

Отчет по обследованиям объектов Университета в 2021 году

Часть I. Объекты, расположенные в г. Усоллье-Сибирское

Введение

Силами сотрудников СГЭ в феврале 2021г. было проведено обследование зданий Усоллье-Сибирского филиала ИРНИТУ по вопросам теплоснабжения:

- здание ученого корпуса филиала по адресу ул. Менделеева, 65,
- здание общежития №14 по адресу ул. Ленина, 84,
- комплекс зданий химико-технологического колледжа (учебный корпус, лабораторный корпус) по адресу пр-кт Комсомольский, 65.

Были осуществлены натурный осмотр и тепловизионная съемка зданий, а также произведены теплотехнические расчеты для зданий филиала и общежития.

Общая характеристика зданий приводится в Приложениях 2, 3. Результаты тепловизионной съемки приводятся в Приложениях 4-6.

Результаты натурального осмотра зданий приводятся ниже.

Здание ученого корпуса по адресу ул. Менделеева, 65

Осмотр и замеры проводились 10 февраля с.г. при температуре наружного воздуха -15°C . Температура теплоносителя в подающем трубопроводе теплосети составляла $72-73^{\circ}\text{C}$.

Натурный осмотр и выборочные замеры температуры внутри здания показывают существенный «недотоп» помещений.

Температура в осматриваемых помещениях составляла от 13 до 16°C при нормируемых значениях – $20-22^{\circ}\text{C}$. Температура в удаленных от теплового узла помещениях составляла $7-8^{\circ}\text{C}$.

Установлена очень большая неплотность окон в деревянных переплетах; ощущаются сквозняки.

Система отопления не справляется с обогревом помещений по нескольким причинам:

- низкий температурный график отопительного контура ($60/48^{\circ}\text{C}$, что соответствует температуре наружного воздуха -4°C),
- недостаточная площадь теплообмена отопительных приборов – батарей, число секций не соответствует площади помещений и площади светопрозрачных конструкций (дефицит при существующем состоянии ограждающих конструкций, практически, двукратный),
- существующая схема системы отопления с последовательным движением теплоносителя через батареи (без перемычек) с верхнего этажа на нижний, приводящая к тому, что второй этаж отапливается с температурой теплоносителя 34°C ,
- недостаточно сбалансированные крылья системы отопления,
- отсутствие балансировочных клапанов на стояках системы отопления, приводящее к гидравлическому «подпору» одних стояков другими,
- низкая общая скорость циркуляции теплоносителя, приводящая к сильному остыванию последнего в стояках и батареях (как следствие – низкая плотность теплового потока от батарей).

Вышесказанное иллюстрируется на рис. 1. Прямоугольники – радиаторы отопления. 7 – число секций. Такая система разводки и такие перепады температур теплоносителя характерны для многих помещений здания филиала.

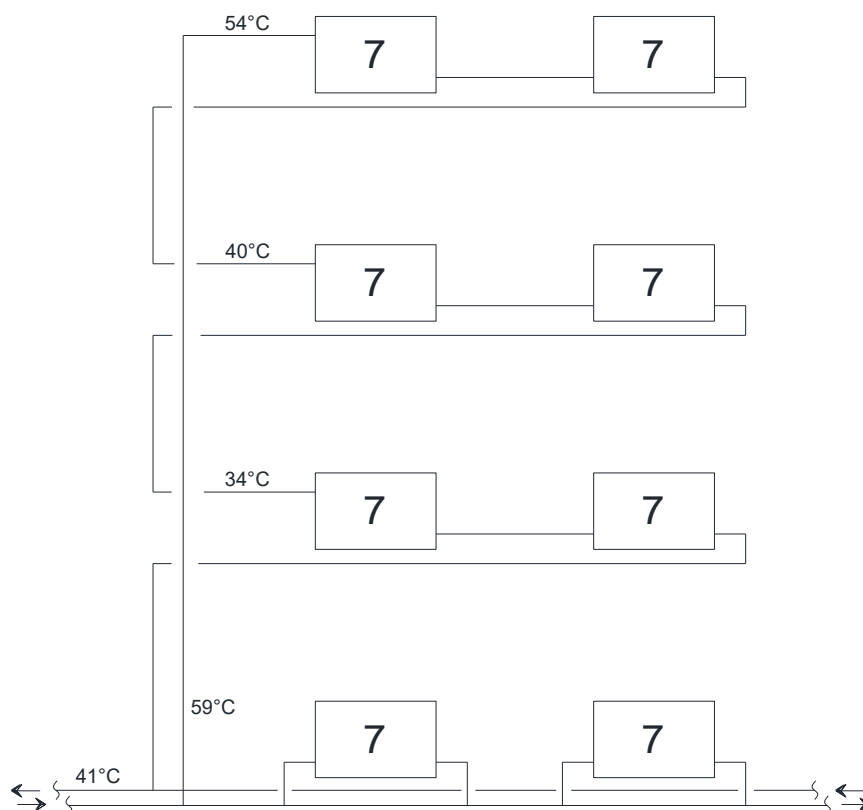


Рис. 1. Схема разводки системы отопления от стояка в вестибюле.

Результаты теплотехнического расчета (Приложение 2) показывают, что удельная теплозащитная характеристика здания, $0,48 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$, примерно в 3 раза меньше нормируемой СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Для нашего отапливаемого объема при ГСОП= $6426,4^\circ\text{C} \times \text{сут}$ она должна составлять $0,164 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$.

Здание общежития №14 по адресу ул. Ленина, 84

Осмотр и замеры проводились 4 февраля 2021г. при температуре наружного воздуха -20°C . Температура теплоносителя в подающем трубопроводе теплосети составляла $76-78^\circ\text{C}$.

Натурный осмотр и выборочные замеры температуры внутри здания показывают существенный «недотоп» помещений.

Температура в осматриваемых помещениях составляла от 13 до 15°C при нормируемых значениях – $20-22^\circ\text{C}$.

Установлена очень большая неплотность окон в деревянных переплетах; перекосы рам не позволяют плотно закрыть окна.

Система отопления не справляется с обогревом помещений по нескольким причинам:

- существующая схема системы отопления (см. рис. 2) – однотрубная с последовательным движением теплоносителя через батареи (без перемычек) с нижнего этажа на верхний и, также, обратно, через соседние комнаты,

- низкая общая скорость циркуляции теплоносителя из-за отложений в стояках системы отопления, приводящая к сильному остыванию последнего в стояках и батареях (как следствие – низкая плотность теплового потока от батарей),

- низкий температурный график отопительного контура, как следствие первых двух причин,

- недостаточный диаметр расточки сопла гидроэлеватора, приводящий к повышенному подмесу обратной воды,

- недостаточно сбалансированные крылья системы отопления.

