

# ЭК ТОПЛЕНИЕ

## **Экологические системы отопления**

---

Руководство по установке  
системы инфракрасного отопления

10/29/2008

# Системы инфракрасного отопления

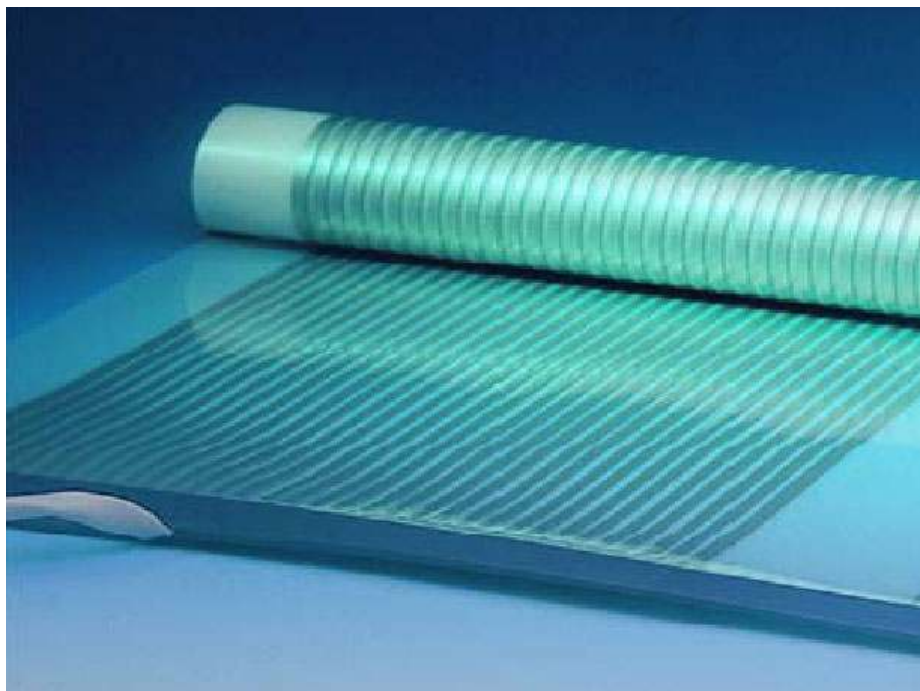
## 1. Оглавление

1.	Оглавление .....	2
2.	Установка инфракрасного отопления (фото).....	5
3.	Введение .....	6
	<b>Принципы электрического отопления .....</b>	<b>6</b>
	Косвенное электрическое отопление.....	6
	Прямое электрическое отопление .....	7
4.	Системы прямого электрического отопления.....	7
	<b>Отопление при помощи радиаторов.....</b>	<b>7</b>
	<b>Излучающее потолочное отопление .....</b>	<b>8</b>
	<b>Обогреваемые полы .....</b>	<b>8</b>
	<b>Комбинированный обогрев потолка и пола .....</b>	<b>9</b>
5.	Основные критерии проектирования .....	9
	<b>Энергосберегающий метод проектирования и установки .....</b>	<b>9</b>
	<b>Выбор способа отопления .....</b>	<b>11</b>
	<b>Важные факторы при проектировании.....</b>	<b>11</b>
	Климатические условия региона .....	11
	Теплоизоляция.....	12
	Сквозняки и утечки воздуха .....	12
	<b>Почему стоит выбрать излучающее инфракрасное отопление? .....</b>	<b>12</b>
	<b>Проектирование системы управления .....</b>	<b>12</b>
	<b>Проектирование системы инфракрасного отопления .....</b>	<b>13</b>
	Планы (схемы систем инфракрасного отопления) должны содержать:.....	13
	<b>Расчеты отопительной нагрузки.....</b>	<b>13</b>
	Общая отопительная нагрузка рассчитывается как сумма ряда факторов:.....	13
6.	Пример расчетов отопительной нагрузки .....	15
	Гостиная (площадь 5 м x 3,8 м = 19 м <sup>2</sup> ):.....	15
	Спальня (площадь 3,7м x 3,8 м = 14 м <sup>2</sup> ):.....	16
	Материалы обшивки потолка при которых разрешается установка систем инфракрасного отопления. ....	17
7.	Установка системы инфракрасного отопления .....	18
	<b>Расположение элементов .....</b>	<b>18</b>
	<b>Пример расположения элементов инфракрасного отопления .....</b>	<b>19</b>
	<b>Установка обогревательных инфракрасных элементов для потолка .....</b>	<b>20</b>
	Установка снизу: .....	20
	Установка сверху: .....	21
	Установка крепежных реек.....	21
	Проверьте расстояние .....	22
	Установите дополнительную теплоизоляцию .....	22
	Проверьте расстояния .....	23
	Тщательно подгоните элементы .....	24
	Электрические соединения.....	24
	Закрепите обшивку потолка .....	26

8. Нагревательные элементы инфракрасного отопления для потолков - технические данные .....	26
<b>Элементы инфракрасного отопления с модульной шириной 30 см .....</b>	<b>27</b>
<b>Элементы инфракрасного отопления с модульной шириной 40 см .....</b>	<b>28</b>
9. Ограничение ответственности .....	29
10. Контактная информация.....	29

## Системы инфракрасного отопления

Этот документ находится по адресу [http://www.ekotoplenie.ru/Eko\\_instr.pdf](http://www.ekotoplenie.ru/Eko_instr.pdf)



Инфракрасные нагревательные элементы обогреваемых потолков монтируются в потолке между термоизоляцией и обшивкой потолка. Термическое инфракрасное излучение от потолка в первую очередь нагревает полы, стены и другие поверхности помещений, в то время как традиционные отопительные системы прежде всего нагревают воздушную массу в комнате.

Преимущества новой системы инфракрасного отопления весьма ощутимы: обогреваемый потолок экономный, безопасный для здоровья, безопасный, легко управляемый, а главное, удобный!

## 2. Установка инфракрасного отопления (фото)

*Инфракрасное отопление – производитель Elfiol Oy (Finland)*



Установите крепежные рейки параллельно под балками перекрытия. Тщательно проверьте размеры.



Подгоните обертывающую теплоизоляцию таким образом, чтобы она полностью заполняла пространство между рейками.



Закрепите инфракрасный нагревательный элемент с одной стороны и разверните его. Закрепите элемент скобами.



Прикрепите обшивку потолка к рейкам. Будьте внимательны, не повредите ИК элементы.

### **3. Введение**

---

#### *Электрическое отопление домов*

Сегодняшние семьи предъявляют множество требований к своему жилью. Дома должны быть безопасными, легко обставляемыми и теплыми. Все системы в доме должны быть надежными и легко управляемыми. С другой стороны, все это - капитальные инвестиции и комфорт повседневной жизни - должны достигаться самыми экономными средствами.

По-видимому, одним из наиболее существенных нерешенных вопросов строительного дела является вопрос экономного и эффективного отопления. Выбрав подходящую систему отопления и правильно ее установив можно не только существенно повысить экономность жилья, но и увеличить его комфортабельность.

Сейчас доступны различные источники тепловой энергии: нефть, уголь, газ, дерево и электричество. У всех имеются свои преимущества, но, взвесив все критерии, такие как низкая стоимость капитальных вложений, хорошая управляемость, хорошая приспособляемость, практически абсолютная чистота, большой комфорт и довольно скромные эксплуатационные расходы,- легко прийти к выводу, что прямое электрическое отопление - это выбор сегодняшнего и завтрашнего дня.

#### **Принципы электрического отопления**

---

Электрическое отопление в принципе работает от электрического тока. Электрическая энергия превращается в тепловую энергию или, как мы обычно говорим, в тепло. Затем тепло, полученное от электрической отопительной системы, непосредственно или косвенно используется для отопления жилья.

#### **Косвенное электрическое отопление**

Типичным примером косвенного отопления является система, в которой при помощи электричества в бойлере нагревается вода, которая в свою очередь, циркулируя по радиаторам, обогревает дом. Эта система обычно включается ночью для использования более дешевой ночной электроэнергии (Примечание: в большинстве европейских стран, электроэнергия ночью стоит дешевле). Основными ее недостатками является медленная управляемость из-за высокой инертности системы, а также малая эффективность из-за потерь тепла в трубопроводе.

Системы прямого отопления всегда эффективнее, чем системы косвенного отопления, поскольку помещение отапливается непосредственно, без промежуточной теплопередающей среды. Системы косвенного отопления требуют больших инвестиций (бойлерная, бойлер, трубопровод, радиаторы). Кроме того, им требуется ежегодный профилактический ремонт и обслуживание.

