

# АЛЬТЕРМО

инновационное энергосберегающее покрытие

***Тепловизионный контроль качества утепления  
мест с максимальными теплопотерями,  
утеплённых теплоизолирующим материалом  
«Альтермо».***

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение .....	2
2. Методика обследований	
Аппаратура, приборы и основные требования к ним .....	3
3. Условия проведения тепловизионных обследований .....	4
4. Проведение обследований .....	5
5. Обработка результатов обследования (термограммы, заключение) .....	6
6. Список литературы	10
7. Аппаратура, используемая непосредственно на объекте .....	11
8. Аппаратура, используемая в лабораторных условиях .....	13
Приложение 1 .....	10
Приложение 2 .....	11
Приложение 3 .....	13

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

В настоящем отчёте приведены результаты обследования теплотехнического состояния качества утепления панелей в местах с наибольшими потерями тепла (сопряжение приборов отопления с панелями), теплоизолирующим материалом «АЛЬТЕРМО». Обследование проведено с целью исследования, посредством термографии, теплоизоляционных качеств материала «АЛЬТЕРМО» в сфере повышения энергоэффективности ограждающих конструкций жилых домов.

## **2. МЕТОДИКА ОБСЛЕДОВАНИЙ. АППАРАТУРА, ПРИБОРЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ.**

2.1. Методика обследований является многоцелевой. Она предусматривает осуществление контроля основных теплотехнических параметров на стадии эксплуатации ограждающих конструкций, используя при этом только неразрушающие способы исследования.

### Методика дает возможность:

- оперативно в течении часа провести разовые натурные обследования объекта, что исключает длительные (до 2-х месяцев зимнего времени) натурные наблюдения с установкой в конструкцию различных датчиков с последующей обработкой их показаний;
- организовать при необходимости периодический или систематический контроль качества теплоизолирующего материала в эксплуатируемых условиях;
- по результатам обследований дать рекомендации по замене или дополнительному применению теплоизоляционных и теплопроводных материалов при плановом, аварийном ремонте или при жалобах лиц (организации), эксплуатирующих здание (сооружение).

2.2. При обработке результатов обследований проводят анализ проектно конструкторских решений, выявляют соответствие основных теплотехнических показателей узлов конструкции нормативным требованиям. При теплотехнических обследованиях теплоизолирующего материала с тепловизором осуществляют:

- измерение температур и термографирование заранее определенных участков теплоизолирующего материала;
- расшифровку термограмм, полученных с помощью тепловизора, и представление их в виде, удобном для последующей интерпретации;
- выявление возможных теплотехнических неоднородностей теплового изолятора.

Первые два этапа проводятся в натуральных условиях, последние три осуществляются на IBM совместимом компьютере по специальной программе, как правило, в лабораторных условиях одновременно с работами по п. 2.2.

2.3. В качестве малогабаритного тепловизора используются тепловизинные камеры, работающие в заданном диапазоне температур с чувствительностью 0,05...0,1° С. В качестве устройства осуществляющего запись и предварительную обработку термограмм используется компьютер типа «Notebook» на базе процессора 80486 или Pentium.

2.4 Обработка инфракрасных изображений и их интерпретация осуществляется на компьютере, входящем в состав тепловизионной камеры, или на графической рабочей станции.

2.5. Остальные приборы и инструменты, используемые дополнительно к перечисленным, должны быть тарированы и отвечать требованиям ГОСТов и соответствующих инструкций по эксплуатации.

### **3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕПЛОВИЗИОННЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ**

Натурные обследования теплотехнического состояния панелей, утеплённых теплоизолирующим материалом «АЛЬТЕРМО», проводились 12 марта 2014 года в г. Тольятти.

Объектом испытаний стали панели квартир жилого дома в местах, которые непосредственно контактируют с приборами отопления квартиры (внутренняя часть квартиры под подоконником).

Термографирование поверхности панелей производилось в перпендикулярном направлении к фасадным стенам, либо при отклонении от этого направления влево, вправо, вверх и вниз не превышающем 30°. Измерения производились с фиксированного расстояния. При перемещении оператора вдоль объекта в целях корректности последующих расчетов фиксированное расстояние максимально сохранялось.

Термографирование проводилось последовательно по намеченным участкам с покадровой записью термограмм в компьютер и одновременным измерением и фиксацией температур реперных участков.

#### 4. ПРОВЕДЕНИЕ ТЕПЛОВИЗИОННЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ

12 марта 2014 г. специалистом неразрушающего контроля 2 уровня было проведено обследования теплотехнического состояния панелей, утеплённых по технологии "ТермоДом".

