

# Теплотехнический расчет конструкции наружной стены по технологии i-log®

## 1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий"
- СП 23-101-2004 "Проектирование тепловой защиты зданий"
- ГОСТ Р 54851—2011 "Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче"
- СТО 00044807-001-2006 "Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий"

## 2. Исходные данные:

Район строительства: Вологда

Относительная влажность воздуха:  $\varphi_b=55\%$

Тип здания или помещения: Жилые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_b=20^\circ\text{C}$

## 2. Расчет:

### Основные климатические параметры

Температура холодной пятидневки с обеспеченностью 0.92	-32	°C
Продолжительность отопительного периода	228	суток
Средняя температура воздуха отопительного периода	-4	°C
Относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	85	%
Условия эксплуатации помещения	Б	
Количество градусо-суток отопительного периода (ГСОП)	5472	°C•сут

### Средние месячные и годовые значения температуры и парциального давления водяного пара

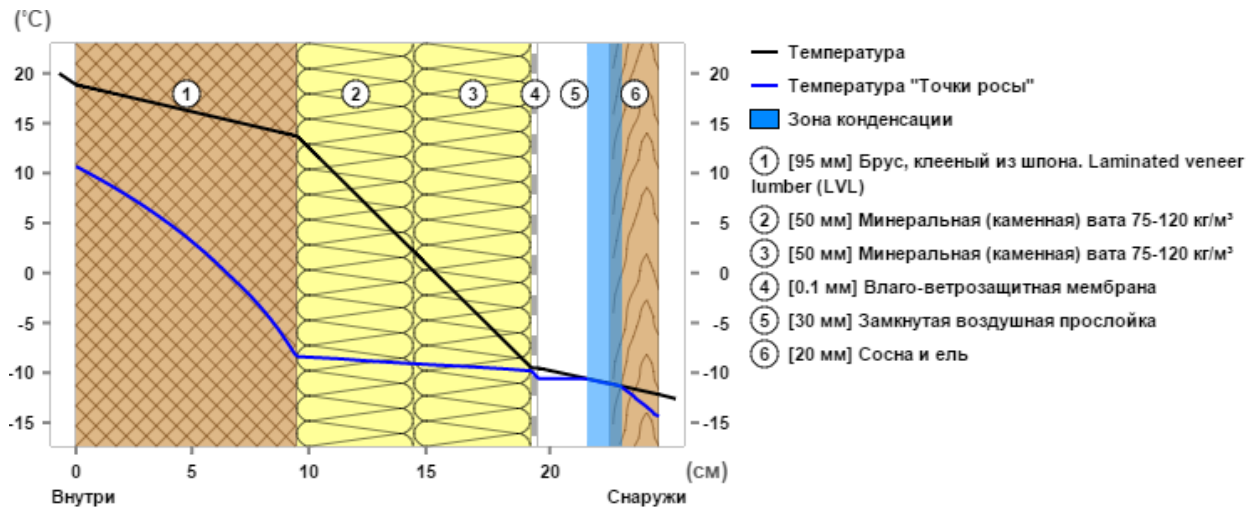
Месяц	T, °C	E, гПа	Месяц	T, °C	E, гПа
Январь	-12.6	2.4	Июль	16.8	14.6
Февраль	-11.6	2.5	Август	15	13.8
Март	-5.9	1.4	Сентябрь	9.1	9.8
Апрель	2.3	5.6	Октябрь	2.5	6.6
Май	9.6	8.2	Ноябрь	-3.5	4.5
Июнь	14.9	12	Декабрь	-8.9	3.2
Год				2.3	7.1

Влажность в помещении*	$\varphi$	55	%
Коэффициент зависимости положения наружной поверхности по отношению к наружному воздуху	n	1	
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности	$\alpha(\text{int})$	8.7	
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности	$\alpha(\text{ext})$	23	
Нормируемый температурный перепад	$\Delta t(n)$	4	°C

\* - параметр используется при расчете раздела "Защита от переувлажнения ограждающих конструкций".