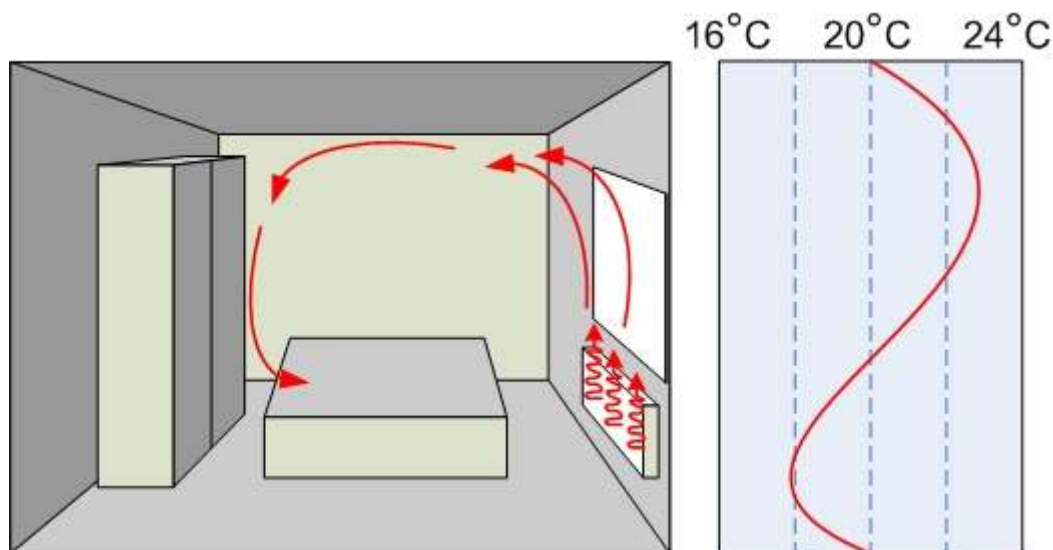
## Прямое электрическое отопление

Системы прямого отопления вырабатывают тепло и непосредственно выделяют его для постоянного отопления помещения. Поскольку в них не используются никакие теплопередающие среды, которые нужно предварительно нагревать, системы прямого отопления управляются легко и быстро. Эффективность использования энергии у них также намного выше, чем у систем косвенного отопления. Отопительная система прямого излучения выделяет тепло в виде инфракрасного излучения (теплого излучения), падающего на поверхности в помещении и кожу людей. Это создает ощущение тепла и комфорта, даже если температура в помещении на несколько градусов ниже обычной. Относительно невелики капитальные затраты и не требуется ежегодное профилактическое обслуживание

### 4. Системы прямого электрического отопления

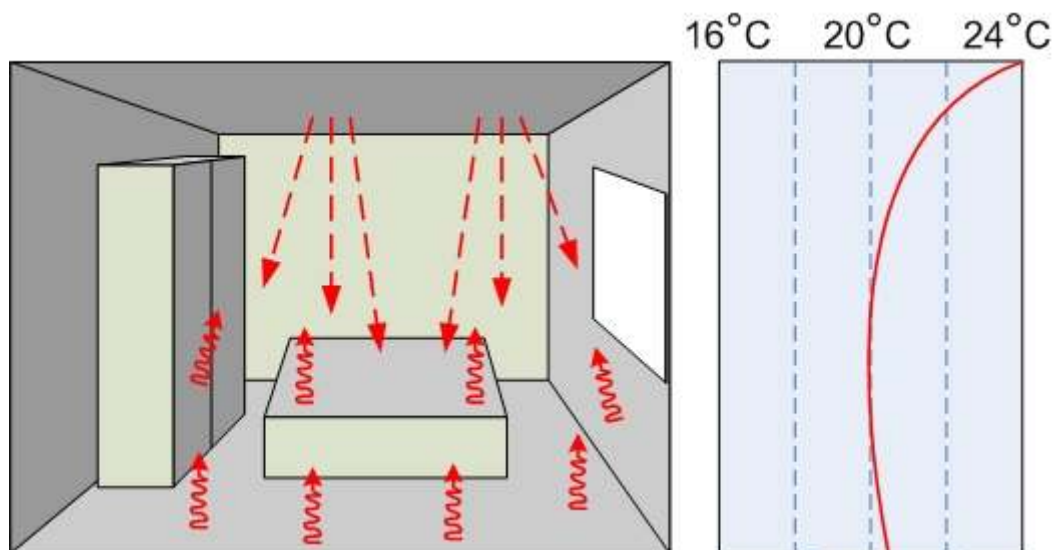
В нижеприведенных схемах показаны все обычно используемые системы прямого электрического отопления: радиатор, обогреваемый потолок и пол. Также показаны различные способы направления тепла от источника тепла к вашей среде обитания. Тепло от радиаторов нагревает окружающий воздух - это называется теплопроводностью или передачей тепла. Тепло, выделяемое обогреваемым потолком, направляется вниз как тепловое инфракрасное ИК излучение. Тепло от пола частично излучается в помещение и частично переносится воздухом.

#### Отопление при помощи радиаторов



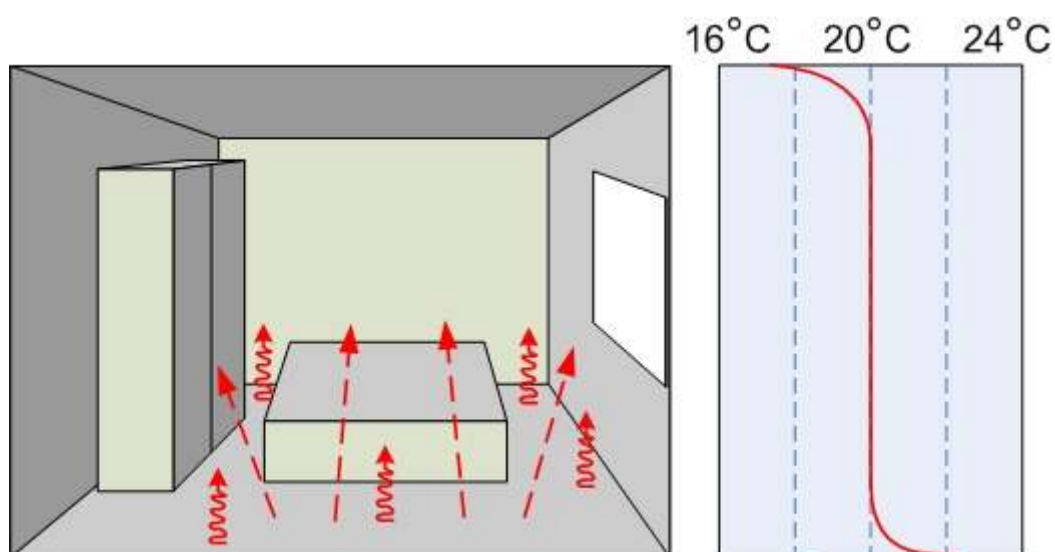
Традиционные системы отопления с использованием радиаторов прежде всего нагревают воздушную массу в помещении. Теплый воздух поднимается вверх, вызывая тягу. Кроме того, теплый воздух стремится остаться под потолком, чем вызывает разницу температур в помещении, что, в свою очередь, вызывает ощущение прохлады. Традиционный ответ на это явление - увеличение мощности отопления. Это высушивает воздух и вызывает неэкономное распределение воздуха в помещении.

## Излучающее потолочное отопление



Потолочные инфракрасные ИК нагревательные элементы монтируются в конструкции потолка между теплоизоляцией и наружной обшивкой потолка. Тепловое инфракрасное излучение от потолка нагревает прежде всего полы, стены и другие поверхности в помещении. Тепло от этих поверхностей потом распространяется по помещению, чем обеспечивается равномерное распределение тепла. Излучающая система инфракрасного отопления позволяет поддерживать в помещении температуру на несколько градусов ниже, чем при использовании конвекционных систем. Воздух остается свежим, прохладным и здоровым.

## Обогреваемые полы

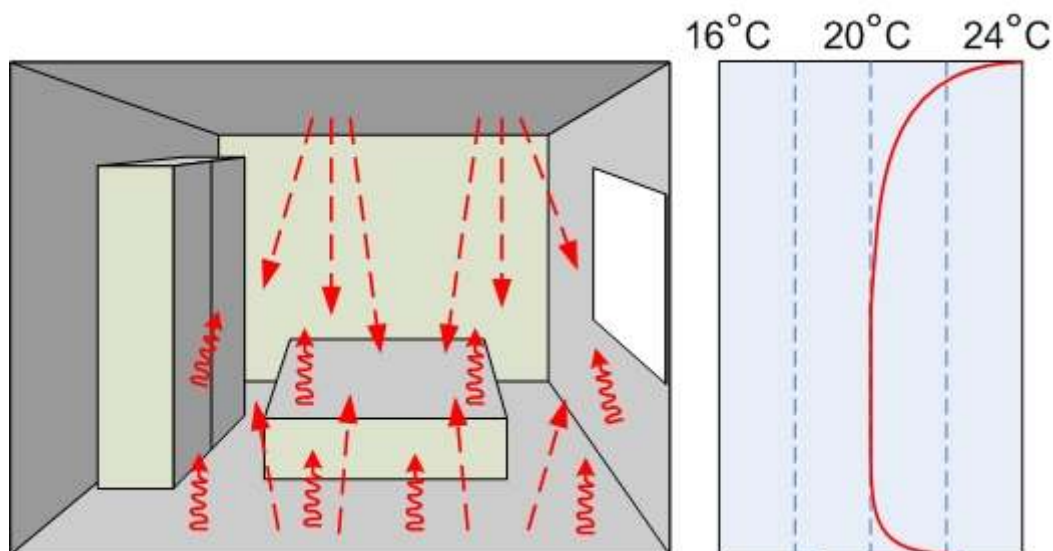


Тепловая энергия частично переносится и частично излучается в помещение. Обогрев пола особенно хорошо подходит для сырых помещений, таких как ванная комната, туалет, баня и кухня, хотя



нередко используется и в иных помещениях. Тепло от пола нагревает воздух и излучается вверх.

