

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «ДИСКОМ»

\_\_\_\_\_ В.В. Третьяк

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г

## **ОТЧЕТ**

### **ПО ТЕРМОГРАФИЧЕСКОМУ ОБСЛЕДОВАНИЮ**

**17-этажный двухсекционный жилой дом на изделиях ПЗМ**

**(Московская область, г. Подольск, ул. Садовая, д. 7, корп. 3)**

## **Оглавление**

1. ВВЕДЕНИЕ .....	3
2. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И НОРМАТИВНАЯ БАЗА .....	4
3. ЦЕЛЬ И МЕТОД ОБСЛЕДОВАНИЯ .....	5
4. ОБЪЕКТ ОБСЛЕДОВАНИЯ .....	7
5. ОБОРУДОВАНИЕ.....	9
6. Схема тепловизионной съемки .....	11
7. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ .....	12
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	45

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

Тепловизионное обследование является эффективным средством оценки теплотехнических свойств ограждающих конструкций здания. Оно проводится при наличии установившегося перепада температур наружного воздуха и воздуха в помещениях. В ходе тепловизионного обследования регистрируются температурные поля на обследуемых поверхностях ограждающих конструкций (ОК) зданий.

Проведение тепловизионной съемки наружной и внутренней поверхностей ОК, позволяет получить термограммы – двумерные изображения обследованных поверхностей, где яркость или цвет соответствует значению температуры, определяемому температурной шкалой термограммы. Анализ термограмм внутренних и наружных поверхностей ОК совместно с результатами измерений метеоусловий и температуры воздуха в помещениях при наличии проектной документации на обследуемые ОК позволяет выявить дефекты и состояние теплоизоляции ОК.

## **2. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И НОРМАТИВНАЯ БАЗА**

1. Федеральный закон "О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений" N 83-ФЗ от 08.05.2010г.

2. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 261 –ФЗ от 23.11.2009 г.

3. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года (разработана Министерством промышленности и энергетики РФ, Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 августа 2003 г. № 1234).

4. Федеральный закон "О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений" N 83-ФЗ от 08.05.2010г.

5. МДС 23-1.2007 «Методические рекомендации по комплексному теплотехническому обследованию наружных ограждающих конструкций с применением тепловизионной техники» (разработаны ФГУП «НИЦ «Строительство»).

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

7. ГОСТ Р54852-2011 «Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций».

8. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».

9. ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

10. ГОСТ 26629-85 «Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций»

### **3. ЦЕЛЬ И МЕТОД ОБСЛЕДОВАНИЯ**

Целью наружной тепловизионной съемки фасадов здания и внутренней съемки ограждающих конструкций является наглядное выявление наличия или отсутствия скрытых конструктивных, технологических, строительных или эксплуатационных дефектов теплозащиты здания.

Тепловизионное обследование ограждающих конструкций проводится по методике ГОСТ Р 54852-2011 «Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций» в соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003». Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций основан на дистанционном измерении тепловизором полей температур поверхностей ограждающих конструкций, между внутренними и наружными поверхностями которых существует перепад температур, и визуализации температурных аномалий для определения дефектов в виде областей повышенных теплопотерь, связанных с нарушением теплоизоляции, а также участков внутренних поверхностей ограждающих конструкций, температура которых в процессе эксплуатации может опускаться ниже точки росы.

Температурные поля поверхностей ограждающих конструкций получают на экране тепловизора, а также на экранах вспомогательных устройств в виде псевдоцветного или монохромного изображения изотермических поверхностей. Градации цвета или яркости на изображении соответствуют различным температурам. Кроме того, температурные поля и другая сопутствующая измерениям информация записываются в виде термограмм во встроенной памяти тепловизора и/или на внешних съемных носителях информации. Термограммы, записанные во встроенной памяти тепловизора и/или на внешних съемных носителях, могут быть визуализированы и подвергнуты компьютерной обработке для составления отчетов и обработки (уточнения) результатов измерений.

Обзорное термографирование – термографирование наружных и/или внутренних поверхностей ограждающих конструкций с сохранением термограмм в памяти тепловизора и/или на внешних съемных носителях памяти и с обязательным составлением отчета о термографическом обследовании. Обзорное крупномасштабное термографирование наружных и/или внутренних поверхностей ограждающих конструкций может являться предварительным этапом при проведении детального термографирования с целью локализации зон проведения обследований.

Детальное термографирование – термографирование выделенных участков наружных и/или внутренних поверхностей ограждающих конструкций проводится с сохранением

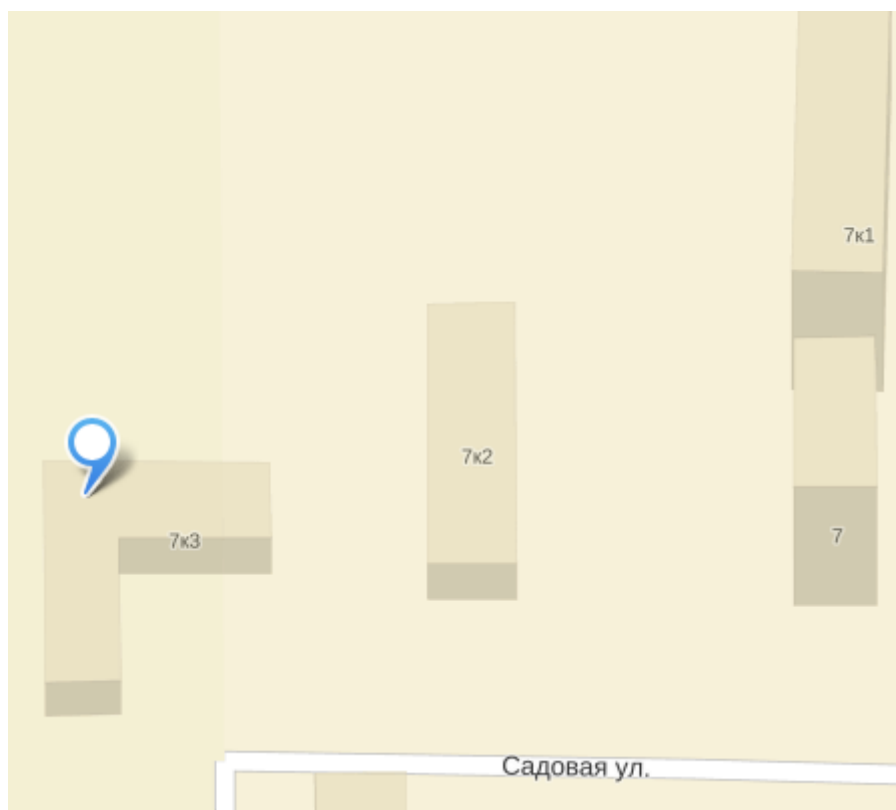
термограмм в памяти тепловизора и/или на внешних съемных носителях памяти и с обязательным составлением отчета о термографическом обследовании.

#### 4. ОБЪЕКТ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Объектом являются ограждающие конструкции (стены, дверные проемы, стыки, оконные откосы, фасад здания и др.) 17-этажный двухсекционный жилой дом на изделиях ПЗМ, расположенный по адресу:

Московская область, г. Подольск, ул. Садовая, д. 7, корп. 3. Расположение объекта обследования по отношению к сторонам света проиллюстрировано на рисунке 1.

Рис. 1



Тепловизионная и фотографическая съемка проводилась 30.10.2014, в период с 08:30 до 09:30, при работающей штатной системе отопления. В данный период времени температурно-влажностные характеристики были следующими:

- $T_H = +0^{\circ}\text{C} (\pm 2^{\circ}\text{C})$  ;
- $R_{ATM} = 52\%$  ;
- $T_B = +21^{\circ}\text{C} (\pm 2^{\circ}\text{C})$  ;
- скорость ветра – 3 м/с;
- облучение солнечными лучами 12 часов до измерения - отсутствовало (ГОСТ 26629-85);
- осадки – отсутствовали;
- другие факторы отсутствовали;

Согласно ГОСТ 26629-85 температурный перепад между наружным и внутренним воздухом, должен превосходить минимально допустимый перепад, определяемый по формуле:

$$\Delta t_{\min} = \Theta R_{req} \frac{ar}{1-r} = 0.05 * 3.28 * \frac{11 * 0.85}{1 - 0.85} = 10,22^{\circ}C$$

Где,  $\Theta$  – предел температурной чувствительности тепловизора (в данном случае 0,05 °C);

$R$  – проектное (3,28 нормативное значение) значение сопротивления теплопередачи, (м<sup>2</sup>×°C) / Вт;

$a$  – коэффициент теплоотдачи для наружной поверхности стен, Вт/(м<sup>2</sup>×°C);

$r$  – относительное сопротивление теплопередаче подлежащего выявлению дефектного участка ограждающей конструкции, 0,85.

Разность температур воздуха между внутренней и наружной стороной ограждающих конструкций 19 °C (±2 °C).



