

■ ОТЧЁТ ТЕПЛОВИЗИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

# Отчёт тепловизионного обследования квартиры

Квартира 78 м², панельный дом серии П-44Т, 9 этаж (объект и данные условные)

|             |                                                                              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Объект      | ЖК «Южный», корп. 2, кв. 96, панельный дом, 1998 г. постройки                |
| Методика    | ГОСТ 54852-2021, тепловизионный контроль ограждающих конструкций             |
| Дата съёмки | 22.01.2026, 21:40–23:10 (после заката, тёмное время)                         |
| Условия     | Наружный воздух –12,4 °С, внутри +20,6 °С, ветер 1,8 м/с, облачность 3 балла |
| Приборы     | Тепловизор 320 × 240, гигрометр, анемометр, контактный термометр             |
| Задача      | Выявление зон понижения температуры, расчёт fRsi и точки росы                |

|                   |                      |                                 |                           |
|-------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------|
| 18                | 10,2 °C              | 0,51                            | 7                         |
| контрольных точек | максимальный перепад | минимальный fRsi (норма ≥ 0,78) | зон понижения температуры |

**Заключение**

В наружных ограждениях выявлено зон понижения температуры с fRsi ниже нормативного значения 0,78. Наиболее критичная зона — притвор входной двери (fRsi = 0,51) и стык панелей в спальне (0,56).

В зонах 2, 6, 10, 15, 16 температура внутренней поверхности ниже точки росы 9,3 °С, что создаёт условия для конденсации и образования плесени. Требуется утепление стыков и восстановление герметизации притворов.

|                                                |          |
|------------------------------------------------|----------|
| СОСТАВ ОТЧЁТА                                  | 7 листов |
| Условия съёмки, приборы, схема точек           | лист 1–2 |
| Методика расчёта fRsi и точки росы             | лист 3   |
| Результаты по 18 точкам и термограммы          | лист 4–5 |
| Зоны понижения температуры, мероприятия, смета | лист 6   |
| Выводы, рекомендации, нормативные основания    | лист 7   |

01 УСЛОВИЯ СЪЁМКИ ПО ГОСТ 54852-2021 01

| ПАРАМЕТР                          | ТРЕБОВАНИЕ              | ФАКТ               | СООТВЕТСТВИЕ |
|-----------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Перепад температур внутри/снаружи | не менее 15 °C          | 33,0 °C            | выполняется  |
| Разность температур по фасаду     | не более 5 °C           | 2,4 °C             | выполняется  |
| Время после заката                | не менее 2 ч            | 3 ч 20 мин         | выполняется  |
| Скорость ветра                    | не более 5 м/с          | 1,8 м/с            | выполняется  |
| Осадки                            | отсутствуют             | отсутствуют        | выполняется  |
| Облачность                        | не более 5 баллов       | 3 балла            | выполняется  |
| Температура внутреннего воздуха   | стабильная, ±1 °C       | 20,2–21,0 °C       | выполняется  |
| Отопление                         | включено, не менее 24 ч | работает постоянно | выполняется  |

02 ПРИБОРЫ И ПАРАМЕТРЫ СЪЁМКИ 02

| ПРИБОР               | ПАРАМЕТРЫ                | ПОГРЕШНОСТЬ   | ПОВЕРКА        |
|----------------------|--------------------------|---------------|----------------|
| Тепловизор матричный | 320 x 240, -20...+150 °C | ±2 °C или 2 % | поверка, 1 год |
| Термогигрометр       | -20...+60 °C, 0-99 %     | ±0,5 °C, ±3 % | поверка, 1 год |
| Анемометр крыльчатый | 0,3-30 м/с               | ±3 %          | поверка, 1 год |
| Контактный термометр | -50...+100 °C            | ±0,3 °C       | поверка, 1 год |
| Лазерный дальномер   | 0,05-80 м                | ±1,5 мм       | поверка, 1 год |

Параметры тепловизора: ε = 0,93 (штукатурка, окраска); отражённая температура +20,6 °C; расстояние 1,5-3,0 м; палитра «железо».