## Комбинированный обогрев потолка и пола

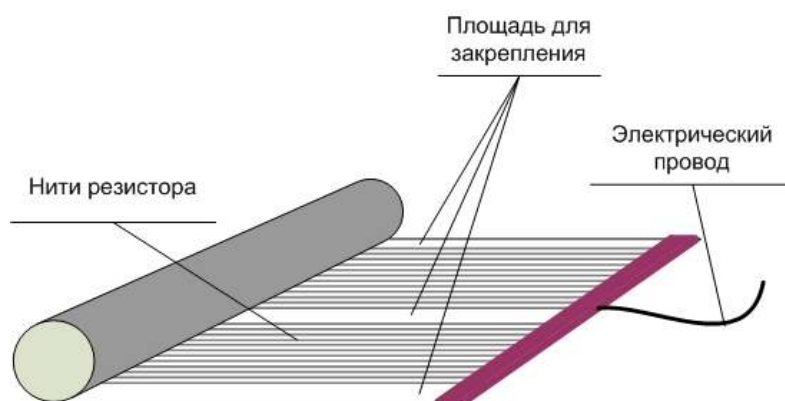


При комбинированной системе отопления можно использовать лучшие качества обеих систем. Площадь источника тепла намного больше, что обеспечивает более ровное и комфортабельное распределение тепла. Комнатный термостат подключается к нагревательным элементам инфракрасного отопления как потолка, так и пола, обеспечивая их работу в качестве единой системы.

## 5. Основные критерии проектирования

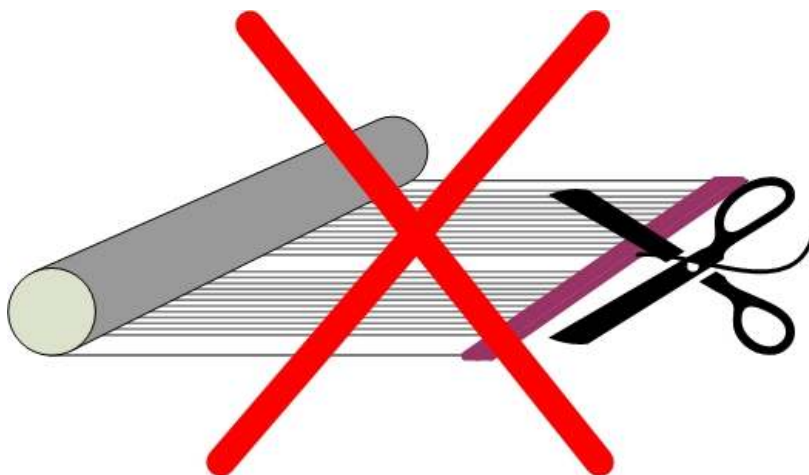
### Энергосберегающий метод проектирования и установки

Для достижения максимального комфорта, эффективности и экономии требуется системный подход к проектированию системы отопления. В этом руководстве Энергосберегающий метод проектирования и установки описывается при помощи примеров, с обсуждением всех влияющих факторов.

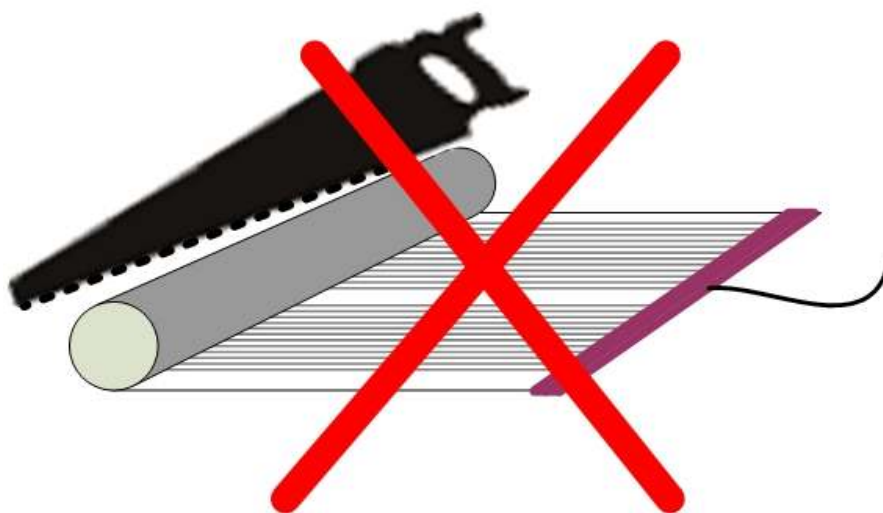


Что такое инфракрасный нагревательный элемент? Нагревательный инфракрасный элемент состоит из фольги, уложенной между двумя пластиковыми листами. Когда на элемент инфракрасного отопления подается напряжение, электрический ток нагревает резисторы. Элементы поставляются нескольких модульных размеров, между модулями резисторов имеется пространство для монтажа.

Нити (нагревательные катоды) резисторов элемента инфракрасного отопления включены последовательно. Это означает, что если одна из нитей резистора инфракрасного нагревательного элемента повреждается (например, пробивается гвоздем), электрическая цепь прерывается и опасности перегрева или возгорания нет. Благодаря этому нагревательные инфракрасные элементы исключительно безопасны.



**Не разделяйте отопительные элементы!**



**Не разрезайте нити резисторов!**

Не разделяйте элементов. Если вам нужно разрезать элемент, сделайте это пока инфракрасный нагревательный элемент не установлен. Никогда не разрезайте элементов ближе, чем в 6 мм от металлических нитей.

## Выбор способа отопления

Выбор между обогревом пола и потолка зависит от материалов обшивки, общей отопительной нагрузки здания, а с другой стороны, от личных предпочтений. Большинству людей больше нравится ощущение солнечной теплоты от потолка. Тем не менее, для некоторых важнее, чтобы они ощущали теплый пол под ногами.

Обогреваемый потолок подходит для любых помещений, в которых тепловое сопротивление потолков не превышает максимальных допустимых значений. Обогреваемый пол в основном предусмотрен для деревянных полов (паркетных или дощатых). Обратите внимание, что между нагревательным инфракрасным элементом и покрытием пола должен оставаться воздушный зазор. Если нагревательная нагрузка столь высока, что элементов производительностью  $60 \text{ Вт/м}^2$  недостаточно, а элементы инфракрасного отопления производительностью  $90 \text{ Вт/м}^2$  по каким-то причинам недопустимы, рекомендуется использовать комбинированную систему с потолочными элементами инфракрасного отопления.

## Важные факторы при проектировании

При проектировании системы инфракрасного отопления должны быть учтены следующие факторы. Во-первых, обеспечение высокого качества теплоизоляции, позволяющей предотвратить утечки воздуха, является существенной предпосылкой экономного отопления и комфортабельного проживания.



## Климатические условия региона

Степень теплоизоляции и общая отопительная нагрузка, естественно, зависят от климатических условий. И это не означает только лишь температуру - если дом находится в открытой местности, которая

постоянно продувается ветрами, требования к отоплению будут значительно выше.

## Теплоизоляция

Хорошая теплоизоляция особенно важна в домах, отапливаемых нагревательными инфракрасными элементами. Это вызвано эксплуатационными требованиями системы излучающего инфракрасного отопления. В плохо изолированном здании тепло излучается не только вовнутрь здания, но и во вне. Для предотвращения этого все здание должно быть соответствующим образом изолировано.

## Сквозняки и утечки воздуха

Сквозняк - это нежелательный поток воздуха через небольшие щели в доме. Эти утечки воздуха означают впустую растрченную энергию и деньги из-за необходимости более сильного и, соответственно, дорогого отопления.

Из-за сквозняков дом становится неуютным, поскольку в нем образуются ограниченные зоны прохлады, в которых человек чувствует холод даже при вполне нормальной общей температуре комнаты.

Сквозняки вызывают до 20% общих потерь тепла. Вот почему так важно, чтобы весь дом (стены, крыша и пол) был построен плотно без щелей.

Важнейшим источником потерь тепла в доме являются окна. Двойное застекление - прекрасный способ защиты от потерь тепла сквозь оконные стекла. Можно поставить дополнительный лист стекла и в уже имеющуюся раму. Это очень эффективный способ защиты. Обратите внимание и на щели между оконными и дверными рамами.

---

## Почему стоит выбрать излучающее инфракрасное отопление?

---

- инфракрасное отопление абсолютно бесшумно
- инфракрасное отопление не вызывает движения воздушных масс
- инфракрасное отопление не требует регулярного обслуживания
- меньше сквозняков
- инфракрасное отопление дешевле
- экономичная установка и эксплуатация
- инфракрасное отопление позволяет легко и индивидуально регулировать температуру в помещениях
- инфракрасное отопление обеспечивает ощущение тепла даже при более низкой температуре в помещении

---

## Проектирование системы управления

---

Системы инфракрасного отопления легко управляются при помощи термостатов, установленных в каждом помещении. Термостаты или датчики устанавливаются на внутренних стенах на высоте 1,4-1,6 м в местах, где нет сквозняков и, желательно, как можно дальше от окон.

Системой инфракрасного отопления можно управлять и посредством центральной компьютеризированной системы управления. Она позволяет

заранее установить температуру каждой комнаты и поддерживать ее согласно заданному графику - спальни могут быть прохладнее в течение рабочего дня, а ночью нет необходимости поддерживать высокую температуру в гостиной.

## Проектирование системы инфракрасного отопления

### Планы и чертежи

Очень полезно подготовить план инсталляции системы инфракрасного отопления (схему дома с указанием расположения ИК элементов и требований к электрической инсталляции) еще до начала установки.

Такой план должен сделать опытный специалист и представить на утверждение с учетом местных требований к строительству и электрическим работам.

