

**EFFI**

климатические панели

---

техническая  
информация

## Содержание:

Оглавление и вступление .....	3
Принцип работы .....	4
Преимущества .....	5
Элементы конструкции .....	6
Технические характеристики .....	7
Размеры .....	8
Мощность .....	9
Минимальный массовый расход и предельные температуры ...	10
Гидравлическая балансировка .....	11
Потери давления .....	12
Пример расчета .....	13
Часто задаваемые вопросы .....	14

---

Климатические панели EFFI - это универсальная система для создания температурного комфорта в помещениях. Помимо высокоэффективного отопления, потолочные климат-панели могут быть использованы и для охлаждения. Климат-панели могут работать круглый год, в любой сезон, создавая нужный комфорт в нужный момент.

Температурный комфорт человека напрямую зависит от способа получения им тепла. Например, греясь в лучах солнца, человек чувствует себя комфортно и естественно. Принцип работы климат-панелей EFFI основан на природном эффекте распространения солнечного тепла. Солнечные лучи, проходя сквозь воздух, не теряют своей тепловой энергии, но при контакте с непрозрачным телом нагревают его.

Важным преимуществом климат-панелей является возможность работы с абсолютно любым источником тепла: газовым или электрическим котлом, твердотопливной системой или тепловым насосом, с централизованными сетями отопления. Нет зависимости от цены конкретного энергоносителя, есть возможность выбора наиболее выгодного варианта.

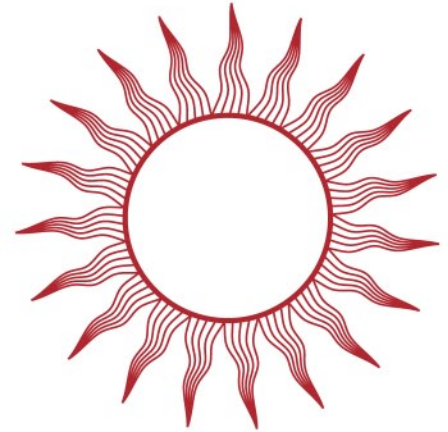
Климатические панели особенно эффективны в высоких помещениях: производственных цехах, складских помещениях, на спортивных и концертных площадках, торговых и выставочных помещениях, на СТО. Безопасные климат-панели могут быть применены в помещениях с повышенной категорией пожарной и взрывопожарной опасности, они прекрасно подходят для больниц, детских садов и школ.

# Принцип работы

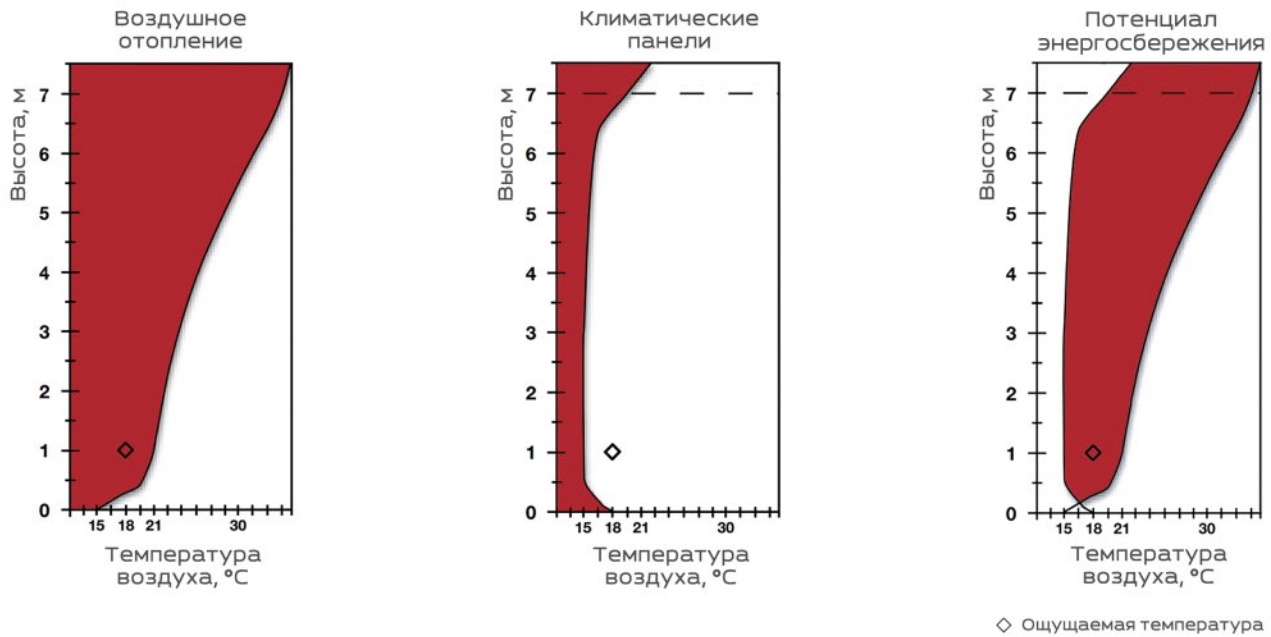
Солнце является источником всего живого на Земле. Без солнечного света и тепла возникновение и развитие жизни на планете было бы невозможным. Благодаря развитию технологий, сегодня у человечества есть возможность использовать максимально подобный Солнцу источник тепла.