Съёмка выполнялась изнутри помещения при отключённых на время съёмки осветительных приборах и отсутствии людей в кадре. Мебель отодвигалась от ограждений на 0,5 м; радиаторы не демонтировались, зоны под ними исключены из оценки.

03 СХЕМА КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК 03

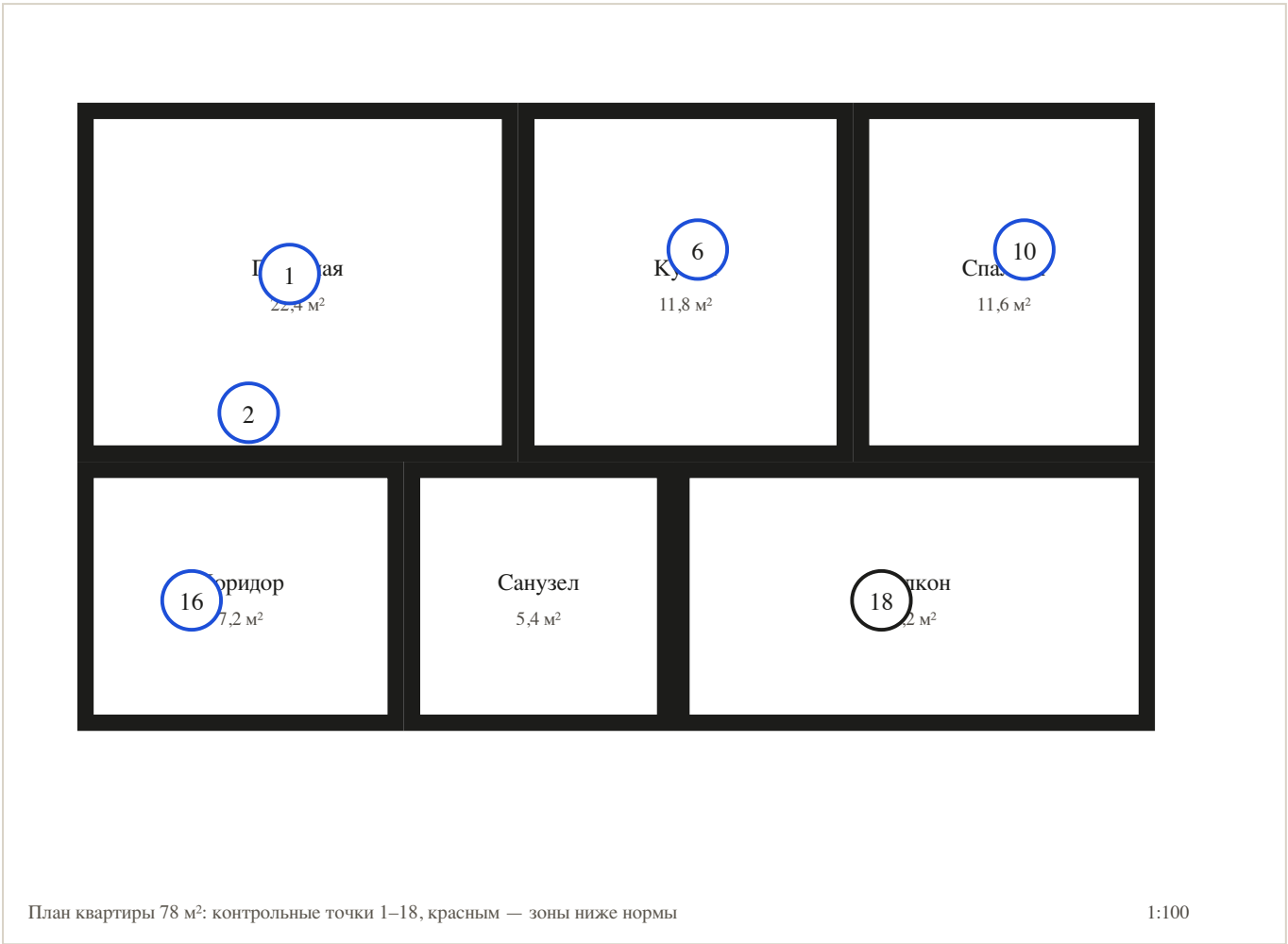


Схема контрольных точек: 18 точек, 7 зон понижения температуры план · 1:100  
Перед съёмкой: отопление работало не менее 24 ч, проветривание прекращено за 6 ч, мебель отодвинута от ограждений на 0,5 м, освещение в кадре отключено, люди в кадре отсутствуют.

03 МЕТОДИКА РАСЧЁТА

03

Температурный фактор на внутренней поверхности определяется по ГОСТ 54852-2021 как отношение перепада температур «внутренняя поверхность — наружный воздух» к перепаду «внутренний воздух — наружный воздух».

ПРИМЕР РАСЧЁТА ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА

$fR_{si} = (t_{si} - t_n) / (t_v - t_n)$

Числитель

Знаменатель

$fR_{si}$  ( очка 2)

Нормативное значение

Отклонение

Результат

Приведён расчёт для точки 2 (стык панелей в гостиной). Для остальных точек значения в таблице раздела 05; расчёт выполнен по той же формуле.

$(11,8 - (-12,4)) / (20,4 - (-12,4))$

24,2

32,8

0,738 → 0,74

$fR_{si} \geq 0,78$

$0,78 - 0,74 = 0,04$

не соответствует норме

ПРИМЕР РАСЧЁТА ТОЧКИ РОСЫ

Точка росы при  $t_v = 20,4\text{ °C}$ ,  $\phi = 44\%$

Точка росы при  $t = 20,4\text{ °C}$ ,  $\phi = 55\%$