### Слои конструкции (изнутри наружу)

№	Тип	Толщина	Материал	$\lambda$	R	Tmax	Tmin
			Сопротивление тепловосприятию		0.11	20.0	18.9
1		95	Брус клееный	0.18	0.53	18.9	13.7
2		50	Минеральная (каменная) вата 75-120 кг/м <sup>3</sup>	0.042	1.19	13.7	2.1
3		50	Минеральная (каменная) вата 75-120 кг/м <sup>3</sup>	0.042	1.19	2.1	-9.5
4		0.1	Влаго-ветрозащитная мембрана	0	0.00	-9.5	-9.5
5		30	Замкнутая воздушная прослойка	0	0.16	-9.5	-11.1
6		20	Сосна или ель	0.18	0.11	-11.1	-12.2



Сопротивление теплоотдаче	0.04	-12.2	-12.6
Термическое сопротивление ограждающей конструкции	3.18		
Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]	<b>3.34</b>		
Требуемое сопротивление теплопередаче			
Санитарно-гигиенические требования [Rc]	<b>1.49</b>		
Нормируемое значение поэлементных требований [Rэ]	<b>2.09</b>		
Базовое значение поэлементных требований [Rт]	<b>3.32</b>		

**Санитарно-гигиенические требования:  $R > R_c$**

**Ограждающая конструкция удовлетворяет санитарно-гигиеническим нормам по тепловой защите.**

**Поэлементные требования:  $R > R_t$**

**Ограждающая конструкция удовлетворяет нормам по тепловой защите вне зависимости от иных требований.**

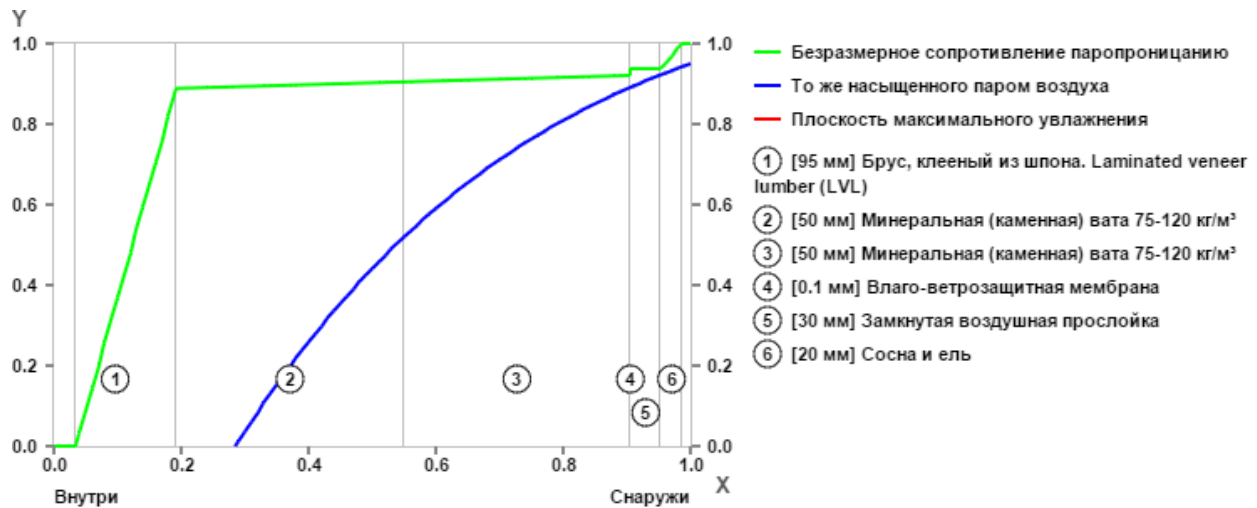
### Защита от переувлажнения ограждающих конструкций

#### Послойный расчет защиты от переувлажнения

Слои конструкции (изнутри наружу)								
№	Толщина	Материал	$\mu$	$R_p$	$X$	$R_p(v)$	$R_p.tr(1)$	$R_p.tr(2)$
1	95	Брус, клееный	0.02	4.75	-20.7	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
2	50	Минеральная (каменная) вата 75-120 кг/м³	0.58	0.09	50(188.0)	<b>4.84</b>	<b>-0.03</b>	<b>0.40</b>
3	50	Минеральная (каменная) вата 75-120 кг/м³	0.58	0.09	50(138.0)	<b>4.92</b>	<b>0.59</b>	<b>3.44</b>
4	0.1	Влаго-ветрозащитная мембрана	0	0.09	0.0	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
5	30	Замкнутая воздушная прослойка	0	0.00	0.0	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
6	20	Сосна или ель	0.06	0.33	-311.7	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

