

Отчет по тепловизионному обследованию

выполнен в соответствии с ДСТУ Б EN 13187

Заказчик:	ЖСК «Кристалл – 12»
Исполнитель:	ООО ЭСКО «Центр Модернизации Зданий»
Ответственный исполнитель:	Евгений Гофман, директор, ЭСКО «Центр Модернизации Зданий»
№ контракта:	002
Документ:	Отчет по тепловизионному обследованию
Версия, дата:	Версия 2.0, от 18.01.2017
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
• Структура тепловых потерь здания, фактическое состояние ограждающих конструкций	3
• Результаты обследования ограждающих конструкций	3
• Результаты обследования внутренних помещений	4
• Результаты обследования инженерных систем	4
Приложение 1: термограммы здания	5
• Обследование ограждающих конструкций	5
○ Стены	5
○ Окна	7
○ Балконы и лоджии	8
○ Входные двери	8
○ Цокольный этаж	9
• Обследование внутренних помещений, подъезды	10
• Обследование внутренних помещений, квартиры	11
• Обследование внутренних помещений, технический этаж	12
• Обследование инженерных систем	13
○ Отопление	13
○ ГВС	14
○ Вентиляция	15
○ Электроснабжение	16
Приложение 2: ключевые параметры здания	17
Приложение 3: данные о погодных условиях	17
Приложение 4: технические характеристики тепловизора	17

Отчет по тепловизионному обследованию

(выполнен в соответствии с европейским стандартом EN 13187)

Объект тепловизионного обследования:

Многоэтажное жилое здание,
ЖСК «Кристалл-12»
г. Запорожье, ул. Авраменко, 15

Цели тепловизионного обследования:

- 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).



Структура тепловых потерь здания, фактическое состояние ограждающих конструкций

Тип ограждающих конструкций	Процентное соотношение тепловых потерь **	R* фактическое	R* нормативное (ДБН В.2.6.-31)	R* нормативное (EnEV, нормы Германии)
Стены	25 %	0,71	2,24	3,6
Окна	20 %	0,38	0,48	0,8
Двери	1-2 %	0,25	0,40	0,6
Перекрытие крыши	15 %	0,85	3,60	5,0
Перекрытие подвала	5 %	1,10	2,64	2,9

* R – сопротивление теплопередаче ($m^2 \cdot K / Вт$), выше лучше.

** За 100 % принимаются тепловые потери здания, примерно 30 % приходится на вентиляцию.

Результаты обследования ограждающих конструкций

Стены Потери - высокие	Значительных дефектных зон не обнаружено. Незначительные дефекты: <ul style="list-style-type: none"> • На внешних поверхностях стен наблюдается повышение температуры в местах установки отопительных приборов (Т3, Т4, приложение 1). R фактическое в 3,2 раза ниже R нормативного по ДБН.
Окна Потери - средние	Значительных дефектных зон не обнаружено. <ul style="list-style-type: none"> • Большая часть окон заменена на пластиковые неэнергоэффективные (Т5, приложение 1). R фактическое в 1,3 раза ниже R нормативного по ДБН.
Балконы и лоджии Потери - средние	Значительных дефектных зон не обнаружено. <ul style="list-style-type: none"> • Большая часть балконных блоков заменена на пластиковые неэнергоэффективные (Т6, приложение 1). R фактическое в 1,3 раза ниже R нормативного по ДБН.
Входные двери Потери - средние	Значительных дефектных зон не обнаружено (Т7, приложение 1). R фактическое в 1,6 раза ниже R нормативного по ДБН.

