

Отчет

о результатах тепловизионного обследования
жилого дома расположенного по адресу:
Кемеровская область, Ленинск-Кузнецкий р-он,
с. Подгорное, ул. Центральная 59а

Обследование жилого дома (рисунок 1) по адресу: Кемеровская область Ленинск-Кузнецкий р-он с. Подгорное, ул. Центральная 59а проводилось с целью представления тепловизионной картины здания. Длина дома – 8,12 м, ширина – 5,82 м (рисунок 2,3). В основу планировочной схемы положен шаг поперечных стен 4,06 м. Высота этажа составляет 2.500 м от пола до потолка (в чистоте).



Рисунок 1 – Двухэтажный жилой дом

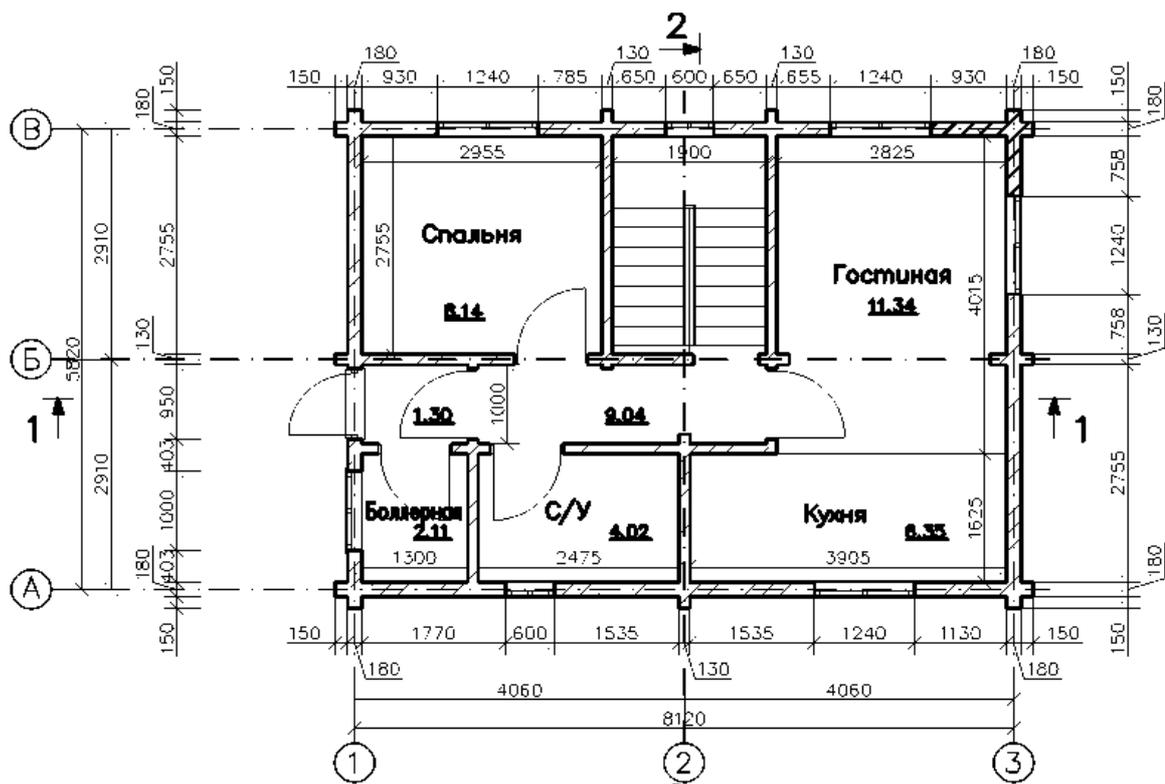


Рисунок 2 – План первого этажа

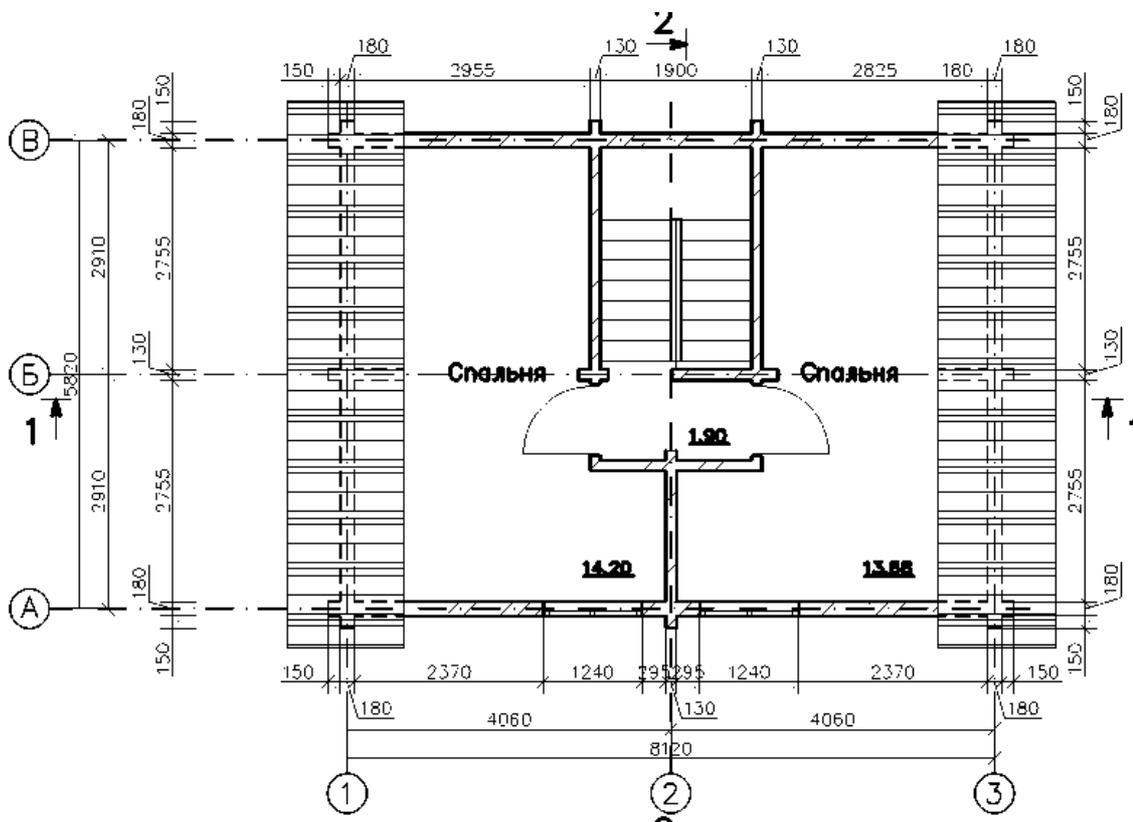


Рисунок 3 – План второго этажа

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для исследования дома использовался тепловизор марки FLUKE Ti20 для измерения температур и выявления мест утечек тепла, скрытых строительных дефектов и проверки качества утепления. Обследование проводилось 18.03.2011 г., в 11:30 при температуре наружного воздуха $-14,2^{\circ}\text{C}$, температуре внутреннего воздуха $+26^{\circ}\text{C}$ на первом этаже и $+29^{\circ}\text{C}$ на втором этаже. Перед съемкой дом отапливался непрерывно на протяжении 3 суток. Съемка выполнялась при хорошем освещении, что позволило добиться высокого контраста, четкости и объемности снимка. Благодаря высокому перепаду температур между наружным и внутренним воздухом (составляет $43,2^{\circ}\text{C}$) даст возможность выявить все скрытые «мостики холода».

В процессе тепловизионного обследования выполнена термографическая съемка различных участков ограждающих конструкций (стены, окна, двери, перекрытия и т.д.). В целях исключения ошибок привязки полученных термограмм к месту съемки соблюдались следующие правила:

1. Уровни (этажи) – последовательно снизу вверх;
2. Помещения на уровне - последовательно слева направо по часовой стрелке, начиная от точки входа на уровень;
3. Ограждающие конструкции помещений (стены, окна и пр.) - слева направо начиная от входа в помещение.
4. Термографическая съемка дублировалась фотоаппаратом.
5. Обследование наружной поверхности дома проводилось в пасмурную погоду.

1 ОБСЛЕДОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ЧАСТИ ДОМА (1 ЭТАЖ)

Обследование первого этажа выполнялось последовательно слева направо по часовой стрелке, начиная от точки входа. За объекты обследования приняты наружные стены, углы, пол, перегородки - слева направо начиная от входа в помещение.

Точки съемки нанесены на план дома и представлены на рисунке 4.