По перепаду температур на рисунке также видно, что при движении теплоносителя сверху вниз нарушены условия залива радиаторов (что подтверждается результатами тепловизионной съемки).

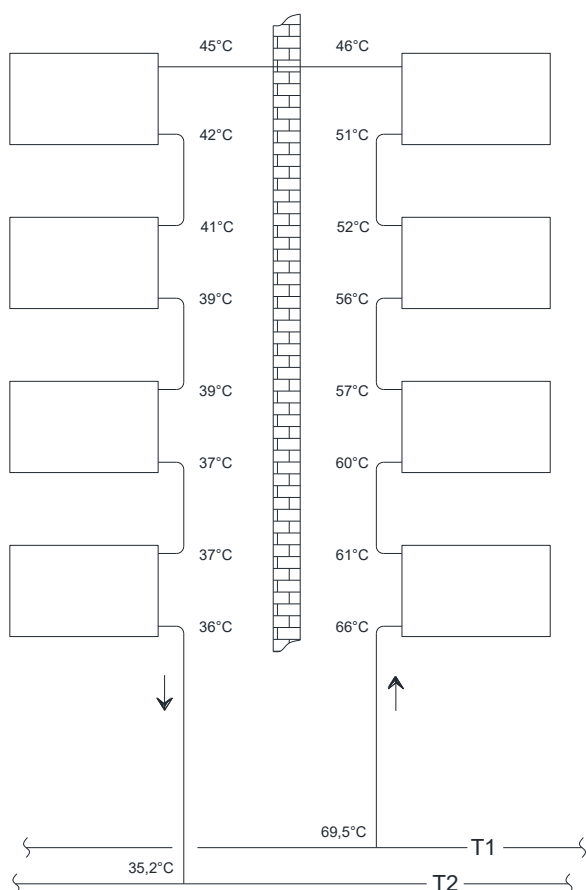


Рисунок 1.Схема разводки системы отопления общежития №14.

Результаты теплотехнического расчета (Приложение 3) показывают, что удельная теплотехническая характеристика здания, $0,346 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$, примерно в 1,8 раза меньше нормируемой СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Для нашего отапливаемого объема при ГСОП=6426,4°C×сут она должна составлять 0,190 Вт/(м³*°C).

Здания химико-технологического колледжа (учебный и лабораторный корпуса) по адресу пр-кт Комсомольский, 65.

Осмотр и замеры проводились 4 февраля 2021г. при температуре наружного воздуха -20°C.

Натурный осмотр и выборочные замеры температуры внутри здания учебного корпуса показывают неравномерный прогрев помещений, хотя, в основном, от персонала колледжа жалоб не поступало. При этом расход теплоносителя через систему отопления здания в 1,5 раза превышает расчетные величины.

Установлено:

- отсутствие изоляции на трубопроводах разводки в цокольном этаже;
- неправильная расстановка балансировочных клапанов на стояках.

Натурный осмотр здания лабораторного корпуса показывают неправильную схему отопления, приводящую к неравномерному прогреву помещений корпуса: существенный «перетоп» на первом этаже и критически низкие температуры внутреннего воздуха на втором этаже.

Кроме того установлено:

- отсутствие изоляции на трубопроводах разводки на первом этаже;
- неправильная расстановка балансировочных клапанов на отопительных приборах.

Натурный осмотр перехода между корпусами также показал неправильную расстановку балансировочных клапанов на отопительных приборах.

Выводы и рекомендации по зданиям учебного корпуса филиала и общежития №14

По результатам натурального осмотра и произведенных укрупненных расчетов можно сделать следующие выводы и рекомендации.

Основными причинами «недотоп» зданий являются:

- неудовлетворительное состояние ограждающих конструкций (очень низкое сопротивление теплопередаче стеновых конструкций фасада – неутепленные железобетон и кирпичная кладка, крайне неплотные светопрозрачные конструкции; следует произвести замену утеплителя (шлак) чердачных перекрытий, эксплуатируемого более 50 лет и не соответствующего современным требованиям к тепловой изоляции).

- очень существенным фактором «недотоп» здания филиала является очень высокая степень остекленности (50%). При таком показателе светопрозрачные конструкции должны иметь сопротивление теплопередаче не ниже 0,65.

- неудовлетворительное состояние системы отопления (схема подключения радиаторов, отсутствие на них регулирующих органов, зарастание стояков, и т.п.);

- дефицит поверхностей теплообмена (нехватка батарей в здании учебного корпуса);

- низкие температура и скорость теплоносителя в системе отопления, приводящие к сильному его остыванию .

Кроме того, следует отметить внешние причины, приводящие к неудовлетворительному теплоснабжению здания общежития:

- гидравлический подпор со стороны жилого здания, присоединенного к вводу тепловой сети до общежития;

- смена источником теплоты (ТЭЦ-11 «Иркутскэнерго») отопительного температурного графика с 130/70°С на 110/70°С. Для компенсации теплопотерь при новом графике следует увеличить расход теплоносителя через систему отопления. Существующая расточка сопел элеваторов не позволяет это сделать.

Основные рекомендации

- приведение ограждающих конструкций в удовлетворительное состояние – замена окон в деревянных переплетах на энергоэффективные в пластиковых или алюминиевых (для здания филиала) переплетах, утепление фасадов и чердачных перекрытий;

- полная замена системы отопления с изменением схемы подключения отопительных приборов, обеспечивающей нормальную циркуляцию теплоносителя через них с установкой органов регулирования;

- рассмотреть возможность установки автоматического узла управления для минимизации зависимости от режима работы внешних тепловых сетей.

Выводы и рекомендации по зданиям учебного и лабораторного корпусов химико-технологического колледжа

По результатам натурного осмотра и тепловизионной съемки можно сделать следующие выводы и рекомендации.

Требуются наладочные работы на системе отопления колледжа, в том числе, радикальная реконструкция системы отопления лабораторного корпуса и устранение ошибок при установке балансировочных клапанов на отопительных приборах.

Следует изолировать трубопроводы разводки теплоносителя от тепловых узлов и правильно расставить балансировочные на обратных стояках.

Для снижения теплопотерь через ограждающие конструкции необходимо заменить оставшиеся окна в деревянных переплетах на пластиковые,

произвести ревизию и, по необходимости, замену утеплителя чердачного перекрытия.

Также рекомендуется произвести ревизию деформационных швов зданий для принятия решения о необходимости/возможности их утепления.

Другие мероприятия по снижению теплопотерь следует выработать по результатам проведения наладочных работ и реконструкции системы отопления лабораторного корпуса.

Климатические параметры

Согласно СП 131.13330.2012 климатические параметры г. Иркутска следующие:

- расчетная температура наружного воздуха $t_{ext} = -33\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха $\leq 8\text{ }^{\circ}\text{C}$ равна $z_{ht} = 232$ сут;

- средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{ht} = -7,7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Влажностный режим помещений - нормальный; зона влажности для г. Иркутска – сухая.