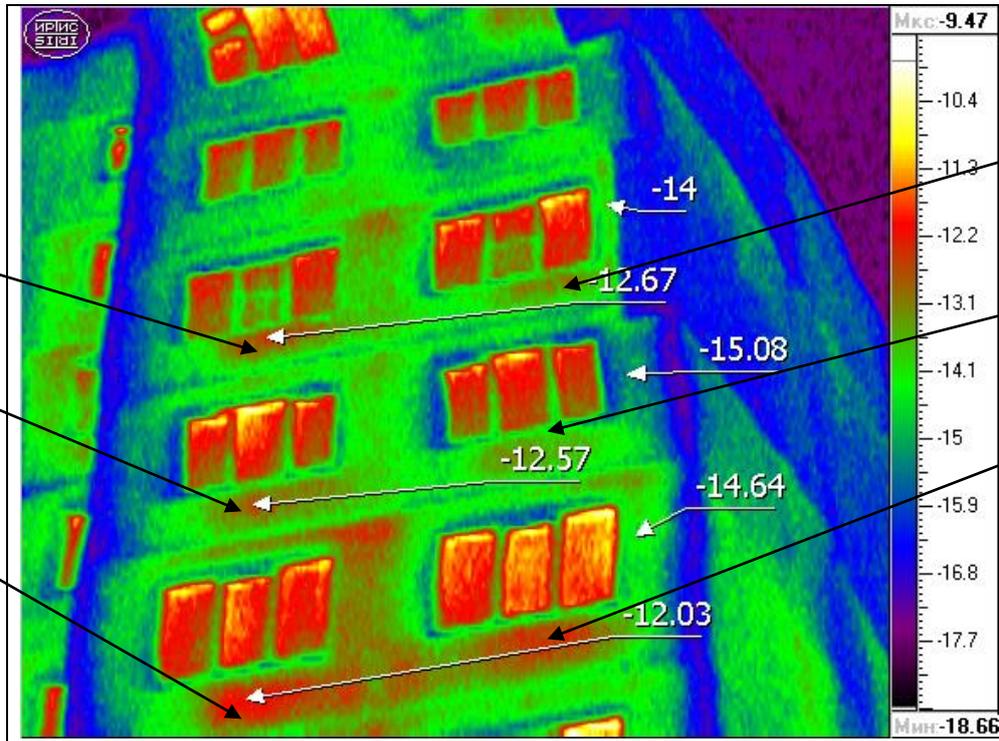
Технология теплоизоляции фасада здания "ТермоДом" применяется для устранения тепловых потерь ограждающих конструкций жилых домов. Технология включает в себя следующие технологические процессы;

1. Подготовка поверхности кирпичных стен, панелей, с очисткой и восстановлением проблемных мест фасада.
2. Биополимерная огрунтовка поверхности "Альтермо грунт"
3. Нанесение жидкой теплоизоляции "Альтермо -фасад" (от +5<sup>0</sup> С., до 150<sup>0</sup> С) или "Альтермо-зима" (до -35<sup>0</sup> С) на поверхность фасада. Процесс нанесения проводят кистью, валиком, или распылителем, толщиной 2 мм., при толщине ограждающих конструкции 400 мм.
4. Для создания эстетического вида панелей, покрытых теплоизоляцией «Альтермо» используется колеровка покрытия под разные цвета.

Обследование проводилось при отсутствии прямых солнечных лучей и температуре наружного воздуха – 0,25<sup>0</sup>С  
Термографирование панелей проводилось с уличной стороны дома.

## 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ

**Термограмма 1:** места панелей с максимальными тепловыми потерями (под окнами квартир).



**Термограмма 2:** утепленные места панелей между вторым и третьим этажами (фасадная часть зала 3 этажа под подоконником и фасадная часть зала 2 этажа над окном )