Для передачи тепла климат-панели используют подобные солнечным инфракрасные лучи. Такие лучи не теряют тепло, когда проходят через воздух и полностью доносят энергию до получателя.

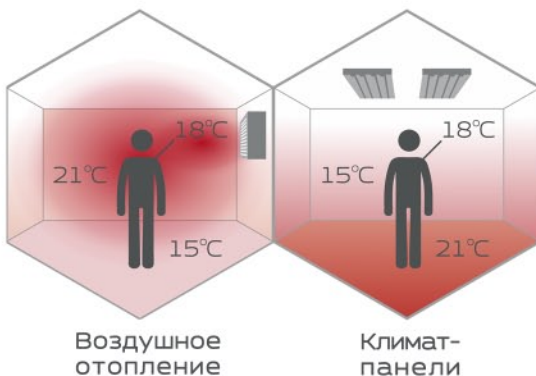
Лучше всего такой эффект заметен зимой, когда на морозе вы можете согреться в солнечных лучах. Воздух вокруг вас имеет отрицательную температуру, однако лучи солнца все равно несут сквозь него тепло.



## Энергоэффективный потенциал климатических панелей EFFI



### Сравнение систем отопления



Классические системы отопления используют воздух для переноса тепла. Но зачем тратить ресурсы на нагрев воздуха, если можно нагревать помещение напрямую? Находясь под потолком, климат-панели обогревают все доступные им поверхности и тела в помещении напрямую, минуя стадию нагрева воздуха.

Это позволяет снизить среднюю температуру в помещении, так как человек будет получать тепло напрямую, как если бы он находился в лучах солнца. Такое снижение средней температуры, в свою очередь, позволяет сократить потребление энергоресурсов до 50%.

# Преимущества



Срок изготовления и поставки отечественных климатических панелей EFFI максимально сокращен.



Климатические панели могут работать с относительно низкой температурой теплоносителя – от 35 °С.



Климат-панели EFFI являются полностью бесшумной системой отопления и охлаждения.



Благодаря расположению на потолке, климатические панели не занимают полезной площади в помещении.

Возможность создания индивидуальных температурных режимов в рамках одного помещения.



Система не требует обслуживания. Климат-панели просты в монтаже.



Мы предоставляем широкую и гибкую программу гарантии на климат-панели.



Климат-панели EFFI исключают паразитное движение воздуха, снижая запыленность воздуха в помещении.



Главное преимущество экологичных климат-панелей EFFI – более эффективное потребление энергоресурсов в сравнении с другими системами отопления и охлаждения помещений.

Инвестируя в энергосберегающую систему климата, вы снижаете свои расходы, повышая эффективность предприятия.