Принято для оценки ( $\phi = 50\%$ )

Минимальная  $t_{si}$  по точкам

Число точек с  $t_{si}$  ниже  $9,3\text{ °C}$

Число точек с  $fR_{si}$  ниже  $0,78$

Вывод

Точка росы определена по формуле Магнуса — Тетенса. При нормативной влажности 50 % конденсация в обследованных точках не начинается, однако запас отсутствует: в зонах 2 и 16 температура поверхности ниже  $12\text{ °C}$ .

7,6 °C

10,9 °C

9,3 °C

10,4 °C (точка 16)

0 из 18

10 из 18

конденсация возможна при  $\phi > 55\%$

04 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

04

| ПОКАЗАТЕЛЬ                        | НОРМА                  | ОЦЕНКА                   |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Температурный фактор $fR_{si}$    | не менее 0,78          | ниже нормы — дефект      |
| Перепад $\Delta T$ на поверхности | не более 3,0 °C        | превышение — мост холода |
| Температура поверхности $t_{si}$  | выше точки росы 9,3 °C | риск конденсации         |
| Площадь зоны понижения            | не более 0,5 м²        | локальный дефект         |
| Протяжённость линейной зоны       | не более 1,0 м         | стык, примыкание         |

Оценка выполняется при расчётных условиях: температура внутреннего воздуха +20 °C, относительная влажность 50 %, температура наружного воздуха — средняя наиболее холодной пятидневки. При отклонении фактических условий результат приводится к расчётным по ГОСТ 54852-2021.

