


Отчет по тепловизионному обследованию

выполнен в соответствии с ДСТУ Б EN 13187

Заказчик:	ООО ЭСКО «Экологические системы»
Исполнитель:	ООО ЭСКО «Центр Модернизации Зданий»
Ответственный исполнитель:	Евгений Гофман, директор, ЭСКО «Центр Модернизации Зданий»
№ контракта:	001
Документ:	Отчет по тепловизионному обследованию
Версия, дата:	Версия 2.0, от 16.01.2017
Подготовил:	Евгений Гофман, директор, ЭСКО «Центр Модернизации Зданий»
Проверил:	Василий Степаненко, зам. директора, ЭСКО «Центр Модернизации Зданий»

Запорожье, Украина
2017 г.

Содержание отчета	
Резюме	3
• Объект тепловизионного обследования	3
• Цели тепловизионного обследования	3
• Результаты обследования ограждающих конструкций	3
• Результаты обследования внутренних помещений	3
• Результаты обследования инженерных систем	4
• Структура теплопотерь здания	4
Приложение 1: термограммы здания	5
• Обследование ограждающих конструкций	5
○ Стены	5
○ Окна	6
○ Входные двери	8
○ Крыша	9
• Обследование внутренних помещений	9
○ Тамбур	9
○ Окна	10
○ Стены	11
• Обследование инженерных систем	11
○ Отопление	11
○ Вентиляция	12
○ Электроснабжение	12
Приложение 2: ключевые параметры здания	13
Приложение 3: данные о погодных условиях	13
Приложение 4: технические характеристики тепловизора	13

Резюме	
Объект тепловизионного обследования:	
Офисное здание, ООО ЭСКО «Экологические Системы» г. Запорожье, пр. Маяковского, 11	
Цели тепловизионного обследования:	
<ul style="list-style-type: none"> • Определение дефектов, связанных с нарушением тепловой изоляции в ограждающих конструкциях и инженерных системах здания. • Качественная оценка потерь, с учетом выявленных дефектов и современных строительных норм. (Потери: нет, низкие, средние, высокие, критические). 	
Результаты обследования ограждающих конструкций	
Стены Потери - низкие	<p>Значительных дефектных зон не обнаружено. Незначительные дефекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наблюдаются потери тепла по аркам несущих конструкций (Т1, Т2, приложение 1). • Наблюдаются потери тепла в местах примыкания стен к поверхности земли (Т1, Т2, приложение 1). <p>Расчетное значение сопротивления теплопередаче стен (Rприбл. = 2,86) выше на 28 %, чем минимально допустимое по ДБН В.2.6.-31 (Rмин. = 2,24) Для справки, нормы Германии (ENeV 2012) R = 3,6.</p>
Окна Потери - средние	<p>Значительных дефектных зон не обнаружено. Незначительные дефекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наблюдаются потери тепла через стеклопакет и профиль оконных систем (Т3, Т4, Т5, приложение 1). <p>Расчетное значение сопротивления теплопередаче светопрозрачных конструкций (Rприбл. = 0,56) выше на 17 %, чем минимально допустимое по ДБН В.2.6.-31 (Rмин. = 0,48). Нормы Германии (ENeV 2012) R = 0,8.</p>
Входные двери Потери - Высокие	<p>Значительных дефектных зон не обнаружено. Незначительные дефекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отсутствует уплотнитель в области порога входной двери центрального входа (Т6, приложение 1). • Наблюдаются потери тепла в области порогов входных дверей в пристройку (Т7, приложение 1). <p>Расчетное значение сопротивления теплопередаче внешних дверей (Rприбл. = 0,22) ниже в 1,8 раза, чем минимально допустимое по ДБН В.2.6.-31 (Rмин = 0,4). Для справки, нормы Германии (ENeV 2012) R = 0,6.</p>
Крыша Потери - низкие	<p>Значительных дефектных зон не обнаружено. Незначительные дефекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наблюдаются потери тепла через крышу пристройки (Т8, приложение 1). <p>Расчетное значение сопротивления теплопередаче перекрытия крыши (Rприбл. = 3,51) соответствует минимально допустимому по ДБН В.2.6.-31 (R = 3,6). Для справки, нормы Германии (ENeV 2012) R = 5,0.</p>