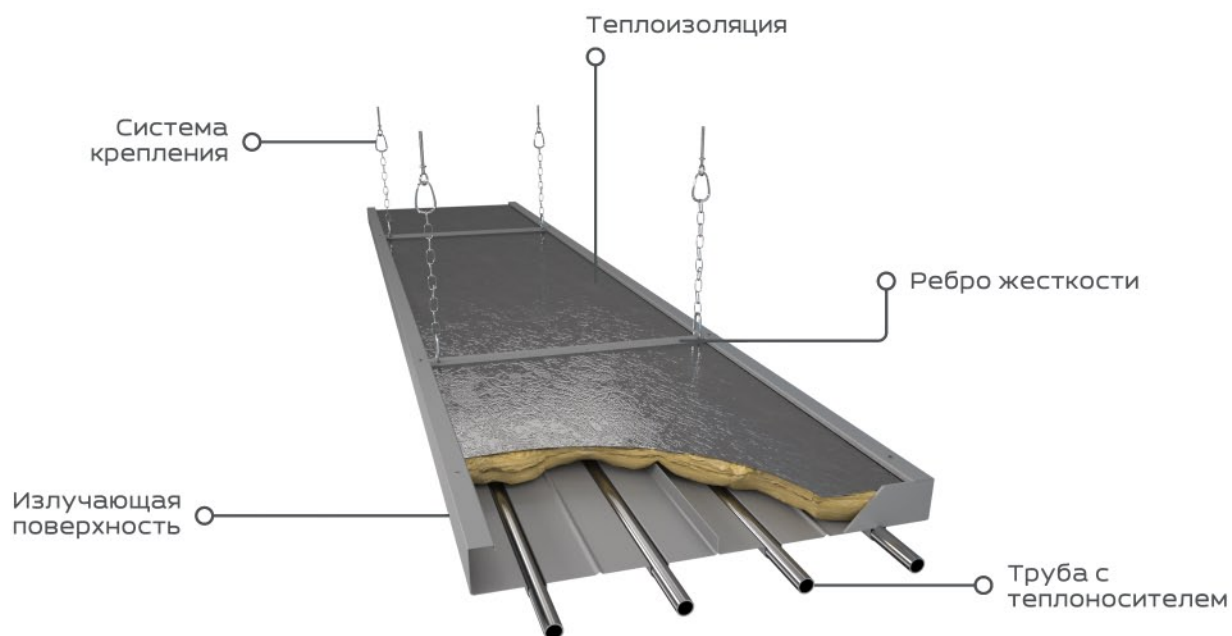
## Сравнение расходов на отопление и охлаждение:



Сделано в Украине

Климат-панели EFFI – украинский продукт. Они изготавливаются украинскими специалистами на украинском оборудовании в стенах украинского предприятия.

Схема климатической панели EFFI:



Климатическая панель представляет собой стальной профилированный лист, в который установлены 4 оцинкованные стальные трубы. Поверх него уложен слой теплоизоляции: минеральной ваты или специальной теплоизоляции для влажных помещений.

Для повышения жесткости конструкции в панель встроено поперечное ребро, в котором находятся монтажные отверстия. Для монтажа панелей между собой, а также для подключения соединительного коллектора используются пресс-фитинги.



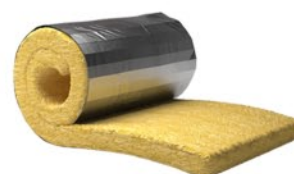
**Пресс-фитинг.**

Используется для подключения коллектора и монтажа климат-панелей между собой.



**Проходной коллектор.**

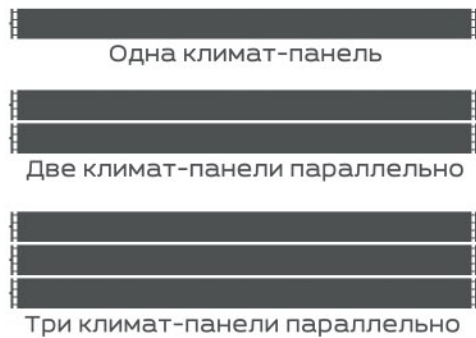
Используется для подключения климатических панелей к системе трубопроводов.



**Теплоизоляция.**

Направляет всю тепловую энергию в зону, где она необходима.

## Возможности комбинирования



Для большей гибкости и эффективности системы отопления или охлаждения, климатические панели EFFI можно устанавливать как одинарными модулями, так и параллельно, на расстоянии 70 мм друг от друга.

## Стандартная длина модуля



Климат-панели EFFI выпускаются в пяти стандартных длинах: от 2 до 6 метров. По дополнительному запросу возможно изготовление климатической панели нестандартной длины.