#### Брус клееный

Толщина слоя	d	95	мм
Координата плоскости возможной конденсации	$X_i$	-20.7	мм

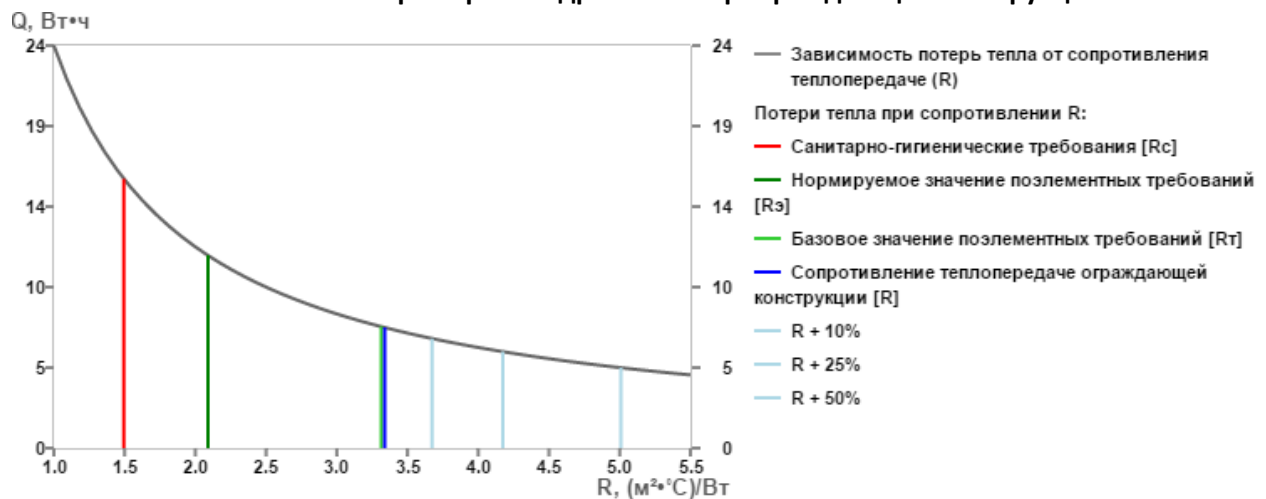


Координата плоскости максимального увлажнения	X	0.00	мм
Сопротивление паропроницанию от внутренней поверхности конструкции до плоскости максимального увлажнения	Rп(в)	0.00	(м²•ч•Па)/мг
Сопротивление паропроницанию от плоскости максимального увлажнения до внешней поверхности конструкции	Rп(н)	0.00	(м²•ч•Па)/мг
Условие недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации	Rп.тр(1)	0.00	(м²•ч•Па)/мг
Условие ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха	Rп.тр(2)	0.00	(м²•ч•Па)/мг

### Защита от переувлажнения конструкции

**В ограждающей конструкции нет условий для образования конденсата.**

### Тепловые потери через квадратный метр ограждающей конструкции



### Потери тепла в час при сопротивлении теплопередаче (Вт•ч)

Сопротивление теплопередаче	R	±R, %	Q	±Q, Вт•ч
Санитарно-гигиенические требования [Rc]	1.49	-55.24	16.06	8.87
Нормируемое значение поэлементных требований [Rэ]	2.09	-37.44	11.49	4.30
Базовое значение поэлементных требований [Rт]	3.32	-0.69	7.24	0.05
Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]	3.34	0.00	7.19	0.00
R + 10%	3.67	10.00	6.54	-0.65
R + 25%	4.17	25.00	5.75	-1.44
R + 50%	5.01	50.00	4.79	-2.40

**Потери тепла в час при сопротивлении теплопередаче (Вт•ч)**

<b>Сопротивление теплопередаче</b>	<b>R</b>	<b>±R, %</b>	<b>Q</b>	<b>±Q, Вт•ч</b>
R + 100%	6.68	100.00	3.59	-3.59

**Потери тепла за отопительный сезон: 39.34 кВт•ч**