

# **Расчет узла сопряжения стены с балконной плитой в программном комплексе HEAT3**

**1-16-ТУ-1**

Выполнил

Технический специалист:

Потовой С. М.

Проверил

Руководитель подразделения:

Шелестов А.В.

2016 г.

## Содержание

1. Введение.....	3
2. Расчетные условия.....	3
3. Условия моделирования стационарных расчетов в программе HEAT3.....	4
3.1. Характеристики материалов.....	4
3.2. Граничные условия.....	4
3.3. Расчетная наружная температура.....	4
3.4. Критерии расчета.....	4
4. Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций и необходимые толщины теплоизоляции.....	4
5. Расчет удельных потерь теплоты и минимальные температуры на внутренней поверхности ограждающей конструкции .....	5
6. Графическое представление результатов расчета.....	6
Список используемой литературы.....	

## 1. Введение

В отчете рассчитаны сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций, с целью выполнения санитарно-гигиенических требований, определены минимальные температуры на внутренних поверхностях и узлах примыканий ограждающих конструкций.

Согласно п. 5.7 СП 50.13330.2012 температура внутренней поверхности -  $t_{в}$ , °С, ограждающей конструкции (за исключением вертикальных светопрозрачных конструкций, т.е. с углом наклона к горизонту 45° и более) в зоне теплопроводных включений, в углах и оконных откосах, а также зенитных фонарей должна быть не ниже точки росы -  $t_{\text{точки росы}}$ , °С, внутреннего воздуха при расчетной температуре наружного воздуха -  $t_{н}$ , °С, принимаемой в соответствии с пояснениями к формуле (5.4).

Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции должна определяться по результатам расчета температурных полей всех зон с теплотехнической неоднородностью или по результатам испытаний в климатической камере в аккредитованной лаборатории.

## 2. Расчетные условия

Расчетные условия для моделирования в программе HEAT3, представлены в таблице 1.

Таблица 1.

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Ед. изм.	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха	$t_{н}$	°С	-37
2	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{в}$	°С	+21
3	Температура точки росы при 21 °С и относительной влажности 55%	$t_{\text{точки росы}1}$	°С	<b>+11,61</b>
4	Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стен	$\alpha_{н}$	Вт/(м <sup>2</sup> *°С)	23
5	Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стен, пола	$\alpha_{в}$	Вт/(м <sup>2</sup> *°С)	8,7
6	Условное сопротивление теплопередаче стены	$R_{0,1}^{усл}$	(м <sup>2</sup> *°С)/Вт	5,585

### 3. Условия моделирования стационарных расчетов в программе HEAT3

#### 3.1. Характеристики материалов

Материалы, используемые для расчета представлены в таблице 2.

Таблица 2.

№	Материал слоя	Толщина $\delta$ , мм	Теплопроводность $\lambda_A$ , Вт/(м <sup>°C</sup> )
<b>1 тип наружной стены</b>			
1	Кладка из глиняного кирпича	250	0,7
2	ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ	180	0,039
3	Пенобетонные блоки	100	0,22
4	Пенополистирол (утеплитель для перфорации)	190	0,038

#### 3.2 Граничные условия

Поверхностные сопротивления к внутренней поверхности и к наружной поверхности стен, применяются согласно СП 50.13330.2012.

#### 3.3 Расчетная наружная температура

За расчетную температуру наружного воздуха принималось температура воздуха наиболее холодной пятидневки, с обеспеченностью 0,92 для г. Красноярск. Согласно СП 131.13330.2012 СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ.

#### 3.4 Критерии расчета

Конструкция стены удовлетворяет санитарно-гигиеническим требованиям, если температура внутренней поверхности -  $t_b$ , °C, ограждающей конструкции в зоне теплопроводных включений, в углах и оконных откосах, а также зенитных фонарей выше, либо равна температуре точки росы -  $t_{\text{точки росы}}$ , °C.

### 4. Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций и необходимые толщины теплоизоляции

Толщина теплоизоляции наружных стен принята, согласно заданию на расчет.

## 5. Расчет удельных потерь теплоты и минимальные температуры на внутренней поверхности ограждающей конструкции

Согласно Е.4 СП 50.13330.2012 удельные потери теплоты  $\Psi_1$ , через линейную теплотехническую неоднородность определяются по результатам расчета двумерного температурного поля узла конструкций при температуре внутреннего воздуха  $t_b$  и температуре наружного воздуха  $t_n$ .