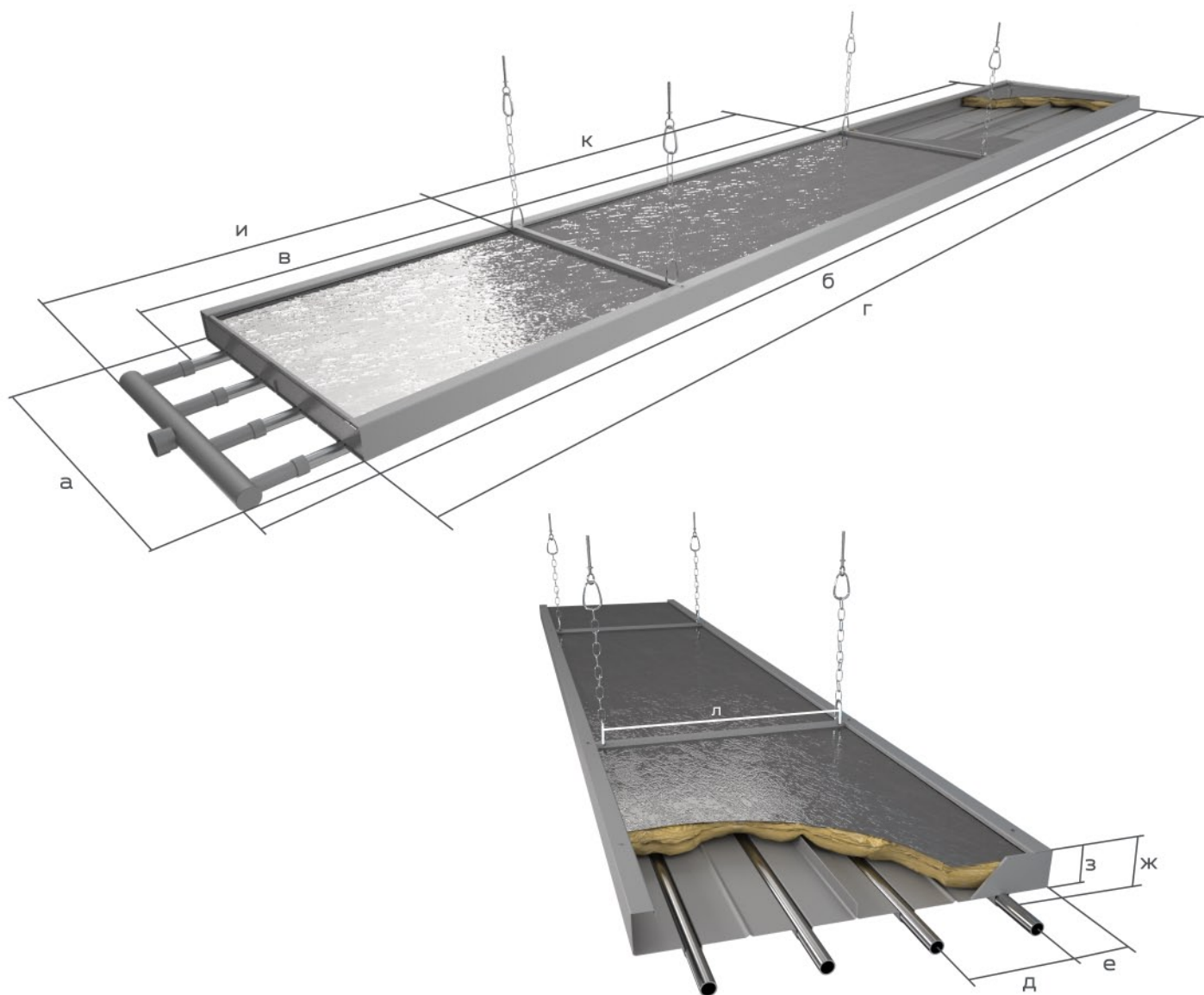
## Технические характеристики

Монтажная ширина	мм	396
Количество труб	шт	4
Размеры труб	мм	15 x 1.2
Материал климат-панели и труб		Сталь
Расстояние между трубами	мм	99
Расстояние между климат-панелями	мм	70
Минимальная монтажная длина климат-панели	мм	2000
Максимальная монтажная длина климат-панели	мм	6000
Количество точек подвеса на ось		2
Расстояние между точками подвеса	мм	323
Максимальная рабочая температура	°C	120
Максимальное рабочее давление	бар	10
Масса панели без воды с изоляцией	кг/пм	3,9
Масса изоляции	кг/пм	0,28
Содержание воды	л/пм	0,53
Рабочая масса с водой и изоляцией	кг/пм	4,7
Отопительная мощность при $\Delta t = 55 \text{ K}$	Вт/пм	218,4
Охлаждающая мощность при $\Delta t = 10 \text{ K}$	Вт/пм	37,8

## Условные обозначения:

- $t_b$  - температура воздуха (°C)
- $t_c$  - температура окружающей среды (°C),  
средняя температура излучения,  
средняя температура  
окружающих поверхностей (°C)
- $t_o$  - внутренняя температура,  
ощущаемая температура (°C)
- $t_{пто}$  - температура в подающем  
трубопроводе отопления (°C)
- $t_{ото}$  - температура в обратном  
трубопроводе отопления (°C)
- $t_{птх}$  - температура в подающем  
трубопроводе охлаждения (°C)
- $t_{отх}$  - температура в обратном  
трубопроводе охлаждения (°C)
- $\Delta t_{отп}$  - температурный напор  
при отоплении (K)
- $\Delta t_{охл}$  - температурный напор  
при охлаждении (K)