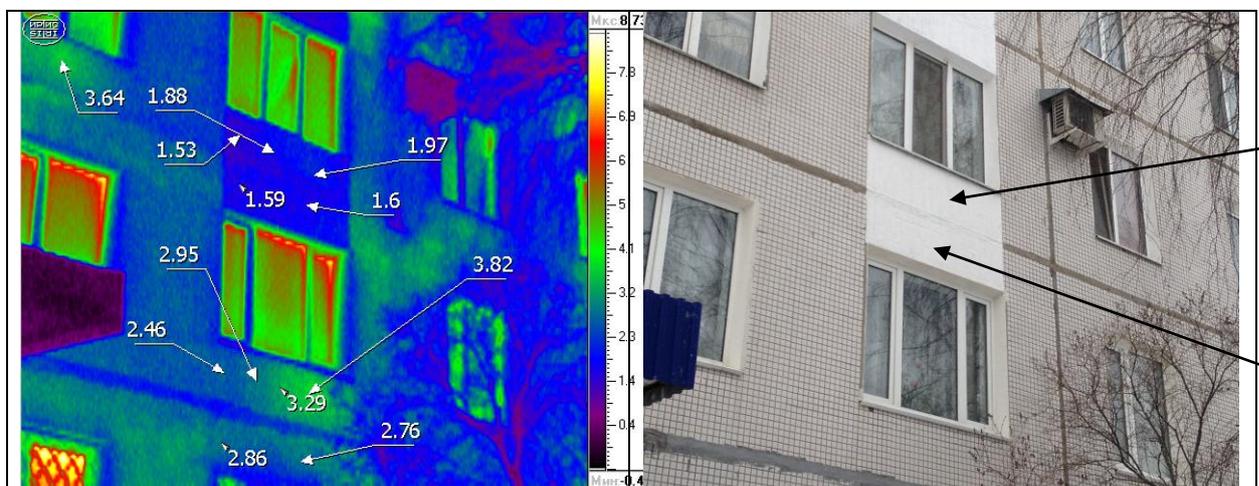


Фото 1

**Термограмма 3:** утепленные места панелей между третьим и четвертым этажами (фасадная часть зала 3 этажа под подоконником и фасадная часть зала 4 этажа под подоконником).

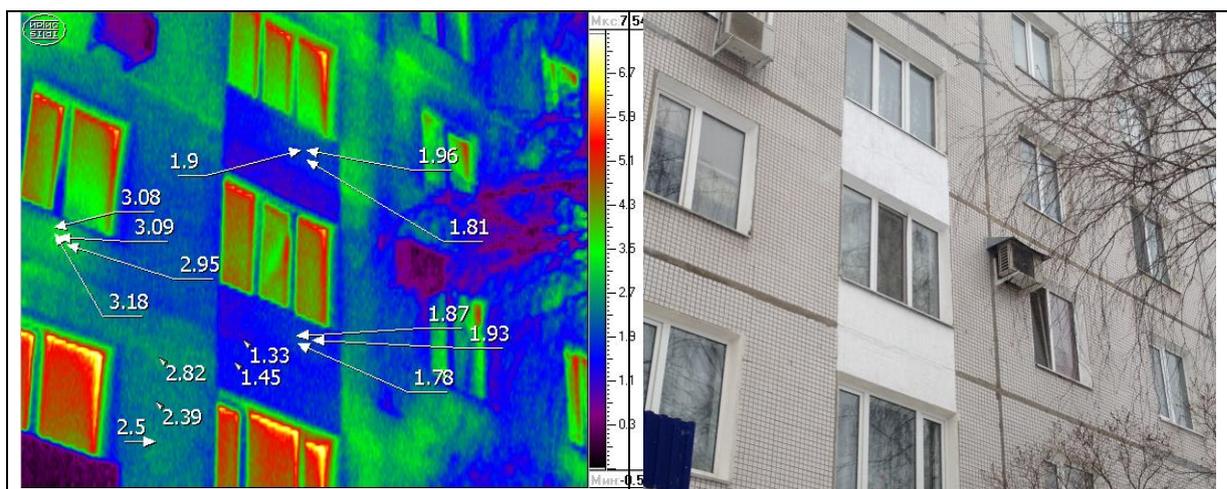


Фото 2

**Из термограммы №1** видно, что температура поверхности панели под окном, где отсутствует прибор отопления равна – 14,64° С.

**Из термограммы №1** также видно, что температура поверхности панели под окном, где находится прибор отопления равна – 12,03° С.  
Температура окружающего воздуха - 17° С.

Разница в температурах мест панели, где находится прибор отопления и где он отсутствует составляет 2,51° С.  $14,64 - 12,03 = 2,51$  (**излишние потери**).

Разница в температурах мест панели, где отсутствует прибор отопления и окружающего воздуха составляет 2,36° С.  $17 - 14,64 = 2,36$

Разница в температурах мест панели, где есть прибор отопления и окружающего воздуха составляет 4,97° С.  $17 - 12,03 = 4,97$

**Заключение:** необходимо утепление мест панелей квартир, где находятся приборы отопления. Основание заключения – приложение 1, в котором сказано, что если превышение температуры участка ограждающей конструкции относительно температуры воздуха находится в пределах от 3 до 6 градусов, то качество теплоизоляции является удовлетворительным – требуется плановый ремонт.

