

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОГРАЖДАЮЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И КАМНЯ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Столповский Г.А., Попов А.А., Лисов С.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В строительстве самым материалоемким и трудоемким является процесс постройки здания. Учитывая тот факт, что на сегодняшний день ведется интенсивная застройка частного сектора в близлежащих посёлках, расположенных недалеко от г. Оренбурга, то в этой связи уменьшение затрат на капитальное строительство является важной народно-хозяйственной задачей.

Решение данной задачи будет осуществлено в том случае, когда при строительстве будут использованы наиболее прогрессивные и экономически выгодные конструкции, позволяющие сэкономить как на капитальных вложениях, на стадии строительства, так и на эксплуатационных затратах, в процессе всего срока эксплуатации здания.

Для сравнения конструкций в своей работе я выбрал две ограждающие конструкции:

первая конструкция:

Слой конструкции (изнутри наружу)						
№	d[мм]	Материал	λ	R	T _{max}	T _{min}
		Сопротивление тепловосприятию		0,11	20,0	18,6
1	20	Цементно-шлаковый раствор, 1400 кг/м ³	0,52	0,04	18,6	18,1
2	380	Кладка одиннадцатипустотного силикатного кирпича 1400кг/м ³ на ЦПР [$\kappa=0,99$]	0,7	0,54	18,1	11,5
3	100	Пенопласт ПВХ-1 (ТУ 6-05-13-79) и ПВХ-1 (ТУ 6-05-1158-78), $\gamma=125$ кг/м ³	0,06	1,67	11,5	-9,0
4	20	Цементно-шлаковый раствор, 1400 кг/м ³	0,52	0,04	-9,0	-9,5
		Сопротивление теплоотдаче		0,04	-9,5	-10
Термическое сопротивление ограждающей конструкции				2,28		
Сопротивление теплоотдаче ограждающей конструкции [R]				2,44		

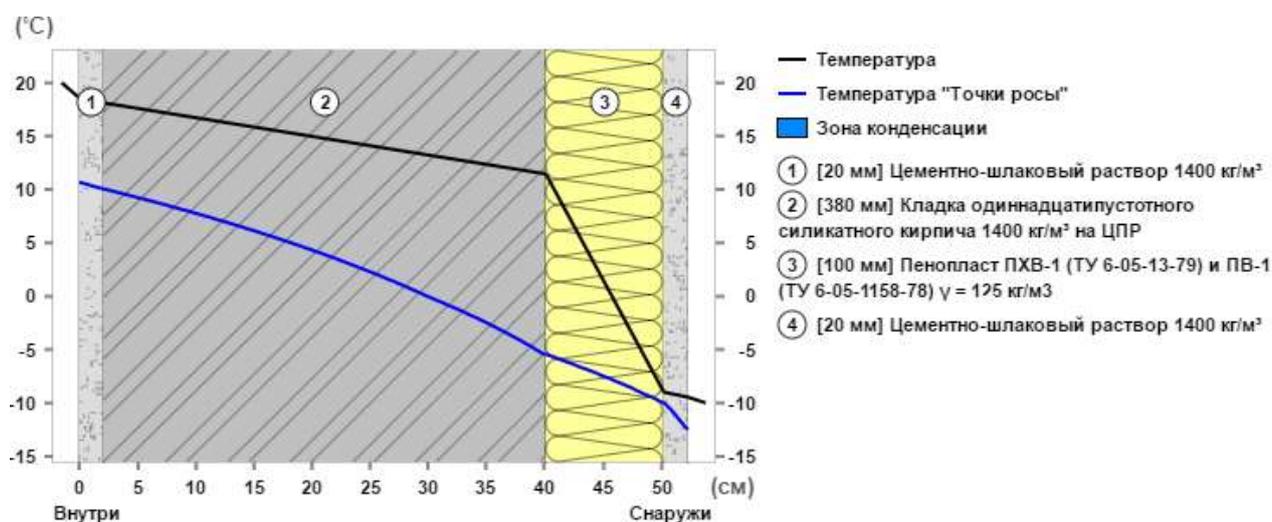
вторая конструкция:

Слой конструкции (изнутри наружу)						
№	d[мм]	Материал	λ	R	T _{max}	T _{min}
		Сопротивление тепловосприятию		0,11	20,0	19,0
1	300	Брус клееный из шпона. Laminated veneer lumber (LVL)	0,15	2,00	19,0	1,2
2	50	Минеральная (каменная) вата, 170-220 кг/м ³	0,042	1,19	1,2	-9,4
3	20	Цементно-песчаный раствор	0,76	0,03	-9,4	-9,6
		Сопротивление теплоотдаче		0,04	-9,6	-10
Термическое сопротивление ограждающей конструкции				3,22		
Сопротивление теплоотдаче ограждающей конструкции [R]				3,38		

Целью сравнительного исследования являлось определение удельных теплотерь через квадратный метр ограждающих конструкций за отопительный сезон.