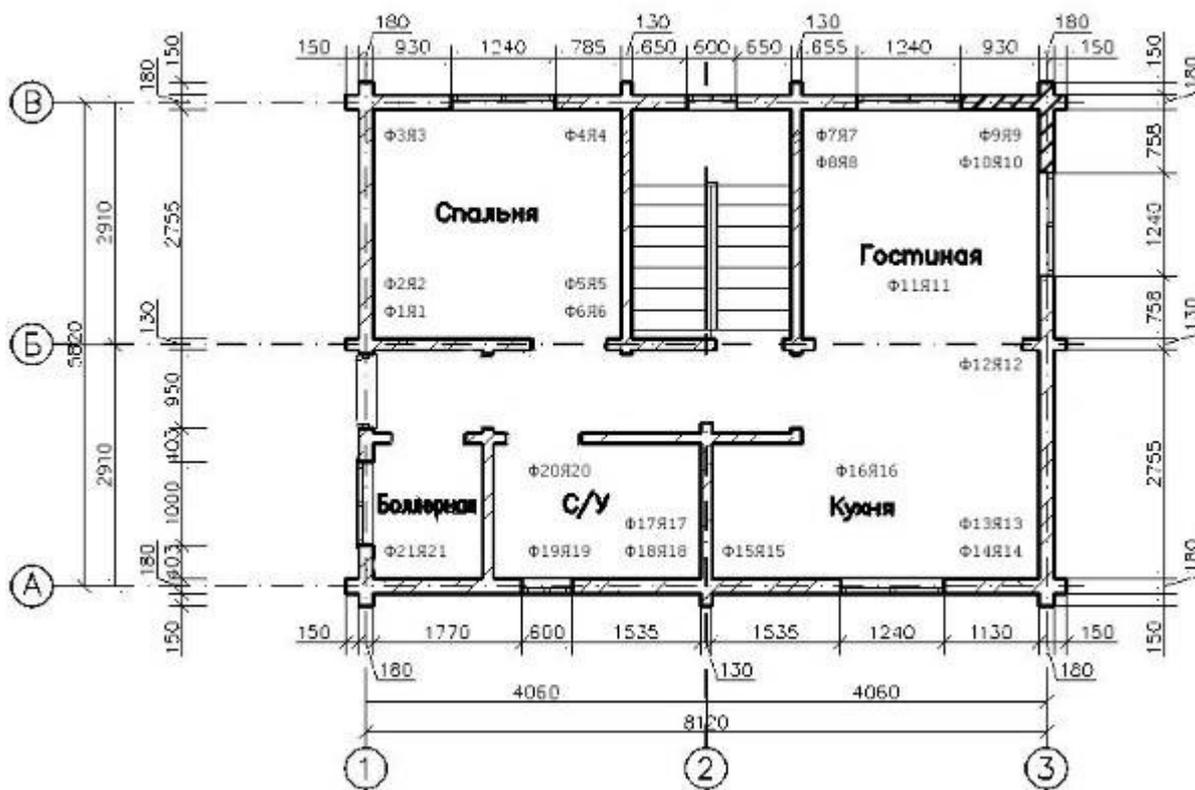


Рисунок 4 – План первого этажа с нанесенными точками измерения
Сокращения: Ф-фото; Я – ячейка.

Результаты обследования температурного поля поверхности ограждений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты обследования температурного поля поверхности ограждений

№ точки ¹	№ кадра тепловизионной съемки ²	Температура, °С			
		воздуха		Поверхности ограждений	
		внутреннего	наружного	минимальная	средняя
1	2	3	4	5	6
Ф1 Я1	Ячейка 1	+26	-12	+22,3 (угол)	+24,8
Ф2 Я2	Ячейка 2	+26	-12	+22,1 (угол)	+23,9
Ф3 Я3	Ячейка 3	+26	-12	+23,2 (угол)	+24,8
Ф4 Я4	Ячейка 4	+26	-12	+22,2 (угол)	+23,7
Ф5 Я5	Ячейка 5	+26	-12	+23,2 (угол)	+24,3
Ф6 Я6	Ячейка 6	+26	-12	+23,9 (угол)	+24,0
Ф7 Я7	Ячейка 7	+26	-12	+23,7 (угол)	+24,3
Ф8 Я8	Ячейка 8	+26	-12	+24,2 (угол)	+24,9
Ф9 Я9	Ячейка 9	+26	-12	+23,8 (угол)	+25,2
Ф10 Я10	Ячейка 10	+26	-12	+23,9 (угол)	+24,6
Ф11 Я11	Ячейка 11	+26	-12	+25,4 (пол)	+25,7
Ф12 Я12	Ячейка 12	+26	-12	+24,6 (угол)	+25,1
Ф13 Я13	Ячейка 13	+26	-12	+22,1 (угол)	+23,9
Ф14 Я14	Ячейка 14	+26	-12	+23,7 (угол)	+24,0
Ф15 Я15	Ячейка 15	+26	-12	+23,2 (угол)	+24,2
Ф16 Я16	Ячейка 16	+26	-12	+22,0 (пол)	+22,8
Ф17 Я17	Ячейка 17	+26	-12	+24,1 (угол)	+25,0
Ф18 Я18	Ячейка 18	+26	-12	+22,9 (угол)	+23,0
Ф19 Я19	Ячейка 19	+26	-12	+25,2 (перегородка)	+25,8
Ф20 Я20	Ячейка 20	+26	-12	+21,9 (пол)	+22,9
Ф21 Я21	Ячейка 21	+26	-12	+24,6 (угол)	+29,1
В среднем				+23,4	+24,5

