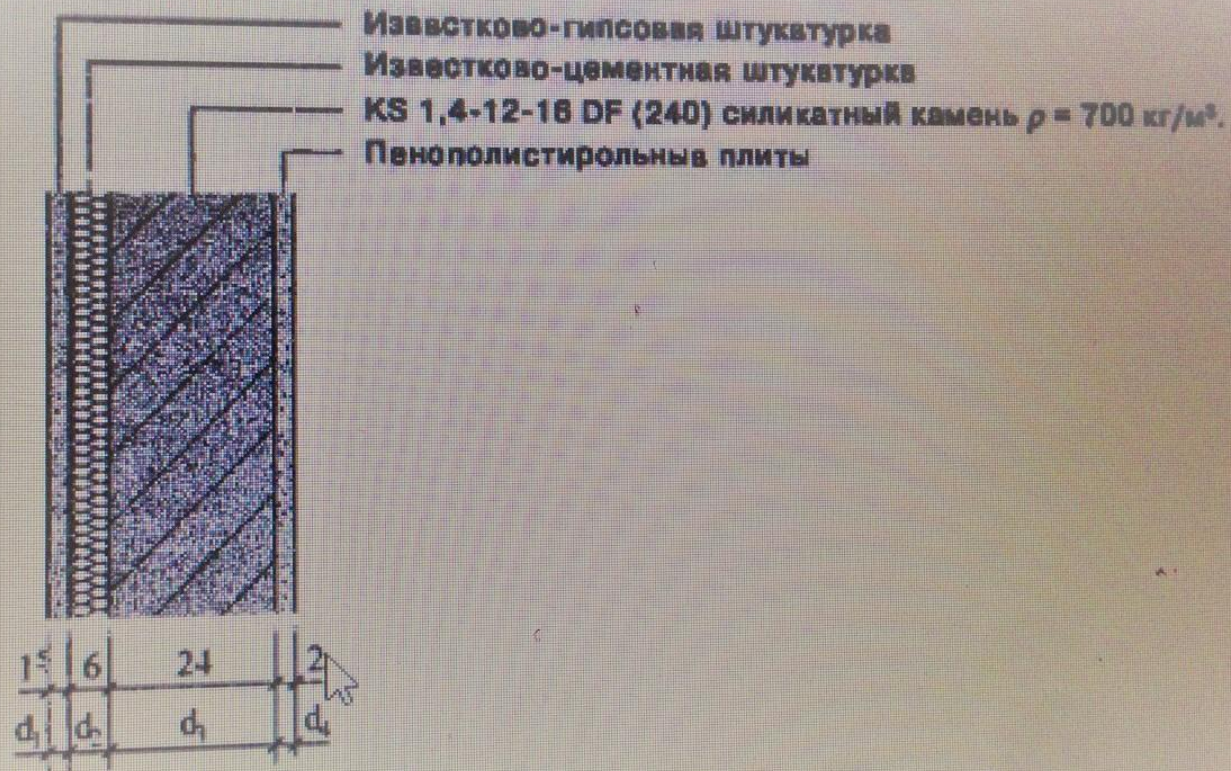


Применение теплозащиты.
пример расчета
{

- ⌘ Теплопроводность λ (Вт \times м)/К-табличная величина, показывающая кол-во тепла, которое проходит в 1 секунду, через 1 м² слоя материала, при разности температур внешних слоев.
- ⌘ Q (Дж/м²)-это энергия, которая может быть воспринята или отдана телом за 1 секунду.
- R (Вт/м³)-сопротивление теплопередачи.
- ⌘ h (Вт/(м²К))- коэффициент теплообмена, показывает кол-во тепла которым обмениваются между 1 м² поверхности твердого материала при разности t °

Теория:

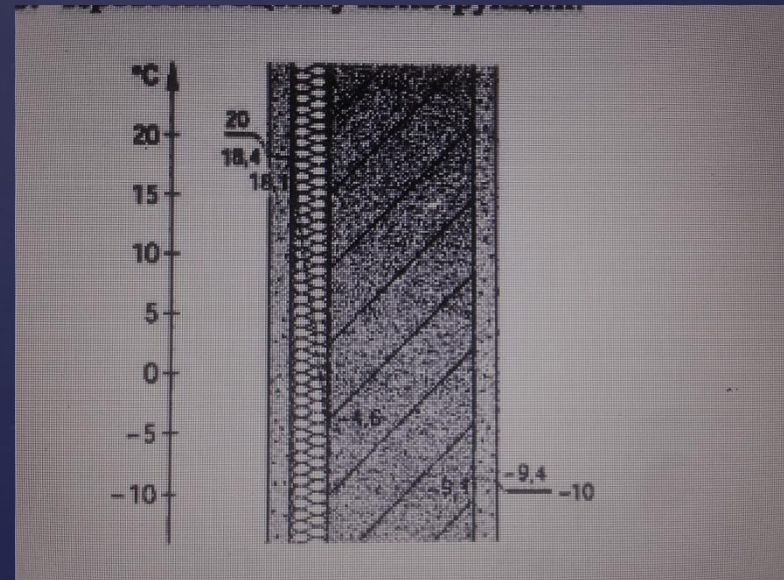


Со слоем утеплителя внутри.

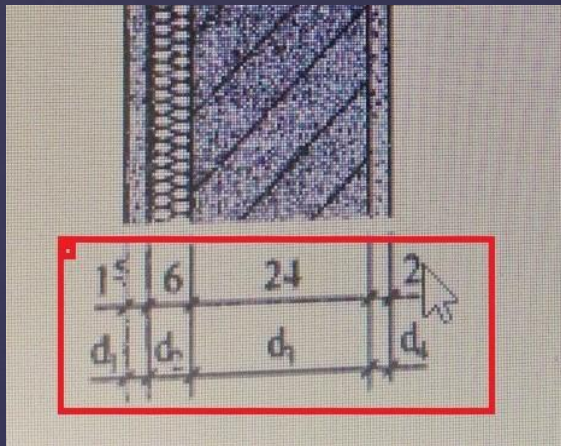
Требуется определить:

- Сопротивление теплопередачи R и сравнить с DIN 4108.
- Общий коэффициент теплопередачи U и сравнить с нормами по теплозащите WSChVO (метод конструктивных элементов).
- Распределение температур в сечении конструкции. Граничные условия по DIN 4108 при $\Theta_{Li} = 20 \text{ °C}$; $\Theta_{La} = -10 \text{ °C}$ (Θ_{Li} — температура внутреннего воздуха, Θ_{La} — температура наружного воздуха).
- Теплонакопительную способность конструкции.
- Провести оценку конструкции.

Распределение температур по сечению конструкции.



$$1) R = \frac{d_1}{\lambda} + \frac{d_2}{\lambda} + \frac{d_3}{\lambda} + \frac{d_4}{\lambda} = \frac{0,015}{0,70} + \frac{0,24}{0,70} + \frac{0,06}{0,035} + \frac{0,02}{0,87} = 2,10 \text{ Вт/м}^3$$



Строка	Материал	Плотность ρ кг/м ³	Тепло- проводность λ Вт/м·К	Коэффициент паропрони- цаемости μ (1)
Штукатурки, стяжки				
1	Известковый раствор Цементно-известковый раствор Гидравлический известковый раствор	1800	0,87	15/35
2	Известково-гипсовый раствор Гипсовый раствор с песчаной добавкой Известково-ангидрит- ный раствор Ангидритовый раствор	1400	0,70	10
3	Гипсовый раствор без песчаной добавки	1200	0,35	10

31	Пробковые плиты WLG _r	050 045 055	80 до 500	0,045 0,050 0,055	5/10
32	Пенополистирол (пенопласт ПС) WLG _r	025 030 035 040	≥30	0,025 0,030 0,035 0,040	30/70

Нормы DIN 4108
по строительной
теплотехнике :

- 1) Учитывают только
строительно-
физические
величины
- 2) Требуют
минимально
допустимые
значения
сопротивления
теплопередачи R :
наружных стен, стен
лестничных клеток и
т.д.

