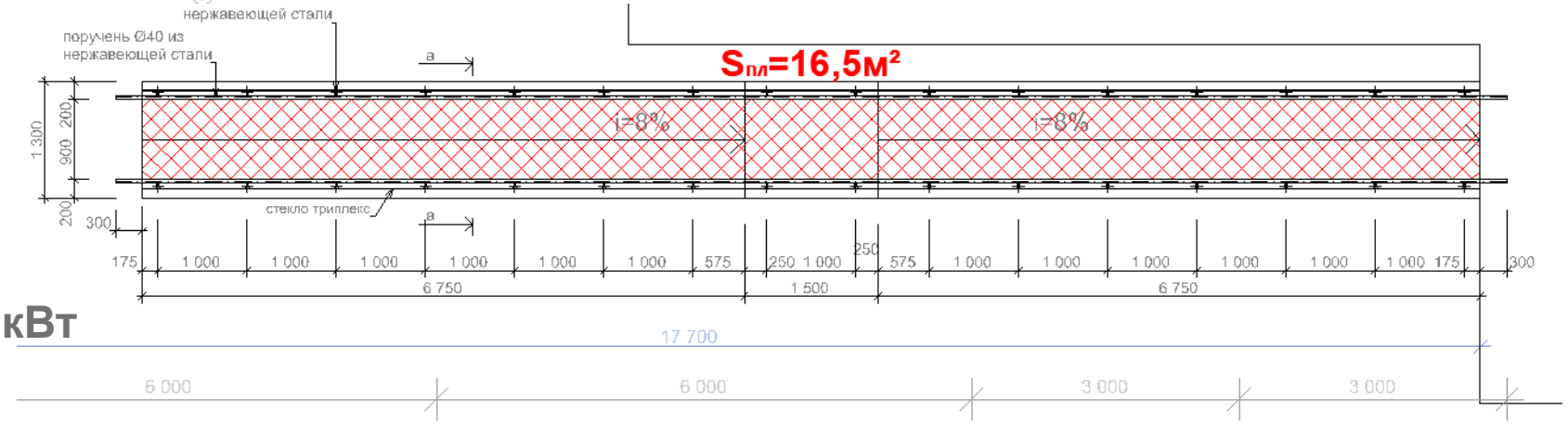
- Площадка перед входом и пандус (выделены красным)
- Ступени (выделены фиолетовым)

Удельная мощность обогрева плоских поверхностей **250 Вт/м²**

Удельная мощность обогрева ступеней **300 Вт/м²**

P = (91+16,5)•250 + 30•300 = 35,9 кВт





Расчет мощности СЭО открытых площадей

Расчет шага укладки нагревательного кабеля

Шаг укладки нагревательного кабеля определяется по формуле:

H = Pp / Pуд

где: **Pp** — рабочая линейная мощность нагревательного кабеля,
Pуд — удельная мощность обогрева, Вт/м2

Например, при использовании кабеля МНТ:

• для обогрева плоских поверхностей шаг укладки составит

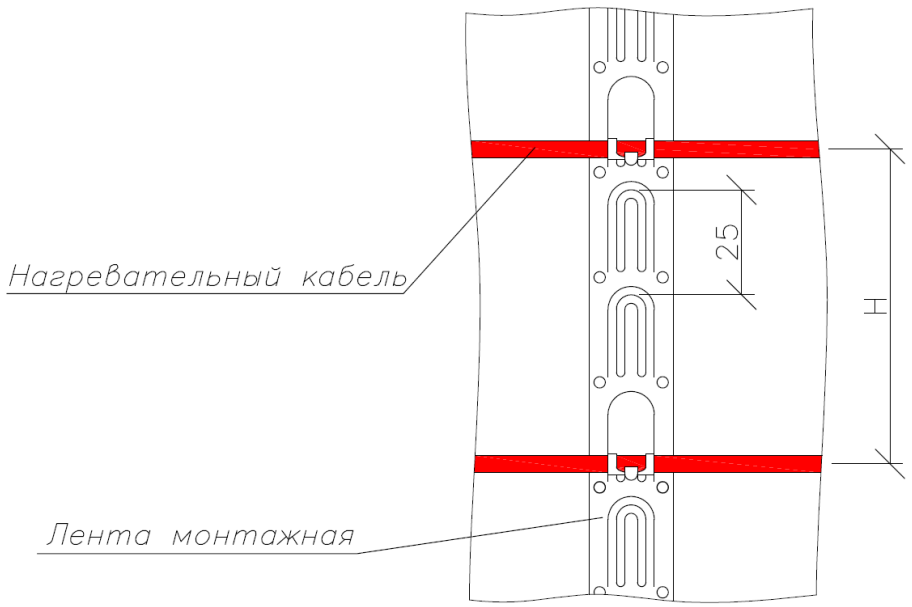
H = 30 / 250 = 0,12* (м)