Расчетный участок имеет размеры 3060 x 2200 мм. Площадь стены, вошедшей в расчетный участок,  $S_{1.1} = 3,52 \text{ м}^2$ .

Потери теплоты через узел, по результатам расчета температурного поля равны:

$$Q_1^L = 62,356 \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Потери теплоты через участок однородной стены той же площади определяются по формуле (Е.10) СП 50.13330.2012:

$$Q_{1.1} = \frac{t_b - t_n}{R_{o1.1} * 1} * S_{1.1} = \frac{21 - (-37)}{5,585 * 1} * 3,52 = 36,555 \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Дополнительные потери теплоты через линейную теплотехническую неоднородность определяются по формуле (Е.9) СП 50.13330.2012:

$$\Delta Q_1^L = Q_1^L - Q_{1.1} = 62,356 - 36,555 = 25,801 \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Удельные потери теплоты  $\Psi_1$ , через линейную теплотехническую неоднородность определяются по формуле (Е.8) СП 50.13330.2012:

$$\Psi_1 = \frac{\Delta Q_1^L}{t_b - t_n} = \frac{25,801}{21 - (-37)} = 0,445 \frac{\text{Вт}}{(\text{м} * ^\circ\text{C})}$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 3.

Таблица 3

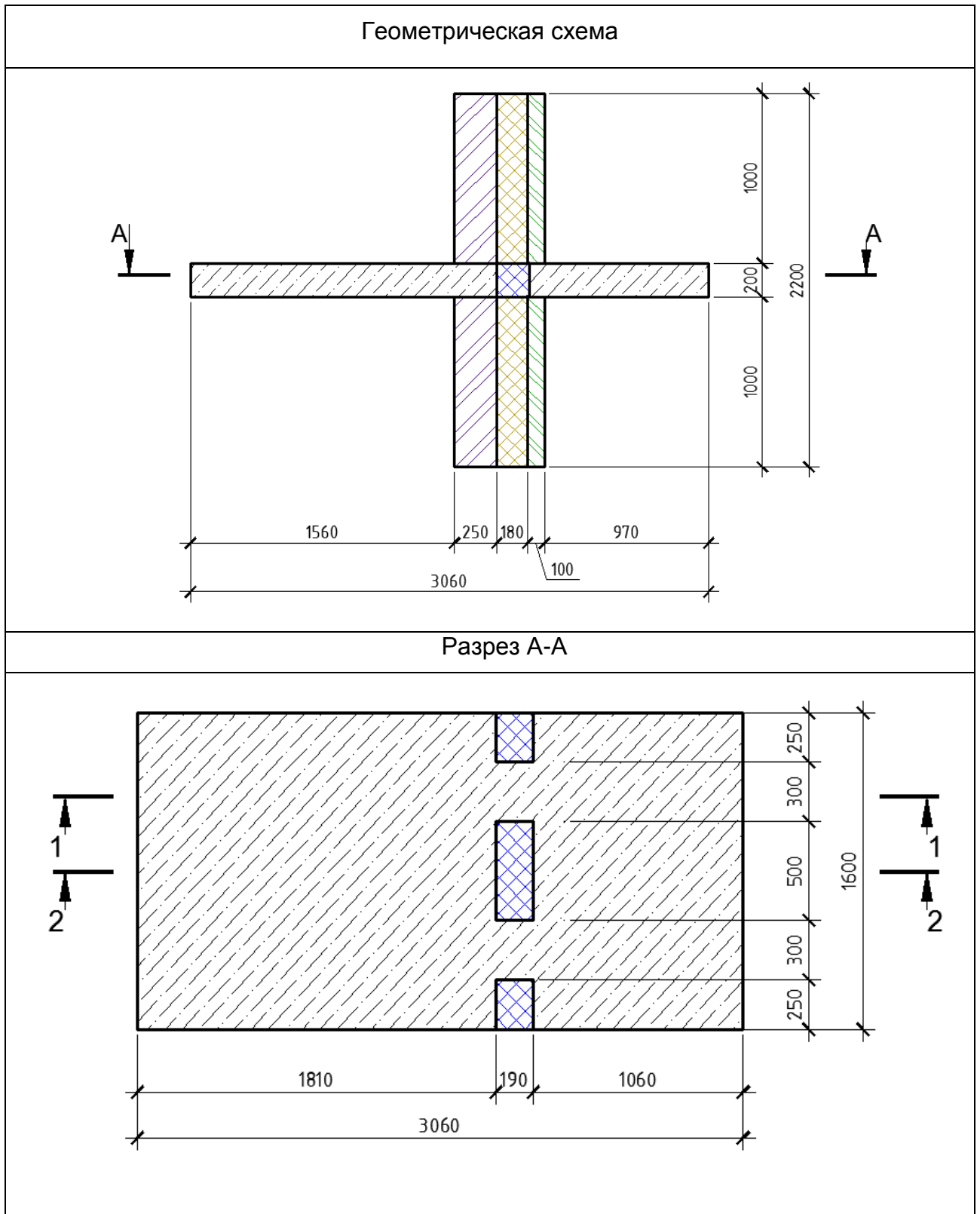
№ узла	Наименование узла	Удельные потери теплоты $\Psi_1$ , Вт/(м*°C)	Температура в точке, °C	
			t1	t2
1	Узел сопряжения стены с балконной плитой	0,445	+11,95	+17,53