## 5. ОБОРУДОВАНИЕ

Тепловизионное обследование было выполнено тепловизором Testo 875-2, тепловизор обладает следующим техническими характеристиками.



Таблица 1.

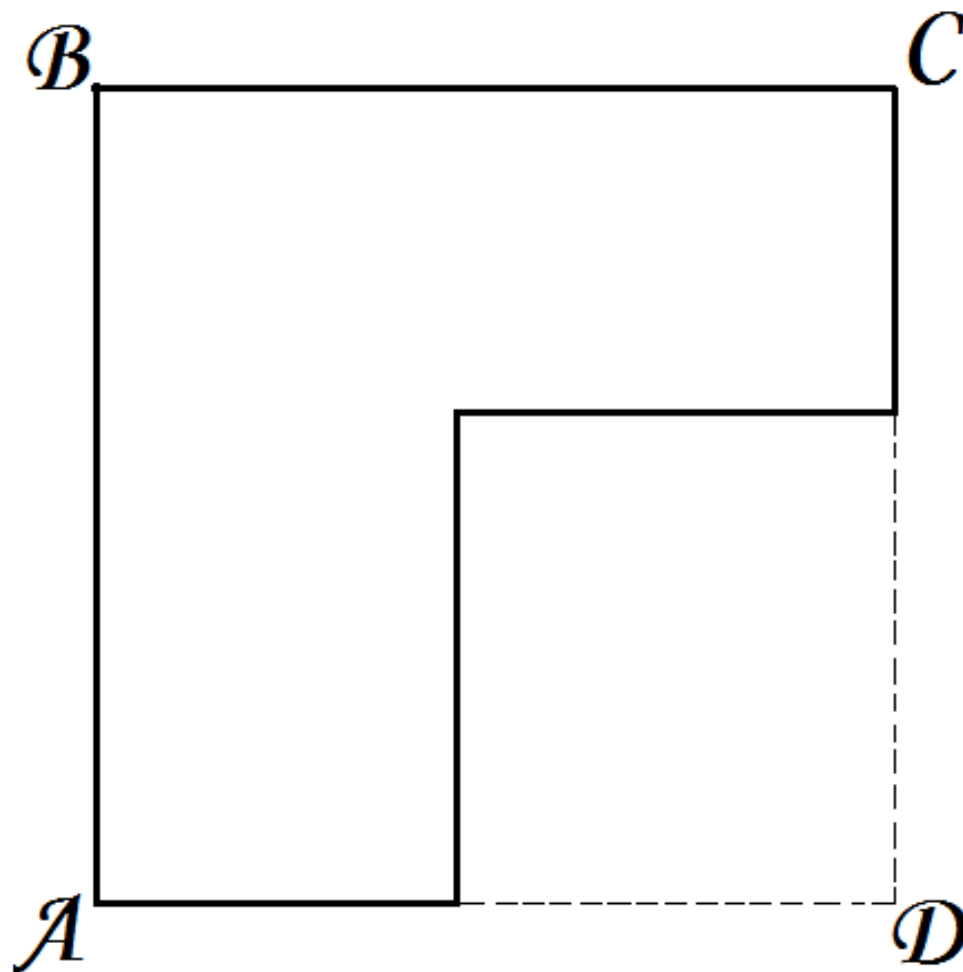
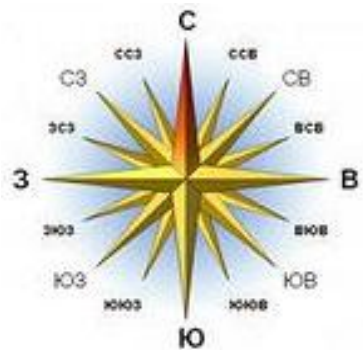
<b>Характеристики изображений</b>	
<b>Инфракрасное</b>	
Оптическое поле зрения/мин.фокусное расстояние	32°x23° / 0.1м (стандартный объектив), 9°x7° / 0.5м (телеобъектив)
Пространственное разрешение	3,5 мрад (стандартный объектив), 1,3 мрад (телеобъектив)
Частота кадров	9 Hz
Фокусировка	ручная
Тип детектора	FPA 160 x 120 пикселей
Спектральный диапазон	от 8 до 14 мкм
<b>Визуальное</b>	
Оптическое поле зрения/мин. фокусное расстояние	33°x25° / 0.4м
Размер изображения	640x480 пикселей
Частота кадров	-
<b>Представление изображения</b>	
Дисплей	3,5" LCD, 320 x 240 px
Возможность отображения	ИК, распределение поверхностной влажности, реальное видимое изображение, наложение видимого и ИК изображения

Потоковое видео	9 Hz
Цветовая палитра	8 вариантов
<b>Измерение</b>	
Температурный диапазон	от -20°C до +280°C
Погрешность	±2°C, ±2% от измеренного значения
Минимальный диаметр точки измерения	10мм при удалении 1м (стандартный объектив)
Время включения	40 сек
Измерение влажности и температуры воздуха	-
Функции измерения	одноточечное (стандартное)/горячая-холодная точка/отображение поверхностной влажности
Температурная компенсация	ручная
Настройка коэффициента излучения	9 материалов в памяти, один задается пользователем в диапазоне от 0,01 до 1,0
<b>Условия окружающей среды</b>	
Диапазон рабочих температур	от -15°C до +40°C
Температура хранения	от -30°C до +60°C
Влажность воздуха	от 20% до 80%
Класс защиты корпуса	IP54

Обработка результатов обследования проводилась с использованием программного пакета IRSoft, который позволяет по полученным термограммам определять значения температуры как в отдельных реперных точках, так и среднюю температуру по площади, выделенной на термограмме.

## 6. СХЕМА ТЕПЛОВИЗИОННОЙ СЪЕМКИ

Общий вид объекта



## 7. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

### Термограмма № 1

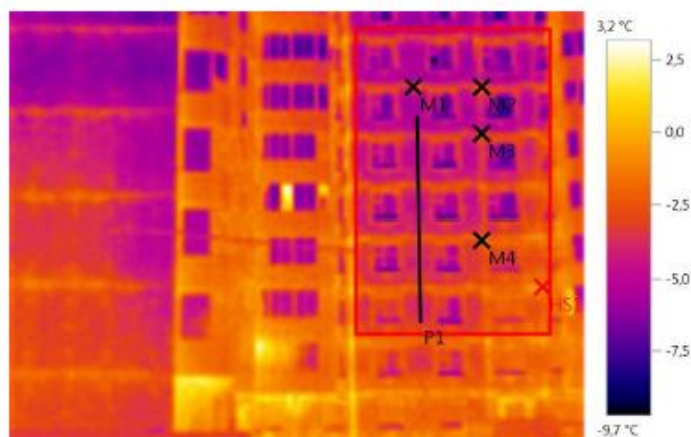
Файл: IV\_01497.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:42:02



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-2,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-2,5	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-2,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-1,6	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	-0,4	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - D

## Термограмма № 2

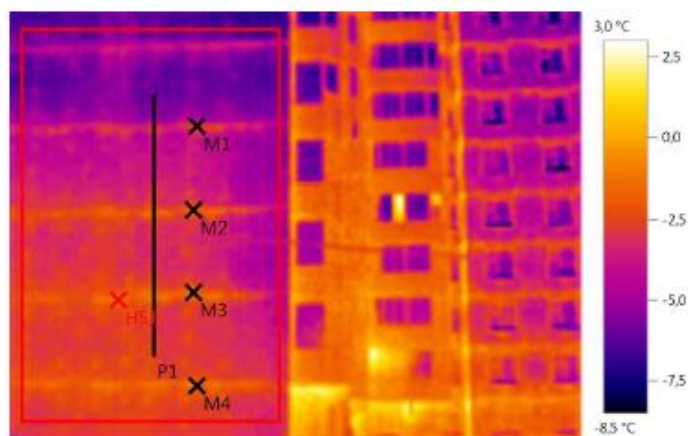
Файл: IV\_01499.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:42:17



Параметры изображения:

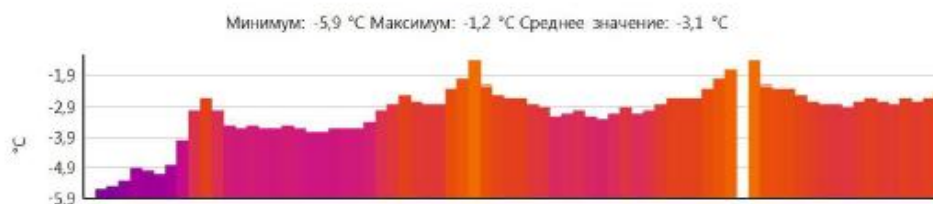
Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-2,6	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-1,6	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-1,5	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-1,5	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	-1,0	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - D