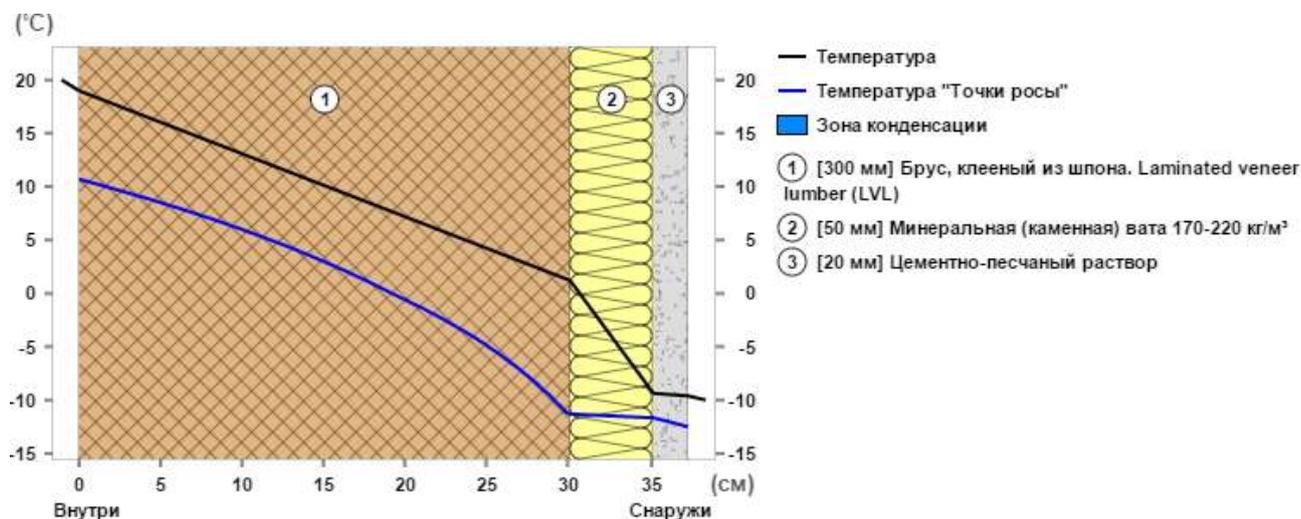
В ходе исследования был выполнен теплотехнический расчёт ограждающих конструкций. По СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», выбраны необходимые характеристики и параметры для определения требуемого сопротивления теплопередаче.

Для первой конструкции:



Сопротивление теплопередаче 2,44 ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт.

Для второй конструкции:

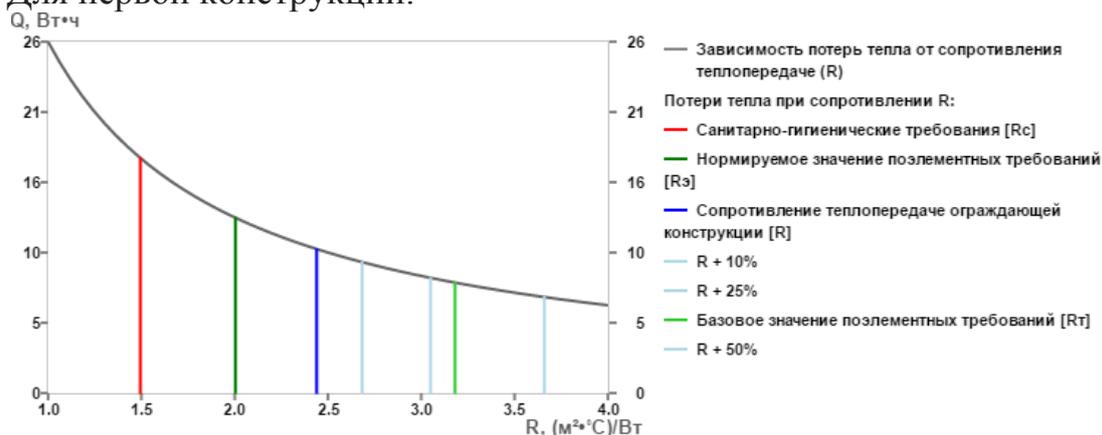


Сопротивление теплопередаче 3,38 ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт.