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП):

для административных помещений ($t_{int} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)

$D_d = (t_{int} - t_{ht}) z_{ht} = (20 + 7,7) \times 232 = 6426,4\text{ }^{\circ}\text{C}\times\text{сут}$.

Нормируемые значения теплоэнергетических показателей

Нормированные значения сопротивления теплопередаче R_{req} наружных ограждающих конструкций, устанавливаемые по таблице 3 СП 50.13330 в зависимости от градусо-суток отопительного периода:

- наружных стен $R_0^{TP} = 3,128\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$
- окон и витражей $R_0^{TP} = 0,621\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$
- перекрытий чердачных $R_0^{TP} = 3,549\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$.

Нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания $q_{от}^{TP}$, $\text{Вт}/(\text{м}^3\cdot^{\circ}\text{C})$, определяется по табл. 14 СП 50.13330 и в зависимости от этажности здания.

Расчетный температурный перепад Δt_0 , $^{\circ}\text{C}$, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n , $^{\circ}\text{C}$, установленных в таблице 5 СП 50-13330.

Нормируемый температурный перепад, принимаемый для наружных стен равен:

- $\Delta t_n = 4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ - для общественных, административных зданий и помещений.

Нормируемый температурный перепад, принимаемый для покрытия равен:

- $\Delta t_n = 4,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ - для общественных, административных зданий и помещений.

Нормируемый температурный перепад, принимаемый для перекрытия над тех.подвалом и над проездом равен:

- $\Delta t_n = 2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ - для общественных, административных зданий и помещений.

Приложение 2

Здание Усолье-Сибирского филиала, ул. Менделеева, 65.

Общая характеристика здания: Здание четырехэтажное. Вертикальные связи осуществляются по внутренним лестничным клеткам. Фундамент – железобетонный. Перекрытие – сборный железобетон из многопустотных плит. Кровля – чердачная скатная с организованным наружным водостоком.

Светопрозрачные – окна в деревянном переплете.

Категория здания – учебный корпус.

Геометрические характеристики здания

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное значение показателя
1	Сумма площадей этажей здания	$V_{от}, м^2$	1555,84
2	Расчетная площадь	$A_p, м^2$	4654,3
3	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	16755,5
4	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,5
5	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,327
6	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_n^{сум}, м^2$	5480,9
6.1	фасадов	$A_{фас}$	2743,1
6.1.1	стен (раздельно по типу конструкции)	$A_{ст}$	1370,7
6.1.2	светопрозрачных конструкций	$A_{ок.1}$	1372,4
6.2	чердачных перекрытий	$A_{покр}$	1368,9
6.3	пола по грунту	$A_{цок3}$	1368,9

Теплотехнические показатели ограждающих конструкций

№ п	Внешняя ограждающая конструкция	Приведенный коэфф-т сопротивления теплопередаче	Площадь ограждающей конструкции	Тепловая трансмиссия
		$R_0^r, (м^2*°C)/Вт$	$A_i, м^2$	$n*A_i / R_0^r$
1	Фасад (железобетон)	0,274	408,31	1489,11
2	Пол по грунту	4,496	1368,91	304,45
2.1	Зона I		352,20	
2.2	Зона II		320,20	
2.3	Зона III		288,20	
2.4	Зона IV		408,31	
3	Окна	0,300	1372,40	4574,67
4	Чердачное перекрытие	5,153	1368,91	265,64
5	Всего		4518,53	6633,858

$K_{тр}^{пр}=1,468 \text{ Вт}/(м^2*°C)$ – приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи

$k_{об} = K_{тр}^{пр} \cdot K_{комп}=0,48 \text{ Вт}/(м^3*°C)$ – расчетная удельная теплозащитная характеристика здания филиала.

Приложение 3

Здание общежития №14 Усолье-Сибирского филиала, ул. Ленина, 84.

Общая характеристика здания: Здание четырехэтажное, кирпичное, с подвалом. Год постройки – 1961. Вертикальные связи осуществляются по внутренним лестничным клеткам. Фундамент – железобетонный. Перекрытие – сборный железобетон из многпустотных плит. Кровля – чердачная скатная с организованным наружным водостоком. Светопрзрачные – окна в деревянных переплетах.

Категория здания – жилое (общежитие).

Геометрические характеристики здания

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное значение показателя
1	Расчетная площадь	$A_p, \text{ м}^2$	2432,4
2	Отапливаемый объем	$V_{от}, \text{ м}^3$	7558,2
3	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,175
4	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,405
5	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_n^{сум}, \text{ м}^2$	3058,0
5.1	фасадов	$A_{фас}$	1455,8
5.1.1	стен (раздельно по типу конструкции)	$A_{ст}$	1201,3
5.1.2	светопрзрачных конструкций	$A_{ок.1}$	254,5
5.2	чердачных перекрытий	$A_{покр}$	631,45
5.3	стен и пола по грунту (раздельно)	$A_{покр.2}$	339,9 / 631,45

Теплотехнические показатели ограждающих конструкций

№ п	Внешняя ограждающая конструкция	Приведенный коэффициент сопротивления теплопередаче	Площадь ограждающей конструкции	Тепловая трансмиссия
		$R_0^r, (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$	$A_i, \text{ м}^2$	$n \cdot A_i / R_0^r$
1	Фасад (кирпич)	1,284	1201,3	935,27
2	Пол по грунту	4,834	970,77	200,81
2.1	Зона I		218,92	
2.2	Зона II		215,68	
2.3	Зона III		188,52	
2.4	Зона IV		347,65	
3	Окна	0,300	254,53	1272,65
4	Чердачное перекрытие	1,005	631,45	628,57
5	Всего		3058,04	3037,31

$K_{тр}^{пр} = 0,854 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ – приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи

$K_{об} = K_{тр}^{пр} \cdot K_{комп} = 0,346 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$ – расчетная удельная теплозащитная характеристика здания общежития.

Приложение 4

Тепловизионная съемка внешних ограждающих конструкций здания Филиала ИРНТУ в г. Усолье-Сибирское.

Тепловизионная съемка внешних ограждающих конструкций производилась в утренние часы при температуре наружного воздуха – «минус» 36⁰ С. Приведены наиболее характерные фото и термограммы.