## Термограмма № 3

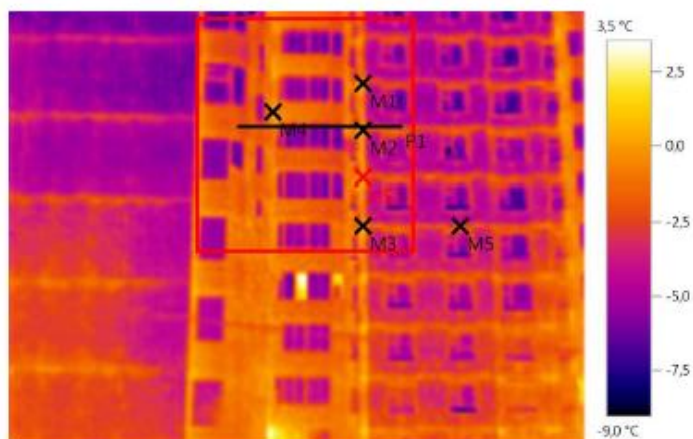
Файл: IV\_01501.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:42:58



Параметры изображения:

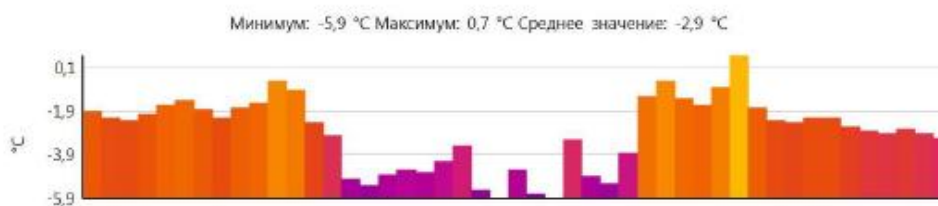
Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	0,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	1,2	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	1,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	0,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-2,3	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	1,5	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - D

## Термограмма № 4

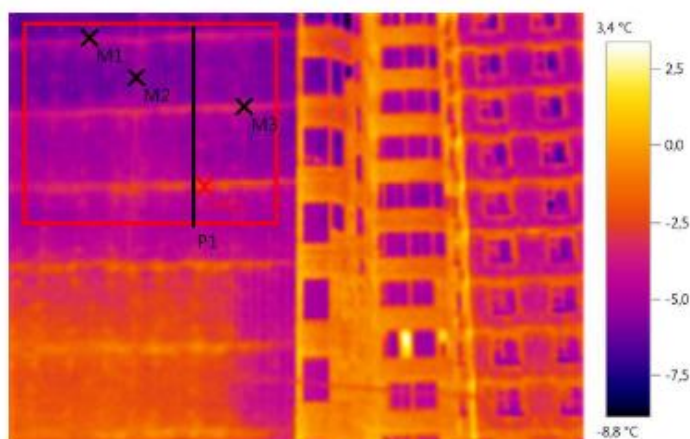
Файл: IV\_01505.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:43:20



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-4,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-5,2	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-3,3	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	-1,7	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - D

## Термограмма № 5

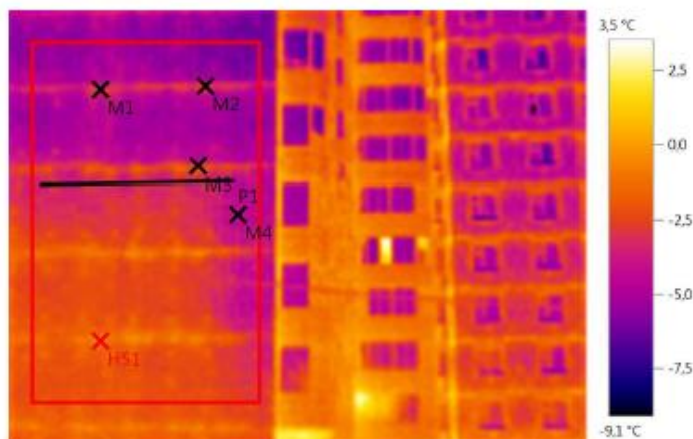
Файл: IV\_01506.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:43:25



Параметры изображения:

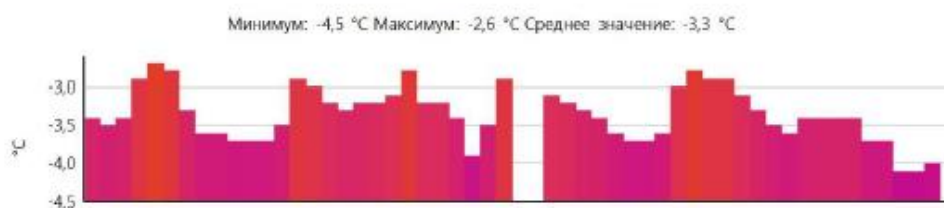
Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-2,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-2,7	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-2,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-4,2	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	-0,3	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - D



## Термограмма № 6

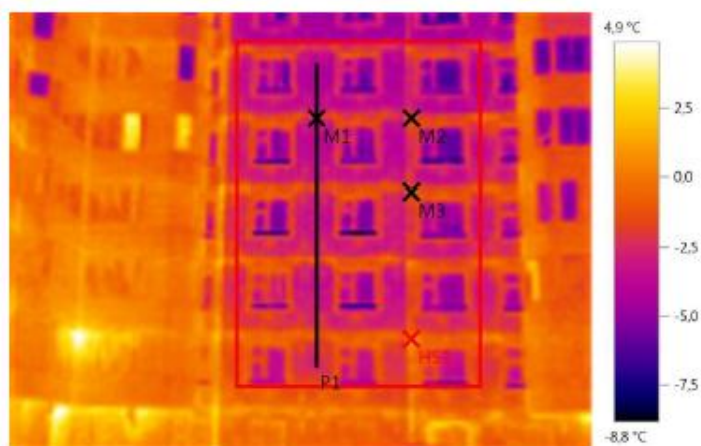
Файл: IV\_01552.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:55:16



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-1,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-0,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-0,5	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	1,7	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - D

## Термограмма № 7

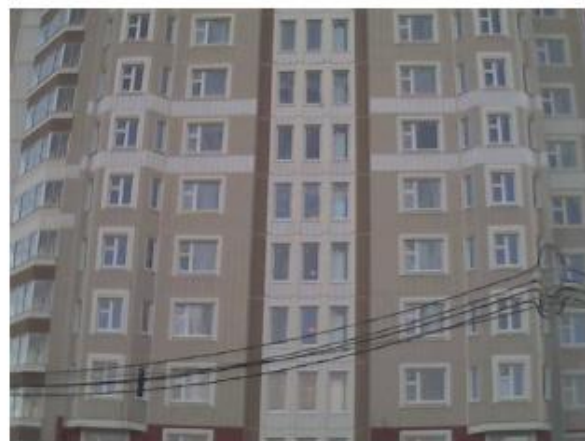
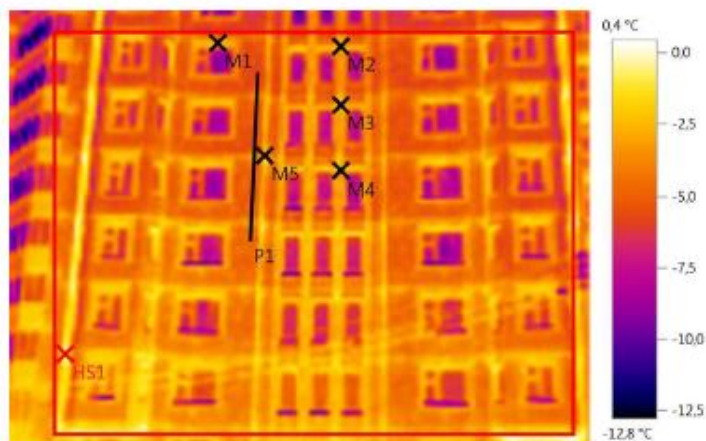
Файл: IV\_01508.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:45:24



Параметры изображения:

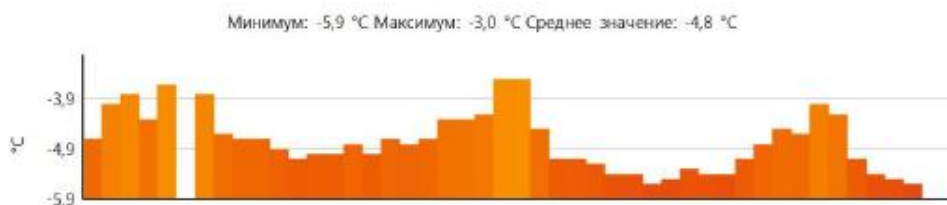
Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-2,6	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-2,8	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-2,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-2,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-2,1	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	0,2	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - В