Примечания:

1 – номер точки согласно рисунку 4, в которой производились замеры;

2 – номер кадра согласно рисунку приложения А.

2 ОБСЛЕДОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ЧАСТИ ДОМА (2 ЭТАЖ)

Обследование второго этажа выполнялось последовательно слева направо по часовой стрелке, начиная от точки входа. За объекты обследования приняты наружные стены, углы, пол, перегородки - слева направо начиная от входа в помещение.

Точки съемки нанесены на план дома и представлены на рисунке 5.

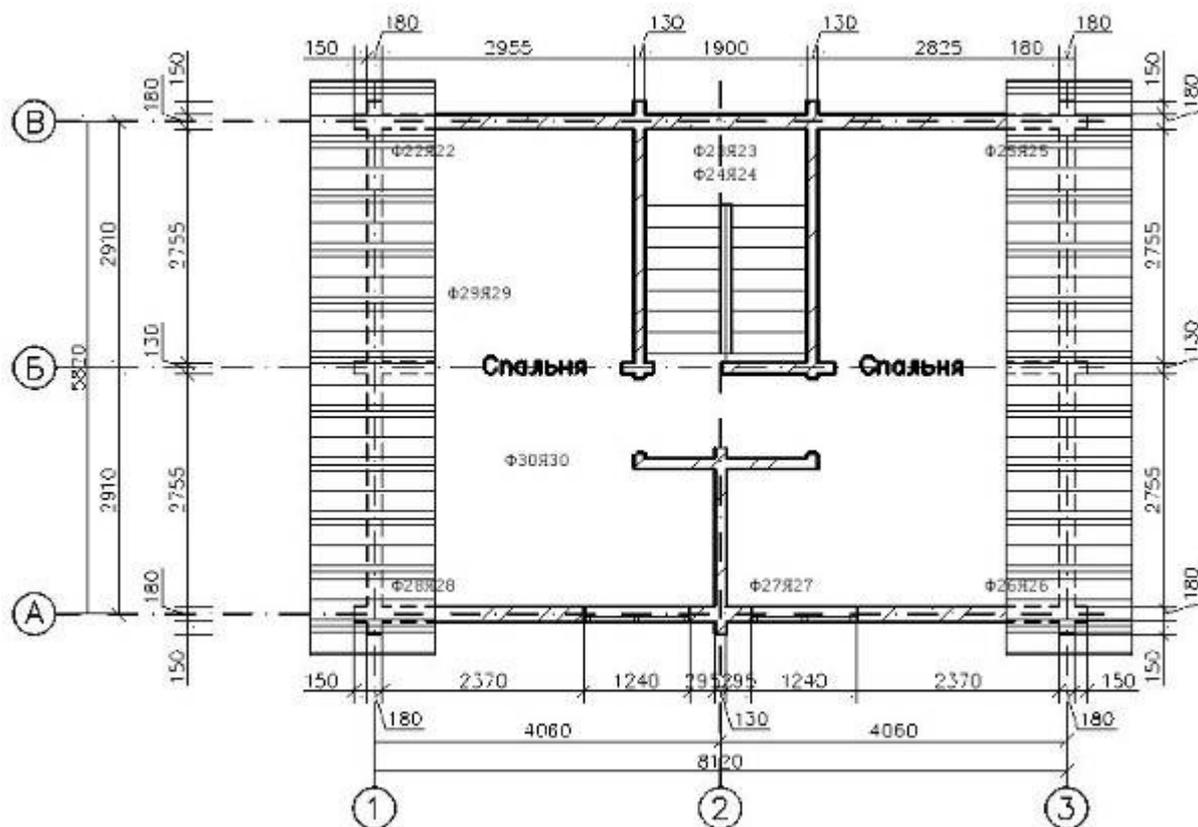


Рисунок 5 – План второго этажа с нанесенными точками измерения
Сокращения: Ф-фото; Я – ячейка.