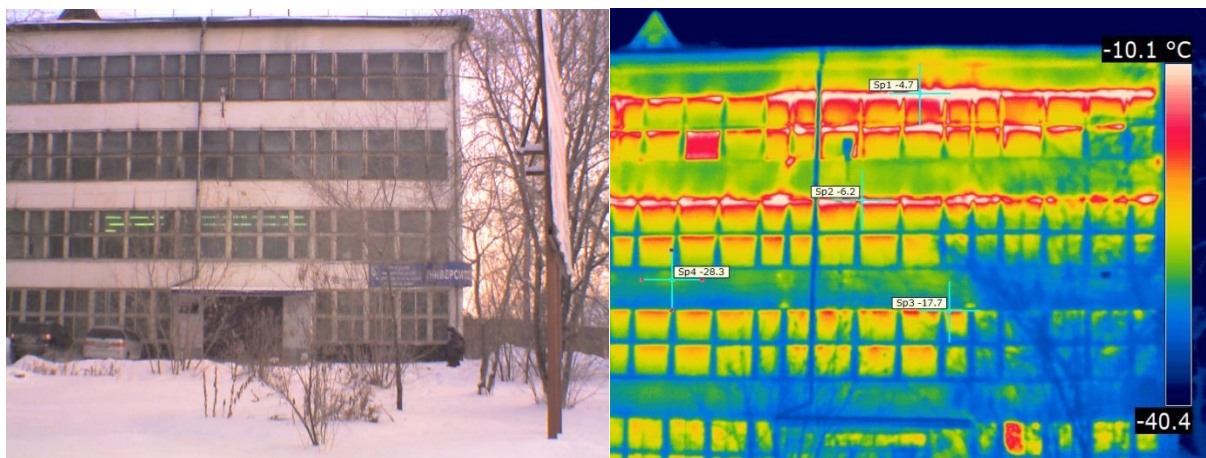


Фото и термо 1.

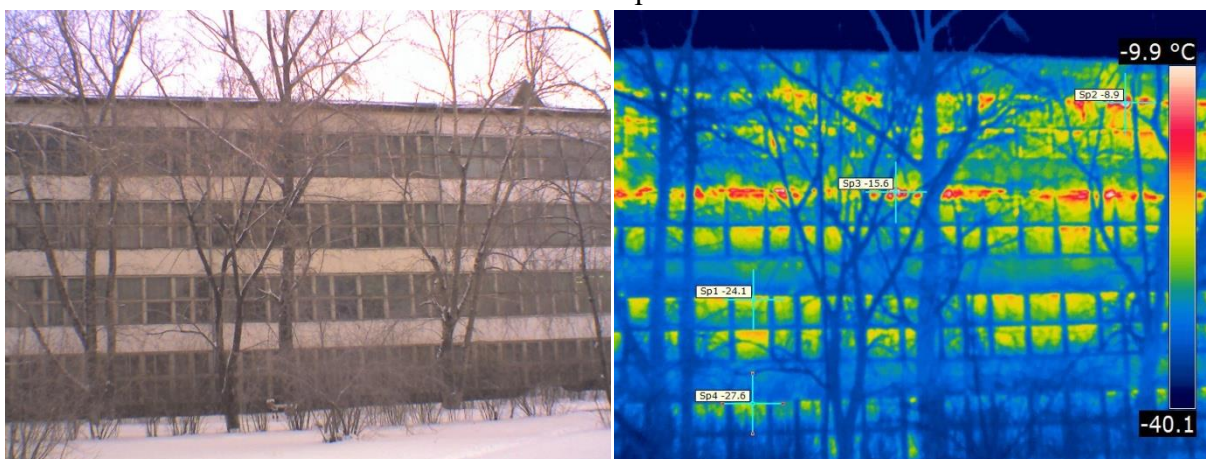


Фото и термо 2.

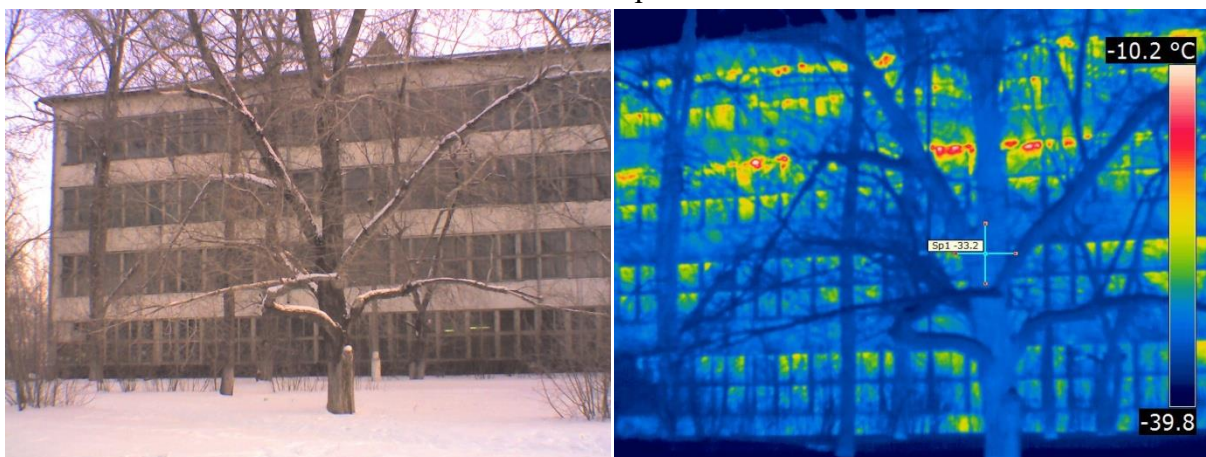


Фото и термо 3.

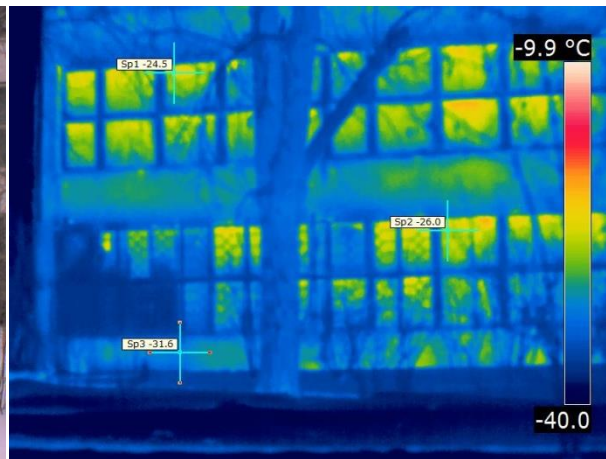


Фото и термо 4.

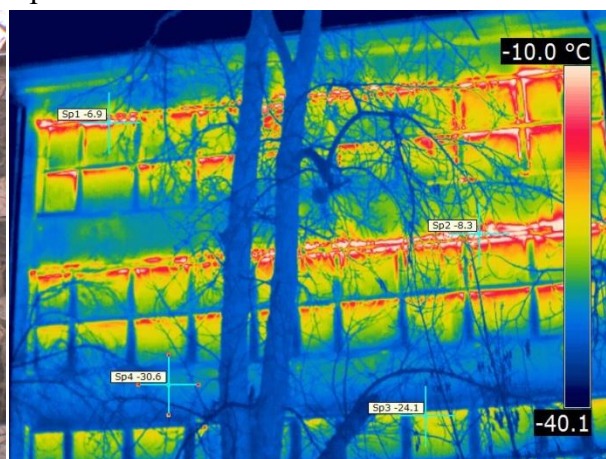


Фото и термо 5.



