

Система теплых полов

Назначение

Системы теплых полов предназначены для самостоятельного или совместно с радиаторным отопления помещений.

Преимущества систем теплых полов перед радиаторным отоплением

Повышенная комфортность

Температура поверхности пола невелика - 23-27°C, но теплоотдача осуществляется равномерно со всей площади отапливаемого помещения, отсутствуют холодные и горячие зоны.

Распределение температуры по высоте помещения близко к физиологически идеальному

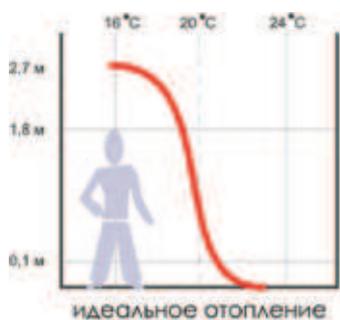
При радиаторном отоплении температуры на уровне пола и на уровне головы не соответствуют физиологически предписанным, ситуация противоположна идеальной, кроме того, значительная часть тепла теряется через потолок. Системы теплых полов позволяют экономно расходовать тепло в помещениях с высокими потолками.

Гигиеничность

Скорость потока от пола очень низкая, циркуляция воздуха практически отсутствует - не поднимается пыль.

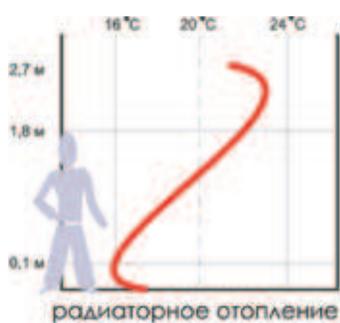
Благоприятный теплообмен

Значительная часть тепла передается излучением, а не конвекцией - тепло в среде распространяется быстрее.



Идеальное распределение температур

в области головы - около 18 °С, в области ног около 23 °С, наклон кривой плавный.