# Размеры



Описание	Размер в мм
а Общая ширина	396
б Общая длина	2160
в Длина труб	2000
г Длина излучающей поверхности	1840
д Расстояние между центрами труб	99
е Расстояние от центра трубы до бортика	49,5
ж Общая высота	53,3
з Высота бортика	40
и Коллектор - ось подвеса	500
к Ось подвеса - ось подвеса	1000
л Расстояние между точками подвеса	323

## Отопительная мощность климатических панелей EFFI

$\Delta t_{\text{отп}}$ (K)	Вт/пм	Вт/колл. пара	$\Delta t_{\text{отп}}$ (K)	Вт/пм	Вт/колл. пара
80	337,1	96,6	48	186,9	49,0
78	326,6	93,3	46	178,5	45,7
76	317,1	90,2	44	169,1	43,1
74	307,7	86,9	42	160,7	40,4
72	298,2	83,8	40	152,3	37,8
70	288,8	80,6	38	142,8	35,3
68	279,3	77,6	36	134,4	32,9
66	269,9	74,6	34	126,0	30,3
64	260,4	71,5	32	117,6	28,0
62	251,0	68,5	30	109,2	25,6
60	241,5	65,5	28	100,8	23,4
58	233,1	62,6	26	92,5	21,1
56	223,7	59,6	24	84,4	19,0
55	218,4	58,2	22	76,4	16,9
54	214,2	56,8	20	68,5	14,8
52	204,8	53,7	18	60,7	12,8
50	196,4	51,1	16	53,0	10,9

Расчет температурного напора при отоплении и охлаждении:

$$t_o = \frac{(t_c + t_b)}{2}$$

$$\Delta t_{\text{отп}} = \frac{(t_{\text{пто}} + t_{\text{ото}})}{2} - t_o$$

$$\Delta t_{\text{охл}} = t_o - \frac{(t_{\text{птх}} + t_{\text{отх}})}{2}$$

## Охлаждающая мощность

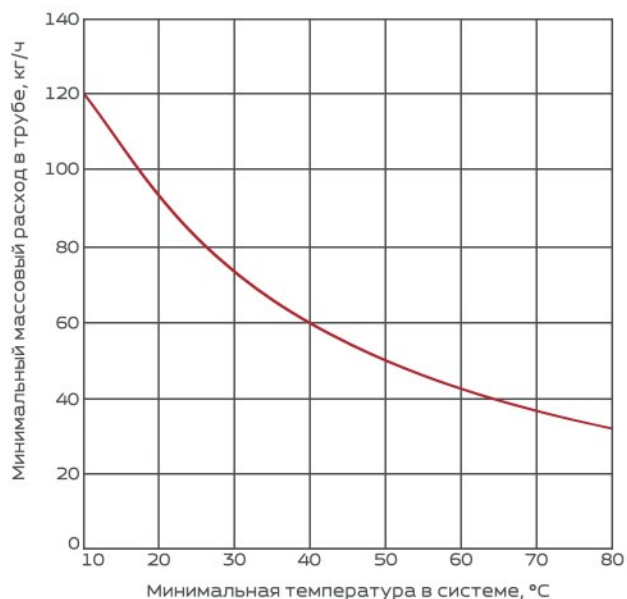
С изоляцией		Без изоляции	
$\Delta t_{\text{охл}}$ (K)	Вт/пм	$\Delta t_{\text{охл}}$ (K)	Вт/пм
15	56,7	15	67,2
14	52,5	14	62,0
13	49,4	13	57,8
12	45,2	12	53,6
11	41,0	11	48,3
10	37,8	10	44,1
9	33,6	9	39,9
8	29,4	8	34,7
7	26,3	7	30,5
6	22,1	6	26,3
5	17,9	5	22,1

Отопительная и охлаждающая мощности указаны в зависимости от температурного напора. Охлаждающая мощность возрастает при удалении изоляции, но в этом случае необходима свободная циркуляция воздуха вокруг панелей.



# Минимальный массовый расход и предельные температуры

## Минимальный массовый расход



Чтобы получить указанную мощность, в трубах климат-панелей должен создаваться турбулентный поток. Этот минимальный расход теплоносителя зависит от минимальной температуры в системе. При отоплении это температура в обратном трубопроводе, при охлаждении - в подающем трубопроводе. В случае недостижения турбулентного потока в каждой из труб системы климат-панелей, общая мощность снижается примерно на 15%.