Как видно из графиков сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции из клееного бруса выше.

Далее в процессе исследования необходимо определить непосредственно удельные тепловые потери.

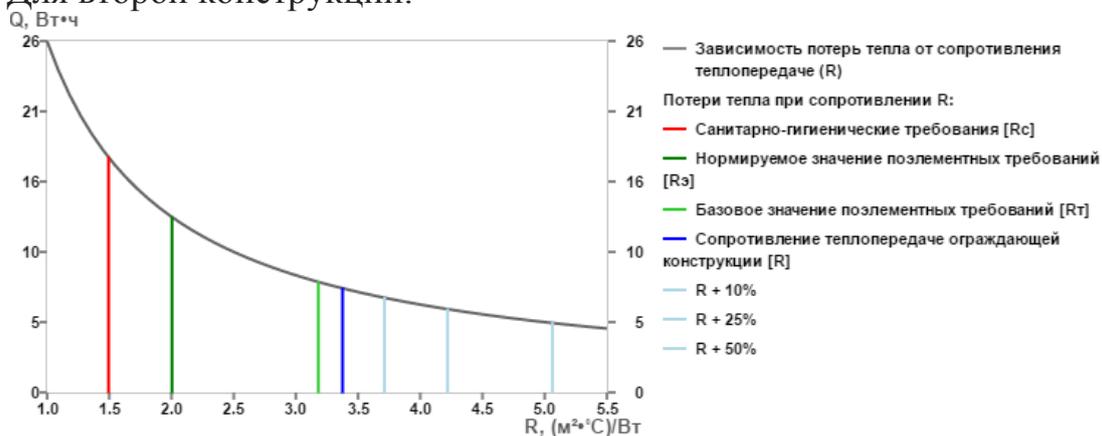
Для первой конструкции:



Потери тепла в час при сопротивлении теплопередаче (Вт · ч)				
Сопротивление теплопередаче	R	±R%	Q	±Q, Вт · ч
Санитарно-гигиенические требования [R _c]	1,49	-38,75	17,47	6,77
Нормируемое значение поэлементных требований [R _н]	2,00	-17,84	13,02	2,32
Базовое значение поэлементных требований [R _т]	3,18	30,41	8,20	-2,5
Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]	2,44	0,00	10,70	0,00
R+10%	2,68	10,00	9,73	-0,97
R+25%	3,05	25,00	8,56	-2,14
R+50%	3,66	50,00	7,13	-3,57
R+100%	4,88	100,00	5,35	-5,35

Потери тепла за отопительный сезон: 50,07 кВт · ч.

Для второй конструкции:



Потери тепла в час при сопротивлении теплопередаче (Вт · ч)				
Сопротивление теплопередаче	R	±R%	Q	±Q, Вт · ч
Санитарно-гигиенические требования [R _c]	1,49	-55,73	17,47	9,73
Нормируемое значение поэлементных требований [R _н]	2,00	-40,62	13,02	5,29
Базовое значение поэлементных требований [R _т]	3,18	-5,74	8,20	0,47
Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]	3,38	0,00	7,73	0,00
R+10%	3,71	10,00	7,03	-0,70
R+25%	4,22	25,00	6,19	-1,55
R+50%	5,06	50,00	5,16	-2,58
R+100%	6,75	100,00	3,87	-3,87

Потери тепла за отопительный сезон: 36,19 кВт·ч.

Из приведенных диаграмм видно, что ограждающие конструкции из клееного бруса лучше сопротивляются теплопередаче.

В результате сравнительного исследования было установлено, что капитальные вложения на этапе строительства, за счет монтажа менее мощной системы отопления, а также затраты на сырье для отопления в процессе эксплуатации здания будут меньше.

Список литературы

1. СП 131.13330.2012. «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*».

2. СП 50.13330.2012. «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003».

3. СП 70.13330.2012. «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87».

4. Лихненко, Е. В. Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций гражданских зданий: методические указания / Е. В. Лихненко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 26 с.