Распределение температур при радиаторном отоплении

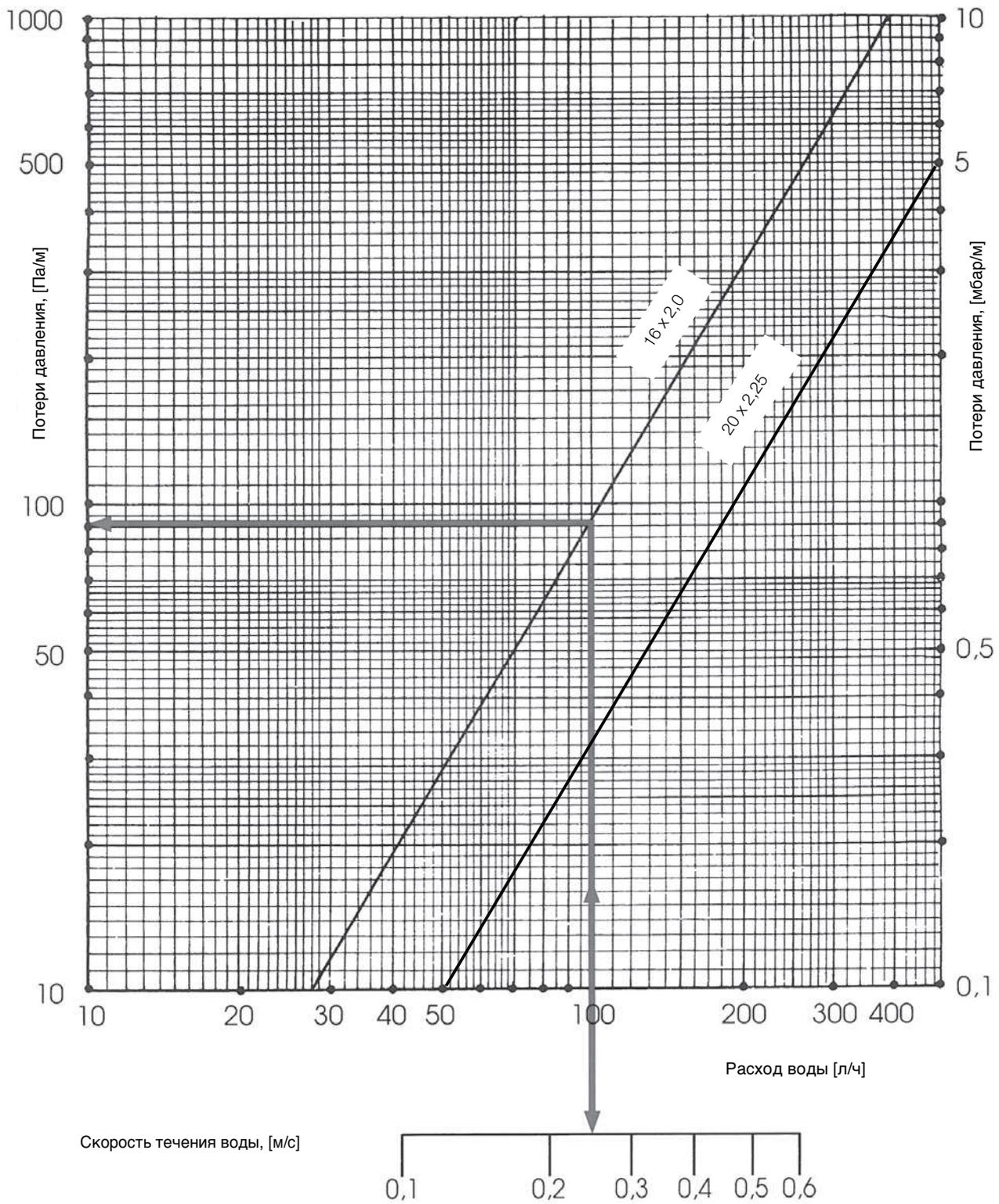
в области головы - около 22 °С, в области ног около 16 °С, кривая с резкими перегибами, имеет обратный наклон - ситуация противоположна идеальной.



Распределение температур при отоплении теплым полом

в области головы - около 21 °С, в области ног около 23 °С, кривая плавная - ситуация очень близка к идеальной.

Диаграмма потерь давления в системе теплых полов



Расчетные параметры системы теплых полов

При расчете систем обогрева полов, необходимо обратить внимание на то, чтобы не были превышены допустимые значения параметров согласно стандарту DIN 4725:

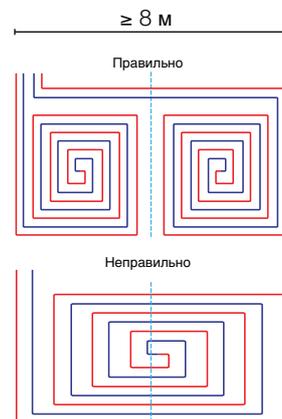
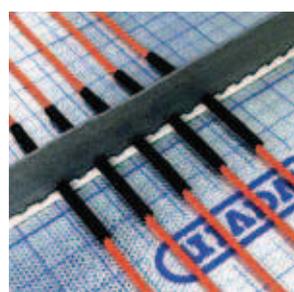
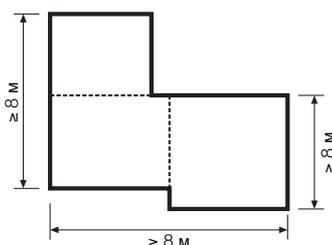
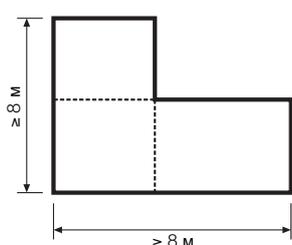
Температура подаваемой воды	$t_{\text{под}} \leq 55 \text{ }^\circ\text{C}$
Длина одного контура	$L_{\text{к}} \leq 100 \text{ м}$
Разность температур подаваемой и выходящей воды	$\Delta t = t_{\text{под}} - t_{\text{вых}} < 10 \text{ }^\circ\text{C}$
Температура пола в жилых помещениях	$t_{\text{пола}} < 29 \text{ }^\circ\text{C}$
Температура пола в санузлах	$t_{\text{пола}} < 33 \text{ }^\circ\text{C}$
Температура пола вблизи наружных стен	$t_{\text{пола}} < 35 \text{ }^\circ\text{C}$
Сопротивление теплопередачи покрытия пола	$R \leq 0,15 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