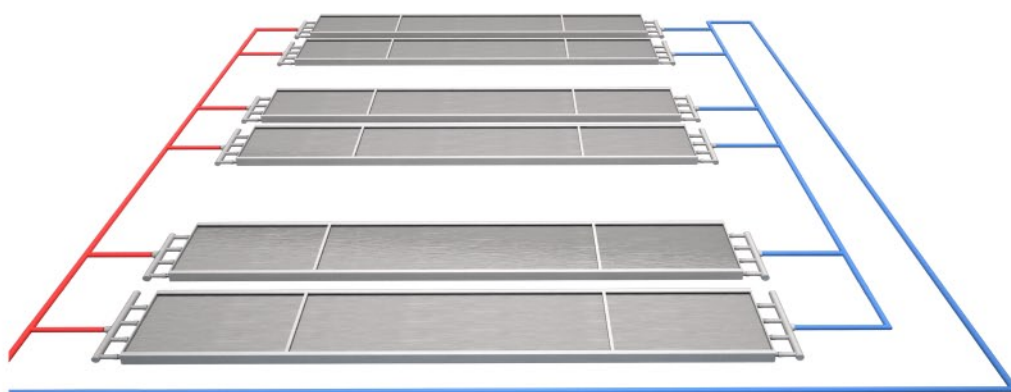
## Предельные температуры

Высота м	Доля покрытия потолка климат-панелями					
	10%	15%	20%	25%	30%	35%
Средняя температура теплоносителя, °C						
≤3	73	71	68	64	58	56
4			91	78	67	60
5				83	71	64
6				87	75	69
7				91	80	74
8					86	80
9						87
10						94

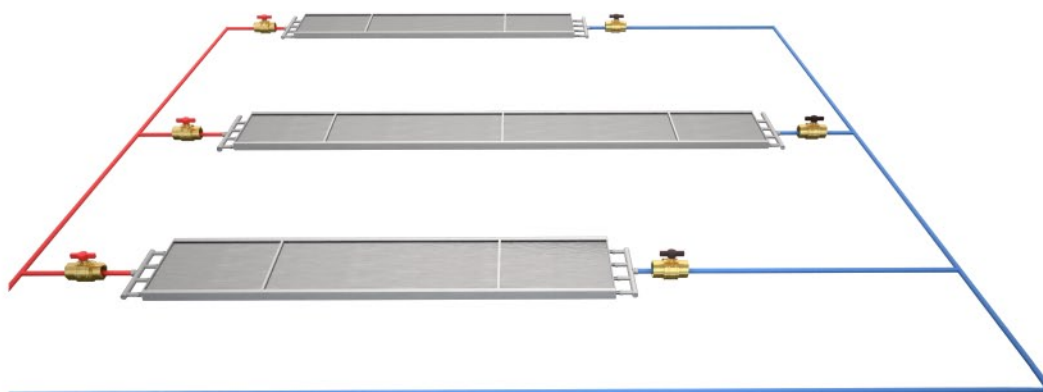
При работе системы климат-панелей расчетная температура должна быть меньше предельных температур, указанных в данной таблице. В необитаемых зонах, а также в зонах, где люди находятся кратковременно, допустимо небольшое превышение предельных температур.

Для получения эффективно работающей системы климатических панелей EFFI необходимо правильное распределение потока тепло- или холодоносителя.

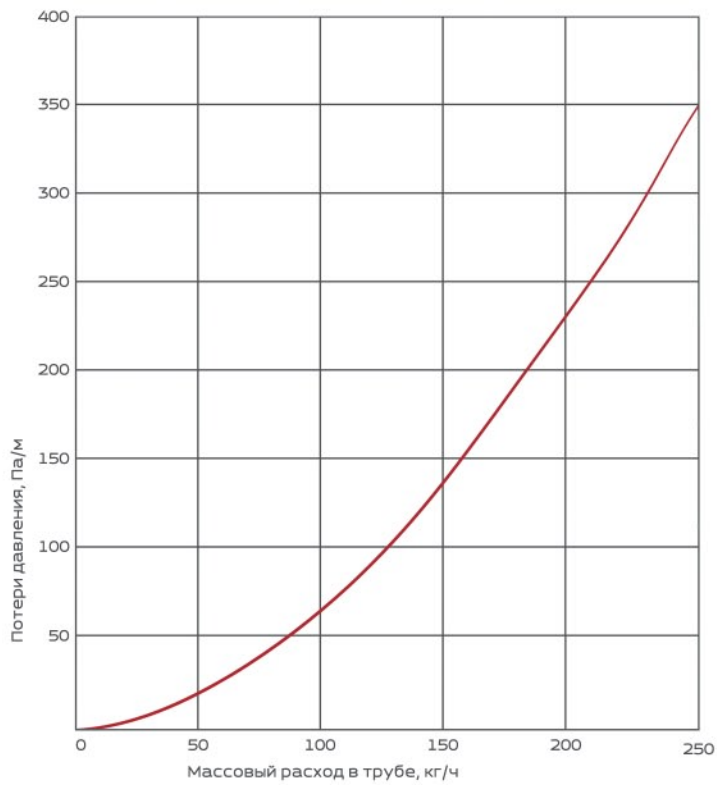
На объектах с одинаковыми климатическим панелями и объемным расходом рекомендуется использовать расположение трубопровода по системе Тихельмана.