Приведение к расчётным условиям

| ПАРАМЕТР                        | ФАКТИЧЕСКОЕ | РАСЧЁТНОЕ | КОЭФФИЦИЕНТ ПРИВЕДЕНИЯ |
|---------------------------------|-------------|-----------|------------------------|
| Температура наружного воздуха   | -12,4 °C    | -25 °C    | 1,36                   |
| Температура внутреннего воздуха | +20,4 °C    | +20 °C    | 0,99                   |
| Влажность внутреннего воздуха   | 44 %        | 50 %      | —                      |
| Перепад температур              | 32,8 °C     | 45,0 °C   | 1,37                   |

04 РЕЗУЛЬТАТЫ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ТОЧКАМ

04

| №  | ПОМЕЩЕНИЕ | ЗОНА КОНТРОЛЯ            | t <sub>si</sub> , °C | t <sub>B</sub> , °C | ΔT, °C | f <sub>Rsi</sub> | ОЦЕНКА |
|----|-----------|--------------------------|----------------------|---------------------|--------|------------------|--------|
| 1  | Гостиная  | Наружная стена, ось А    | 14,2                 | 20,4                | 6,2    | 0,72             | норма  |
| 2  | Гостиная  | Стык панелей, отм. +2,4  | 11,8                 | 20,4                | 8,6    | 0,61             | дефект |
| 3  | Гостиная  | Оконный откос, левый     | 13,1                 | 20,4                | 7,3    | 0,67             | дефект |
| 4  | Гостиная  | Угол наружных стен       | 12,4                 | 20,4                | 8,0    | 0,64             | дефект |
| 5  | Кухня     | Наружная стена, ось Б    | 15,0                 | 20,8                | 5,8    | 0,75             | норма  |
| 6  | Кухня     | Стык панелей у вентблока | 12,0                 | 20,8                | 8,8    | 0,59             | дефект |
| 7  | Кухня     | Оконный откос, правый    | 13,6                 | 20,8                | 7,2    | 0,68             | дефект |
| 8  | Кухня     | Зона радиатора           | 18,9                 | 20,8                | 1,9    | 0,93             | норма  |
| 9  | Спальня   | Наружная стена, ось В    | 15,4                 | 20,2                | 4,8    | 0,78             | норма  |
| 10 | Спальня   | Стык панелей, отм. +1,2  | 11,2                 | 20,2                | 9,0    | 0,56             | дефект |
| 11 | Спальня   | Угол наружных стен       | 12,6                 | 20,2                | 7,6    | 0,65             | дефект |
| 12 | Спальня   | Оконный откос, левый     | 13,9                 | 20,2                | 6,3    | 0,71             | дефект |
| 13 | Санузел   | Наружная стена           | 16,2                 | 21,0                | 4,8    | 0,81             | норма  |
| 14 | Санузел   | Вентиляционный блок      | 14,8                 | 21,0                | 6,2    | 0,74             | норма  |
| 15 | Коридор   | Стык панелей, отм. +2,8  | 12,2                 | 20,6                | 8,4    | 0,60             | дефект |
| 16 | Коридор   | Входная дверь, притвор   | 10,4                 | 20,6                | 10,2   | 0,51             | дефект |
| 17 | Балкон    | Наружная стена, ось Г    | 13,4                 | 19,8                | 6,4    | 0,69             | дефект |
| 18 | Балкон    | Примыкание плиты         | 12,8                 | 19,8                | 7,0    | 0,66             | дефект |

t<sub>si</sub> — температура внутренней поверхности; t<sub>B</sub> — температура внутреннего воздуха; ΔT — перепад; f<sub>Rsi</sub> — температурный фактор. Норма f<sub>Rsi</sub> ≥ 0,78 по ГОСТ 54852-2021 для расчётных условий.  
Дефект — 10 точек из 18.