Результаты обследования температурного поля поверхности ограждений представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты обследования температурного поля поверхности ограждений

№ точки ¹	№ кадра тепловизионной съемки ²	Температура, °С			
		воздуха		Поверхности ограждений	
		внутреннего	наружного	минимальная	средняя
1	2	3	4	5	6
Ф22 Я22	Ячейка 22	+29	-12	+28,3 (угол)	+29,0
Ф23 Я23	Ячейка 23	+29	-12	+28,3 (наруж.стена)	+28,8
Ф24 Я24	Ячейка 24	+29	-12	+27,1 (угол)	+28,1
Ф25 Я25	Ячейка 25	+29	-12	+26,1 (угол)	+28,3
Ф26 Я26	Ячейка 26	+29	-12	+28,0 (угол)	+28,6
Ф27 Я27	Ячейка 27	+29	-12	+26,9 (угол)	+27,7
Ф28 Я28	Ячейка 28	+29	-12	+28,1 (угол)	+28,8
Ф29 Я29	Ячейка 29	+29	-12	+24,9 (угол)	+25,9
Ф30 Я30	Ячейка 30	+29	-12	+23,5 (пол)	+24,8
В среднем				+26,9	+27,8

Примечания:

1 – номер точки согласно рисунку 5, в которой производились замеры;

2 – номер кадра согласно рисунку приложения Б.

3 ОБСЛЕДОВАНИЕ НАРУЖНОЙ ЧАСТИ ДОМА И СРАВНЕНИЕ ЕГО С ВЕТХИМ

Обследование наружных ограждений дома выполнялось со всех сторон света в пасмурную погоду, что позволило получить реальную тепловизионную картину без учета фона солнечной радиации. Для сравнения термографической картины дома (рисунок 6) из клееного бруса произведена термографическая съемка ветхого дома (рисунок 7) находящегося неподалеку. Фотографии и термограммы представлены в приложении А.