При использовании климатических панелей различной длины и мощности, появляется необходимость в гидравлической балансировке путем использования балансировочных клапанов.



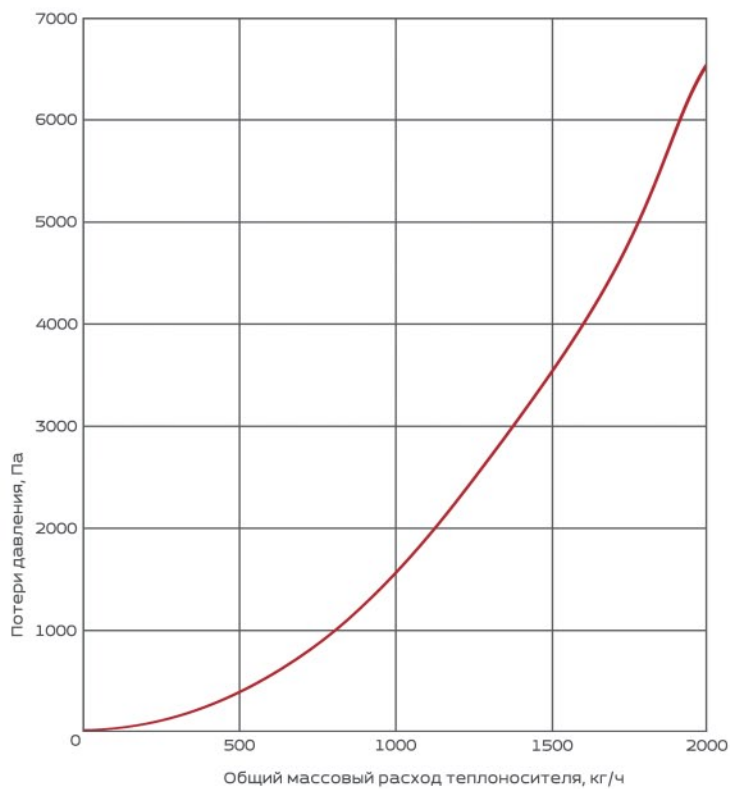
## Потери давления в каждой трубе



## Расчет потерь давления

Потери давления климат-панелей EFFI равны сумме потерь давления в трубах и потерь давления в коллекторной паре. При использовании балансировочных клапанов их потери давления также учитываются.

## Потери давления в коллекторной паре



Тепловая нагрузка помещения рассчитывается согласно существующим нормам. При повышенном воздухообмене в помещении приточный воздух необходимо предварительно нагревать. Климатические панели нельзя рассматривать как полноценные тепловые завесы в местах ворот или дверей в помещении.

## Пример расчета климатических панелей EFFI

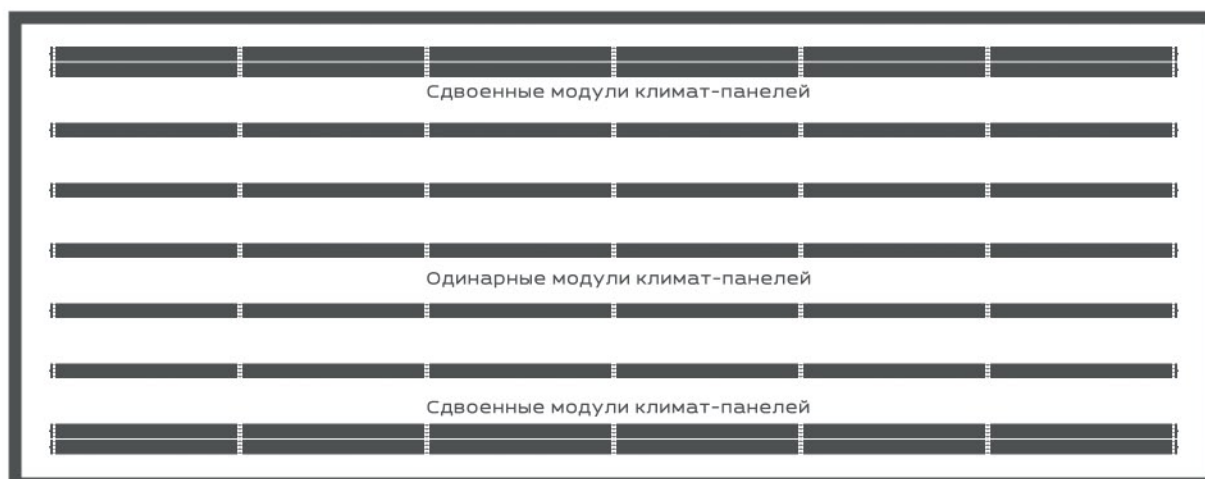
В данном примере показан расчет системы климат-панелей для помещения павильонного типа. Необходимо получить равномерную внутреннюю температуру 20 °С во всем помещении.