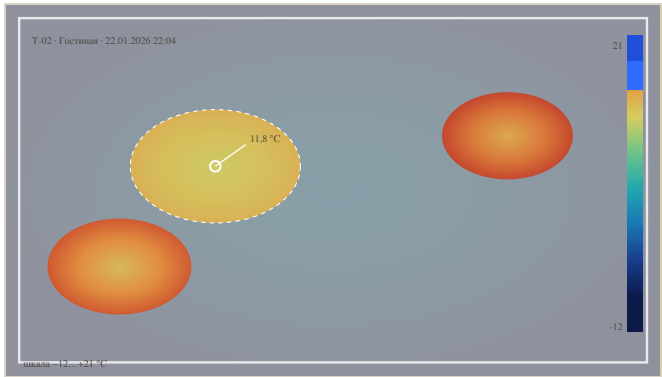
05 СВОДКА ПО КОНСТРУКЦИЯМ

05

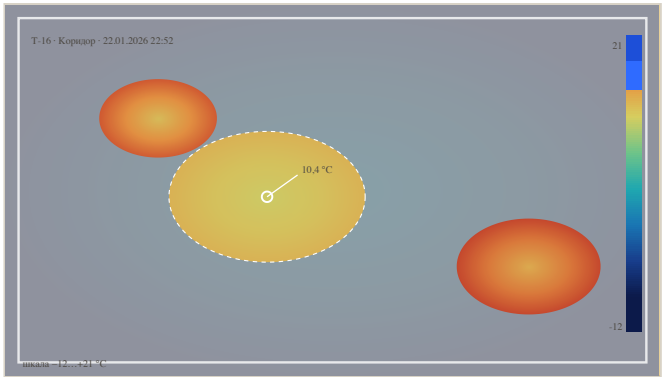
| КОНСТРУКЦИЯ           | ТОЧЕК | НИЖЕ НОРМЫ | МИНИМАЛЬНЫЙ f <sub>Rsi</sub> |
|-----------------------|-------|------------|------------------------------|
| Стык панелей          | 5     | 5          | 0,56                         |
| Угол наружных стен    | 3     | 3          | 0,64                         |
| Оконные откосы        | 4     | 2          | 0,67                         |
| Притвор входной двери | 1     | 1          | 0,51                         |
| Глухая стена          | 3     | 0          | 0,75                         |
| Вентиляционный блок   | 2     | 0          | 0,74                         |

05 ТЕРМОГРАММЫ

05

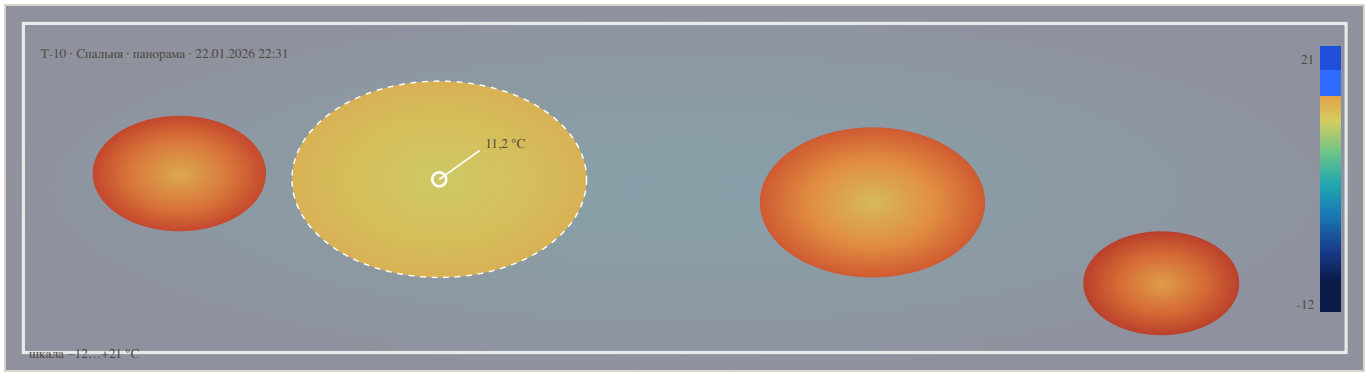


Термограмма Т-02: стык панелей в гостиной, tsi = 11,8 °C, fRsi = 0,61 ΔT = 8,6 °C



Термограмма Т-16: притвор входной двери, tsi = 10,4 °C, fRsi = 0,51 ΔT = 10,2 °C

На термограммах видны протяжённые зоны понижения температуры вдоль стыков панелей и в притворе двери. Температурные поля имеют линейный характер, что характерно для нарушения герметизации стыка и отсутствия утепления в зоне примыкания.