### Планы (схемы систем инфракрасного отопления) должны содержать:

- выбранный тип нагревательных инфракрасных элементов с указанием данных об их производительности
- размеры и расположение нагревательных инфракрасных элементов
- расположение выключателей, электропроводки, светильников и т.п.
- схемы электрических соединений нагревательных инфракрасных элементов
- схемы расположения крепежных реек для закрепления элементов

## Расчеты отопительной нагрузки

Для определения мощности отопления, необходимой для каждой комнаты в конкретном доме, должна быть рассчитана отопительная нагрузка. Она зависит от степени теплоизоляции данной комнаты и общей площади окон в ней. Рассчитайте нижеприведенные факторы для каждой комнаты и сложите их. Потом добавьте еще 20% к промежуточной сумме и вы получите общую отопительную нагрузку. Затем выберите нагревательные инфракрасные элементы с таким расчетом, чтобы их тепловая производительность соответствовала расчетной отопительной нагрузке. Процедуры выбора и расположения нагревательных инфракрасных элементов будут дальше описаны в настоящем руководстве отдельно для потолков и полов.

Нижеприведенный метод расчетов является всего лишь примером.

### Общая отопительная нагрузка рассчитывается как сумма ряда факторов:

#### Крыша (на каждый квадратный метр помещения):

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| ■ неизолированная крыша | 40 Вт/м <sup>2</sup> |
| ■ изолированная крыша   | 20 Вт/м <sup>2</sup> |

#### Пол (на каждый квадратный метр помещения):

- открытое или не отапливаемое помещение под полом 20 Вт/м<sup>2</sup>
- облицованный пол или с замкнутым пространством для заполнения 10 Вт/м<sup>2</sup>

**Внешние стены (на каждый метр длины стен):**

- изолированная стена 25 Вт/м
- пустотелый кирпич без изоляции 55 Вт/м
- неизолированная, обшитая досками в накрыв 65 Вт/м
- неизолированные бетонные блоки 80 Вт/м

**Внутренние стены (на каждый метр длины стен):**

- прилегающие к не отапливаемому пространству 40 Вт/м

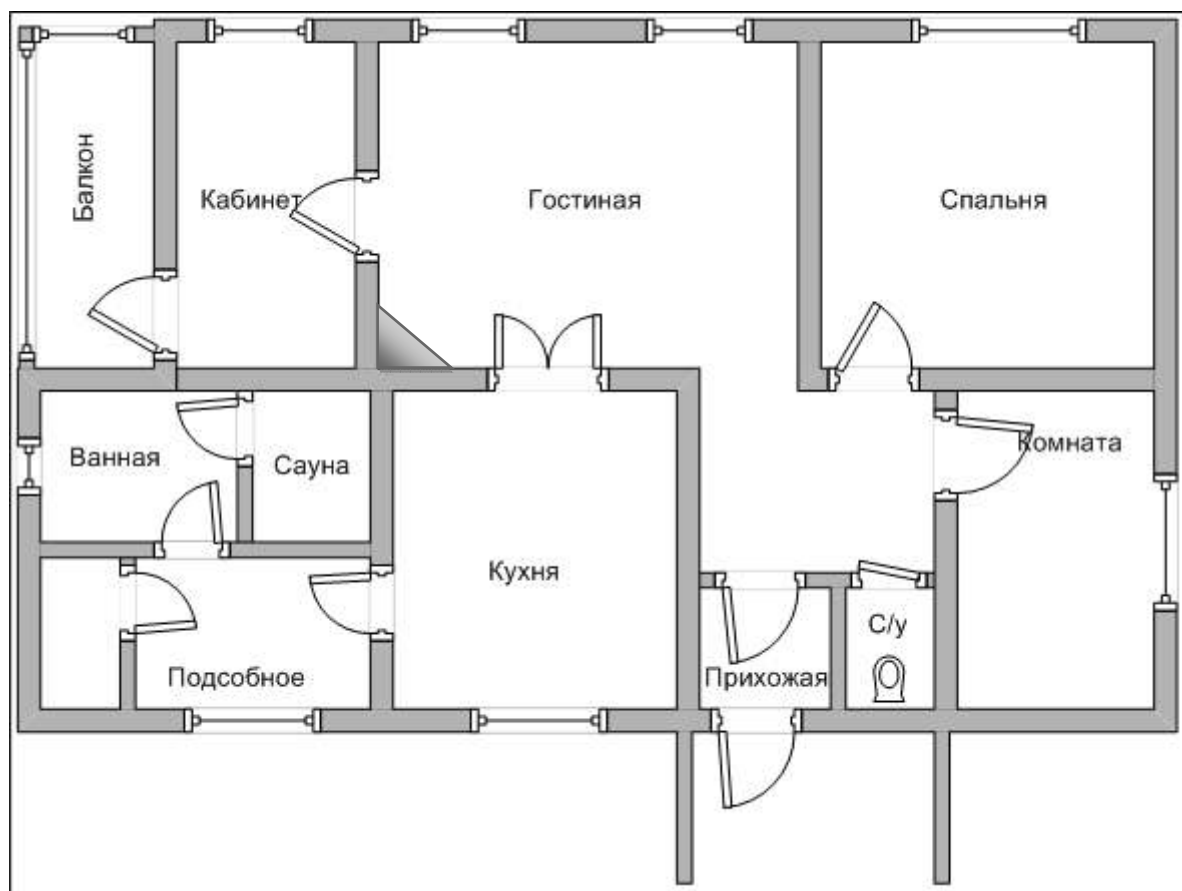
**Окна (на каждый квадратный метр площади окон):**

- окна с двойными стеклами 40 Вт/м<sup>2</sup>
- иные окна 80 Вт/м<sup>2</sup>

## 6. Пример расчетов отопительной нагрузки

В качестве примера мы рассчитаем отопительную нагрузку гостиной и основной спальни нижеприведенного дома.

- Предварительные условия этого дома таковы:
- климат данной местности тяжелый и холодный
- уровень теплоизоляции хороший, утечки весьма незначительны
- дом спроектирован в качестве односемейного дома
- имеется дополнительный источник тепла (камин высокой теплоемкости)



### Гостиная (площадь 5 м x 3,8 м = 19 м<sup>2</sup>):

Отопительная нагрузка крыши (изолированная крыша):	$19 \text{ м}^2 \times 20 \text{ Вт/м}^2 = 380 \text{ Вт}$
Отопительная нагрузка пола (под полом не отапливаемый погреб):	$19 \text{ м}^2 \times 20 \text{ Вт/м}^2 = 380 \text{ Вт}$
Отопительная нагрузка стен (5 м изолированных внешних стен):	$5 \text{ м}^2 \times 25 \text{ Вт/м} = 125 \text{ Вт}$
Отопительная нагрузка окон (4 м <sup>2</sup> окон с двойными стеклами)	$2 \text{ м}^2 \times 40 \text{ Вт/м}^2 = 80 \text{ Вт}$

**Промежуточная сумма: 965 Вт**

**Дополнительные 20% добавляются как климатический коэффициент: 193 Вт**

**Итого: 1158 Вт**

Общая отопительная нагрузка в 1158 Вт равняется 61 Вт/м<sup>2</sup>. Эта цифра может быть округлена в сторону уменьшения, если камин обычно используется в качестве дополнительного источника тепла.

**Спальня (площадь 3,7м x 3,8 м = 14 м<sup>2</sup>):**

Отопительная нагрузка крыши (изолированная крыша): 14 м<sup>2</sup> x 20 Вт/м<sup>2</sup> = 280 Вт

Отопительная нагрузка пола (под полом не отапливаемый погреб): 14 м<sup>2</sup> x 20 Вт/м<sup>2</sup> = 280 Вт

Отопительная нагрузка стен (7,5 м изолированных внешних стен): 7,5 м<sup>2</sup> x 25 Вт/м = 162 Вт

Отопительная нагрузка окон (4 м<sup>2</sup> окон с двойными стеклами) 2 м<sup>2</sup> x 40 Вт/м<sup>2</sup> = 80 Вт

**Промежуточная сумма: 800 Вт**

**Дополнительные 20% добавляются как климатический коэффициент: 160 Вт**

**Итого: 960 Вт**

Общая отопительная нагрузка в 960 Вт равняется 68 Вт/м<sup>2</sup>. Эта цифра может быть округлена в сторону увеличения, поскольку в этой комнате нет дополнительного источника тепла.



## Материалы обшивки потолка при которых разрешается установка систем инфракрасного отопления.

В нижеприведенной таблице показано тепловое сопротивление наиболее распространенных материалов, используемых для обшивки потолка. При использовании материалов, не включенных в эту таблицу, их тепловое сопротивление не должно превышать указанных значений. По возможности, используйте 150 Вт/м<sup>2</sup> элементы, поскольку они занимают меньше места под потолком.