Фото и термо 6.

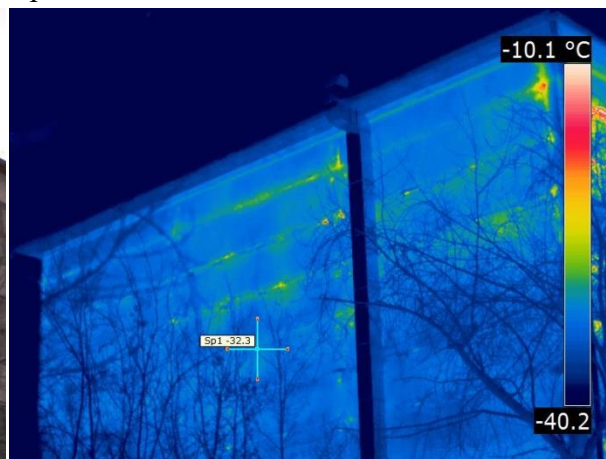


Фото и термо 7.

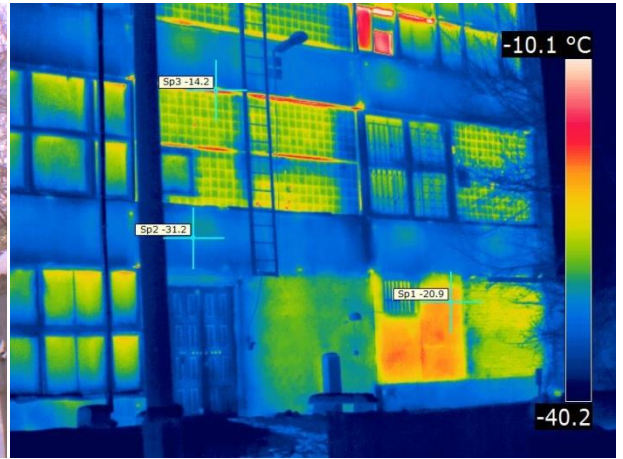


Фото и термо 8.

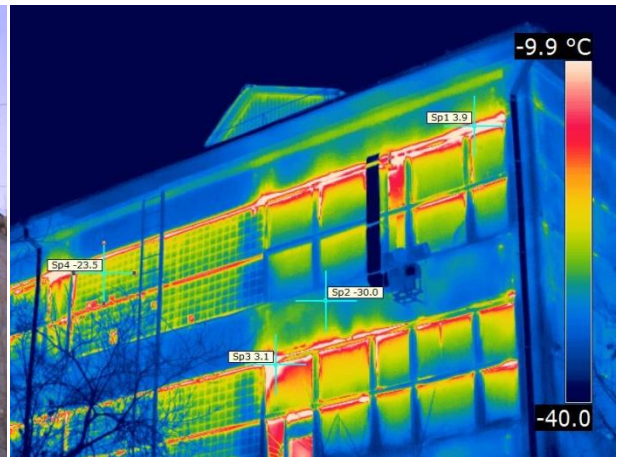


Фото и термо 9.

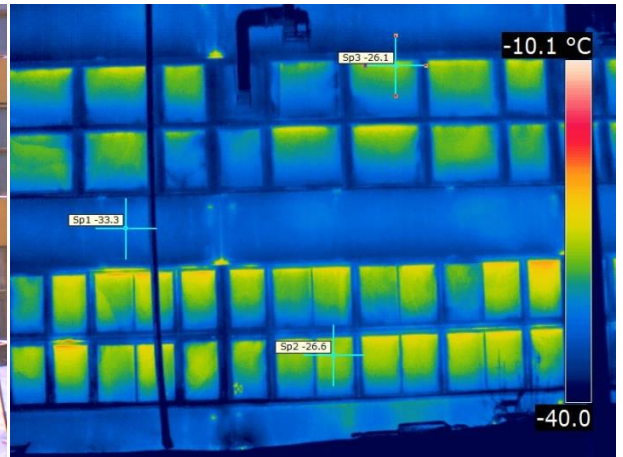


Фото и термо 10.

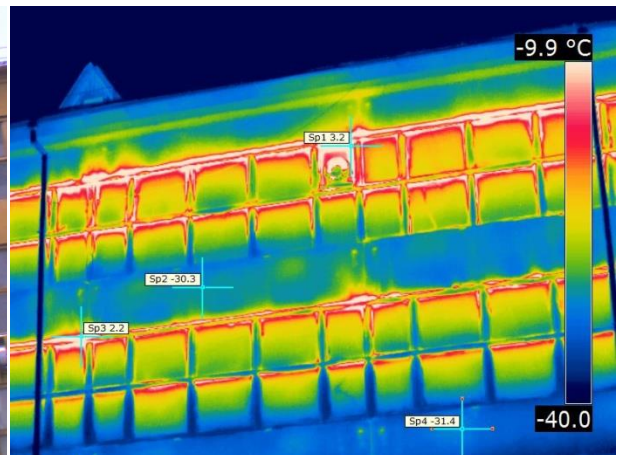


Фото и термо 11.



Фото и термо 12.

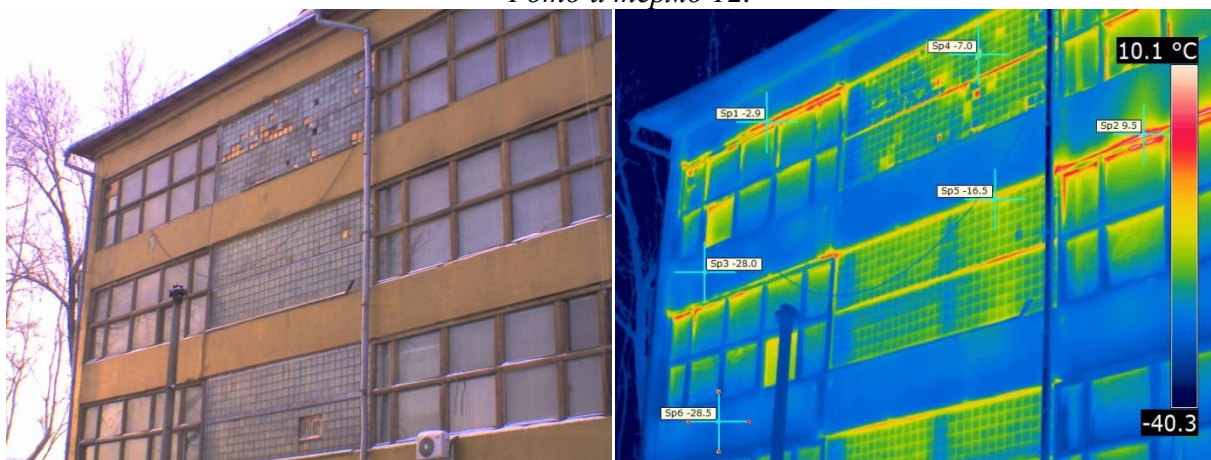


Фото и термо 13.