## Термограмма № 8

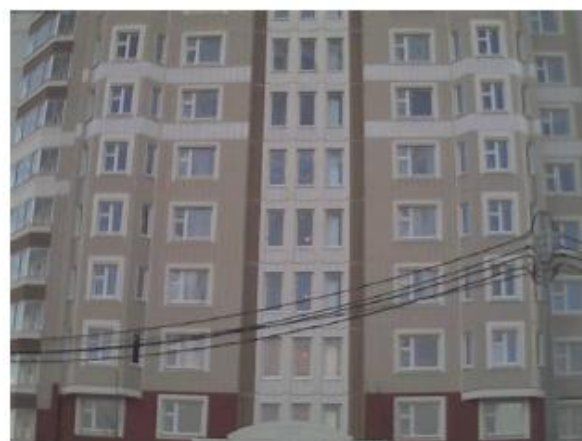
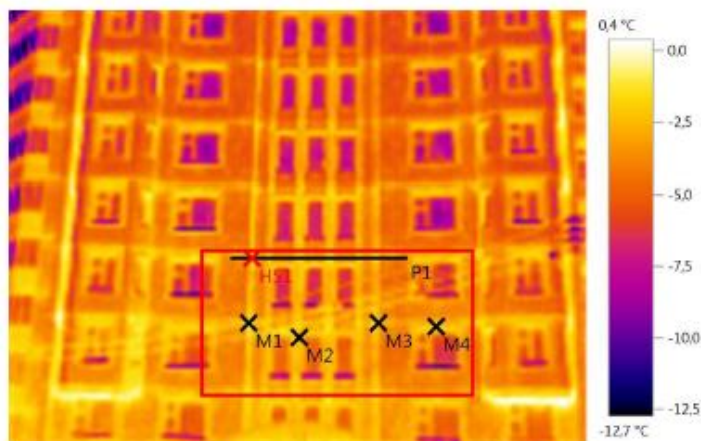
Файл: IV\_01510.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:45:36



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-1,2	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-2,7	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-2,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-1,9	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	-0,7	0,95	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Сторона А - В



## Термограмма № 9

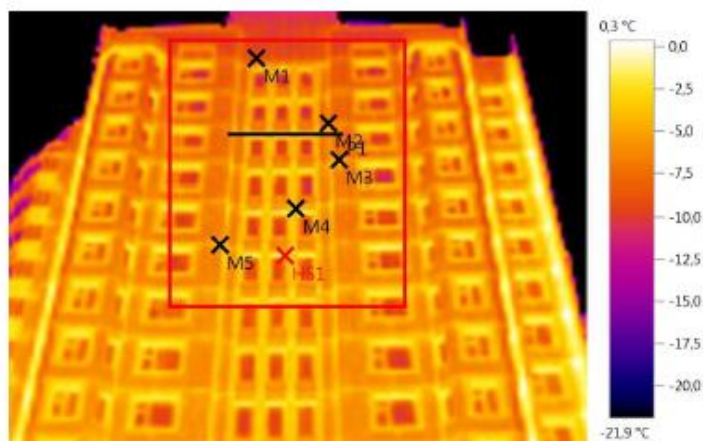
Файл: IV\_01514.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:46:02



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-8,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-5,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-3,6	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-3,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-5,4	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	-1,1	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - В

## Термограмма № 10

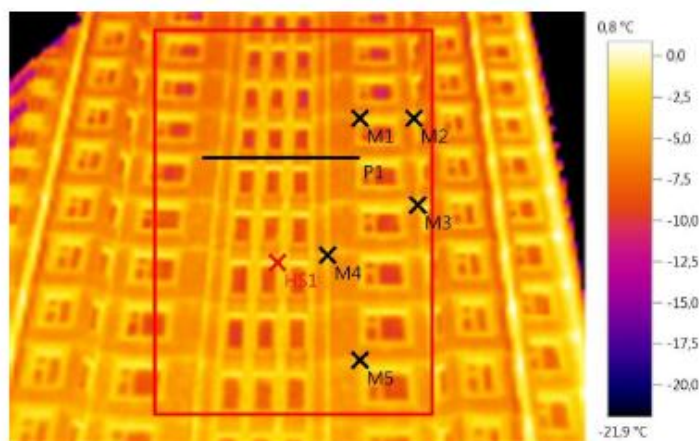
Файл: IV\_01515.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:46:11



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-3,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-3,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-2,6	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-2,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-4,1	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	-1,0	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - В

## Термограмма № 11

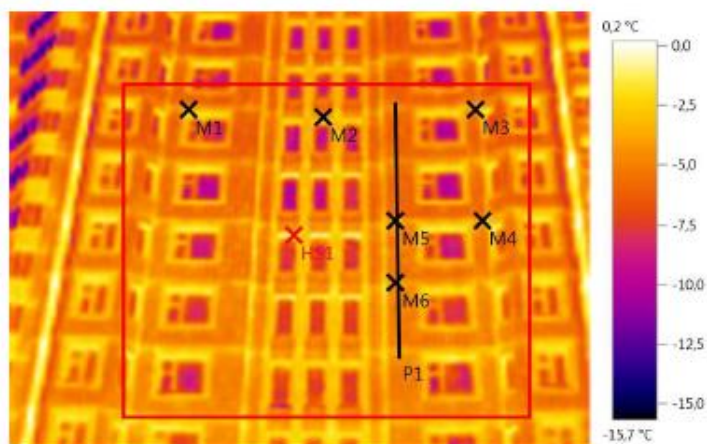
Файл: IV\_01516.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:46:18



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-3,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-4,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-3,8	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-3,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-3,7	0,95	20,0	-
Точка измерения 6	-3,6	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	-0,6	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - В



## Термограмма № 12

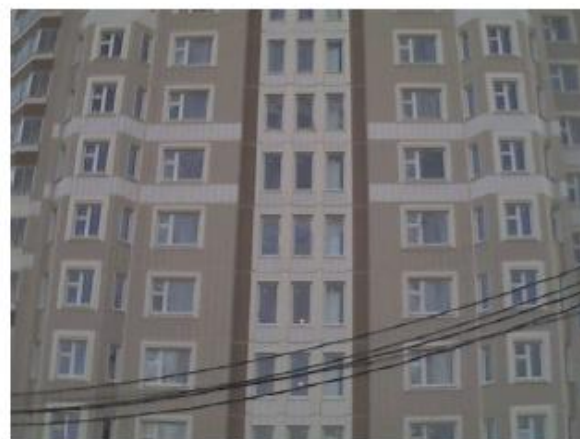
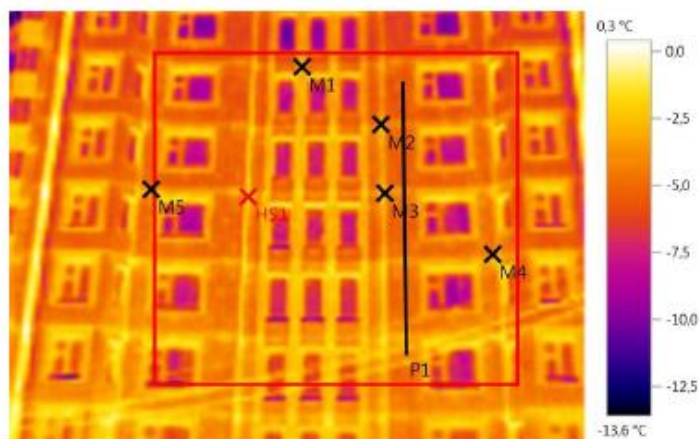
Файл: IV\_01518.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:46:25



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-2,8	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-2,8	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-2,5	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-4,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-3,5	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	-0,7	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - В

## Термограмма № 13

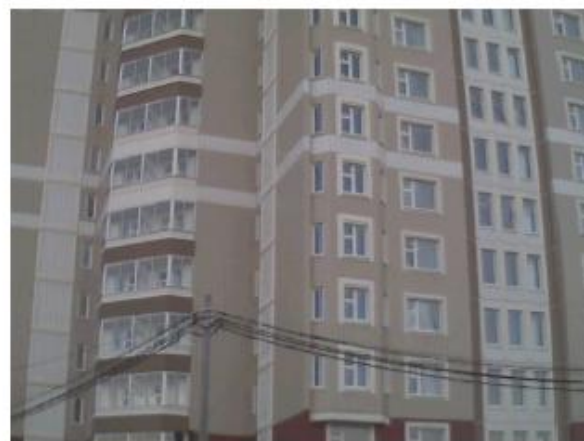
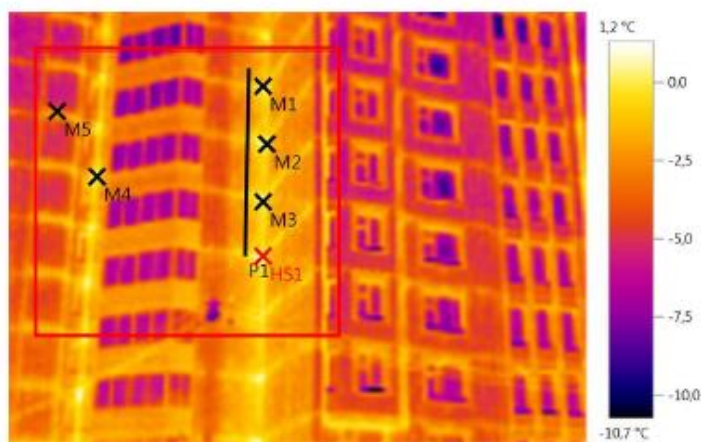
Файл: IV\_01519.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:47:00