Материал обшивки потолка	Тепловая проводимость Вт/м <sup>2</sup> К	Толщина мм	Тепловое сопротивление м <sup>2</sup> К/Вт	Тип элемента Вт/м <sup>2</sup>		
				125	150	175
Древесно-стружечная плита (плотность 600 кг/м <sup>3</sup> )						
	0,1	8	0,09	да	да	да
		10	0,10	да	да	нет
		12	0,12	да	да	нет
		16	0,15	да	нет	нет
Древесно-стружечная плита (плотность 800 кг/м <sup>3</sup> )						
	0,14	8	0,06	да	да	да
		10	0,08	да	да	да
		12	0,09	да	да	да
		16	0,12	да	да	нет
Деревянная обшивка						
	0,14	8	0,6	да	да	да
		10	0,7	да	да	да
		12	0,9	да	да	да
		16	0,11	да	да	нет
		18	0,13	да	нет	нет
		20	0,16	да	нет	нет
Сухая штукатурка (гипсовый картон)						
	0,13	6	0,05	да	да	да
		9	0,07	да	да	да
		13	0,10	да	да	нет
Древесно-волоконная плита (твердая)						
	0,13	3,2	0,02	да	да	да
		6,4	0,04	да	да	да
Древесно-волоконная плита (полутвердая)						
	0,11	6	0,05	да	да	да
		9	0,08	да	да	да
		11,5	0,11	да	да	нет
Потолочная плитка						
	0,14	6	0,04	да	да	да
Фанера (береза)						
	0,147	6,5	0,06	да	да	да
		9	0,08	да	да	да
		12	0,11	да	да	нет
		15	0,14	да	нет	нет
		18	0,16	да	нет	нет
Фанера (хвойные породы)						
	0,11	6,5	0,08	да	да	да
		9	0,11	да	да	нет
		12	0,14	да	нет	нет
		15	0,19	нет	нет	нет
		18	0,21	нет	нет	нет

### Максимально допустимое тепловое сопротивление:

- для 125 Вт/м<sup>2</sup> элементов: **0,16** м<sup>2</sup> °К/Вт
- для 150 Вт/м<sup>2</sup> элементов: **0,13** м<sup>2</sup> °К/Вт
- для 175 Вт/м<sup>2</sup> элементов: **0,09** м<sup>2</sup> °К/Вт

## 7. Установка системы инфракрасного отопления

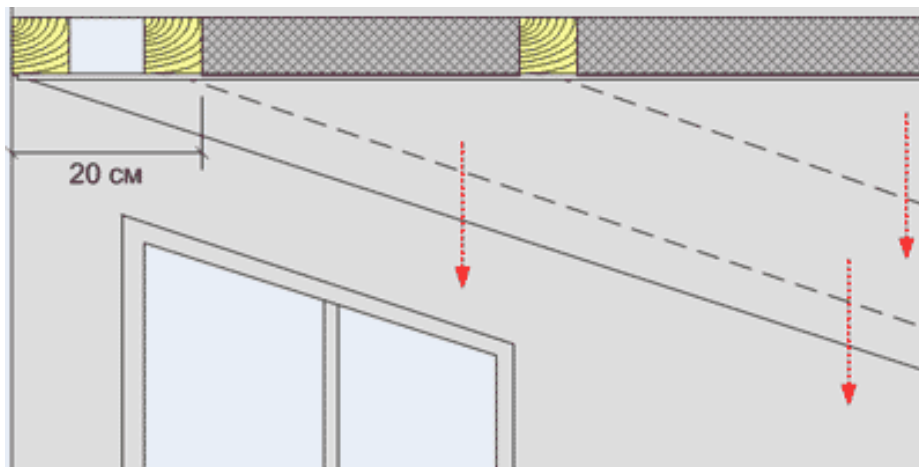
### Расположение элементов

После расчета отопительной нагрузки каждого помещения и выбора типа нагревательных инфракрасных элементов, необходимо подобрать размеры элементов.

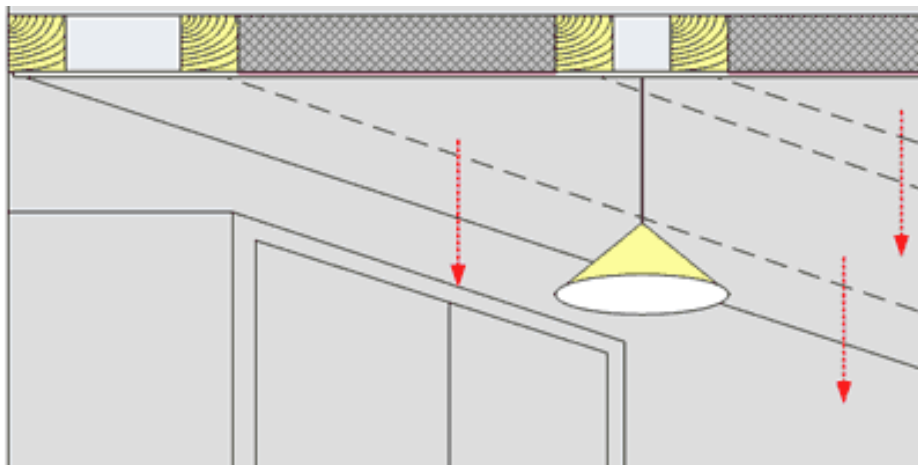
По возможности, рекомендуется использовать элементы шириной в 60 см. Элементы инфракрасного отопления следует выбирать таким образом, чтобы их общая тепловая производительность покрывала расчетную отопительную нагрузку.

Старайтесь использовать нагревательные инфракрасные элементы только одной модульной ширины (либо 30 см, либо 40 см), Оставьте достаточного места между элементами для светильников, электропроводки, и соединительных коробок, труб, вентиляционных шахт и т.д.

Имейте в виду, что элементы инфракрасного отопления должны укладываться в пустые места потолка так, чтобы они не соприкасались ни с какими другими структурными элементами, такими как электрические провода и трубы водопровода. Их нужно устанавливать в пустые места потолка, т.е. между нагревательными инфракрасными элементами.



**Оставьте приблизительно 20 см (не более 30см) для штор и карнизов.**



### Оставьте достаточно места для светильников, труб и проводки.

Начните укладку элементов инфракрасного отопления напротив каждого из окон. Оставьте прибл. 20 см (но не более 30 см) для карнизов и штор. Потом продолжайте в направлении внутренних стен помещения.

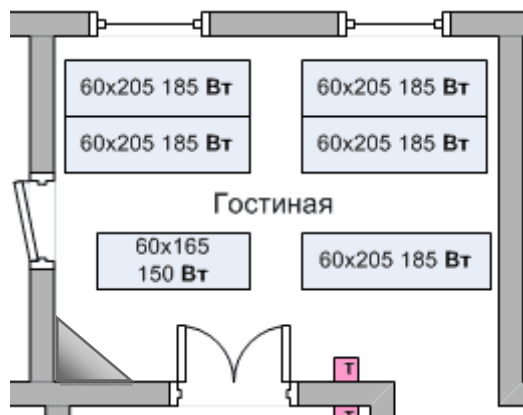
Никогда не укладывайте нагревательные инфракрасные элементы над шкафами и другими неподвижными предметами, поскольку они препятствуют излучению тепла от потолка в комнату.

Укладывая элементы инфракрасного отопления старайтесь выдерживать точную модульную дистанцию (30 или 40 см в зависимости от типа элементов) между крепежными рейками по всей длине комнаты, поскольку это значительно облегчит установку нагревательных ИК элементов.

## Пример расположения элементов инфракрасного отопления

В этом примере мы используем тот же дом, как и в предыдущем разделе. Для гостиной мы рассчитали отопительную нагрузку в 1158 Вт. Поскольку потолок покрыт гипсовым картоном, можно использовать 150 Вт/м<sup>2</sup> нагревательные инфракрасные элементы. Таким образом, общая площадь нагревательных элементов составляет  $1158 \text{ Вт} / 150 \text{ Вт/м}^2 = 7,72 \text{ м}^2$ .

Используются элементы шириной 60 см. Мы располагаем 2 элемента длиной по 205 см, вырабатывающих по 185 Вт напротив окон. Подобная же пара устанавливается прямо за ними. Тепловая мощность всех четырех этих элементов равна  $4 \times 185 \text{ Вт} = 740 \text{ Вт}$ .

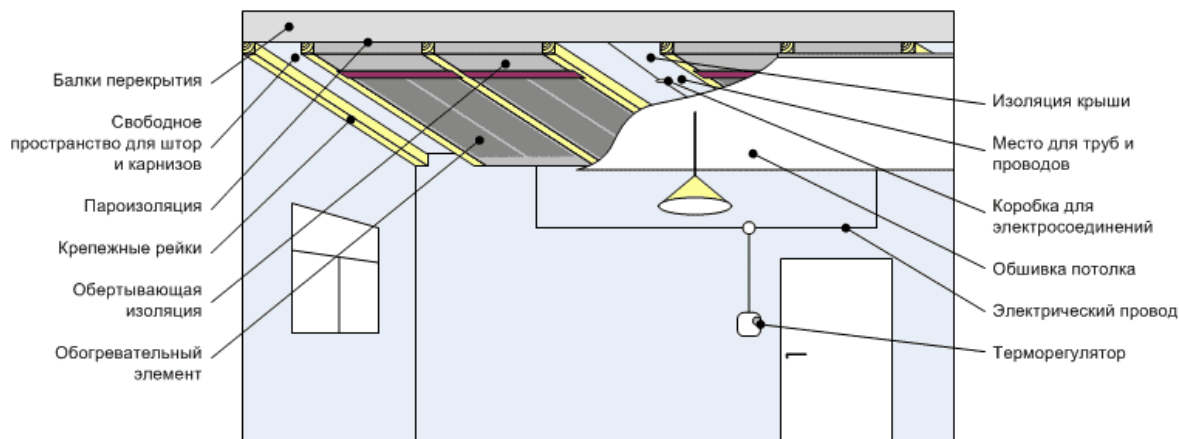


Остальную мощность обеспечит другая пара элементов инфракрасного отопления, которую мы расположим в средней части комнаты. Правда, нагревательный инфракрасный элемент напротив камина должен быть заменен более коротким (длина 165 см; производительность 150 Вт), поскольку камин используется в качестве дополнительного источника

тепла. Теперь мы располагаем общей тепловой мощностью:  $5 \times 185 \text{ Вт} + 150 \text{ Вт} = 1075 \text{ Вт}$ . Это немножко меньше расчетной, но компенсируется использованием камина.