**Вывод:** Согласно произведенному расчету, температура на внутренней поверхности ограждающей конструкции выше температуры точки росы.

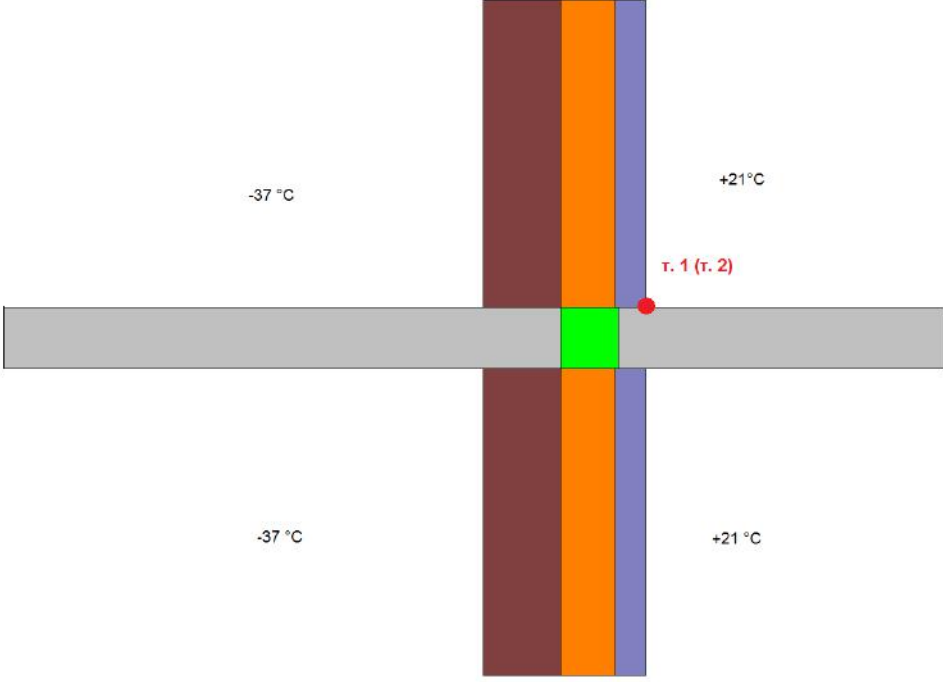

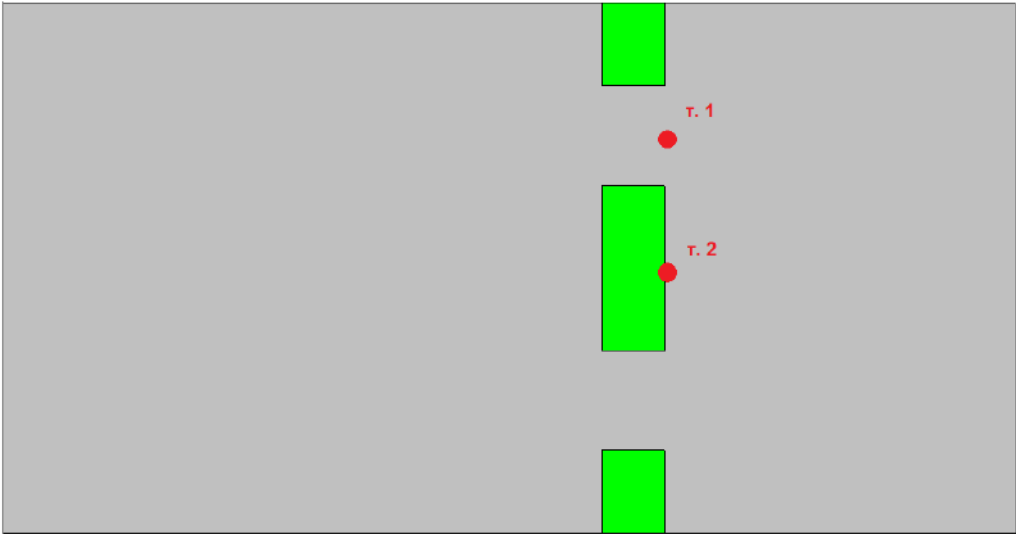
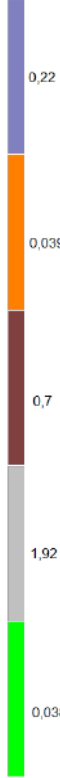
Узлы конструкции отвечают санитарно- гигиеническим требованиям. **Условия расчета выполняются.**