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-0,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	0,7	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	0,7	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	0,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-3,1	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	1,2	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - В. Угол "В"



## Термограмма № 14

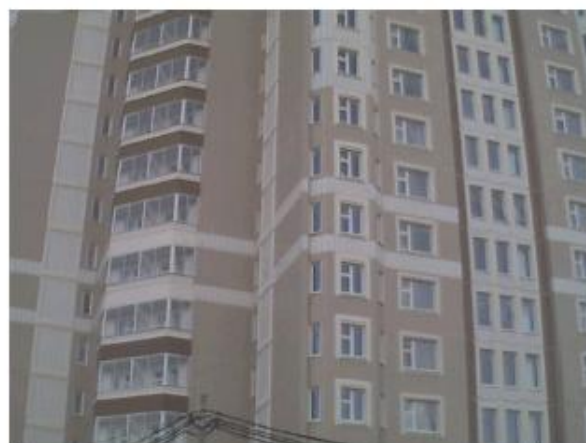
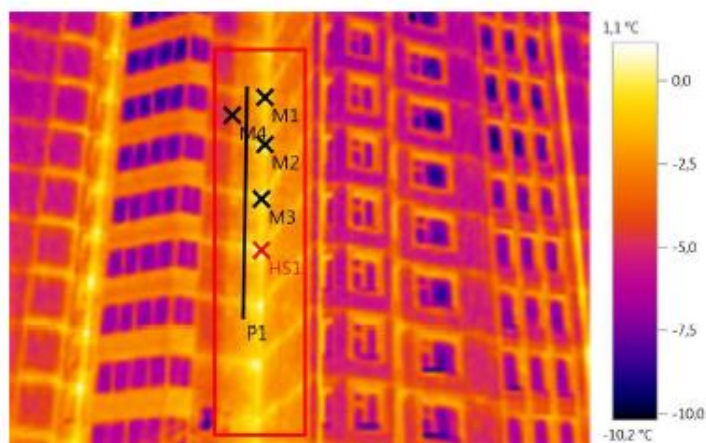
Файл: IV\_01520.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:47:04



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-0,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	0,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	0,5	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-3,7	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	1,1	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - В. Угол "В"

## Термограмма № 15

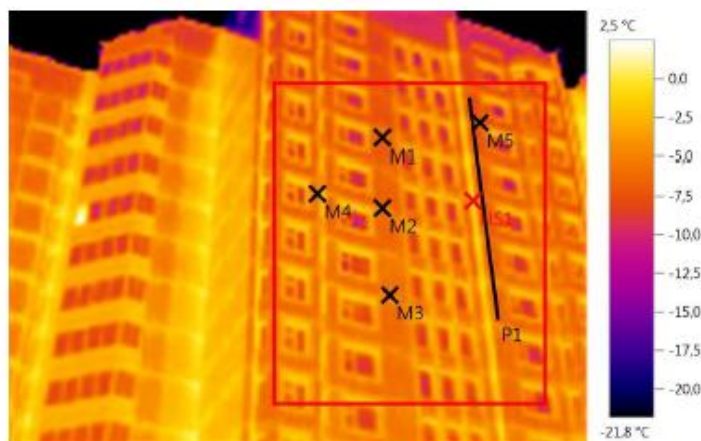
Файл: IV\_01525.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:47:32



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-6,6	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-5,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-5,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-5,6	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-6,6	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	0,0	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Страна А - В.

## Термограмма № 16

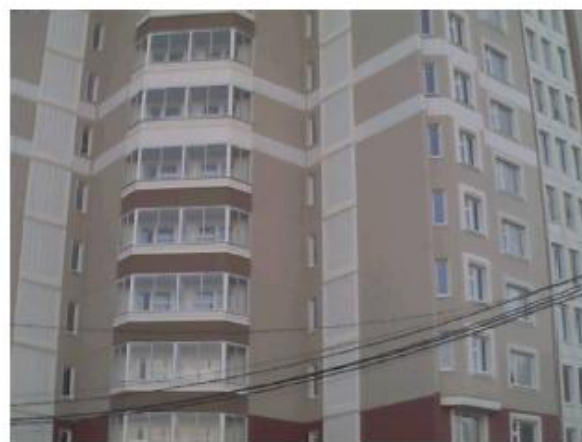
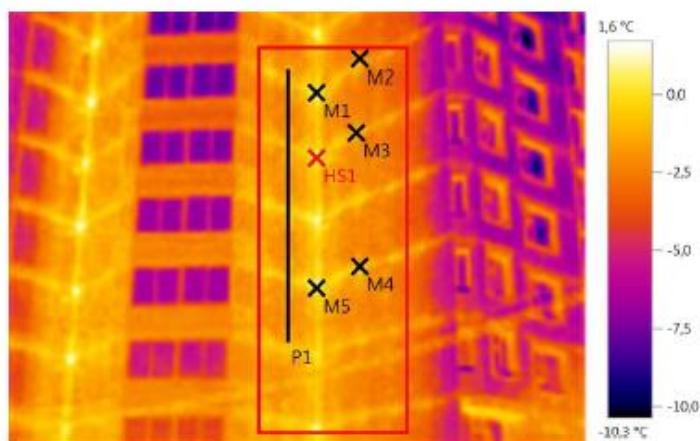
Файл: IV\_01526.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:48:23



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	0,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-1,8	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-0,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-0,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	1,3	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	1,5	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - В. Угол "В"



## Термограмма № 17

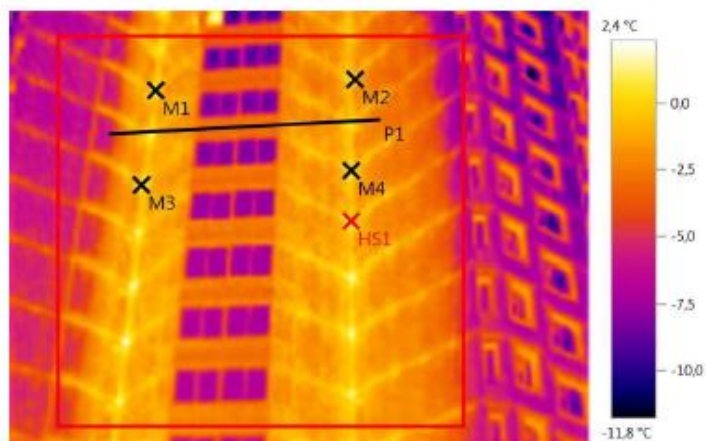
Файл: IV\_01529.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:48:41



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	1,5	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-0,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	0,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	1,7	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	2,4	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона А - В. Угол "В"

## Термограмма № 18

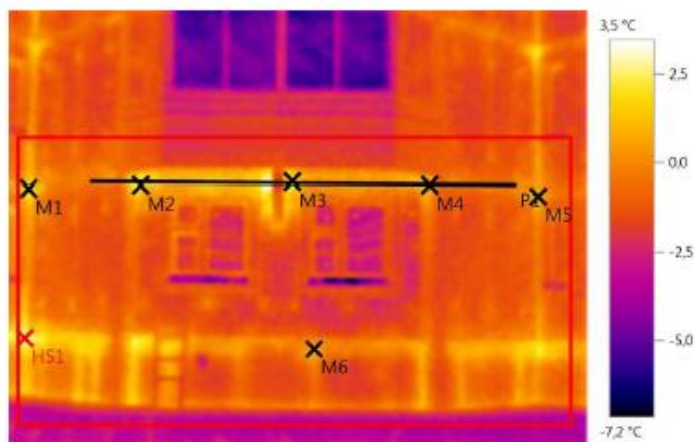
Файл: IV\_01580.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 10:06:21



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	2,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	2,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	2,2	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	1,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	1,5	0,95	20,0	-
Точка измерения 6	0,7	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	3,5	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Угол "B"

## Термограмма № 19

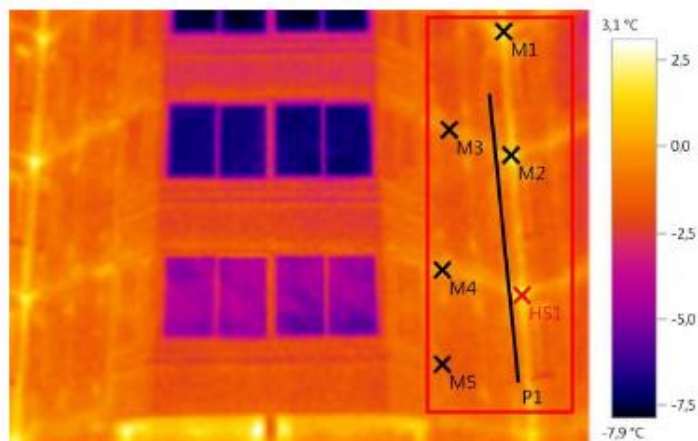
Файл: IV\_01581.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 10:06:26