## Установка обогревательных инфракрасных элементов для потолка

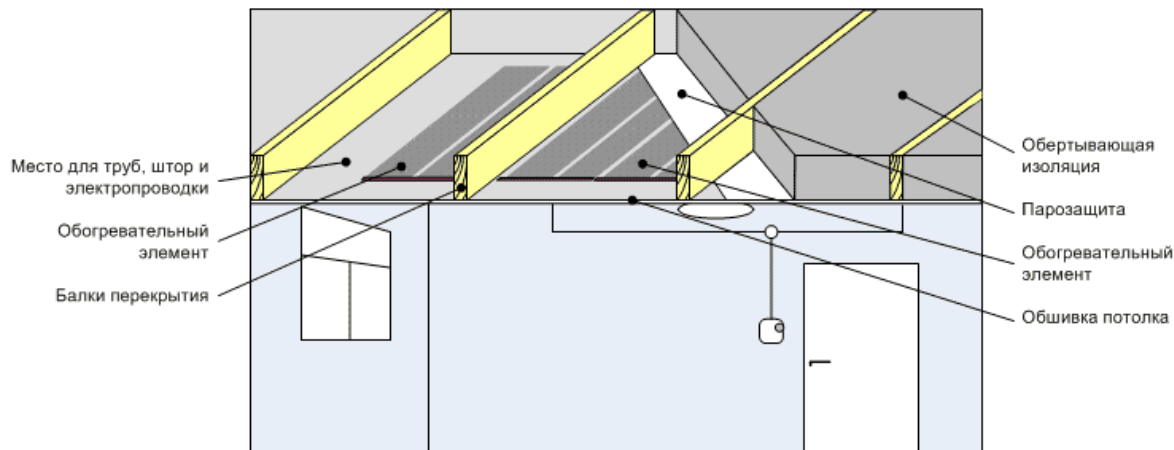
### Установка снизу:



Элементы инфракрасного отопления устанавливаются снизу, если обшивку потолка намечается закрепить как последний ряд конструкции потолка. В этом случае выполняйте инструкции в следующем порядке:

1. закрепите пароизоляцию
2. установите крепежные рейки
3. проверьте расстояния между рейками
4. инсталлируйте провода и соединительные коробки
5. установите дополнительную обертывающую изоляцию
6. установите элементы инфракрасного отопления и закрепите их
7. подсоедините электрические провода
8. еще раз все проверьте
9. закрепите наружную обшивку потолка
10. покрасьте потолок и дайте ему высохнуть

## Установка сверху:

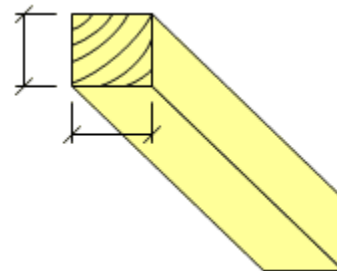


Элементы инфракрасного отопления устанавливаются сверху, если обшивку потолка намечается закрепить как первый ряд конструкции потолка. В этом случае выполняйте инструкции в следующем порядке:

1. закрепите обшивку потолка
2. установите и закрепите элементы инфракрасного отопления
3. соедините электропровода
4. установите пароизоляцию
5. установите обертывающую теплоизоляцию
6. установите электропровода и соединительные коробки
7. еще раз все проверьте
8. покрасьте потолок

## Установка крепежных реек

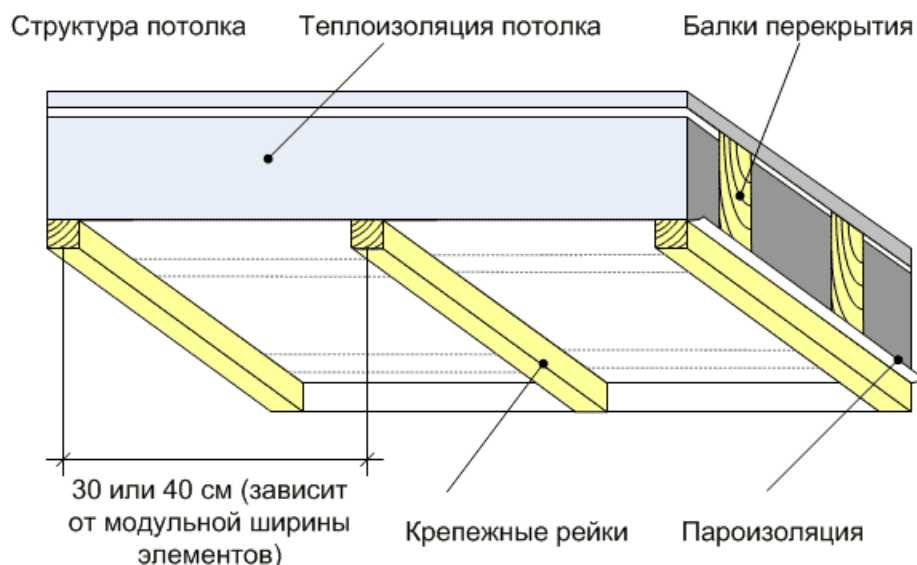
Установите крепежные рейки под балками перекрытия. Ширина реек не должна превышать 50 мм, а их высота должна составлять от 30 до 50 мм. Рекомендуется использовать рейки со струганной нижней поверхностью. Это обеспечит ровность поверхности закрепления.



**Ширина не более 50 мм.**

**Высота 30...50 мм.**

Закрепите рейки параллельно на расстоянии 30 или 40 см друг от друга (в зависимости от модульной ширины нагревательных инфракрасных элементов). Рейки должны быть прямыми и надлежащим образом высушены. Если дерево недостаточно сухое, гвозди могут вылезти, а обшивка потрескаться по мере высыхания и усадки сырой древесины.

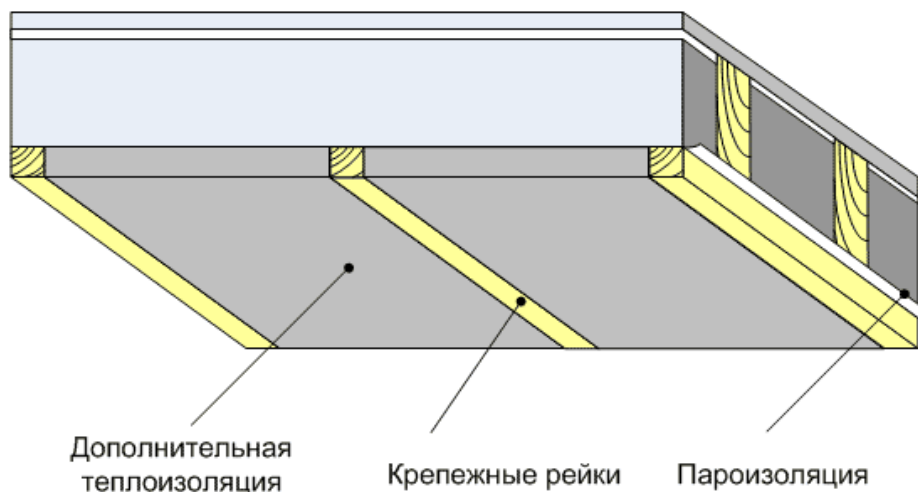


### Проверьте расстояние

- Крепежные рейки должны быть параллельными и прямыми, что обеспечит их правильную установку.
- Рейки должны быть прямыми. Если они плохо высушены, они могут изогнуться и разорвать элементы.
- Не продлевайте реек, подсоединяя продолжение к краю рейки. В любом случае никогда не пробивайте гвоздями нити резисторов.

### Установите дополнительную теплоизоляцию

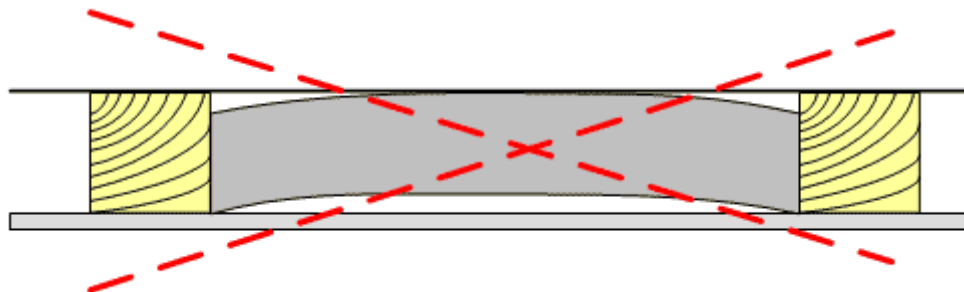
Листы теплоизоляции, устанавливаемой над элементами инфракрасного отопления, должны быть тщательно измерены и вырезаны, чтобы точно заполняли пространство между рейками.