Рисунок 6 – План дома, выполненного из клееного бруса с утеплителем



Рисунок 7 – План ветхого дома, выполненного из бруса

Фото 1



Ячейка 1

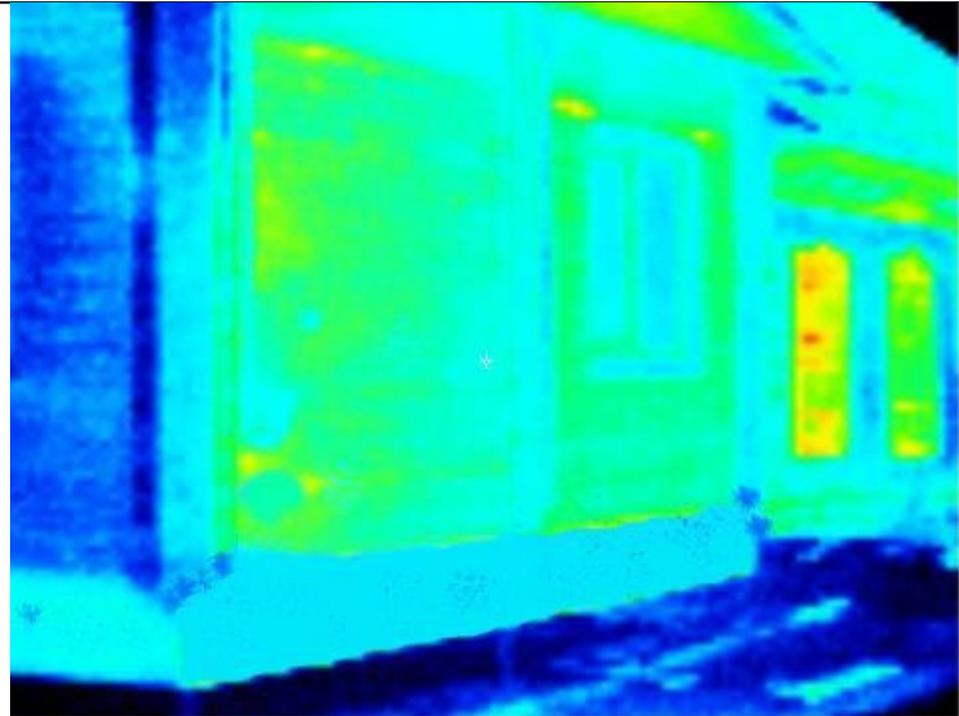


Фото 2



Ячейка 2

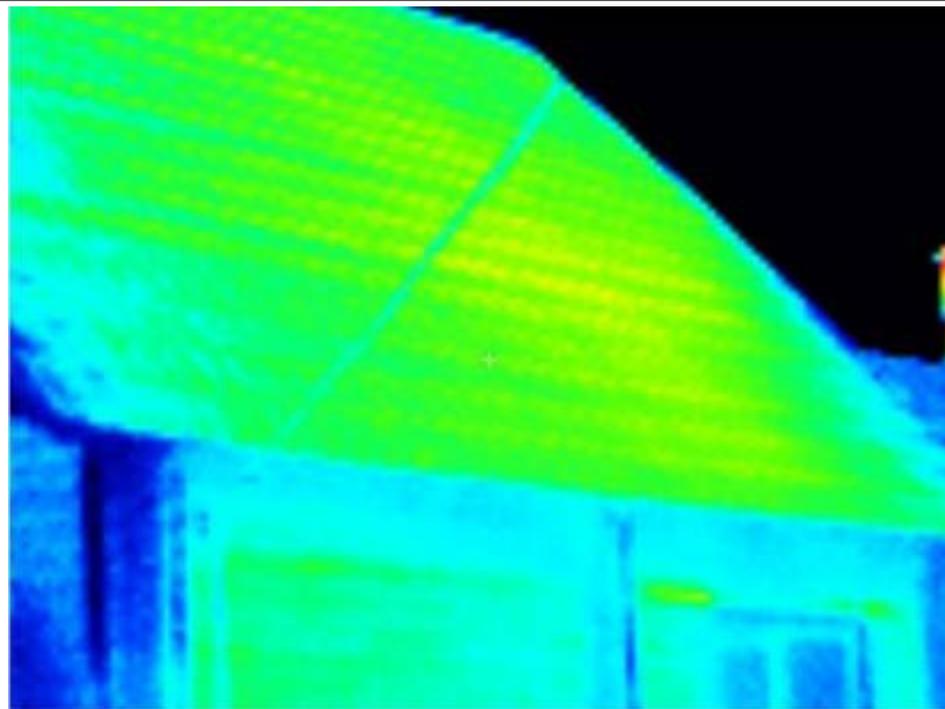


Фото 3

Ячейка 3



Фото 4



Ячейка 4

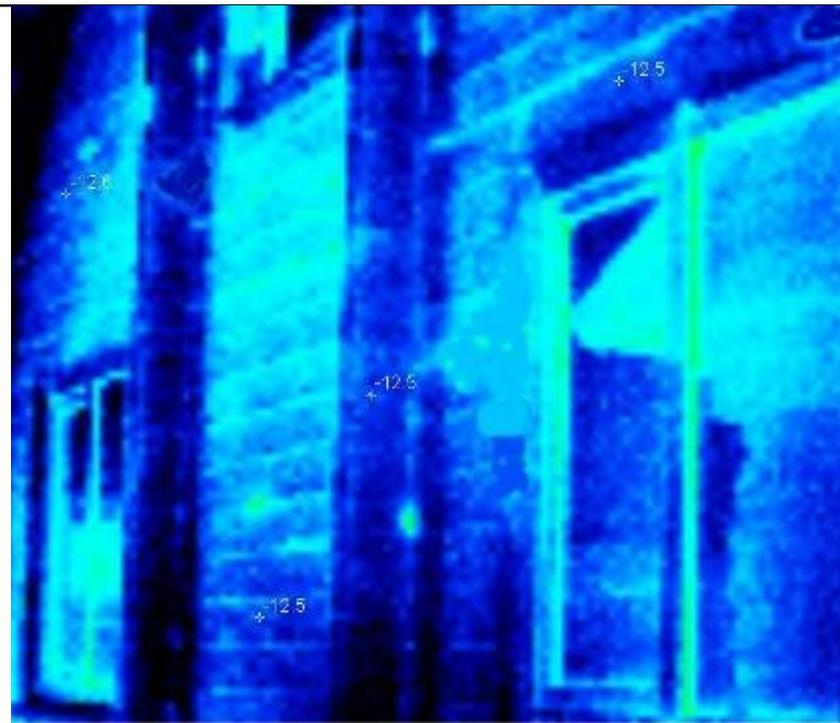


Фото 5



Ячейка 5



Фото 6



Ячейка 6



Фото 7



Ячейка 7

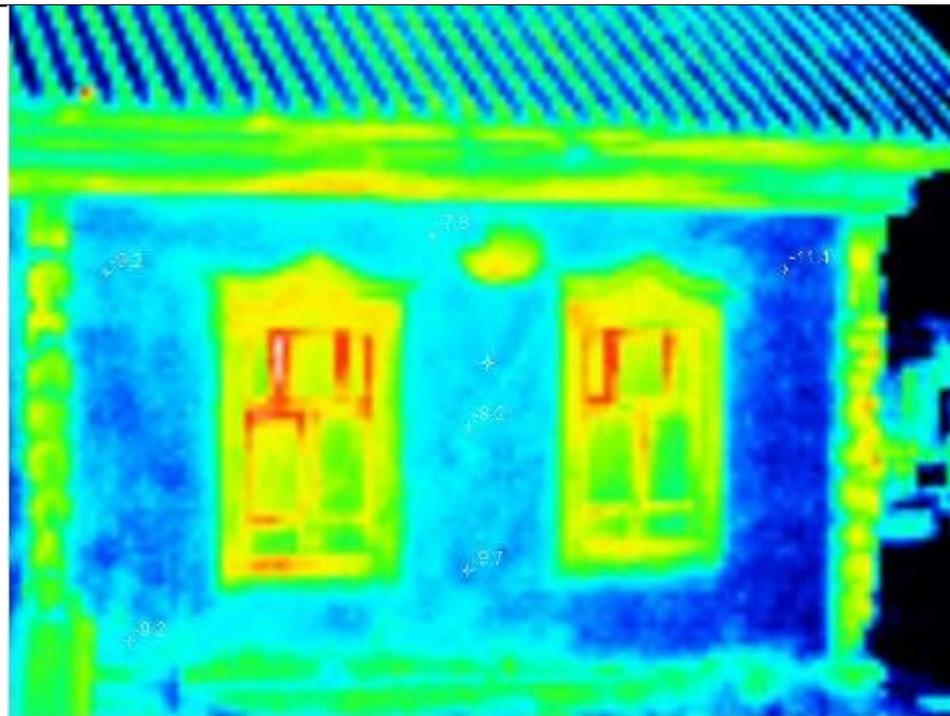


Фото 8



Ячейка 8

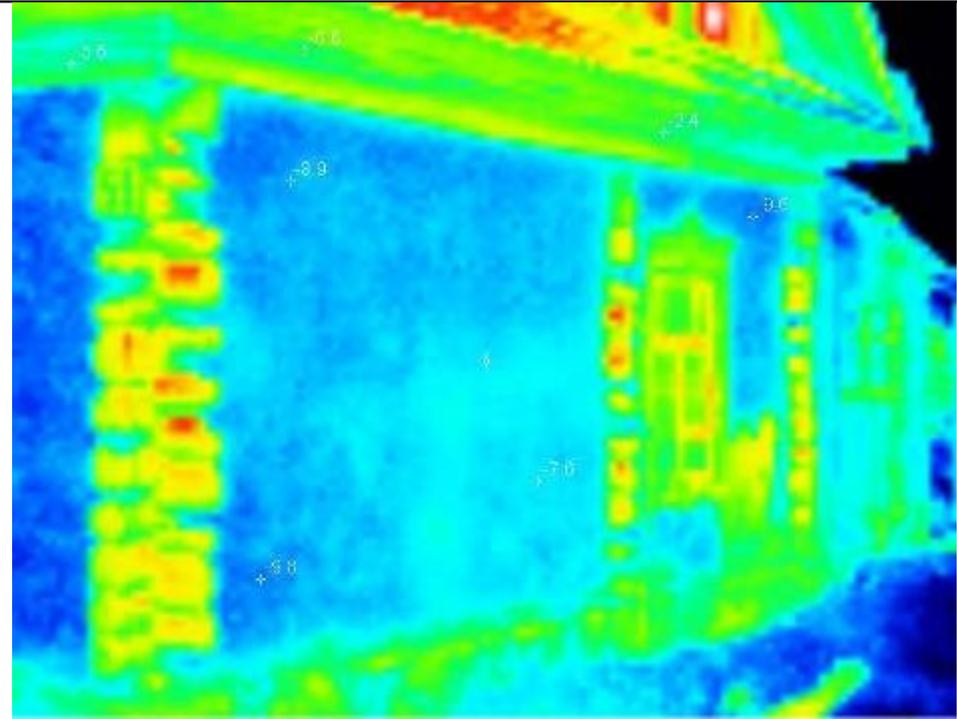
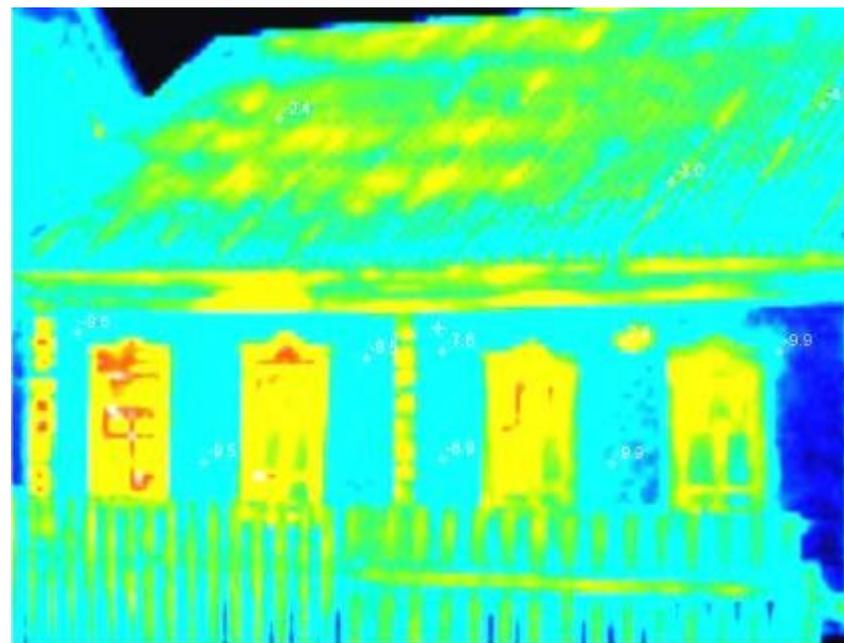


Фото 9



Ячейка 9



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы можно сказать следующее:

1. По первому этажу. Температуры внутренних поверхностей помещений первого этажа в среднем отличаются от температуры внутреннего воздуха на 2°C . Явно выраженные «мостики холода» не наблюдаются. Отличие температур поверхностей в среднем составляет $0,8-1,4^{\circ}\text{C}$. Температура в угловых частях дома, поверхность которых граничит с