

Задача 1 (case D4)

(Файл примера ISO10077_D1)

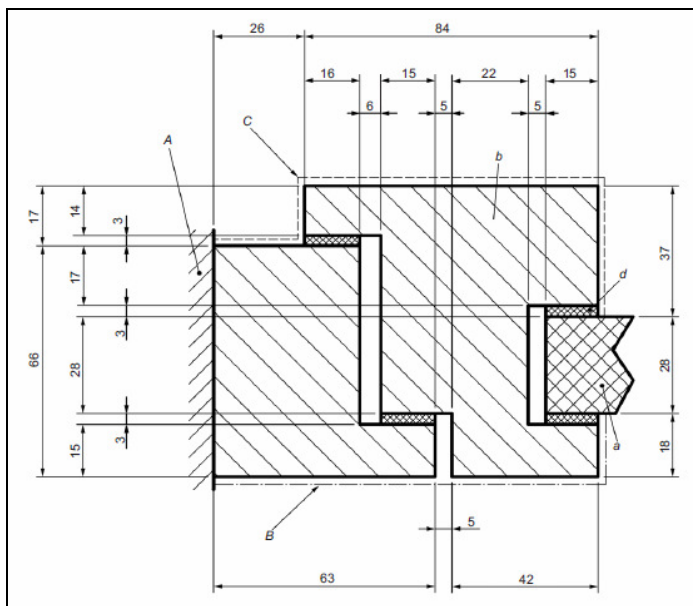


Рисунок 1 — Деревянный профиль с теплоизоляционной вставкой ($b_f = 110$ мм)

Таблица 1 – Граничные условия

Пояснение	Термическое сопротивление R_p , м ² ·К/Вт	Температура θ , °C
A — адиабатическое ограничение	Бесконечно	—
B — с наружной стороны	См. приложение B	0
C — с внутренней стороны	То же	20

Таблица 2 – Материалы

Обозначение	Материал	Теплопроводность λ , Вт/(м·К)
a	Теплоизоляционное заполнение	0,035
b	Древесина мягких пород	0,13
c	Поливинилхлорид (ПВХ)	0,17
d	Каучук на основе сополимера этилена, пропилена и диенового мономера (EPDM)	0,25
e	Полиамид 6.6 с 25 %-ным армированием стекловолокном	0,30
f	Стекло	1,00
g	Сталь	50
h	Алюминий ³⁾	160
i	Щеточное уплотнение (мохер с полиэфирным покрытием)	0,14
k	Полиамид	0,25
l	Пенополиуретан (PU)	0,025
m	Полисульфид	0,40
n	Силикагель (осушитель)	0,13
o	Газовое заполнение	0,034 ³⁾
³⁾ Эквивалентная теплопроводность газового заполнения.		
Примечание — Все поверхности имеют излучательную способность, равную 0,9.		

Таблица 3 — Термическое сопротивление профилей (горизонтальный тепловой поток)

Положение	С наружной стороны R_{se} , м ² ·К/Вт	С внутренней стороны R_{si} , м ² ·К/Вт
Перпендикулярно (плоские поверхности)	0,04	0,13
Сниженное излучение/конвекция (в углах или в стыках между двумя поверхностями (рисунок В.1))	0,04	0,20
Примечание — Значения термического сопротивления соответствуют указанным в ISO 6946. В ISO 6946 также содержатся дополнительные сведения о влиянии конвекции и излучения на термическое сопротивление.		

Измельчать автоматически

Параметр измельчения

Искажения

Измельчить для проверки

Шаг мин. (0,1 мм)

Рисунок 2 — Панель параметров расчета.