Приложение 5

Тепловизионная съемка внешних ограждающих конструкций здания общежития №14 ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирское.

Тепловизионная съемка внешних ограждающих конструкций производилась 04 февраля 2021 года в утренние часы при температуре наружного воздуха – «минус» 20⁰ С.

Приведены наиболее характерные фото и термограммы внешних ограждающих конструкций, а также внутренняя тепловизионная съемка оконных проемов и отопительного оборудования.



Фото и термо 1. Правая часть (юго-западный фасад)

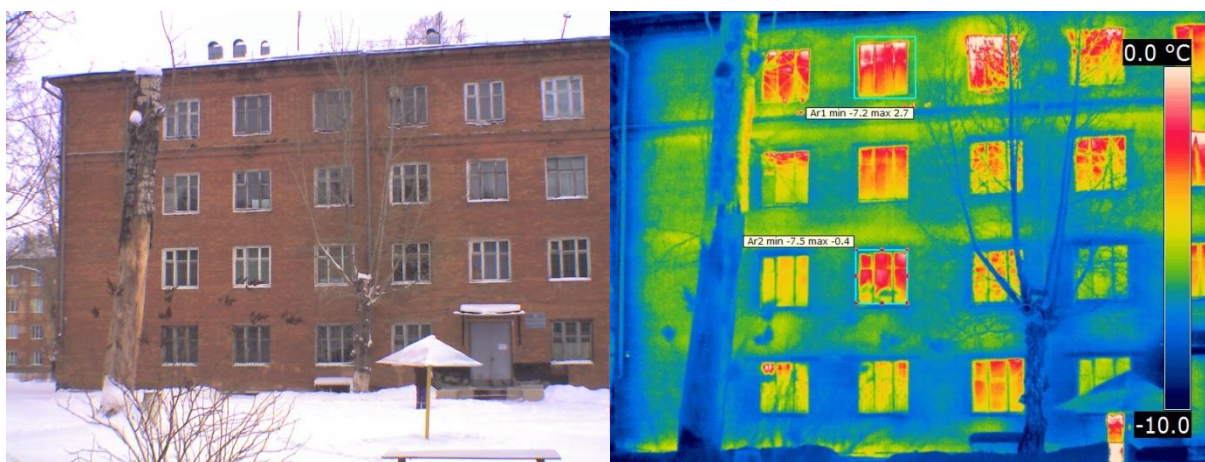


Фото и термо 2. Левая часть (юго-западный фасад)