наружным воздухом наблюдается самой минимальной. Температурное состояние пола первого этажа граничащего с температурой наружного воздуха составляет в среднем $+24^{\circ}\text{C}$ при внутренней $+26^{\circ}\text{C}$. Явно выраженные «мостики холода» также не наблюдаются.

2. По второму этажу. Температуры внутренних поверхностей помещений второго этажа в среднем отличаются от температуры внутреннего воздуха на $1,2-1,8^{\circ}\text{C}$. Явно выраженные «мостики холода» не наблюдаются. Температура в угловых частях дома, поверхность которых граничит с наружным воздухом наблюдается самой минимальной. Явно выраженные «мостики холода» также не наблюдаются.

3. При обследовании наружной части дома термографическая съемка также показала равномерно распределенное поле температур всех ограждающих поверхностей. Явных дефектов в строительных конструкциях не обнаружено.

4. Для сравнения термографических картин произведена съемка ветхого жилого дома, расположенного неподалеку (приложение В). Термографическая картина ветхого жилья явно показывает в каких местах наблюдаются нежелательные тепловые потери. В некоторых точках поверхностей ограждений температура достигает $-2,4^{\circ}\text{C}$, существенные отклонения также не наблюдаются по всему дому. Правильно утепленные здания должны иметь температуру поверхностей близкие к температуре наружного воздуха, допускается лишь незначительное отклонение в среднем на 3°C . Этот эффект наблюдается у дома выполненного из клееного бруса с пенополистирольным утеплителем. Что же касается ветхого жилья то разница температур поверхностей и наружного воздуха составляет в среднем 9°C , что является недопустимым.

По результатам проведенного обследования следует отметить, что жилой дом изготовленный из клееного бруса с пенополистирольным утеплителем обладает отличными теплотехническими показателями и вполне пригоден для строительства в суровом Сибирском климате.

Обследование провел:

к.т.н., доцент каф. ТГСВ СибГИУ

А.А. Оленников