Термограмма Т-10: панорама наружной стены спальни, линейная зона вдоль стыка панелей ΔT = 9,0 °C

| ТЕРМОГРАММА | ЗОНА                    | МИНИМУМ , °C | ПЛОЩАДЬ ЗОНЫ , м² | ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ ПРИЧИНА       |
|-------------|-------------------------|--------------|-------------------|------------------------------|
| T-02        | стык панелей, гостиная  | 11,8         | 1,4               | нарушение герметизации стыка |
| T-06        | стык у вентблока, кухня | 12,0         | 0,9               | разрыв уплотнения            |
| T-10        | стык панелей, спальня   | 11,2         | 1,6               | отсутствие утепления         |
| T-16        | притвор входной двери   | 10,4         | 0,6               | износ уплотнения, зазор      |

Условия съёмки каждой термограммы

| ТЕРМОГРАММА | ВРЕМЯ | Т ВНУТР ., °C | Т НАРУЖ ., °C | ВЕТЕР , м/с | Е    |
|-------------|-------|---------------|---------------|-------------|------|
| T-02        | 22:04 | 20,4          | -12,4         | 1,8         | 0,93 |
| T-06        | 22:18 | 20,8          | -12,6         | 1,6         | 0,93 |
| T-10        | 22:31 | 20,2          | -12,4         | 1,9         | 0,93 |
| T-16        | 22:52 | 20,6          | -12,2         | 1,4         | 0,93 |

Условия съёмки стабильны на протяжении всего обследования: разброс наружной температуры 0,4 °C, ветра — 0,5 м/с.

06 ЗОНЫ ПОНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

06

| ЗОНА | РАСПОЛОЖЕНИЕ            | FRSI | ПРИЧИНА                      | МЕРОПРИЯТИЕ                    |
|------|-------------------------|------|------------------------------|--------------------------------|
| 3 1  | Гостиная, стык панелей  | 0,61 | нарушена герметизация стыка  | вскрытие и утепление стыка     |
| 3 2  | Гостиная, угол стен     | 0,64 | недостаточное утепление угла | дополнительное утепление       |
| 3 3  | Кухня, стык у вентблока | 0,59 | разрыв уплотнения            | восстановление герметизации    |
| 3 4  | Спальня, стык панелей   | 0,56 | отсутствие утепления         | утепление изнутри или снаружи  |
| 3 5  | Спальня, угол стен      | 0,65 | мост холода в углу           | утепление угла                 |
| 3 6  | Коридор, стык панелей   | 0,60 | нарушение стыка              | вскрытие и герметизация        |
| 3 7  | Коридор, притвор двери  | 0,51 | износ уплотнения, зазор 4 мм | замена уплотнения, регулировка |

Семь зон объединены в три группы по причине: нарушение герметизации стыков (3-1, 3-3, 3-6), недостаточное утепление углов и примыканий (3-2, 3-4, 3-5), дефекты заполнения проёмов (3-7). Устранение первых двух групп требует вскрытия конструкции и восстановления утепления; третья группа устраняется без вскрытия.

РИСК КОНДЕНСАЦИИ

При относительной влажности выше 55 % температура поверхности в зонах 3-1...3-7 оказывается ниже точки росы (10,9 °С при 55 %). Это создаёт условия для выпадения конденсата и развития плесени в откосах и углах.