Отдельно стоящее помещение имеет следующие параметры:

длина: 40 метров  
ширина: 15 метров  
высота: 7 метров  
расчетная температура наружного воздуха: -22 °С  
общие нормированные теплотери: 63985 Вт  
температура в подающем трубопроводе: 80 °С  
температура в обратном трубопроводе: 60 °С

С помощью стр. 9 данного документа находим значение температурного напора для наших условий -  $\Delta t = 50 \text{ K}$ , там же находим мощность погонного метра климат-панелей при таком температурном напоре - 196,4 Вт и мощность коллекторной пары - 51,1 Вт. Исходя из общей длины помещения, берем за длину одной линии панелей 36 метров, вычисляем ее мощность в наших условиях, не забыв добавить мощность коллекторной пары:  $(36 \times 196,4) + 51,1 = 7121,5 \text{ Вт}$ . Чтобы найти общее количество необходимых линий, делим существующие общие теплотери помещения на мощность одной линии:  $63985 \text{ Вт} / 7121,5 \text{ Вт} = 8,98$  линий.

Расчет показывает, что нам потребуется 9 линий климат-панелей, плюс останется небольшой запас по мощности. Каждая линия состоит из 6 модулей длиной 6 метров и двух коллекторов. 4 линии размещены в сдвоенных модулях и 5 в одинарных. Общая длина системы климат-панелей составит 324 метра, количество коллекторов - 18 штук, общая отопительная мощность системы - 64093,5 Вт.



### Зачем мне использовать климат-панели EFFI?

Климатические панели EFFI - это самая энергоэффективная система создания климата для высоких помещений. Используя ее, вы снизите расходы на отопление до 50%.

### За счет чего возникает такая экономия?

Энергосберегающий потенциал климат-панелей состоит из нескольких частей. Климатические панели устраняют в помещении температурный перепад по высоте, а значит вы не будете переплачивать за перегрев нерабочих зон. Кроме того, система не требует обслуживания и ремонта, замены фильтров или периодической профилактики - на всем этом тоже можно сэкономить. Главная причина эффективности проста: вам не нужно греть весь объем воздуха в помещении, климат-панели нагревают все поверхности напрямую, что позволяет снизить температуру воздуха в помещении, не снижая уровня комфорта.

### Что служит теплоносителем и источником энергии?

Тепло- или холодоносителем в климат-панелях служит вода. Источник тепла или холода при этом может быть любой: газовый или электрический котел, твердотопливная система, тепловой насос, централизованные сети, системы утилизации промышленного тепла и так далее.

### Где используются климат-панели?

Система климатических панелей может быть применена в любом помещении. Однако, высокий показатель энергоэффективности достигается при высоте подвеса от 3 метров. При подвесе на меньших высотах климат-панели показывают эффективность на уровне других систем создания климата, сохраняя при этом остальные преимущества.

### Можно ли применять климат-панели во влажных помещениях?

Да, при использовании специальной теплоизоляции, эффективно работающей во влажной среде: на автомойках, в аква-парках, бассейнах и так далее.

### Вредно ли инфракрасное излучение от панелей?

Низкотемпературные климат-панели EFFI абсолютно безопасны. Более того, они идеально подходят для помещений с высокими требованиями к санитарным условиям: больницам, школам и детским садам.

### Как монтировать климат-панели?

Монтировать климат-панели можно параллельно полу, под углом, на системе подвеса или прямо на потолке, на любой высоте. Благодаря модульной конструкции возможно создание локальных зон отопления или охлаждения.