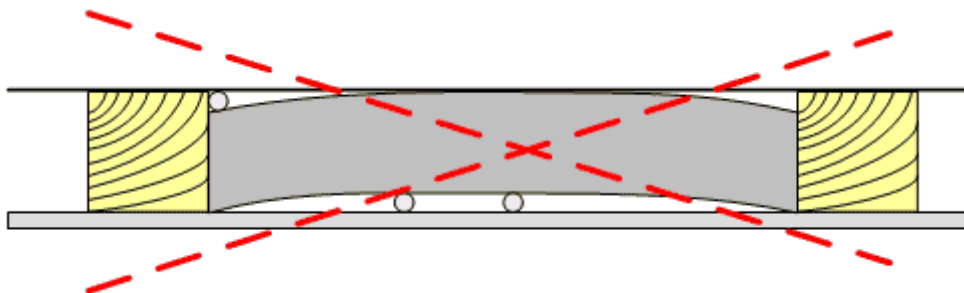
Толщина обертывающей изоляции должна быть такой же или на несколько миллиметров больше, чем высота крепежных реек. Можно использовать только огнестойкие материалы, такие как минеральная вата или стекловолокно. «Вдуваемых» типов изоляции использовать нельзя. Если требуется пароизоляция, используйте неметаллический материал, например, пластиковую фольгу толщиной 0,2 мм. Пароизоляция обычно устанавливается между обычной и дополнительной (установленной специально для элементов

инфракрасного отопления) тепловой изоляцией. Однако, при необходимости, Пароизоляция может быть установлена и со стороны комнаты под элементами инфракрасного отопления.

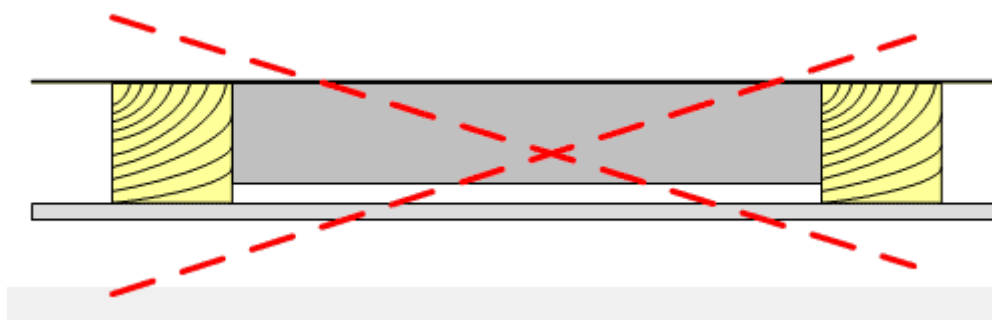
## Проверьте расстояния



Листы изоляционного материала не должны быть слишком широкими. Попытки запихнуть слишком широкую изоляцию между рейками может привести к образованию воздушных карманов между изоляцией и элементом.



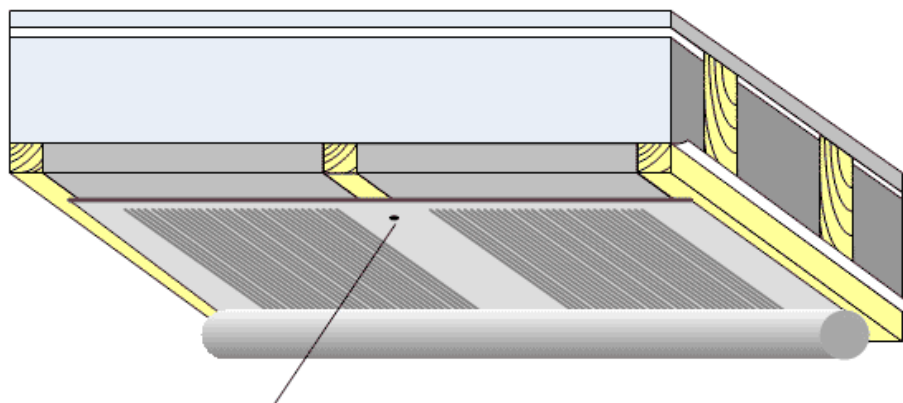
Трубы и проводку надо расположить в тех местах, где нет нагревательных элементов инфракрасного отопления, Никогда не укладывайте их между элементами и изоляцией или над теплоизоляцией.



Если изоляция слишком тонкая, между ней и элементом останется воздушный карман.

Барьер для пара должен устанавливаться над теплоизоляцией. Его можно установить и между теплоизоляцией и нагревательными инфракрасными элементами. Используйте неметаллические материалы, такие как пластиковую фольгу.

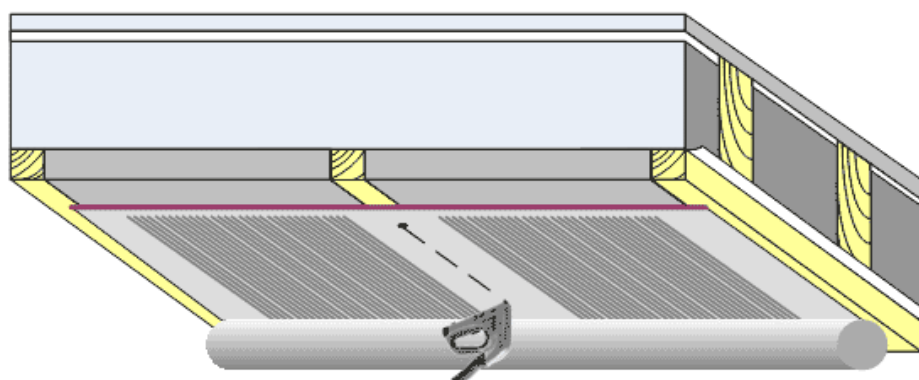
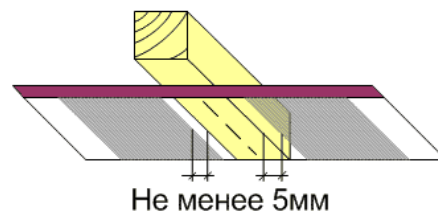
## Тщательно подгоните элементы



Закрепите одним саморезом и разверните рулон

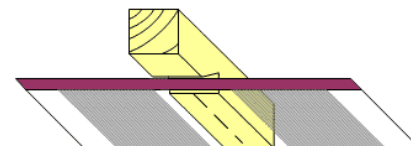
Закрепите свободный конец нагревательного инфракрасного элемента только одним болтом и разверните рулон. Убедитесь, что элемент инфракрасного отопления точно попадает в пространство между крепежными рейками. Также проверьте, чтобы металлические резисторы не оказались под рейками. Не сгибайте, не загибайте и не натягивайте элемент.

Между рейкой и первым металлическим резистором должно быть не менее 5 мм.



Прикрепите элементы инфракрасного отопления к рейкам при помощи скоб. Элементы протыкайте только через пластиковое полотно - ни в коем случае не через нити резисторов!

В конце нагревательного инфракрасного элемента с проводом для соединения наклеена цветная лента. Поскольку в этом месте элемент толще, сделайте надрез в рейке.

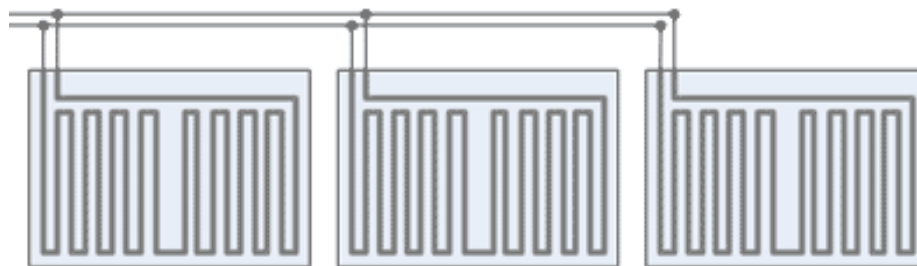


## Электрические соединения

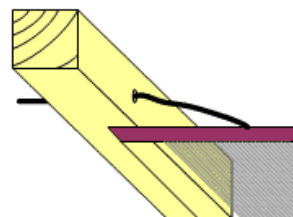
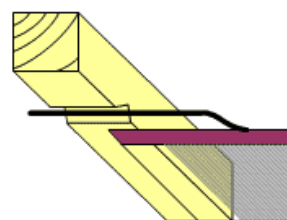
Соедините все элементы инфракрасного отопления одного помещения в группу и подключите к термостату или иной системе управления. Вся проводка должна проходить в тех местах потолка, где нет нагревательных инфракрасных элементов. Обратите внимание, что все



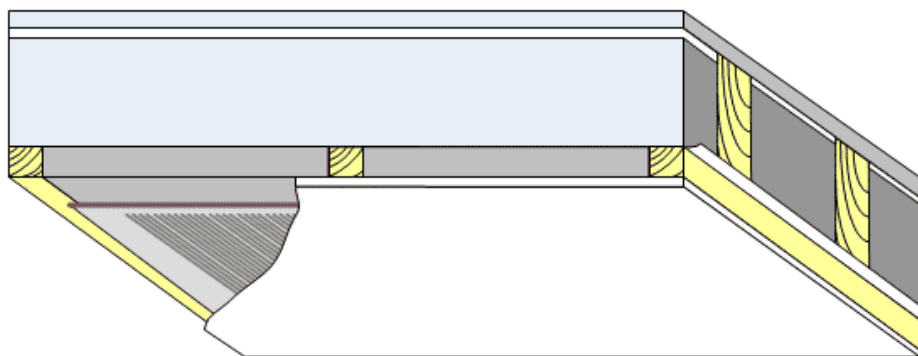
подсоединения должны производиться профессиональным электриком, с соблюдением всех местных требований. Для защиты термостатов от пыли и грязи накройте их полиэтиленовой пленкой до завершения всех строительных работ. Не включайте инфракрасное отопление до тех пор, пока потолок не будет обшит и покрашен!