**Из термограмм №1** можно сделать **заключение**, что места максимальных теплотерь в ограждающих конструкциях находятся в местах расположения отопительных приборов.

**Из термограммы №2** видно, что температура поверхности панели под окном, где отсутствует прибор отопления равна +2,46° С.

**Из термограммы №2** также видно, что температура поверхности панели под окном, где находится прибор отопления равна +3,82° С.

Температура окружающего воздуха – 0,25° С,

Разница в температурах мест панелей квартир, где находятся приборы

отопления и где они отсутствуют, составляет  $1,36^{\circ}\text{C}$ .  $3,82 - 2,46 = 1,36$   
**(излишние теплотери).**

Разница в температурах мест панели, где отсутствует прибор отопления и окружающего воздуха составляет  $2,71^{\circ}\text{C}$ .  $- 0,25 - 2,46 = 2,71$

Разница в температурах мест панели, где есть прибор отопления и окружающего воздуха составляет  $4,07^{\circ}\text{C}$ .  $- 0,25 - 3,82 = 4,07$

**Заключение:** необходимо утепление мест панелей квартир, где находятся приборы отопления. Основание заключения – приложение 1, в котором сказано, что если превышение температуры участка ограждающей конструкции относительно температуры воздуха находится в пределах от 3 до 6 градусов, то качество теплоизоляции является удовлетворительным – требуется плановый ремонт.

**Из термограммы №2** видно, что температура поверхности панели под окном, где находится прибор отопления равна  $+3,64^{\circ}\text{C}$ .

**Из термограммы №2** видно, что температура поверхности панели под окном, где нет прибора отопления равна  $+ 2,46^{\circ}\text{C}$ .

**Из термограммы №2** видно, что температура поверхности панели под окном, где находится прибор отопления, покрытой теплоизолирующим материалом «АЛЬТЕРМО» равна  $+1,97^{\circ}\text{C}$ .

Температура окружающего воздуха –  $0,25^{\circ}\text{C}$

Разница в температурах мест панелей квартир, где находятся приборы отопления и где они отсутствуют, составляет  $1,36^{\circ}\text{C}$ .  $3,64 - 2,46 = 1,18$   
**(излишние теплотери).**

Разница в температурах мест панели, где отсутствует прибор отопления и окружающего воздуха составляет  $2,71^{\circ}\text{C}$ .  $- 0,25 - 2,46 = 2,71$

Разница в температурах мест панели, где есть прибор отопления и окружающего воздуха составляет  $4,07^{\circ}\text{C}$ .  $- 0,25 - 3,64 = 3,89$

Разница в температурах мест панели, где есть прибор отопления, но панель покрыта теплоизоляционным материалом «АЛЬТЕРМО» и окружающего воздуха составляет  $2,22^{\circ}\text{C}$ .  $- 0,25 - 1,97 = 2,22$ , что по показателям лучше чем участок панели, где отсутствует прибор отопления

**Заключение:** необходимо утепление мест панелей квартир, где находятся приборы отопления. Основание заключения – приложение 1, в котором сказано, что если превышение температуры участка ограждающей конструкции относительно температуры воздуха находится в пределах от 3 до 6 градусов, то качество теплоизоляции является удовлетворительным – требуется плановый ремонт.

Места панелей, где находятся приборы отопления, но покрытые теплоизоляционным материалом «АЛЬТЕРМО», соответствуют хорошему качеству изоляции и ремонту не подлежат. Основание – приложение 1, где сказано, что если превышение температуры участка ограждающей конструкции относительно температуры воздуха находится в пределах от 1 до 3 градусов, то качество теплоизоляции является хорошим – ремонт не требуется.

**Из термограммы №3** видно, что температура поверхности панели под окном, где находится прибор отопления, но панель покрыта теплоизоляционным материалом «АЛЬТЕРМО» - модификация ЗИМА, равна + (1,81 – 1,95)°С.

**Из термограммы №3** также видно, что температура поверхности панели под окном, где находится прибор отопления, но панель покрыта теплоизоляционным материалом «АЛЬТЕРМО» - модификация ФАСАД, равна + (1,87 – 1,93)°С.

Разницы в температурах нет.

**Из термограммы №4** можно сделать **заключение**: теплоизолирующий материал «АЛЬТЕРМО» модификаций «ЗИМА» и «ФАСАД» одинаковы по своим теплоизоляционным качествам.