Результаты обследования внутренних помещений															
Тамбур Потери - средние	Отсутствует уплотнитель внутренней двери тамбура (Т9, приложение 1).														
Окна Потери - средние	Наблюдаются потери тепла через стеклопакет и профиль оконных систем (Т10, Т11, приложение 1).														
Стены Потери - низкие	Наблюдаются потери тепла в области тоннеля подвода трубопровода холодной воды (Т12, приложение 1).														
Пол внутри здания Потери - низкие	Значительных дефектных зон не обнаружено. Расчетное значение сопротивления теплопередаче пола на грунте (R_{прибл.} = 4,93) выше в 1,8 раза , чем минимально допустимое по ДБН В.2.6.-31 (R = 2,64). Для справки, нормы Германии (ENeV 2012) R = 2,9.														
Результаты обследования инженерных систем															
Система отопления Потери - низкие	Наблюдаются потери тепла через уплотнитель соединений теплового насоса (Т13, приложение 1).														
Система ГВС Потери - нет	Дефектов не обнаружено.														
Система вентиляции Потери - низкие	Две вытяжки без рекуператоров тепловой энергии (Т14, приложение 1).														
Система электро-снабжения Потери - нет	Дефектов в системе электроснабжения не обнаружено (Т15, приложение 1).														
Структура теплотерь здания															
<p style="text-align: center;">Потери через систему вентиляции</p> <p>The diagram illustrates the distribution of heat loss in a building. It shows a cross-section of a house with arrows indicating heat escaping through different parts. The percentages are: Infiltration (25%), Roof (20%), Walls (20%), Floor (15%), Windows and doors (9%), and Ventilation system (11%).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Инфильтрация</td> <td>25 %</td> </tr> <tr> <td>Потери через крышу</td> <td>20 %</td> </tr> <tr> <td>Потери через стены</td> <td>20 %</td> </tr> <tr> <td>Потери через пол</td> <td>15 %</td> </tr> <tr> <td>Потери через окна и двери</td> <td>9 %</td> </tr> <tr> <td>Потери через систему вентиляции</td> <td>11 %</td> </tr> </tbody> </table>		Category	Percentage	Инфильтрация	25 %	Потери через крышу	20 %	Потери через стены	20 %	Потери через пол	15 %	Потери через окна и двери	9 %	Потери через систему вентиляции	11 %
Category	Percentage														
Инфильтрация	25 %														
Потери через крышу	20 %														
Потери через стены	20 %														
Потери через пол	15 %														
Потери через окна и двери	9 %														
Потери через систему вентиляции	11 %														

Приложение 1: Термограммы здания

В процессе анализа термограмм используются следующие инструменты:

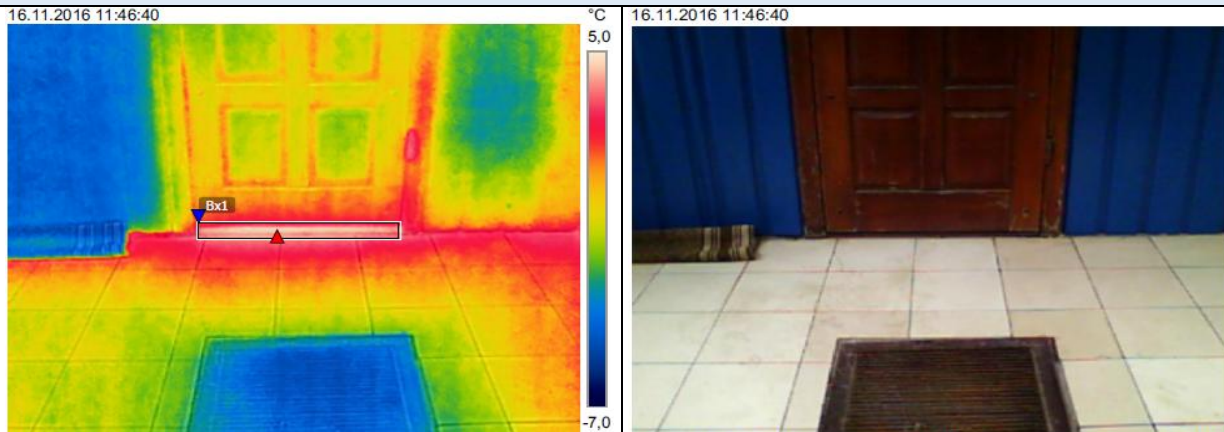
- Sp(x) - показывает температуру в конкретной точке;
- Li(x) - показывает минимальную, максимальную и среднюю температуру по линии;
- Vx(x) - показывает минимальную, максимальную и среднюю температуру в прямоугольной области;
- El(x) - показывает минимальную, максимальную и среднюю температуру в эллиптической области.