Для проведения проводов от элементов инфракрасного отопления просверлите через рейки отверстия или сделайте в рейках нарезы. Ни в коем случае не оставляйте провода зажатыми между рейками и покрытием потолка!



## Закрепите обшивку потолка



Закрепите обшивку потолка на рейках. Будьте внимательны, чтобы не проткнуть металлические резисторы гвоздем или шурупом или не повредить их каким-либо иным образом.

При креплении обшивки потолка убедитесь, что между нагревательными инфракрасными элементами и материалом обшивки не остается воздушных зазоров, поскольку они действуют как изоляторы.

Включите инфракрасное отопление в первый раз только после того, как потолок будет покрашен и совершенно высохнет.

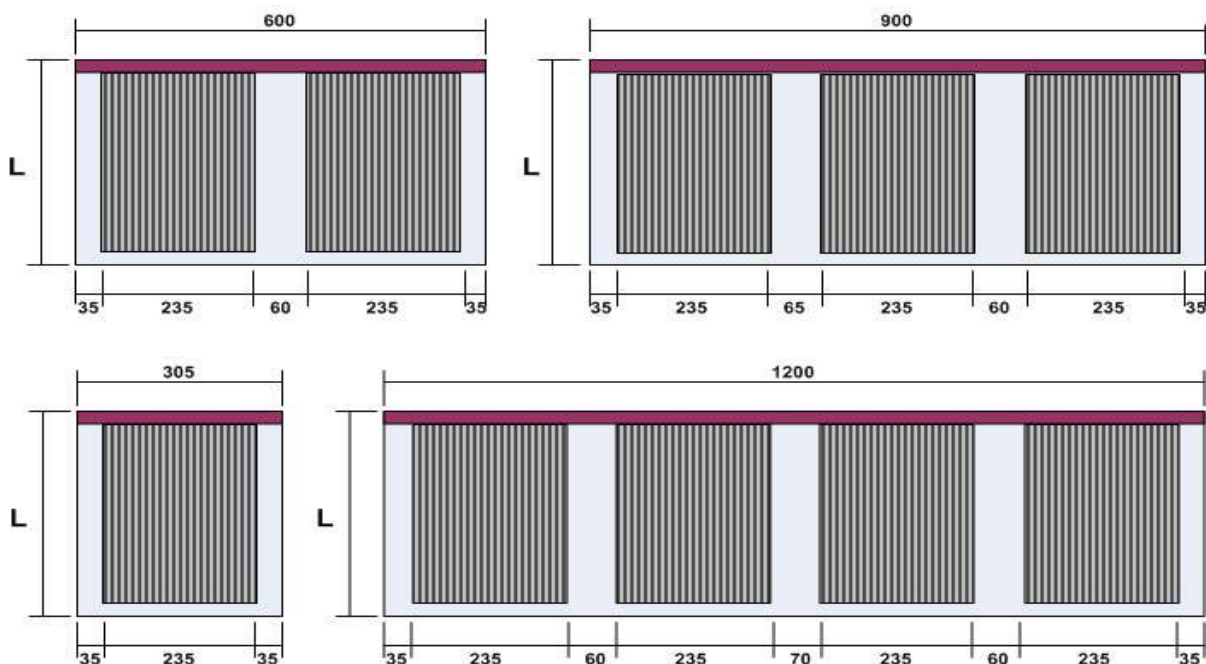
## **8. Нагревательные элементы инфракрасного отопления для потолков - технические данные**

<b>Производитель</b>	<b>Elfiol Oy (Finland)</b>
<b>Структура</b>	Металлическая резистивная фольга уложенная между двумя листами пластика.
<b>Резистивная фольга *</b>	0,0130 мм
<b>Пластиковые листы *</b>	0,023 мм PETP /0,045 мм PE
<b>Соединительные провода *</b>	1,5 мм <sup>2</sup> медная жила с PVC покрытием
<b>Рабочее напряжение</b>	55 ... 240 А переменный ток
<b>Поверхностный эффект *</b>	125 Вт/м <sup>2</sup> или 150 Вт/м <sup>2</sup>
<b>Минимальная установочная температура</b>	-15 °С
<b>Установка</b>	на плоскую поверхность между изоляцией и обшивкой. Толщина обшивки зависит от поверхностного эффекта фольги и теплопроводности материала обшивки.

## Элементы инфракрасного отопления с модульной шириной 30 см

150 Вт/м <sup>2</sup> элементы				
Эффект @230 В Вт	Длина элемента (см) @ ширина элемента			
	30 см	60 см	90 см	120 см
120	270	135	90	70
150	330	165	110	80
185	410	205	140	105
210	460	230	155	115
245	540	270	180	135
280	620	310	205	155
315	700	350	235	175
360		400	270	200
420		460	310	230
490		540	360	270
570		630	420	315
630				350
720				400

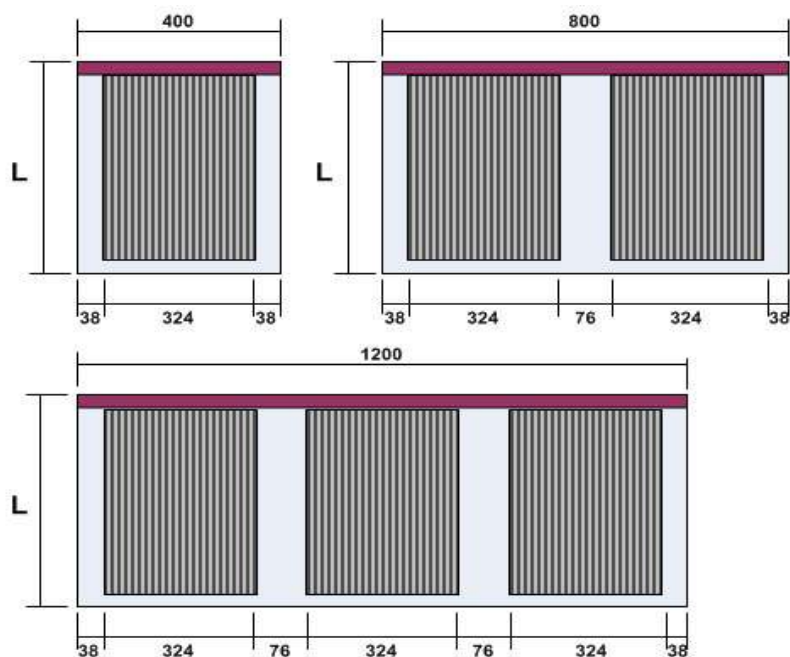
125 Вт/м <sup>2</sup> элементы				
Эффект @230 В Вт	Длина элемента (см) @ ширина элемента			
	30 см	60 см	90 см	120 см I
110	300	150	100	75
135	360	180	120	90
165	440	220	150	110
190	500	250	170	125
220	590	295	200	150
255	680	340	225	170
285	760	380	255	190
330		440	295	220
380		500	340	250
440		590	395	295
520		690	460	345
570				380
660				440



## Элементы инфракрасного отопления с модульной шириной 40 см

150 Вт/м <sup>2</sup> элементы			
Эффект @230В	Длина элемента (см) @ ширина элемента		
	40 см	80 см	120 см
Вт			
125	200	100	70
150	245	125	80
180	295	150	100
205	340	170	115
235	390	195	130
280	460	230	155
300	500	250	165
360	600	300	200
410		340	225
460		380	255

125 Вт/м <sup>2</sup> элементы			
Эффект @ 230 В	Длина элемента (см) @ ширина элемента		
	40 см	80 см	120 см
Вт			
110	215	110	70
135	270	135	90
160	325	160	110
190	370	185	125
215	425	215	140
255	500	250	165
280	555	275	185
335	660	330	220



## **9. Ограничение ответственности**

---

*Руководство по проектированию и установке содержит важные указания, которые должны быть учтены при проектировании и установке систем инфракрасного отопления. Практическое проектирование и строительство здания должно быть выполнено согласно местным нормам и правилам. В случае, если указания, приведенные в настоящем руководстве, противоречат местным правилам, проконсультируйтесь с архитектором или местным строительным подрядчиком, чтобы убедиться, что ваши планы соответствуют всем местным строительным нормам. Систему инфракрасного отопления Elfoil Oy Alson должны устанавливать только квалифицированные специалисты, знающие вопросы строительства и принцип работы системы инфракрасного отопления, а также связанные с этим опасности. Специалисты должны обладать квалификацией, предписываемой местными правилами и законами. Это в особенности относится к установке и подключению электрического оборудования. Ни производитель, ни его представители не несут никакой ответственности ни перед покупателями нагревательных инфракрасных элементов Alson, ни перед их пользователями, ни за прямые, ни за косвенные убытки, случайный или косвенный ущерб, в том числе, потерянные доходы или прибыль, или любой иной коммерческий или хозяйственный ущерб, или за любые претензии третьих лиц, если не выполнены вышеприведенные в настоящем руководстве правила и указания.*

## **10. Контактная информация**

---

Дополнительная информация на сайте: <http://www.ekotoplenie.ru>

Служба поддержки: <mailto:info@ekotoplenie.ru>

Телефоны специалистов: **+7 (495) 774-58-15**  
**+7 (910) 538-17-46**  
**+7 (920) 166-28-72**