Цокольный этаж Потери - высокие	Значительные дефектные зоны: <ul style="list-style-type: none"> • Наблюдается значительное повышение температуры поверхности стен в местах расположения теплового ввода и трубной разводки систем отопления и ГВС (Т8, Т9, приложение 1).
Технический этаж Потери - низкие	Значительных дефектных зон при внешнем обследовании выявлено не было.
Результаты обследования внутренних помещений: подъезды	
Тамбуры Потери - средние	<ul style="list-style-type: none"> • В 2-х из 3-х подъездов тамбуры не функционируют, внутренняя дверь всегда открыта, внешние двери металлические неутепленные, уплотнитель отсутствует (Т10, приложение 1).
Окна Потери - высокие	<ul style="list-style-type: none"> • В 40 % окон в подъездах отсутствует двойное остекление, что существенно снижает их сопротивление теплопередаче (Т11, приложение 1).
Выходы на крышу Потери - высокие	<ul style="list-style-type: none"> • Деревянные люки, плотно не закрываются, тепло теряется через неплотности в примыканиях (Т12, приложение 1).
Результаты обследования внутренних помещений: квартиры	
Окна Потери - средние	<ul style="list-style-type: none"> • Большая часть окон заменена на пластиковые, установлены неэнергоэффективные окна, в ряде случаев монтаж выполнен не качественно (Т13, приложение 1).
Результаты обследования внутренних помещений: технический этаж	
Вентиляционные проемы Потери - низкие	<ul style="list-style-type: none"> • Вентиляционные проемы заложены досками и строительным мусором (Т15, приложение 1).
Перекрытие технич. этажа Потери - высокие	Значительных дефектных зон не обнаружено (Т15, приложение 1). R фактическое в 4,2 раза ниже R нормативного по ДБН.
Результаты обследования внутренних помещений: цокольный этаж	
Вентиляционные проемы Потери - низкие	<ul style="list-style-type: none"> • Вентиляционные проемы заложены досками и строительным мусором.
Перекрытие подвала Потери - средние	Значительных дефектных зон не обнаружено. R фактическое в 2,4 раза ниже R нормативного по ДБН.
Результаты обследования инженерных систем	
Система отопления Потери - средние	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушена тепловая изоляция трубопроводов системы отопления в подвале (Т16, Т17, приложение 1). Обнаружены частично зашлакованные радиаторы в одном из стояков (Т18, приложение 1).
Система ГВС Потери - средние	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушена тепловая изоляция трубопроводов системы ГВС в подвале (Т19, приложение 1).
Система вентиляции Потери - средние	Система вентиляции функционирует в соответствии с проектным решением (Т20, Т21, приложение 1).
Система электро-снабжения	Дефектов в системе электроснабжения не обнаружено (Т22, приложение 1).

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.

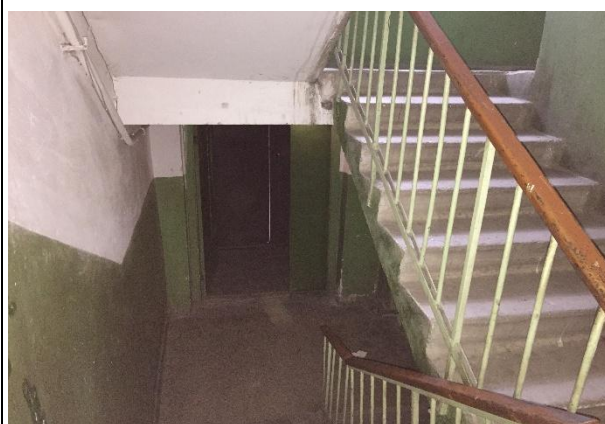
Обследование ограждающих конструкций, стены	
Термограмма Т1 – северо-западный фасад	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>15.12.2016 10:22:15</p>  </div> <div style="width: 45%;"> <p>15.12.2016 10:22:15</p>  </div> </div>	
<p>Измерения: Vx1: Max 0,8 °C Min 0,2 °C Average 0,6 °C Vx2: Max 1,1 °C Min 0,2 °C Average 0,6 °C</p> <p>Параметры: Коэф. излуч. 0.95 Отраж. темп. -6 °C</p>	<p>Описание:</p> <p>1. Наблюдаются потери тепла через ограждающие конструкции по площади фасада, температура поверхностей (Vx1) и (Vx2) превышает температуру окружающей среды в среднем на 2,6 °C.</p> <p>2. Температура поверхности стены в месте утепления (Vx1) практически не отличается от температуры поверхности неутепленной стены (Vx2), т.е. ощутимого эффекта от утепления нет.</p>

(Демонстрационный отчет, часть термограмм удалена)