**Заклучение:** участки панелей дома, за которыми расположены приборы отопления, по своим теплотехническим качествам не соответствуют современным требованиям тепловой изоляции. Теплоизоляция участков панелей фасада, за которыми расположены приборы отопления, теплоизолирующим материалом «Альтермо» модификаций «Зима» и «Фасад» восстанавливает теплотехнические качества панелей и приводит их в соответствии с СНиП 23 - 02 - 2003 «Тепловая защита зданий» и «Методики» оценки теплотерь ограждающих конструкций жилых домов, применяемых в Федеральном государственном учреждении научно-учебный центр «Сварка и контроль» при МГТУ им. Н.Э.Баумана – тепловой метод.

**Данная технология «ТермоДом», рекомендована к использованию в качестве теплоизоляционного материала панелей в местах максимальных теплотерь на жилых домах.**

**Заклучение сделано на основании:**

1. Термограмм, в количестве 5 шт. в обработанном виде.
2. СНиП 41 - 01 - 2003 Строительные нормы и правила
3. СНиП 23 - 02 - 2003 «Тепловая защита зданий».
4. Приложения №1 «Методика» оценки теплотерь ограждающих конструкций жилых домов, применяемая в Федеральном государственном учреждении научно-учебный центр «Сварка и контроль» при МГТУ им. Н.Э.Баумана – тепловой метод.

**6. Список литературы, используемой для определения теплотехнических показателей материалов и конструкций**

1. ИСО 6781-85 Международный стандарт.
2. СНиП 2-3-79\* Строительная теплотехника. Изменения №3 от 11 августа 1995г. №18-81.
3. ВСН 43-96 Ведомственные строительные нормы по теплотехническим обследованиям наружных ограждающих конструкций зданий с применением малогабаритных тепловизоров.
4. САНПИН 2.1.2 2645-10 «Санитарно-эпидемиологические правила и нормы» в редакции от 10 июня 2010 г.
5. СНиП 41 - 01 - 2003 Строительные нормы и правила
6. СНиП 23 - 02 - 2003 «Тепловая защита зданий».

**7. АППАРАТУРА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ НЕПОСРЕДСТВЕННО НА ОБЪЕКТЕ:****1.Тепловизионный комплект «IRTIS-2000B1»**

Портативный компьютерный термограф «IRTIS-2000B1» разработан с учетом требований, предъявляемых к мобильной аппаратуре, используемой на промышленных предприятиях, и объектах базовой энергетики, в медицине, строительстве и других сферах деятельности.

Прибор состоит из ИК-приемной камеры, подключаемой к компьютеру типа "NOTEBOOK" без дополнительных устройств. Это повышает оперативность и надежность всей системы и позволяет непрерывно совершенствовать прибор (при появлении новых компьютерных разработок и программ). Такая разнесенная конструкция дает возможность установки ИК-приемной камеры в труднодоступных для оператора местах.

Прибор обладает стабильностью параметров во времени, равномерностью чувствительности по всему полю изображения, что делает его эффективным для проведения теплового неразрушающего контроля. Полная компенсация температурного дрейфа в каждом кадре, отсутствие оптики на входе - все это позволяет ИК-приемной камере моментально адаптироваться к окружающей среде и проводить точные измерения при резких изменениях температуры окружающей среды во время съемки. Основные технические характеристики термографа «IRTIS-2000» приведены в табл.1.

**Технические характеристики термографа «IRTIS  
2000B1»**

Характеристика	Значение
Спектральный диапазон	3-5 мкм
Чувствительность к перепаду температур на уровне 30°C	0.02°C
Поле зрения	25x20 град.
Мгновенное поле зрения	не более 1,5 мрад.
Базовый диапазон контролируемых температур	от -60 до +600°C
Погрешность измерения абсолютных температур по АЧТ	±1°C или ± 1% от измеряемого диапазона
Время формирования кадра	0,6 сек.
Время автономного режима работы	8 часов
Потребление электроэнергии ИК-камерой (от аккумуляторов 6В)	1.8 Вт
Вес ИК-камеры	1.4 кг
Габариты ИК-камеры	92 x 120 x 205 мм

Термограф прошел полный цикл метрологических испытаний и получил сертификат ГОССТАНДАРТА как средство измерения. Свидетельство о поверке №021400/442.

2. Измеритель комбинированный Testo 405-V1. Свидетельство о поверке №703359

**10. АППАРАТУРА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ В  
ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ:**

1. Графическая рабочая станция на базе процессора Pentium.
2. SVGA (VECA) - совместимый цветной монитор.
3. Цветной струйный принтер HP Deskjet 1895 Cxi.
4. Пакет прикладных программ "IRTIS", "TERMO" для обработки и интерпретации термоизображений.