Расход труб при укладке теплого пола

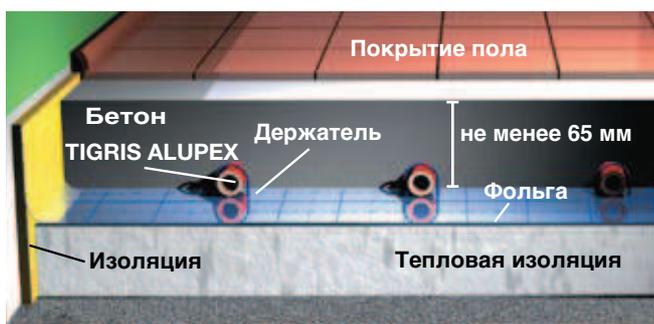
Расстояние между параллельными участками трубы, см	Расход труб, м/м ²
10	10,00
15	6,70
20	5,00
25	4,00
30	3,35
35	2,85
40	2,50

Выполнение температурных швов

Во избежание появления в обогреваемых полах трещин, необходимо предусматривать температурные швы. Устройство теплых полов без выполнения температурных швов допускается только при площади пола не более 40 м², при условии, что длина большей стороны не превышает 8 м, а отношение длины к ширине не более 2:1. Если помещение не удовлетворяет этим требованиям, пол следует разделить на участки, между которыми выполняют температурные швы с установкой защитных трубок длиной 500 мм.



Конструкция полов



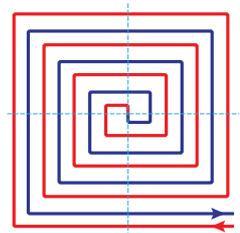
Укладка труб

При всех вариантах укладки, расстояние от трубы до стены должно быть не менее 5 см. Укладка труб TIGRIS ALUPEX выполняется путем их разматывания, придания необходимой формы и направления для образования петель контуров.

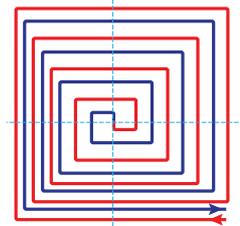
Форма укладки

Трубы TIGRIS ALUPEX, используемые для обогрева пола, можно укладывать в любой из принятых конфигураций. Поскольку температурное удлинение труб невелико, при их эксплуатации не возникает проблем, связанных с механическими нагрузками при долговременном режиме работы.

Укладка труб спиралью

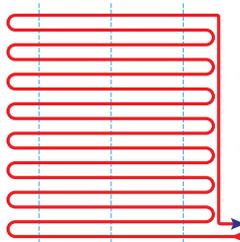


При укладке спиралью, средний участок обогревательного контура, с которого начинается обратное движение воды, располагается в центральной части пола. Благодаря сбалансированному расположению всех участков трубы, достигается высокая равномерность распределения тепла.

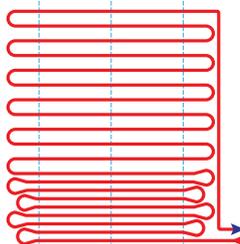


Вблизи витрин и наружных стен можно уменьшить расстояние между параллельными участками трубы.

Традиционная укладка труб



При укладке змейкой, наибольшая температура получается в месте подвода / отвода воды, наименьшая - с противоположной стороны обогреваемой площади.