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	2,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	1,7	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-0,6	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	0,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-1,3	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	2,4	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Угол "В"



## Термограмма № 20

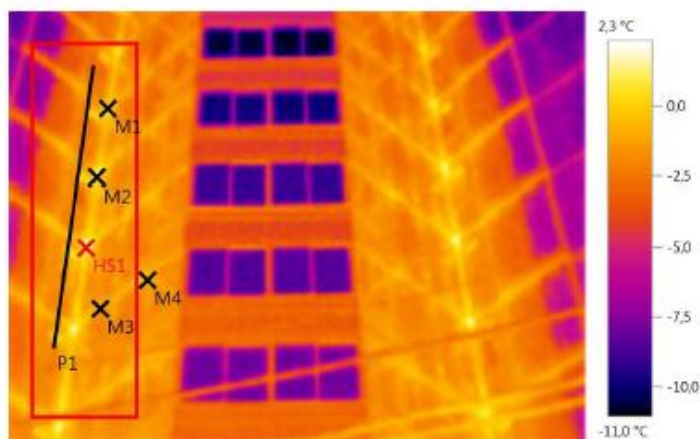
Файл: IV\_01583.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 10:06:34



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	1,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	1,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-1,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-0,5	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	2,3	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Угол "В"

## Термограмма № 21

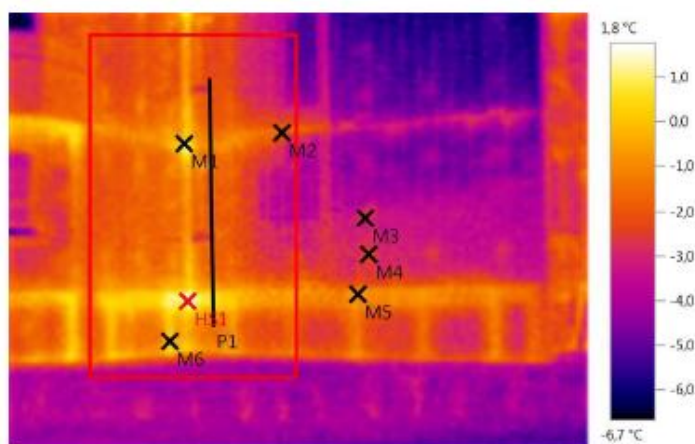
Файл: IV\_01586.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 10:06:48



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	0,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-1,7	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-2,7	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-2,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-0,6	0,95	20,0	-
Точка измерения 6	-0,1	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	1,8	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Угол "В"



## Термограмма № 22

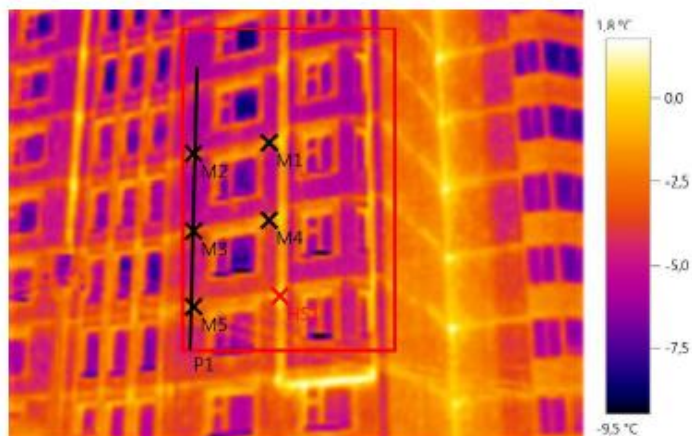
Файл: IV\_01540.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:50:23



Параметры изображения:

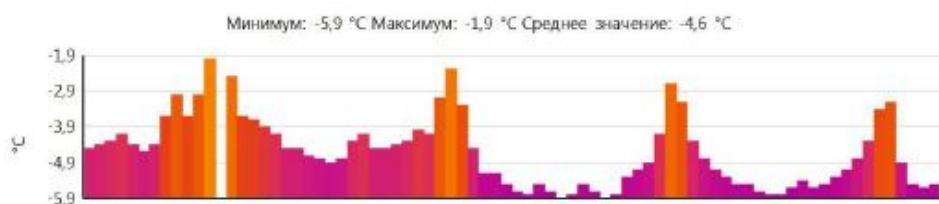
Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-2,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-3,2	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-2,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-1,8	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-1,7	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	0,5	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона В - С

## Термограмма № 23

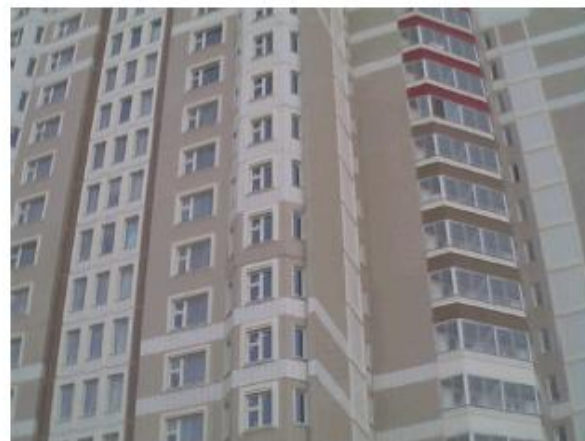
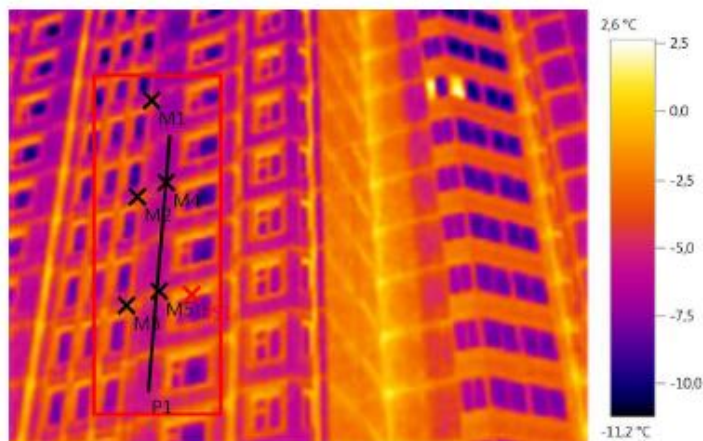
Файл: IV\_01544.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:50:41



Параметры изображения:

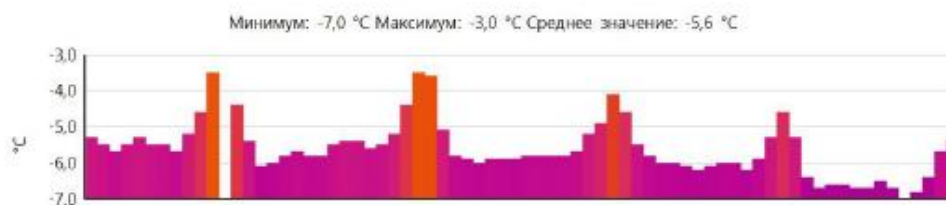
Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-2,5	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-4,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-3,8	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-5,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-3,8	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	-0,7	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона В - С

## Термограмма № 24

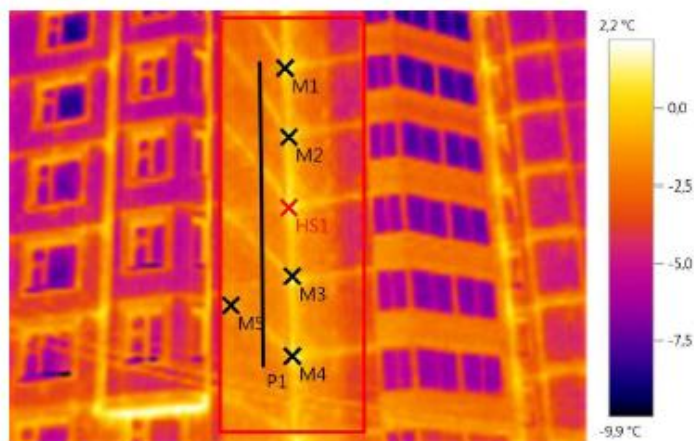
Файл: IV\_01550.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:51:24



Параметры изображения:

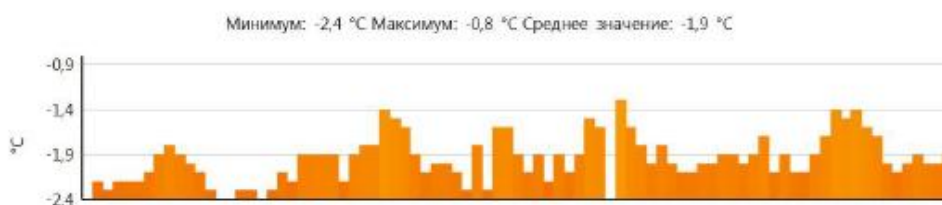
Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	1,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	1,8	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	0,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	1,5	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-0,9	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	1,8	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона В - С. Угол "В"