Минимальные значения сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций по DIN 4108

Строка	Ограждающая конструкция			Сопротивле- ние теплопе- редаче R в $m^2 \cdot K / Wt$
		Строка		
1	Наружные стены, стены эксплуатируемых помещений, отделяющие их от помещений в земле, проездов, открытых подъездов, гаражей, от земли.			1,2
2	Стены между помещениями разных хозяев, межквартирные стены.			0,07
3	Стены лестничных	3.1	На лестничные клетки	0,25

& 2) $R = \frac{1}{h} + \frac{d_1}{\lambda} + \frac{d_2}{\lambda} + \frac{d_3}{\lambda} + \frac{d_4}{\lambda} + \frac{1}{h} = \frac{1}{8} + \frac{0,015}{0,70} + \frac{0,24}{0,70} + \frac{0,06}{0,035} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{1}{23} = 0,44$
 $\text{Вт/м}^2 \times \text{К} < U_{\text{допустимого}} = 0,50 \text{ Вт/м}^2 \times \text{К} \Rightarrow \text{требование WSChVO}$
 (метод конструктивных элементов)- выполнено.

& В строительной конструкции тепло передается вследствие теплопроводности, на поверхностях стен теплопередача осуществляется за счет радиации h_s и конвекции h_k

& Для стен справедливо:

& С внутренней стороны : $h_j = h_k + h_s = 4 + 4$; $h_j = 8 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$.

& С внешней стороны : $h_e = h_k + h_s = 13 + 10$; $h_e = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$.

& Для ограждающих конструкций, отделяющих части здания с более низкими температурами (например лестничные клетки, складские помещения) от жилых или рабочих помещений, коэффициенты теплопередачи (величины U) могут умножаться на коэффициент 0,5.

$$\& R_o = \frac{1}{h} \times R \times \frac{1}{h} = 0,125 \times 30 / 2,27 = 1,6 \text{ } ^\circ\text{C} \Rightarrow 0,3 \text{ } ^\circ\text{C} ; 4,5 \text{ } ^\circ\text{C} ; 27,7 \text{ } ^\circ\text{C} ; 0,3 \text{ } ^\circ\text{C} ; 0,6 \text{ } ^\circ\text{C} ;$$

$$\& R_T = 2,27 \times \text{K/Вт} \quad \Delta\Theta = 30 \text{ } ^\circ\text{C}$$

& 4) Теплонакопительная способность

$$\& \Theta = 20 \text{ } ^\circ\text{C} - 1,6 \text{ } ^\circ\text{C} = 18,4 \text{ } ^\circ\text{C} - 0,3 \text{ } ^\circ\text{C} = 18,1 \text{ } ^\circ\text{C} - 4,5 \text{ } ^\circ\text{C} = 13,6 \text{ } ^\circ\text{C} - 27,7 \text{ } ^\circ\text{C} = -17,3 \text{ } ^\circ\text{C} - 0,3 \text{ } ^\circ\text{C} = -17,6 \text{ } ^\circ\text{C} - 0,6 \text{ } ^\circ\text{C} = 18,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\& \Theta = 20 \text{ } ^\circ\text{C} - 18,2 \text{ } ^\circ\text{C} = 1,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\& Q_o = m^3 \times c \times \Delta\Theta = (700 \text{ кг/м}^3 \times 0,015 \text{ м}^3 + 700 \text{ кг/м}^3 \times 0,24 \text{ м}^3 + 350 \text{ кг/м}^3 \times 0,06 \text{ м}^3 + 870 \text{ кг/м}^3 \times 0,02 \text{ м}^3) \times 1000 \text{ Дж/кг} \times \text{К} \times 1,8 \text{ } ^\circ\text{C} = 37800 \text{ Дж/м}^2$$

- 5) Вывод: Расположение слоя утеплителя с внутренней стороны ведет к температурным напряжениям, т.к., кладка в течение года подвергается воздействию больших колебаний температуры, чем при расположении утеплителей с наружной стороны. Также, при внутреннем расположении утеплителя, только тонкий слой внутренней штукатурки служит тепловым аккумулятором. А кладка находится в холодной части стены и не является накопителем тепла.
- Во влагозащите (конденсационная влага внутри конструкции) внутреннее расположение утеплителя всегда имеет негативное действие. Следствием этого является сильное выпадение конденсата с соответствующими повреждениями конструкции, такими как : образование плесневых грибков, гнили, коррозии.

- Но следует сказать о том, что расположение слоя утеплителя внутри или же снаружи не играет никакой роли для величины коэффициента теплопередачи (величины U) и для температуры поверхности.