Вблизи витрин и наружных стен можно уменьшить расстояние между параллельными участками трубы.

Определение параметров системы теплых полов

Стандартом DIN 4725 установлено, что температура поверхности пола в жилых комнатах не должна превышать 29°C, в санузлах - не выше 33°C, вблизи наружных стен - не более 35°C. Нижеприведенные диаграммы составлены для глубины заложения труб в бетон равной 65 мм и для определенных значений сопротивлений теплопередаче покрытий полов.

В случае других значений глубины заложения и сопротивления теплопередаче, следует определить поправочный коэффициент f .

Диаграмма для покрытия из облицовочной плитки

$$R \leq 0.020 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{В}$$

Пример расчета

Исходные данные:

требуемое тепловыделение	93,5 Вт/м ²
температура подаваемой воды	$t_{\text{под}} = 46 \text{ }^\circ\text{C}$
температура выходящей воды	$t_{\text{вых}} = 36 \text{ }^\circ\text{C}$
температура помещения	$t_{\text{ком}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Вычисляем средний перепад температур:

$$\Delta t_{\text{ср}} = (t_{\text{под}} + t_{\text{вых}}) / 2 - t_{\text{ком}} = (46+36) / 2 - 20 = 21$$

Из диаграммы находим:

температура поверхности пола	$t_{\text{пола}} = 28,9 \text{ }^\circ\text{C}$
расстояние между трубами (шаг укладки)	200 мм

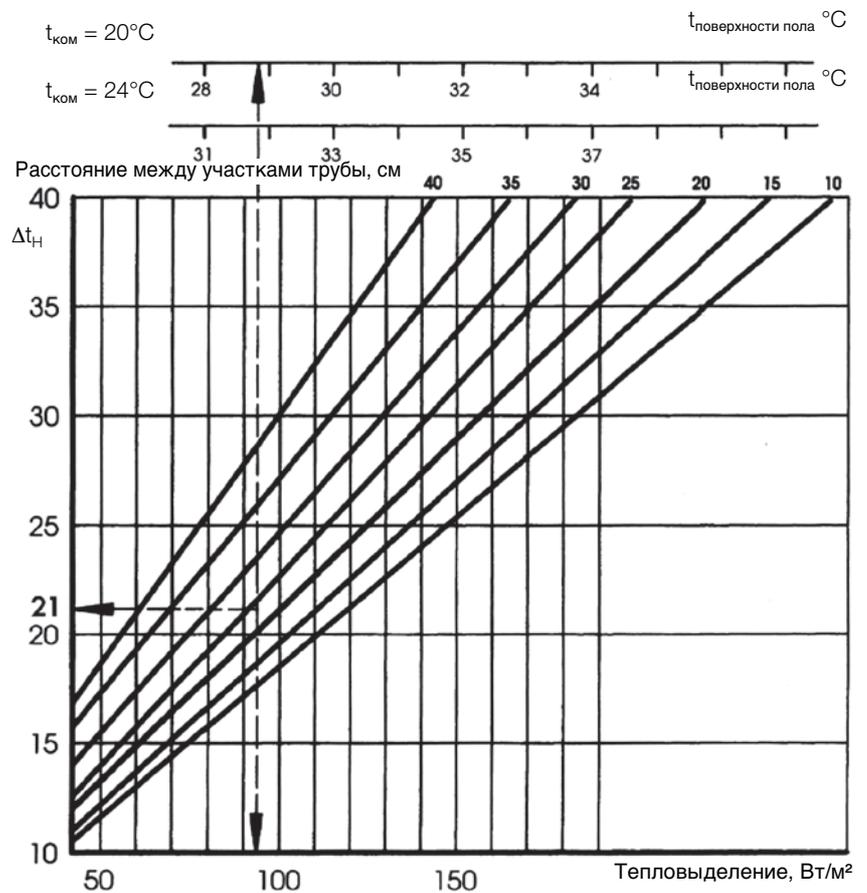


Диаграмма для покрытия из линолеума, ПВХ и паркета

$$R \leq 0.045 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{В}$$

Пример расчета

Исходные данные:

требуемое тепловыделение	97 Вт/м ²
температура подаваемой воды	t _{под} = 47 °С
температура выходящей воды	t _{вых} = 37 °С
температура помещения	t _{ком} = 20 °С

Вычисляем средний перепад температур:

$$\Delta t_{\text{ср}} = (t_{\text{под}} + t_{\text{вых}}) / 2 - t_{\text{ком}} = (47+37) / 2 - 20 = 22$$

Из диаграммы находим:

температура поверхности пола	t _{пола} = 28,9°С
расстояние между трубами (шаг укладки)	150 мм

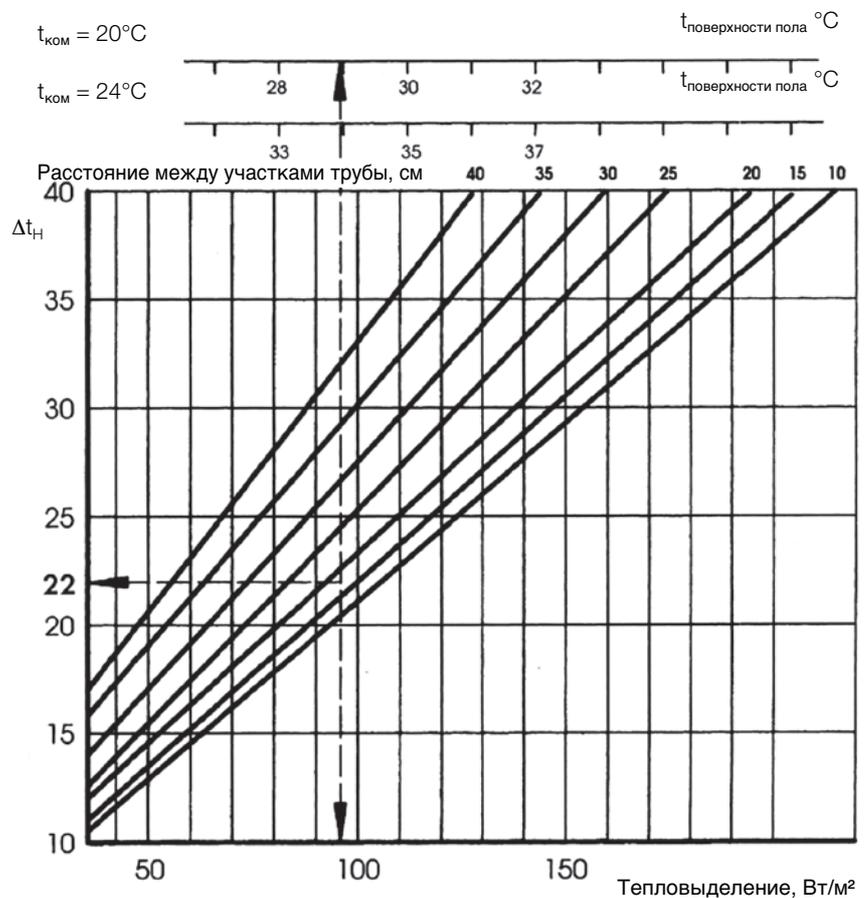


Диаграмма для коврового покрытия

$$R \leq 0.085 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{В}$$

Пример расчета

Исходные данные:

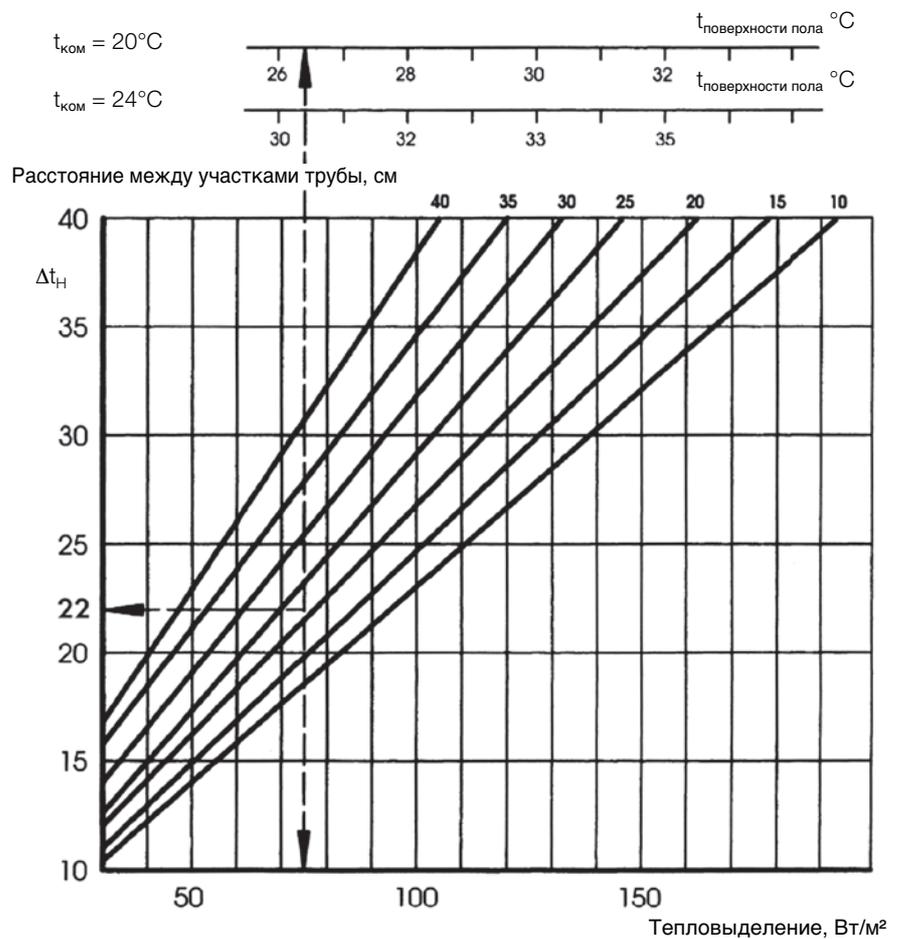
требуемое тепловыделение	74,8 Вт/м ²
температура подаваемой воды	$t_{\text{под}} = 47 \text{ }^\circ\text{C}$
температура выходящей воды	$t_{\text{вых}} = 37 \text{ }^\circ\text{C}$
температура помещения	$t_{\text{ком}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Вычисляем средний перепад температур:

$$\Delta t_{\text{ср}} = (t_{\text{под}} + t_{\text{вых}}) / 2 - t_{\text{ком}} = (47+37) / 2 - 20 = 22$$

Из диаграммы находим:

температура поверхности пола	$t_{\text{пола}} = 26,4 \text{ }^\circ\text{C}$
расстояние между трубами (шаг укладки)	200 мм



Поправочный коэффициент

В случае других значений глубин заложения и сопротивления теплопередаче, следует определить поправочный коэффициент f по ниже приведенным диаграммам, имея ввиду, что коэффициент теплопроводности материала покрытия пола λ [Вт/(м·К)] можно найти по формуле $\lambda = h/1000 \cdot R$, где h (мм) - толщина материала покрытия, а R (м²·К/Вт) - его сопротивление теплопередаче. На этот коэффициент следует умножить значение требуемого тепловыделения.

Пример расчета

толщина бетона	70 мм
толщина облицовочной плитки	10 мм
поправочный коэффициент	$f = 1,35$