***** Шаг ячейки монтажной ленты **H = 0,025 (м)**

• для обогрева ступеней шаг укладки составит

H = 30 / 300 = 0,1 (м)

Крепление нагревательного кабеля на монтажной ленте



Расчет мощности СЭО открытых площадей

Расчет длины нагревательного кабеля

Длина нагревательного кабеля определяется по формуле:

Lкаб = S / H

где: **S** — площадь обогреваемого участка, м^2
H — Шаг укладки нагревательного кабеля на данном участке, м

Например, при использовании кабеля МНТ:

Длина кабеля для площадки перед входом:

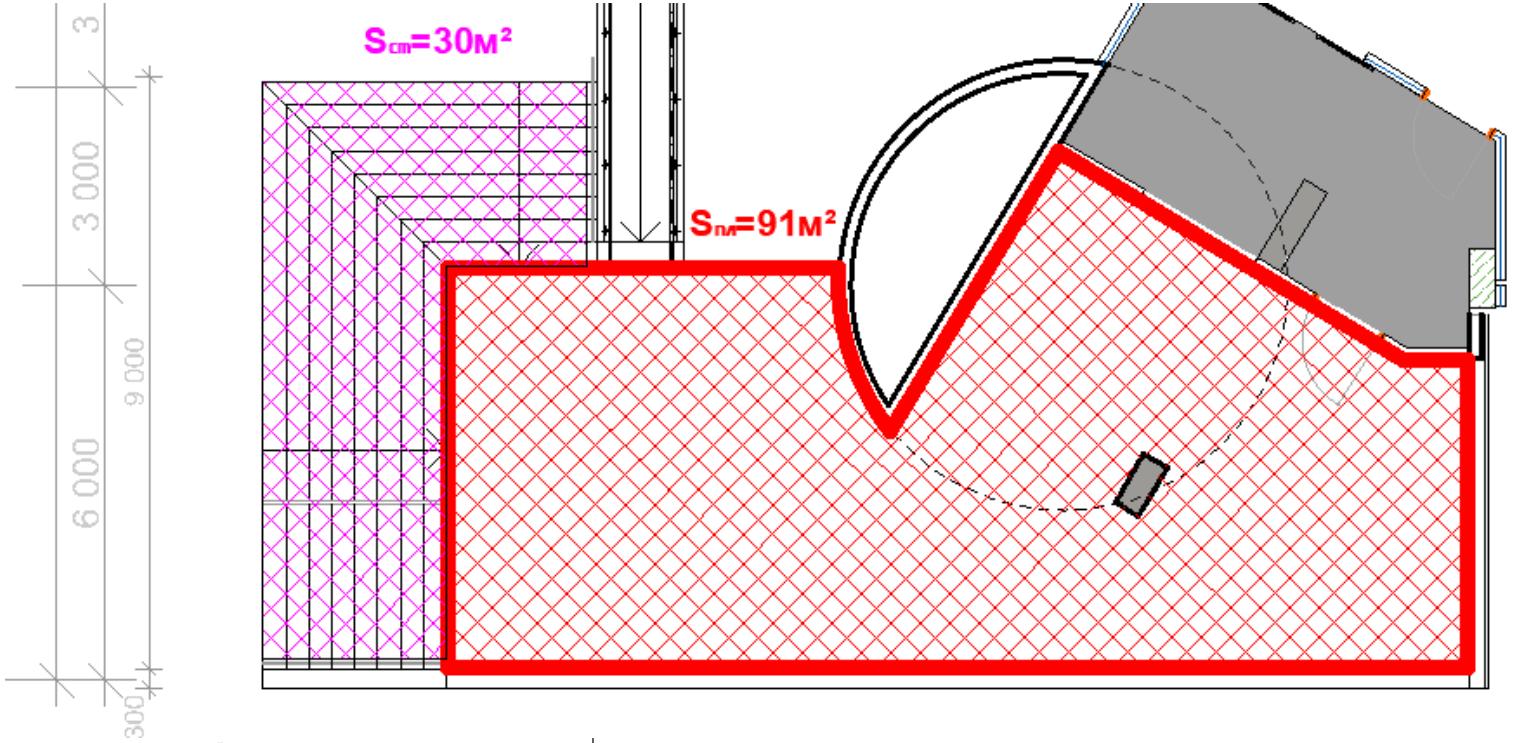
Lкаб = 91/0,12 = 758 м

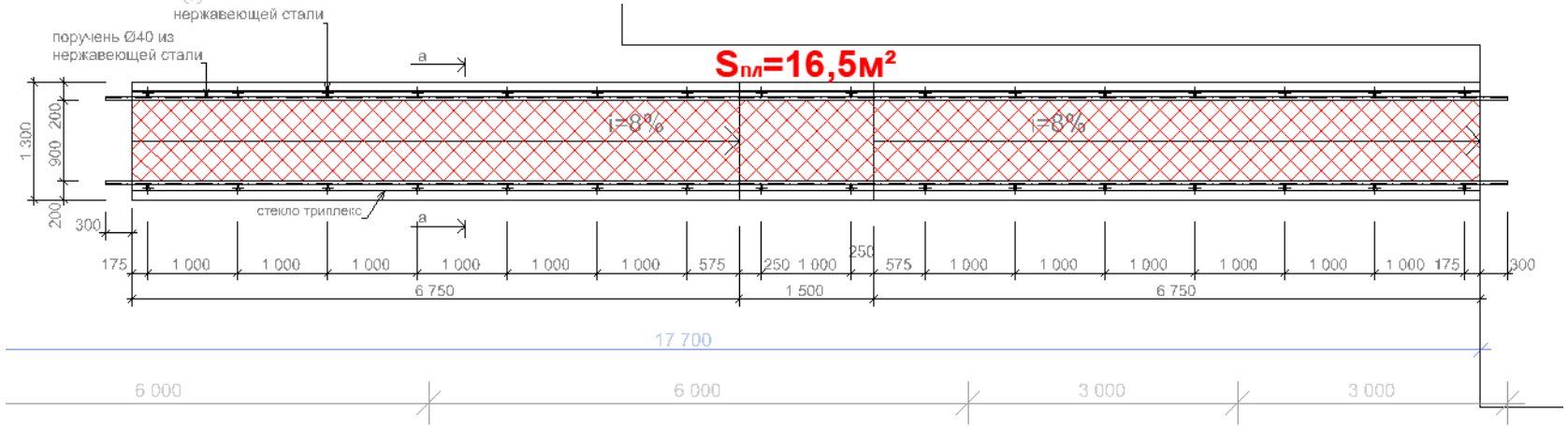
Длина кабеля для пандуса:

Lкаб = 16,5/0,12 = 137,5 м

Длина кабеля для лестницы:

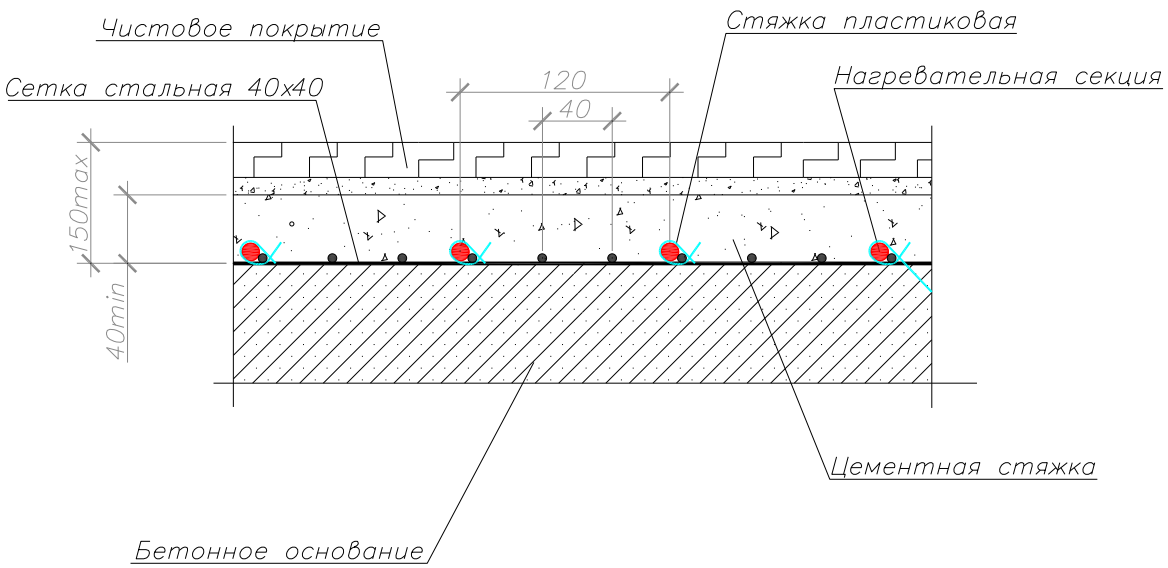
Lкаб = 30/0,1 = 300 м



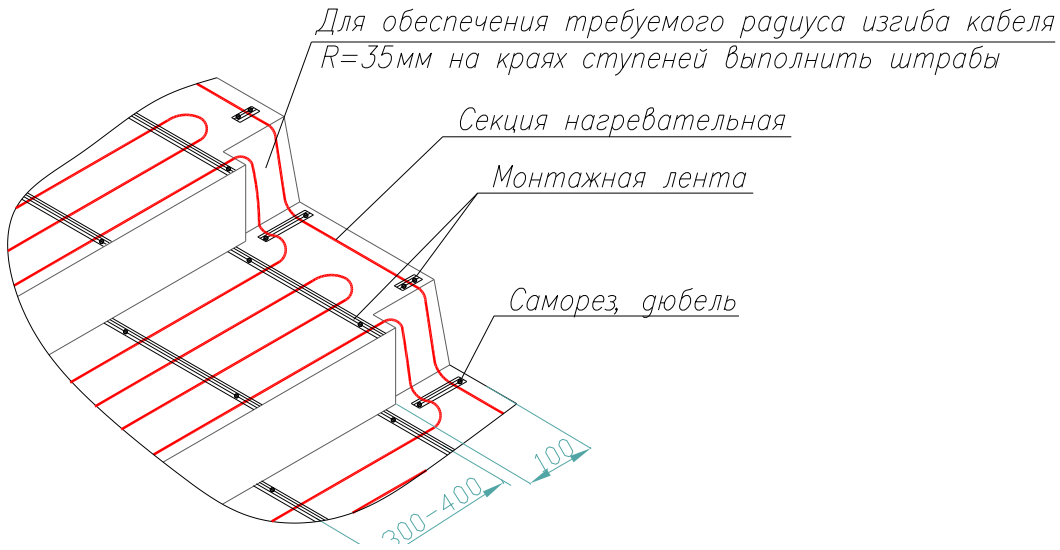


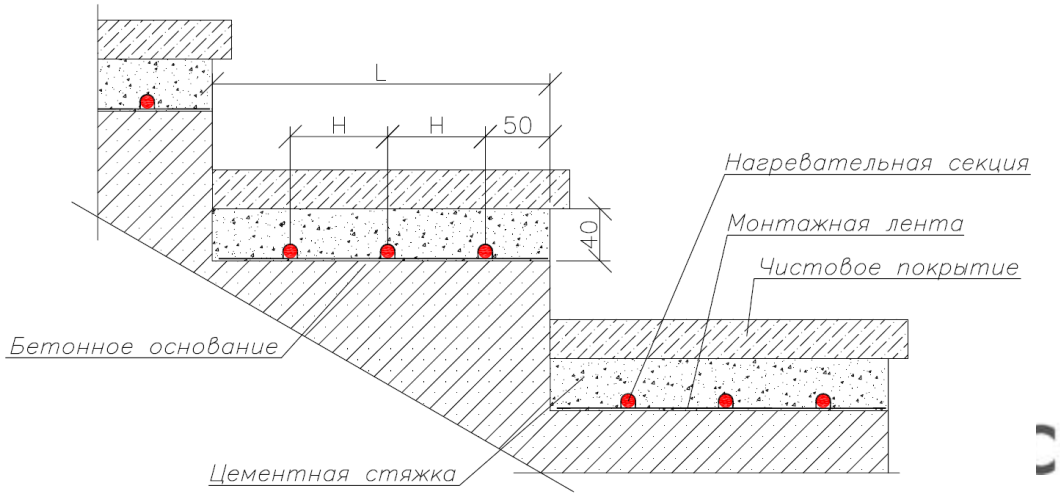
Расчет мощности СЭО открытых площадей

Крепление нагревательного кабеля на сварной сетке



Раскладка нагревательного кабеля на монтажной ленте





Расчет количества крепежных элементов

Количество требуемой монтажной ленты рассчитывается по формуле:

N ленты = S / H · 1,05

N ленты = 30 / 0,4 · 1,05 = 79 м.

Количество требуемой сварной сетки равно площади обогреваемой поверхности на которой она применяется.

N сетки = 91+16,5 = 107,5 м^2

Расчет мощности СЭО открытых площадей

Пусковой ток системы обогрева

Коммутационные, пусковые и защитные устройства выбирают исходя из величин суммарного пускового тока, который определяется по формулам:

❑ для резистивных нагревательных кабелей:

$$I_{пуск.} = 1{,}2 \cdot P_{ном.} / U$$

где: **Рном.** — номинальная мощность системы электрического обогрева, Вт
U — напряжение питания, В

$$I_{пуск.} = 1{,}2 \cdot 34800 / 220 = 189{,}8\ А$$

ШУ выбирается при условии равномерного распределения нагрузки на фазу:

$$I_{на\ 1Ф} = 189{,}8 / 3 = 63{,}3\ А$$

GROUPE ATLANTIC

Спасибо за Ваше внимание

GROUPE ATLANTIC

atlantic TEPLOLUXE comfortable living ideal BOILERS Sauter Thermor ygnis GLEDHILL lazzarini Hamworthy AE Austria Email Keston ideal COMMERCIAL erensan Triangle Tube