07 МЕРОПРИЯТИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ

07

| ЗОНА | МЕРОПРИЯТИЕ                             | ОБЪЁМ     | МЕТОД                      |
|------|-----------------------------------------|-----------|----------------------------|
| 3 1  | вскрытие и утепление стыка панелей      | 4,2 п. м  | изнутри, минвата 50 мм     |
| 3 2  | утепление угла наружных стен            | 2,6 п. м  | накладной утеплитель 30 мм |
| 3 3  | восстановление герметизации у вентблока | 1,8 п. м  | лента, герметик            |
| 3 4  | утепление стыка панелей в спальне       | 4,8 п. м  | вскрытие, утеплитель 50 мм |
| 3 5  | утепление угла спальни                  | 2,2 п. м  | накладной утеплитель 30 мм |
| 3 6  | герметизация стыка в коридоре           | 3,4 п. м  | вскрытие, пена, герметик   |
| 3 7  | замена уплотнения, регулировка двери    | 1 притвор | уплотнитель, регулировка   |

08 СМЕТА МЕРОПРИЯТИЙ

08

| №             | РАБОТА                               | ОБЪЁМ     | СТОИМОСТЬ , руб . |
|---------------|--------------------------------------|-----------|-------------------|
| 1             | Вскрытие и утепление стыков панелей  | 9,0 п. м  | 68 400            |
| 2             | Утепление углов наружных стен        | 4,8 п. м  | 31 200            |
| 3             | Герметизация примыканий и вентблока  | 5,2 п. м  | 18 600            |
| 4             | Замена уплотнения, регулировка двери | 1 притвор | 7 400             |
| 5             | Восстановление отделки после работ   | 26 м²     | 42 800            |
| Итого без НДС |                                      |           | 168 400           |

## 07 ВЫВОДЫ

07

Теплотехническое состояние наружных ограждений не соответствует требованиям ГОСТ 54852-2021 и СП 50.13330.2012: в 10 из 18 контрольных точек температурный фактор ниже нормативного значения 0,78.

| ВЫВОД                                     | ОБОСНОВАНИЕ                                                      |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Выявлено 7 зон понижения температуры      | $fR_{si} = 0,51 \dots 0,69$ при норме 0,78                       |
| Наиболее критична зона притвора двери     | $t_{si} = 10,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $fR_{si} = 0,51$      |
| Стыки панелей нарушены                    | линейные зоны на термограммах Т-02, Т-06, Т-10                   |
| Конденсация возможна при влажности > 55 % | точка росы $10,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ выше $t_{si}$ в зонах |
| Требуется утепление стыков и углов        | дефицит $fR_{si}$ до 0,27                                        |

## 08 РЕКОМЕНДАЦИИ

08

- 01 Вскрыть и восстановить герметизацию стыков панелей в зонах З-1, З-3, З-6.
- 02 Выполнить дополнительное утепление углов и примыканий (З-2, З-4, З-5).
- 03 Заменить уплотнение и отрегулировать притвор входной двери (З-7).
- 04 Повторить тепловизионный контроль после устранения при тех же условиях съёмки.

## 09 НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВАНИЯ

09

| ДОКУМЕНТ         | ПРИМЕНЕНИЕ                                                   |
|------------------|--------------------------------------------------------------|
| ГОСТ 54852-2021  | методика тепловизионного контроля, условия съёмки, $fR_{si}$ |
| СП 50.13330.2012 | требования к сопротивлению теплопередаче и теплоустойчивости |
| СП 54.13330.2022 | параметры внутреннего воздуха жилых помещений                |
| ГОСТ 30494-2011  | параметры микроклимата: температура, влажность               |
| ГОСТ 30971-2012  | монтажные швы и примыкания оконных блоков                    |

## 10 ПРИЛОЖЕНИЯ

10

| № | ДОКУМЕНТ                                   | ЛИСТОВ |
|---|--------------------------------------------|--------|
| 1 | Термограммы (18 точек, 12 листов)          | 12     |
| 2 | Схема контрольных точек                    | 1      |
| 3 | Протокол измерений температуры и влажности | 2      |
| 4 | Расчёт $fR_{si}$ и точки росы              | 2      |
| 5 | Свидетельства о поверке приборов           | 2      |

Провёл обследование  
Инженер-теплотехник (роль)

Проверил  
Руководитель лаборатории (роль)

Получил  
Собственник (роль)