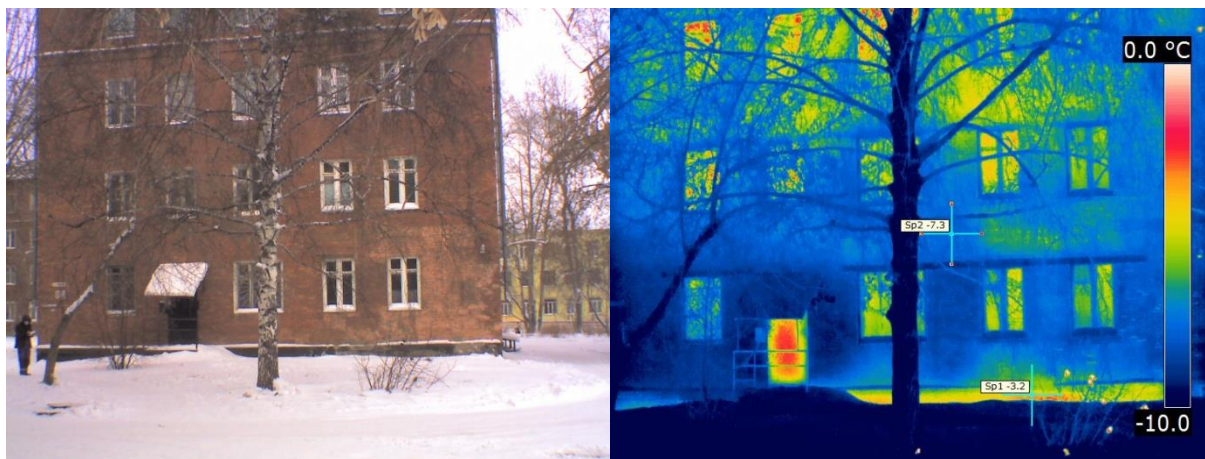


Фото и термо 3. Юго-восточный торец, 1 и 2 этажи

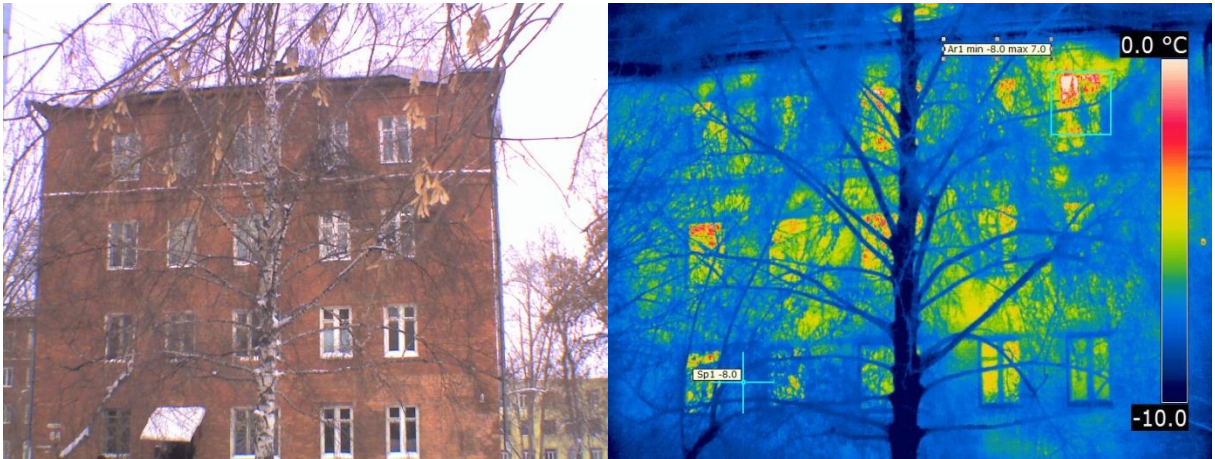


Фото и термо 4. Юго-восточный торец, 2,3 и 4 этажи



Фото и термо 5. Северо-западный торец 2-4 этажи



Фото и термо 6. Северо-западный торец 1-3 этажи

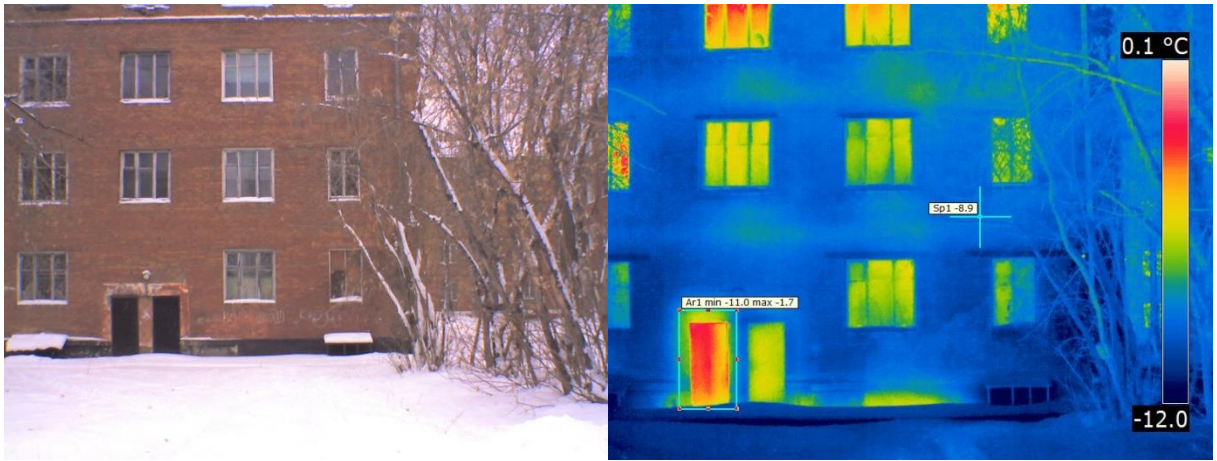


Фото и термо 7. Северо-восточный фасад, правая часть 1 - 3 этажи

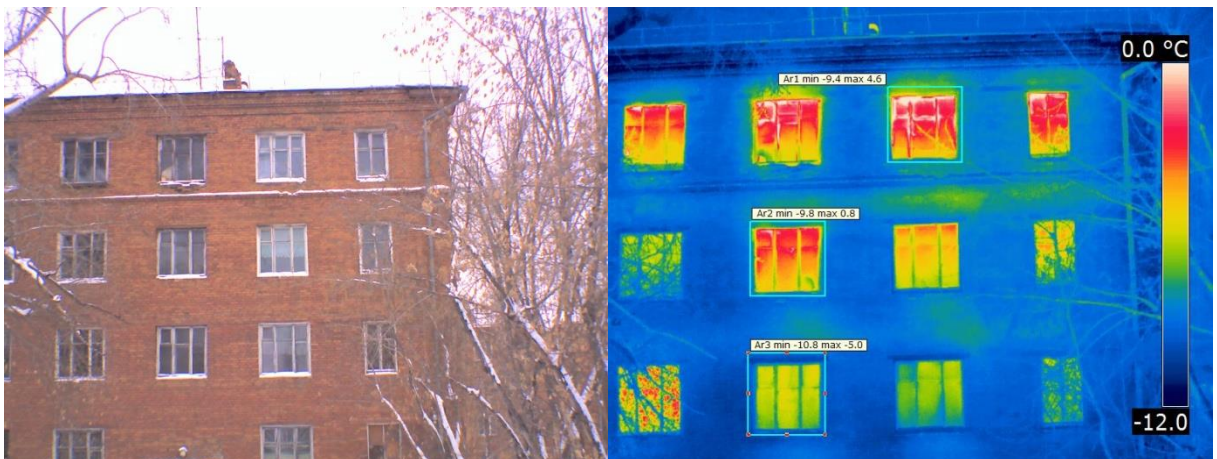


Фото и термо 8. Северо-восточный фасад, правая часть 2 - 4 этажи