Обследование внутренних помещений, подъезды

Термограмма Т10 – входная дверь в подъезд

15.12.2016 11:21:16



Измерения:

Vx1: Max 4,9 °C
Min -0,6 °C
Average 2,9 °C
Li1: Max 11,0 °C
Min 7,9 °C
Average 9,8 °C

Параметры:

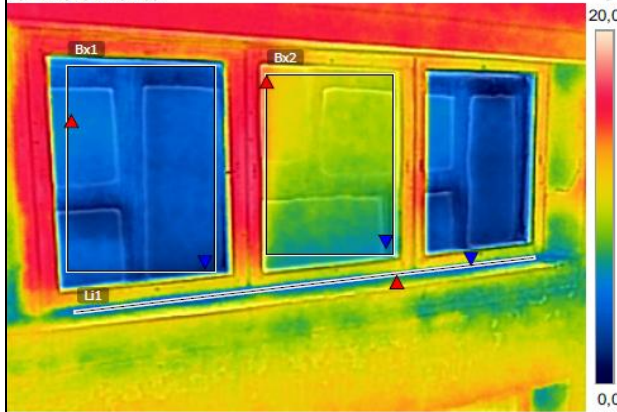
Кэф. излуч. 0.95
Отраж. темп. 10 °C

Описание:

1. Наблюдаются **значительные** потери тепла через входные двери подъезда, средняя температура внутренней поверхности входной двери (**Vx1**) составляет 2,9 °C, **тамбур не функционирует, дверь не утеплена, уплотнитель отсутствует, этот дефект является характерным для всех подъездов.**
2. Средняя температура внутренних стен подъезда составляет 9,8 °C.

Термограмма Т11 – оконный проем в подъезде

15.12.2016 12:02:39



15.12.2016 12:02:39



Измерения:

Vx1: Max 6,6 °C; Min 4,9 °C
Average 5,7 °C
Vx2: Max 8,7 °C; Min 6,6 °C
Average 7,6 °C
Li1: Max 7,0 °C, Min 5,7 °C
Average 6,3 °C

Параметры:

Кэф. излуч. 0.95
Отраж. темп. 10 °C

Описание:

1. Наблюдаются потери тепла через неплотности в примыканиях оконных проемов, средняя температура поверхности в области примыкания (**Li1**) ниже температуры воздуха в подъезде на 3,7 °C.
2. **В подъездах в 40% оконных проемов отсутствует двойное остекление**, перепад температур поверхностей стекла при одинарном остеклении (**Vx1**) и двойном (**Vx2**) составляет 1,9 °C.

Приложение 2: Данные о здании

Общая информация			
Тип здания:	3 подъездное, 9 этажное жилое здание	Адрес:	г. Запорожье, ул. Авраменко, 15
Геометрические размеры (м):	Д x Ш x В: 71 x 13 x 27	Количество квартир:	104
Заказчик:	ЖСК «Кристалл-12»	Контакты:	тел. 097 498 93 72
Исполнитель:	ООО «ЦМЗ»	Контакты:	тел. 061 224 66 86
Ограждающие конструкции			
Стены	керамзитобетон 400 мм.		
Окна	В подъездах: деревянные, в 40 % окон отсутствует двойное остекление. В квартирах: 80 % окон заменены на пластиковые неэнергоэффективные.		
Двери	В подъездах: металлические неутепленные, в 2-х подъездах не функционируют тамбуры. Выходы на крышу: деревянные люки, плотно не закрываются.		
Перекрытие технического этажа	Железобетонная плита 220 мм, насыпь керамзита 100 мм.		
Перекрытие подвала	Железобетонная плита 220 мм, Гравий керамзитовый 20 мм, бетонная стяжка 20 мм.		
Инженерные системы			
Отопление	Централизованное отопление		
ГВС	Преимущественно централизованное ГВС		
Вентиляция	Естественная, вытяжная		

Приложение 3: Данные о погодных условиях

Температура внешней среды на момент съемки: -2 °С
Перепад температур внешней среды за последние 24 часа: 4 °С
Средняя температура в квартирах: 22 °С; в подъездах: 10 °С; в подвале: 12 °С
Погодные условия: облачно, без осадков, ветер ЮВ 2.0 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