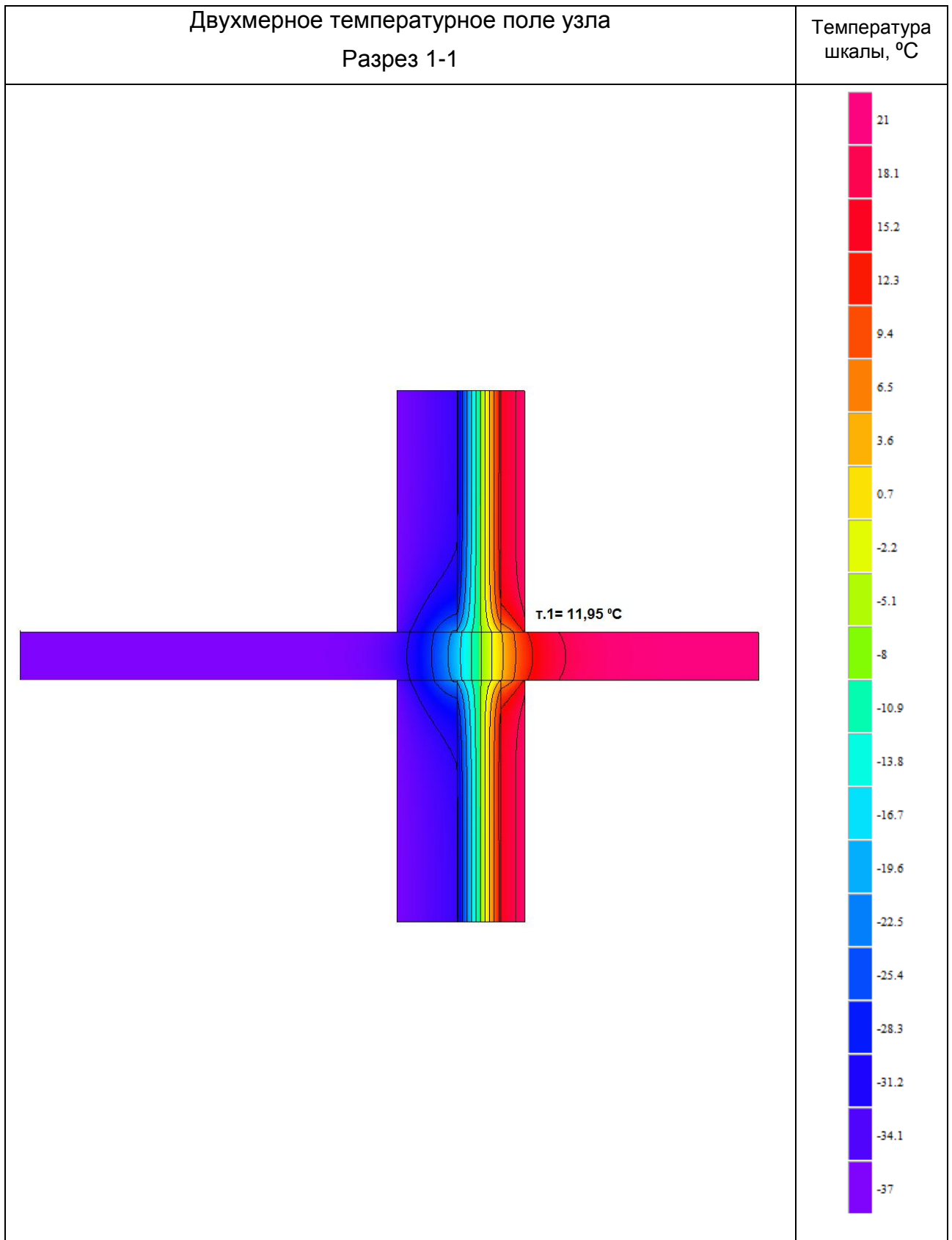


## 6. Графическое представление результатов расчета



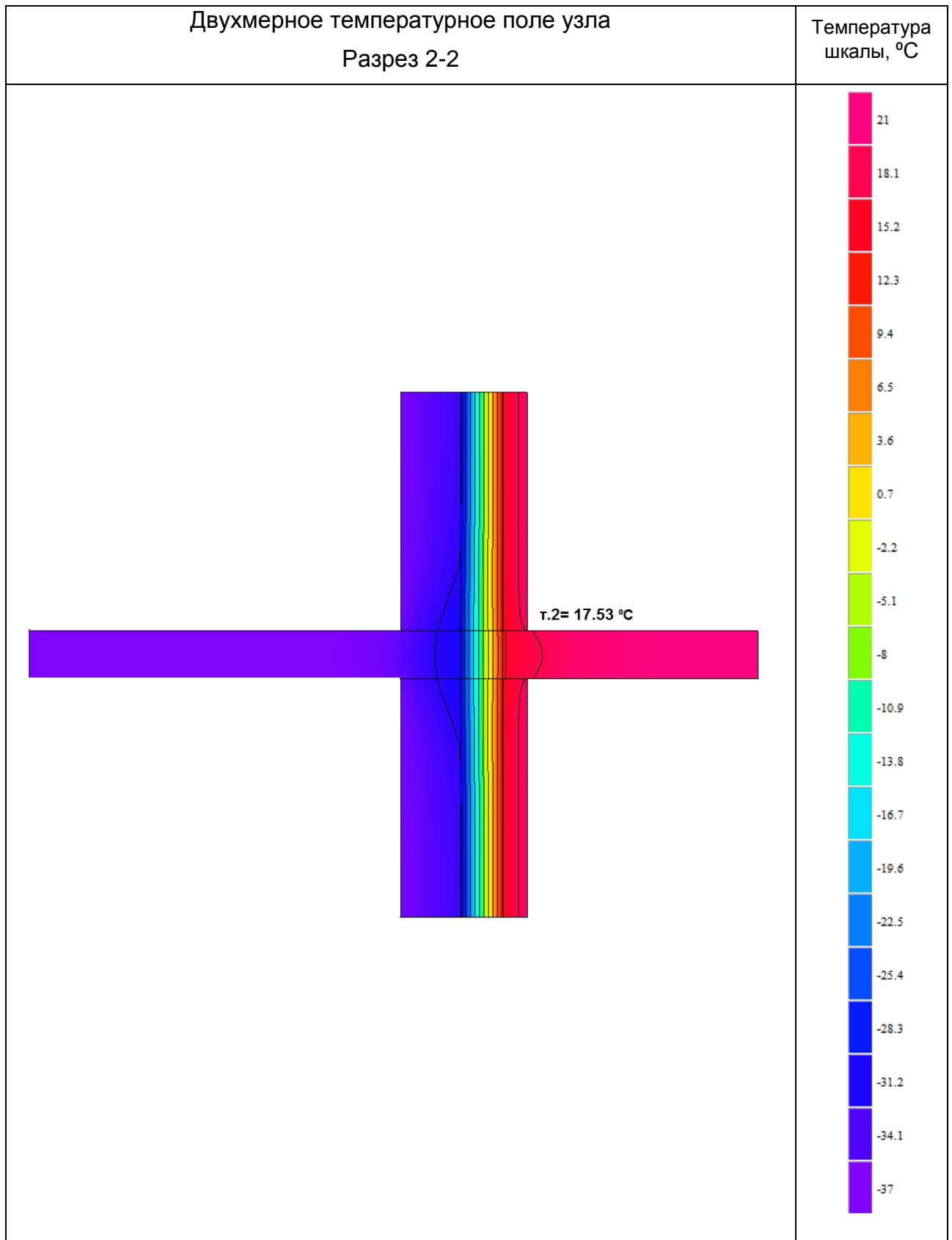


Расчетная схема	Материал
	 <ul style="list-style-type: none"><li>пенобетон</li><li>ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ</li><li>КИРПИЧ ГЛИНЯНЫЙ</li><li>ЖЕЛЕЗОБЕТОН</li><li>Пенополистирол</li></ul>
Разрез А-А	$\lambda$ , Вт/ (м°С)
	 <ul style="list-style-type: none"><li>0,22</li><li>0,039</li><li>0,7</li><li>1,92</li><li>0,038</li></ul>