## Термограмма № 25

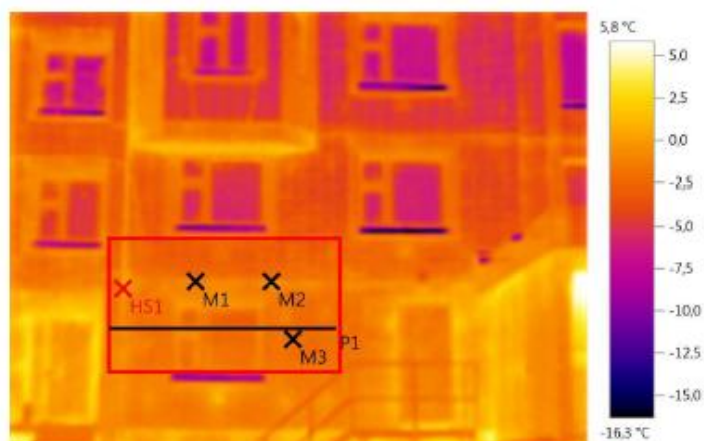
Файл: IV\_01566.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:58:58



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-1,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-0,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-1,9	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	0,5	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона В - С

## Термограмма № 26

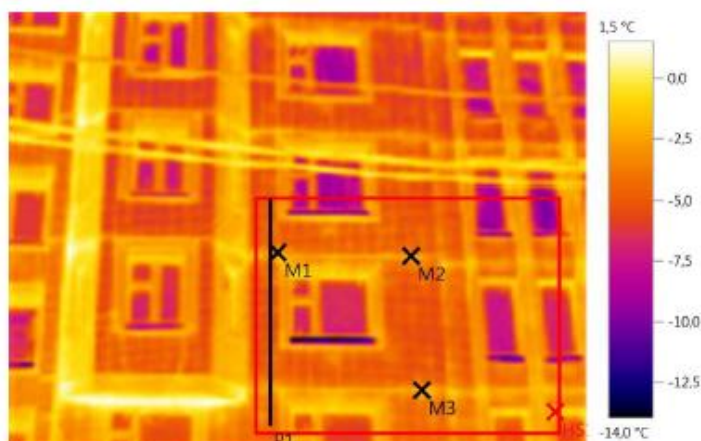
Файл: IV\_01567.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:59:01



### Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

### Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-2,5	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-2,5	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-2,1	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	-0,5	0,95	20,0	-

### Линия профиля:



### Примечания:

Сторона В - С

## Термограмма № 27

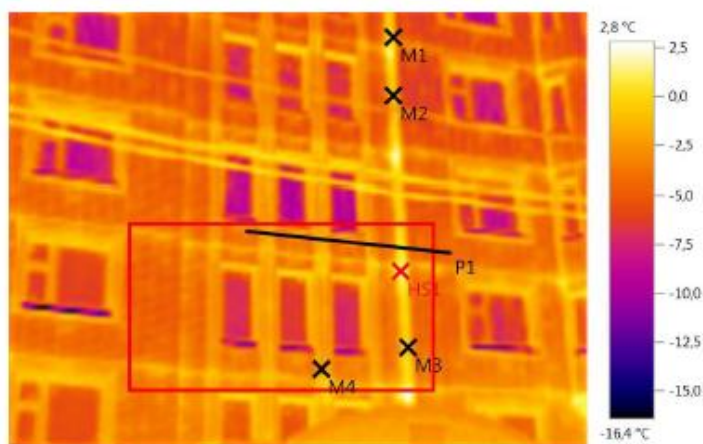
Файл: IV\_01568.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:59:05



Параметры изображения:

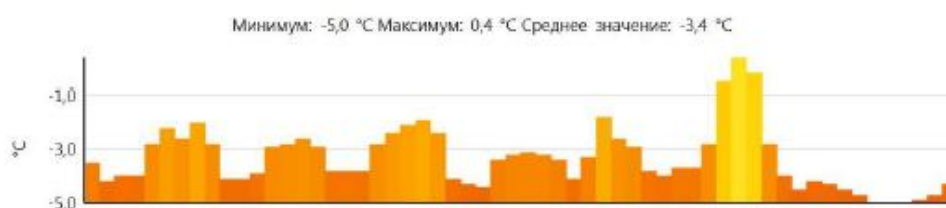
Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-1,2	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-0,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-0,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-2,3	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	2,3	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона В - С



## Термограмма № 28

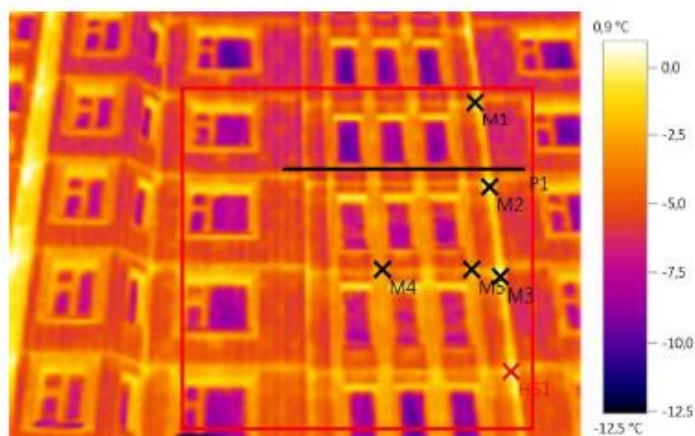
Файл: IV\_01571.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:59:26



Параметры изображения:

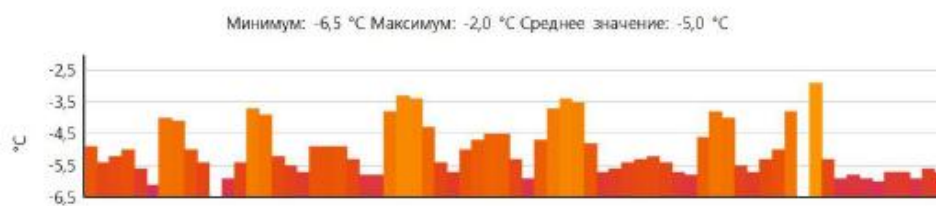
Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-0,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	0,7	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	0,6	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-2,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-1,5	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	0,8	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона В - С

## Термограмма № 29

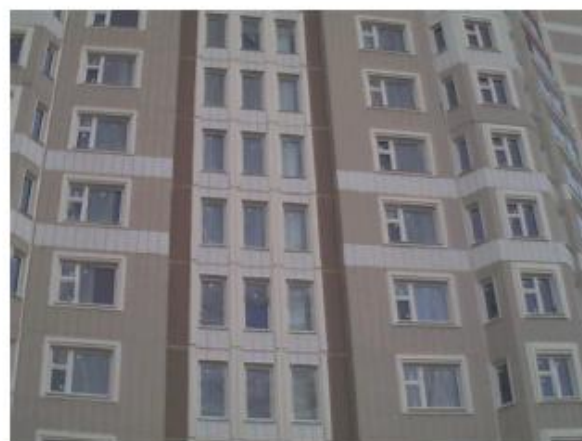
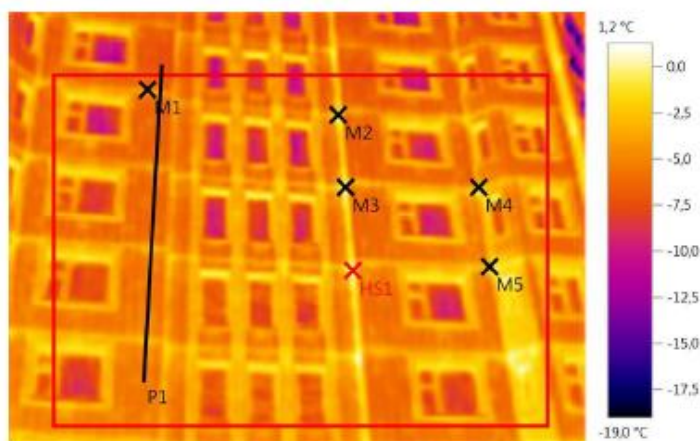
Файл: IV\_01572.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:59:30



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-4,4	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-0,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	0,2	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-1,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-1,9	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	1,2	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона В - С