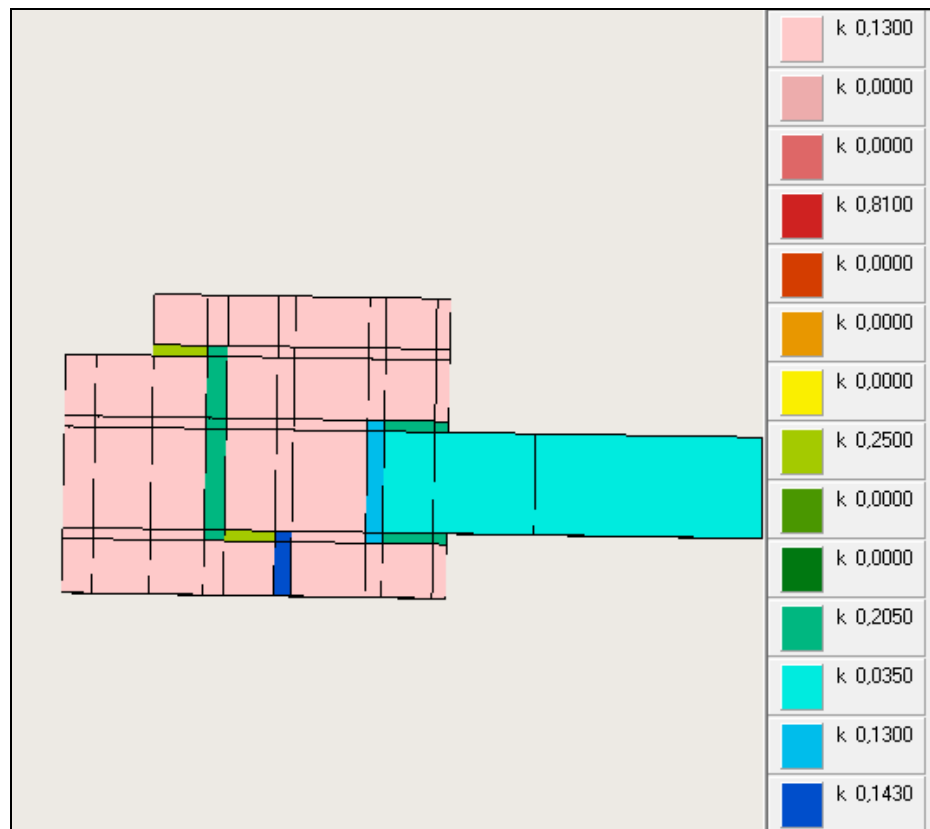


Рисунок 3 — Задание коэффициентов теплопроводности

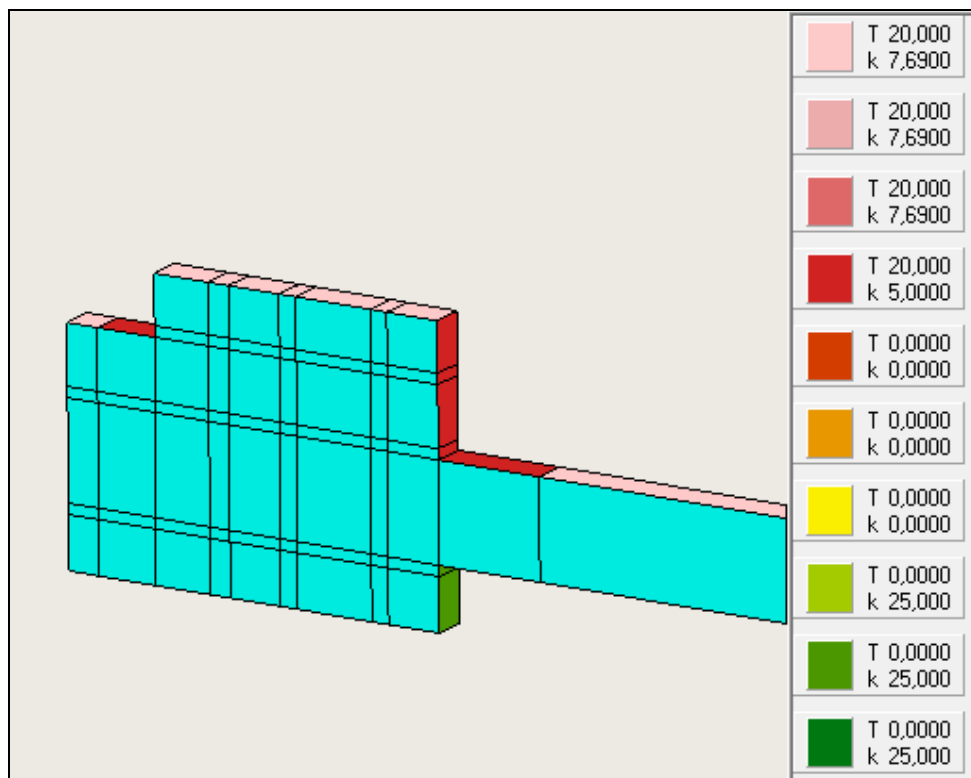


Рисунок 4 — Задание граничных условий

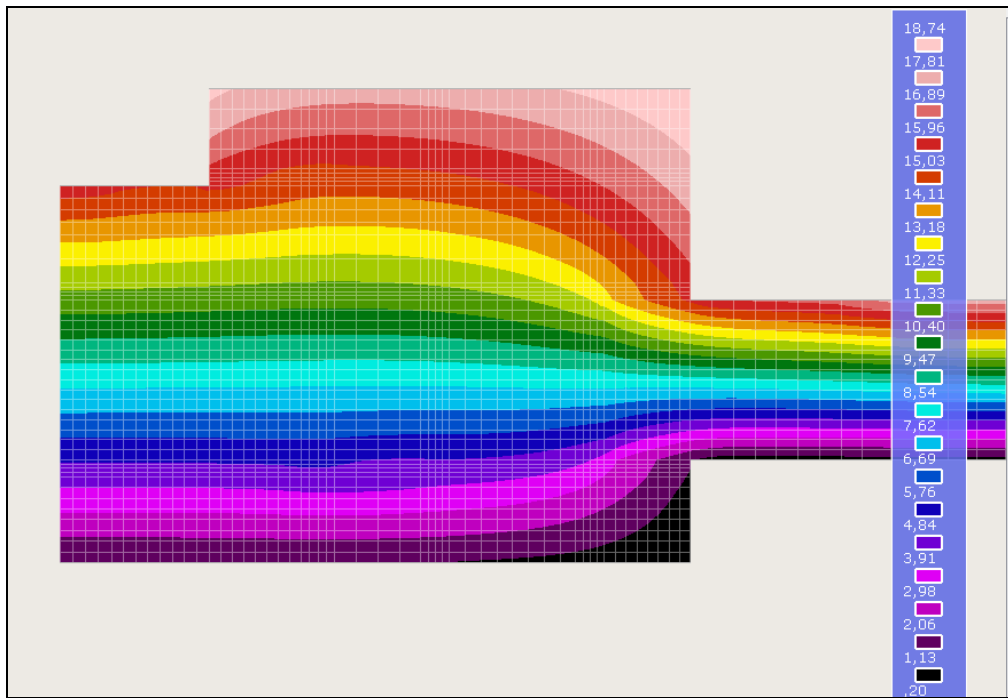


Рисунок 5 — Температурное поле

Время расчета - 0:0:20 Будьте внимательны! Масштаб отличен от 1:1 Параметр Измельчения - -2 искажения par=(.08) vp=(.08) c					
N/N	Коефф. тепл.	T среды	Площадь	T средняя	Тепл. поток
1	.2500E+02	.0000E+00	.3000E-02	.8832E+00	-.6624E-01
2	.2500E+02	.0000E+00	.1800E-03	.6384E+00	-.2873E-02
7	.5000E+01	.2000E+02	.1010E-02	.1644E+02	.1799E-01
10	.7690E+01	.2000E+02	.2530E-02	.1737E+02	.5112E-01
Q вх. = .691106752E-01 Q вых. = -.691106758E-01 погрешность = -.00000090%					
Chsumm=F1795DDF					

Рисунок 6 — Тепловые потоки

Двухмерная термическая проводимость:

$$L^{2D} = 0,069110675 / 20 / 0,01 = 0,3456 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$$

Коэффициент теплопередачи

$$U^f = (L^{2D} - U_p \cdot b_p) / b_f = (0,3456 - 1,03093 \cdot 0,19) / 0,11 = 1,361 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

где $U_p = 1 / (0,13 + 0,04 + 0,028 / 0,035) = 1,03093 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$

Сравнение полученных результатов со значениями, представленными в EN ISO 10077-2, показано в таблице 1.

Таблица 1

Величина, ед. изм.	Значение согласно EN ISO 10077-2	Temper 3D	Отклонение, %
Двухмерная термическая проводимость L^{2D} , Вт/(м·°C)	0,346 (0,001)	0,346	0,00
Коэффициент теплопередачи профиля U_f , Вт/(м ² ·°C)	1,36	1,36	0,00

Вывод: отклонение составляют 0%, следовательно, Temper 3D по указанному примеру соответствует требованиям EN ISO 10077-2 «Теплотехнические свойства окон, дверей и ставней. Расчет коэффициента теплопередачи. Часть 2. Численный метод для рам»