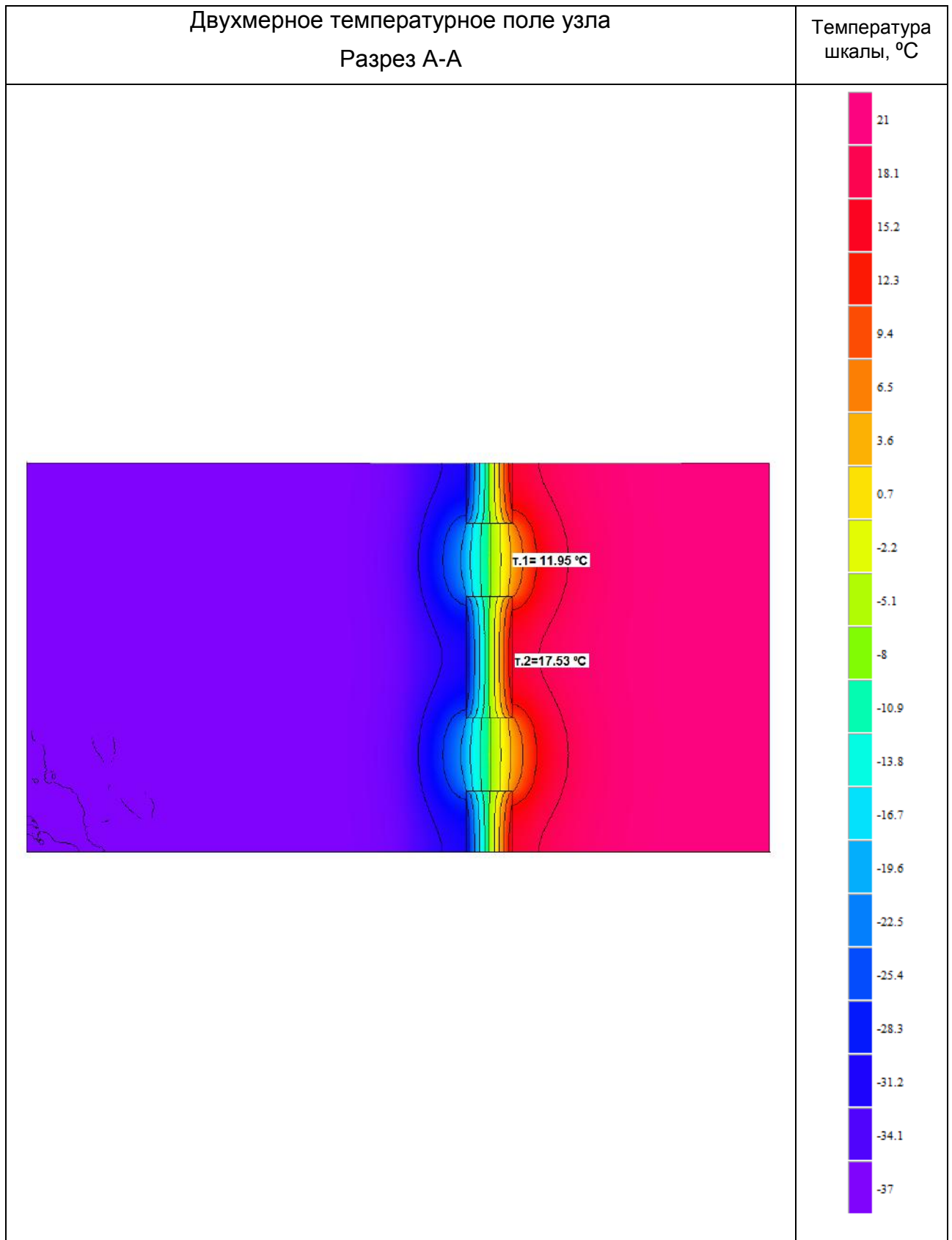


\* изотермы расположены с шагом в 5 °С

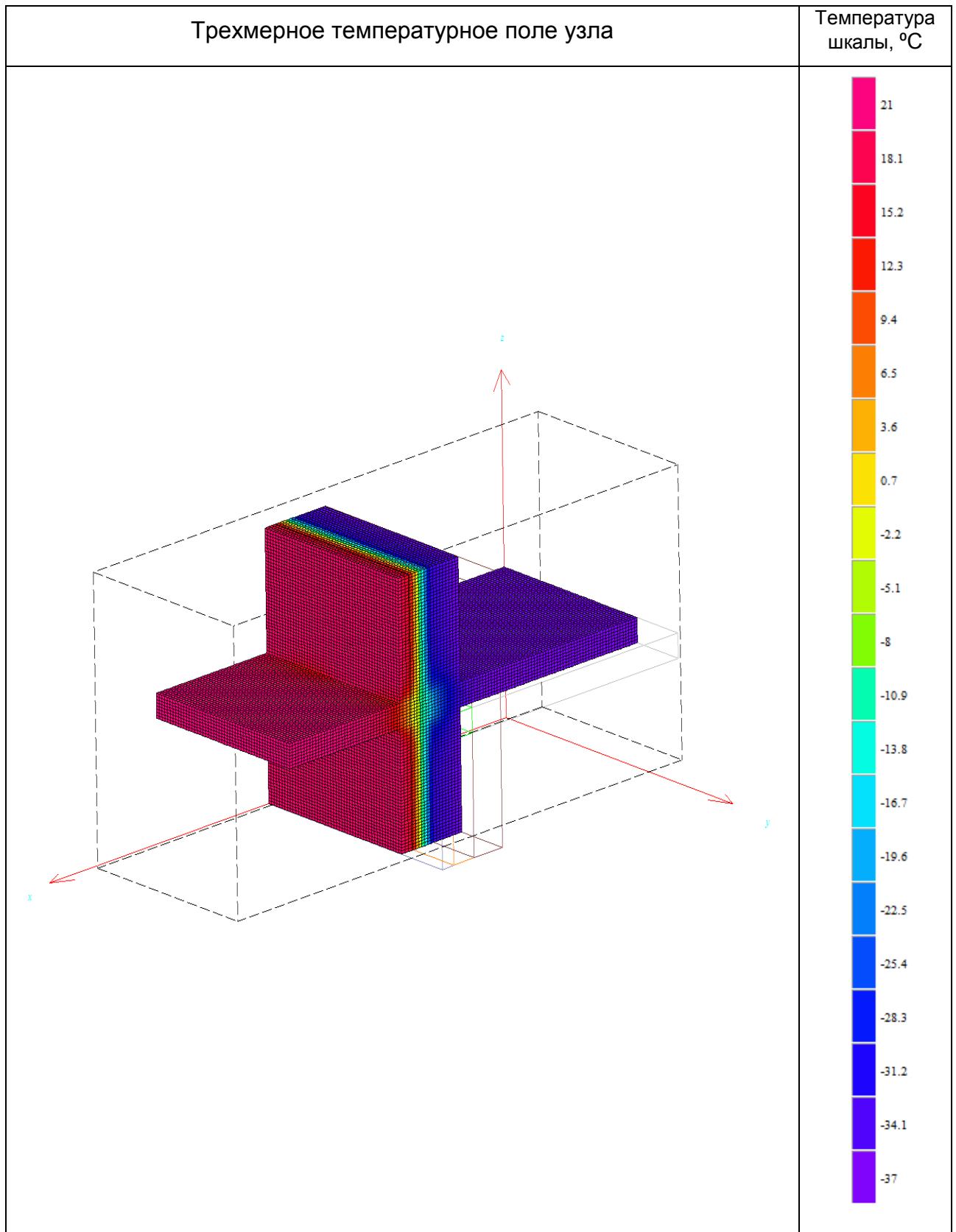




\* изотермы расположены с шагом в 5 °С



\* изотермы расположены с шагом в 5 °С



### Список используемой литературы

1. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*.
3. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий
4. СП 230.1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий характеристики теплотехнических неоднородностей.