## Термограмма № 30

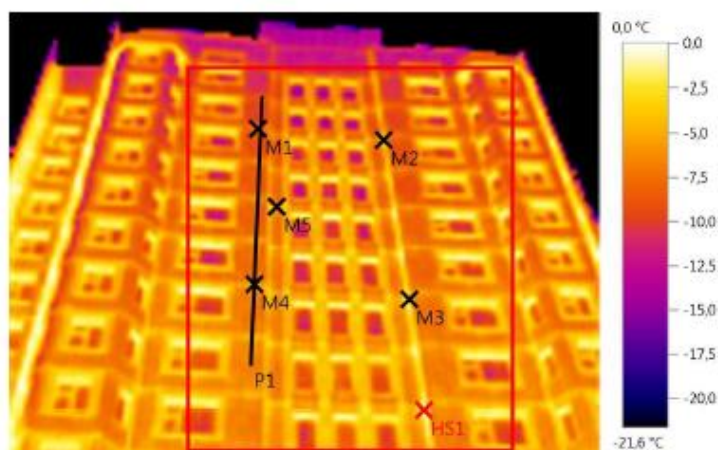
Файл: IV\_01573.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип  
объектива: Стандартный 32°

Серийный номер  
объектива: 20314357

Время: 9:59:35



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-7,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-2,5	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-1,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-4,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-5,0	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	0,0	0,95	20,0	-

Линия  
профиля:



Примечания:

Страна В - С

## Термограмма № 31

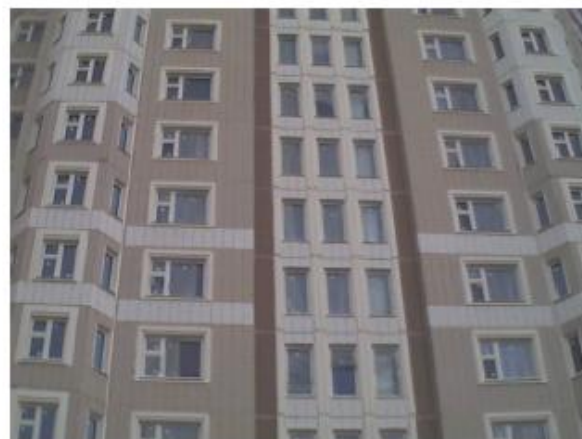
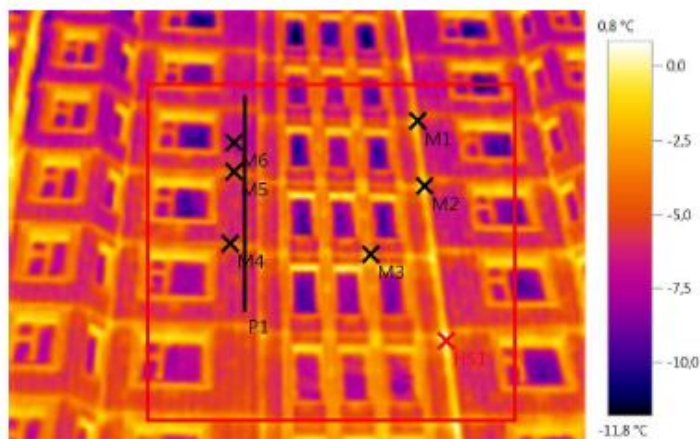
Файл: IV\_01574.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:59:41



Параметры изображения:

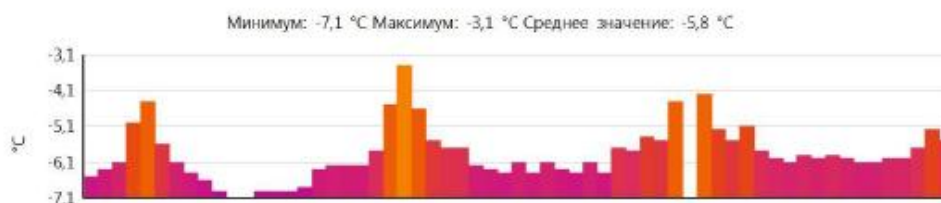
Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-2,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-0,7	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-2,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-4,1	0,95	20,0	-
Точка измерения 5	-4,3	0,95	20,0	-
Точка измерения 6	-7,0	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	0,8	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона В - С

## Термограмма № 32

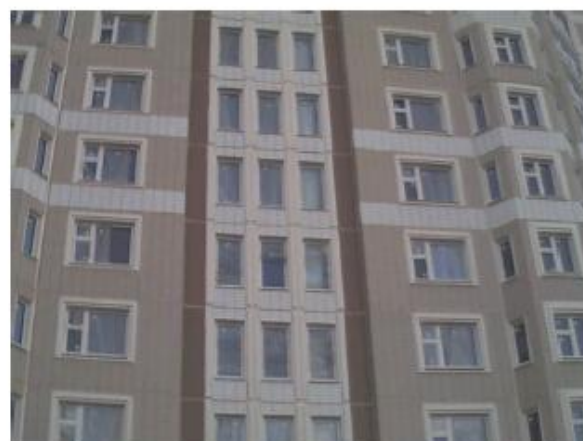
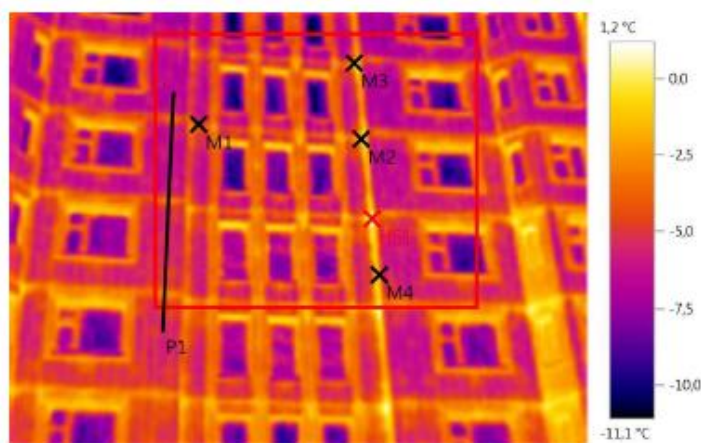
Файл: IV\_01575.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип  
объектива: Стандартный 32°

Серийный номер  
объектива: 20314357

Время: 9:59:44



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-4,8	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-0,6	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-2,0	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-2,6	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	1,2	0,95	20,0	-

Линия  
профиля:



Примечания:

Сторона В - С



## Термограмма № 33

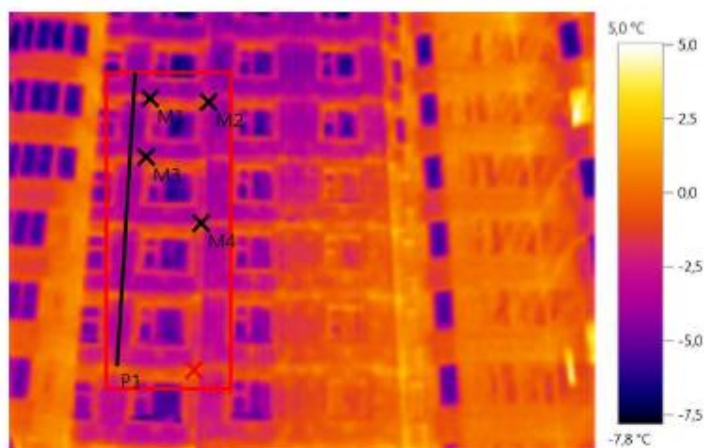
Файл: IV\_01563.BMT

Дата: 30.10.2014

Тип объектива: Стандартный 32°

Серийный номер объектива: 20314357

Время: 9:57:57



Параметры изображения:

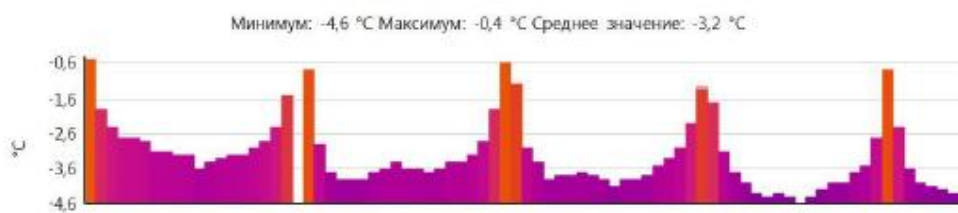
Коэффициент излучения: 0,95

Отраж. темп. [°C]: 20,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-1,9	0,95	20,0	-
Точка измерения 2	-1,8	0,95	20,0	-
Точка измерения 3	-2,6	0,95	20,0	-
Точка измерения 4	-1,7	0,95	20,0	-
Самая теплая точка 1	0,5	0,95	20,0	-

Линия профиля:



Примечания:

Сторона С - D

## 8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

*Наружная тепловизионная съемка фасада жилого дома.*

В ходе тепловизионного контроля внешних ограждающих конструкций (ОК) здания установлено, что температурное поле неравномерное. Обнаружены дефектные зоны, снижающие термические характеристики ограждающих конструкций. Выявлены зоны с наибольшими теплопотерями, такими зонами являются угловые соединения (термограммы № 18, 19, 21, 27). Согласно термограмме № 18 максимальная температура в выделенной области составляет  $+3,5^{\circ}\text{C}$ . Выявленный температурный перепад объясняется недостаточной толщиной утеплителя в угловых соединениях, что может привести к разрушению отделочных материалов и снижению эксплуатационной характеристики здания.