(Демонстрационный отчет, часть термограмм удалены)

Обследование ограждающих конструкций, двери

Термограмма Т6 – входная дверь в здание



Измерения:

Вх1: Max 4,8 °C; Min 1,6 °C;
Average 3,2 °C

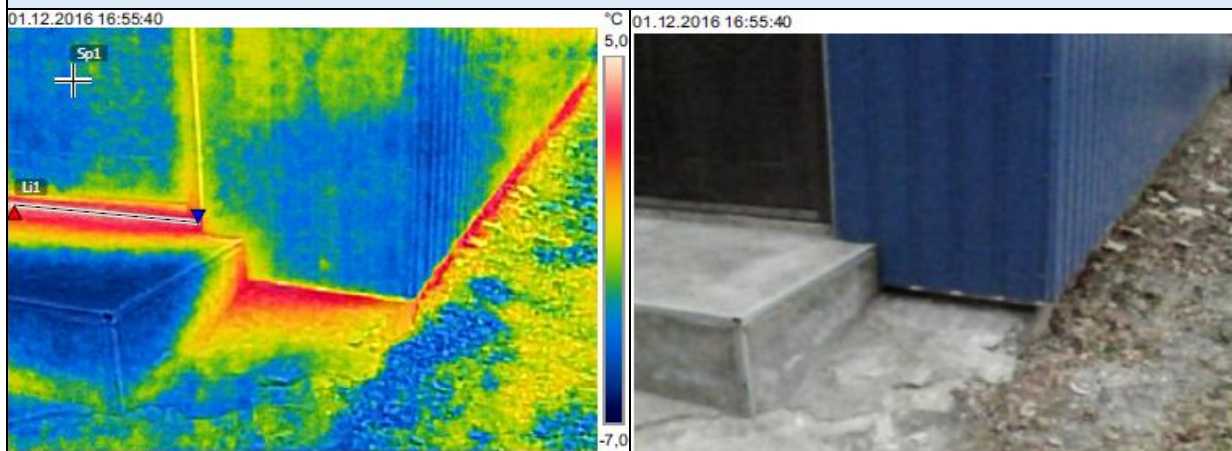
Параметры:

Коэф. излуч. 0.95
Отраж. темп. -18 °C

Описание:

1. Наблюдаются потери тепла в области порога дверного проема (**Вх1**), перепад температур между поверхностью в данной области и окружающей средой составляет 6,2 °C, **отсутствует уплотнитель.**

Термограмма Т7 – входная дверь в пристройку



Измерения:

Sp1: -2,7 °C
Li1: Max 2,0 °C; Min 0,9 °C;
Average 1,6 °C

Параметры:

Коэф. излуч. 0.95
Отраж. темп. -18 °C

Описание:

1. Наблюдаются потери тепла в области порога дверного проема (**Li1**), перепад температур между поверхностью в данной области и окружающей средой составляет 4,6 °C.

Приложение 2: Данные о здании

Общая информация			
Тип здания:	Одноэтажное офисное здание	Год постройки:	1994
Геометрические размеры (м):	Д x Ш x В: 18 x 14,8 x 4,6	Отапливаемая площадь (м2):	237,4
Заказчик:	ООО ЭСКО «ЭкоСис»	Контакты:	тел. 061 224 68 12
Исполнитель:	ООО ЭСКО «ЦМЗ»	Контакты:	тел. 061 224 66 86
Ограждающие конструкции			
Стены	Офис: ЮВ, СВ фасады: глиняный кирпич (125 мм), минеральная вата (180 мм); ЮЗ фасад: глиняный кирпич (125 мм), минеральная вата (130 мм). Пристройка: СЗ фасад: газобетон (200 мм), пенопласт (50 мм).		
Окна	Офис: ПВХ 4М-16Аг-4і. Пристройка: ПВХ 4М1-16-4к.		
Двери	Центральный вход оборудован тамбуром: внешняя дверь металлическая утепленная, внутренняя дверь деревянная. В пристройке установлены 2 металлические неутепленные двери, зимой данные дверные проемы закрываются пенопластом (50 мм).		
Перекрытие крыши	Офис: ДСП (18 мм), минеральная вата (200 мм). Пристройка: МДФ (18 мм), пенопласт (100 мм).		
Пол на грунте	Офис: аккумулирующий слой бетона (60 мм), керамзитобетон (5 мм), железобетонная основа (800 мм). Пристройка: бетонная стяжка, железобетонная основа (800 мм).		
Инженерные системы			
Отопление	Офис: тепловой насос Cooper & Hunter CH-s18. Пристройка: Cooper & Hunter CH-s12.		
ГВС	Водонагреватель GORENJE 2 кВт.		
Вентиляция	Офис: 2 рекуператора Mitsubishi electric. Пристройка: вытяжное устройство с естественным побуждением. Санузел: вытяжное устройство с механическим побуждением.		

Приложение 3: Данные о погодных условиях

Внешняя температура: -3 °С.
Перепад температур внешней среды за последние 24 часа: 5 °С.
Средняя температура в помещениях: 22 °С.
Перепад температур в помещениях: 3 °С.
Погодные условия: облачно, без осадков, ветер ЮВ 2 м/с.
Солнечная активность в последние 12 часов: отсутствовала.

Приложение 4: Данные о тепловизоре

Тепловизор:	Flir E-series	Матрица:	320 X 240
Пространственное разрешение:	10,3 мрад	Угол обзора:	45° x 34°
Термочувствительность:	0,15 °С	Температурный режим:	-20 °С до +250 °С