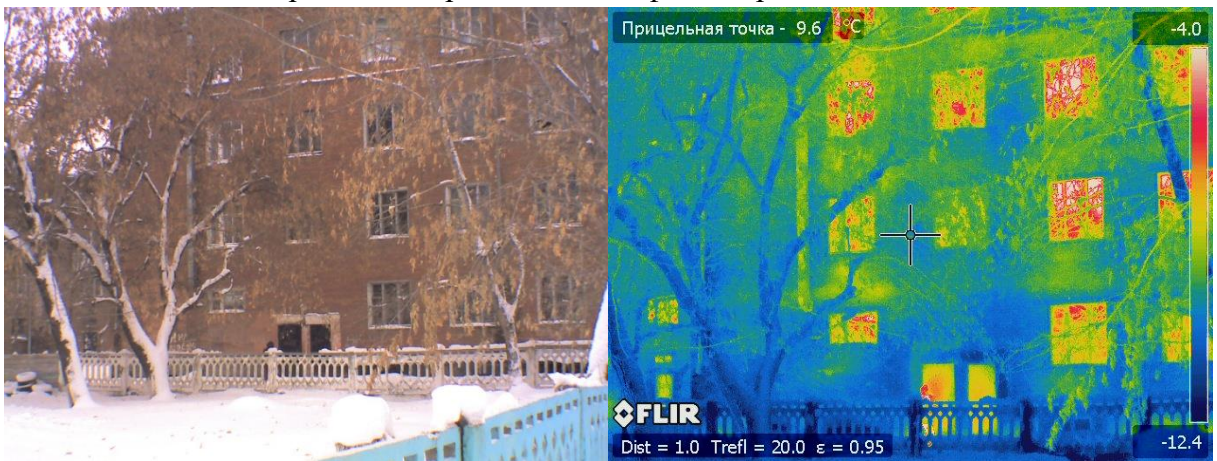


Фото и термо 9. Северо-восточный фасад, левая часть 1 - 3 этажи

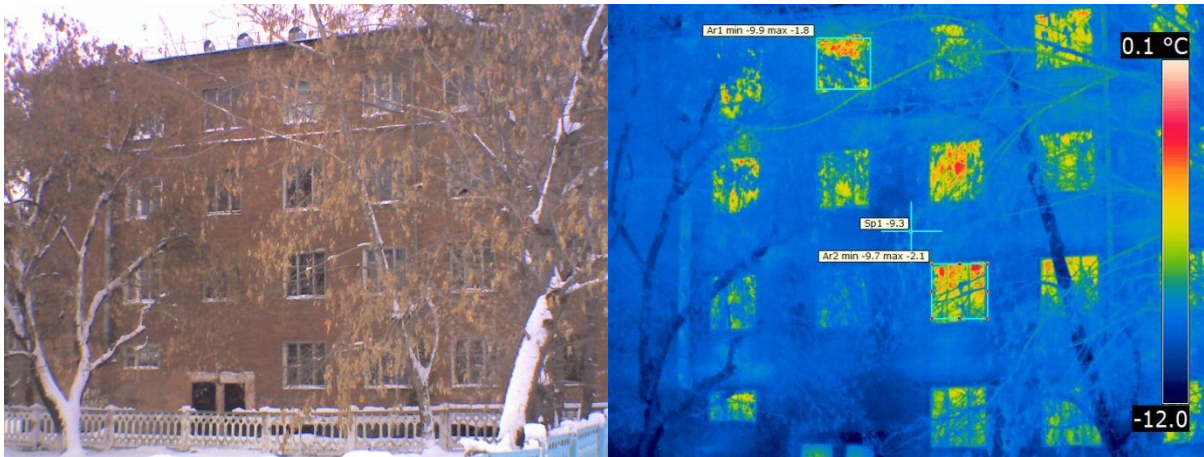


Фото и термо 10. Северо-восточный фасад, левая часть 2 - 4 этажи

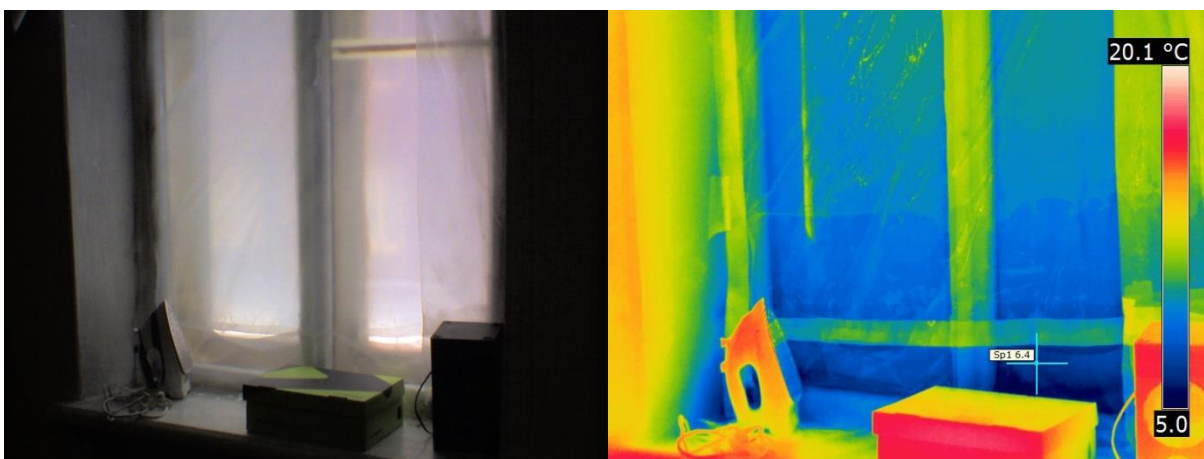


Фото и термо 11. Жилая комната. Окно заклеено полиэтиленовой пленкой

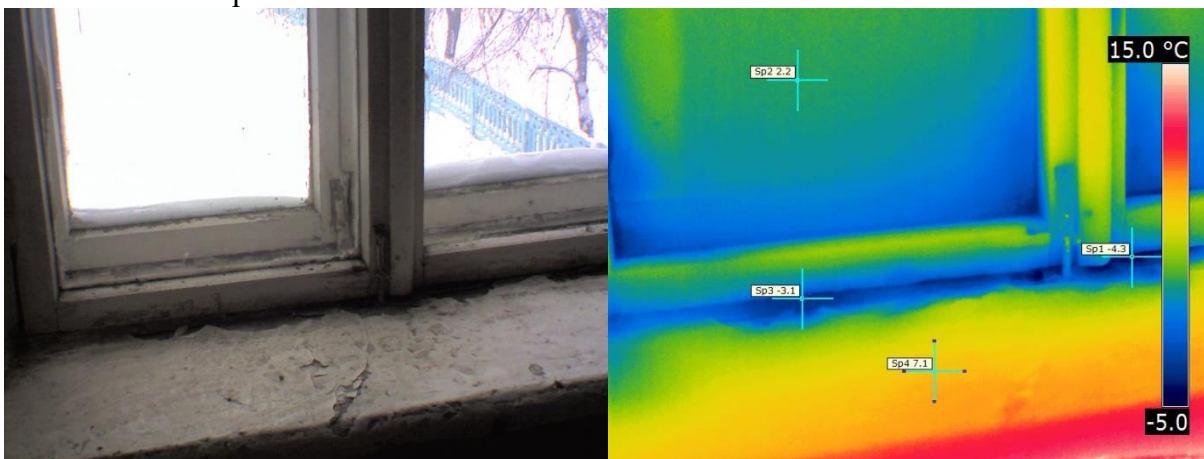


Фото и термо 12. Нежилая комната (низ окна)

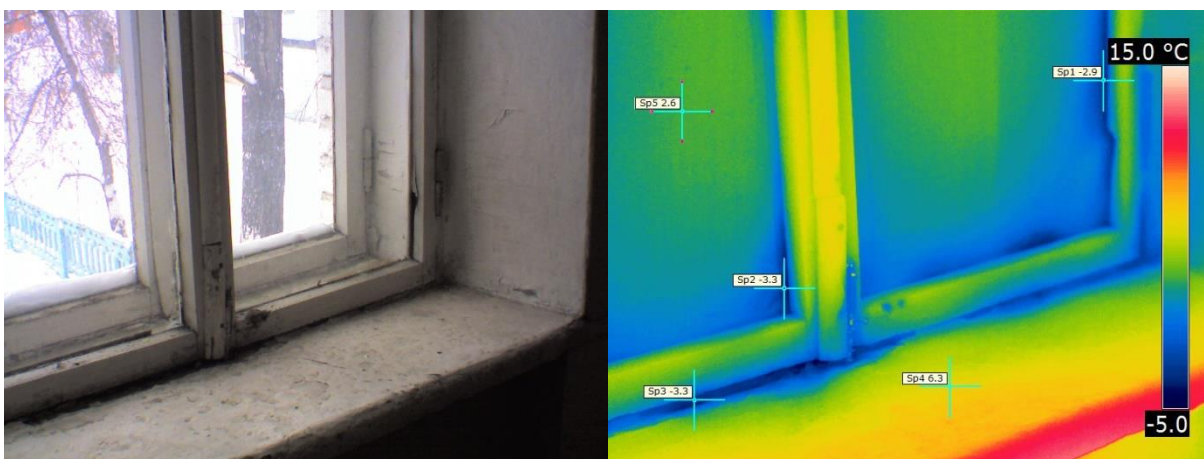


Фото и термо 13. Нежилая комната (правый нижний угол)

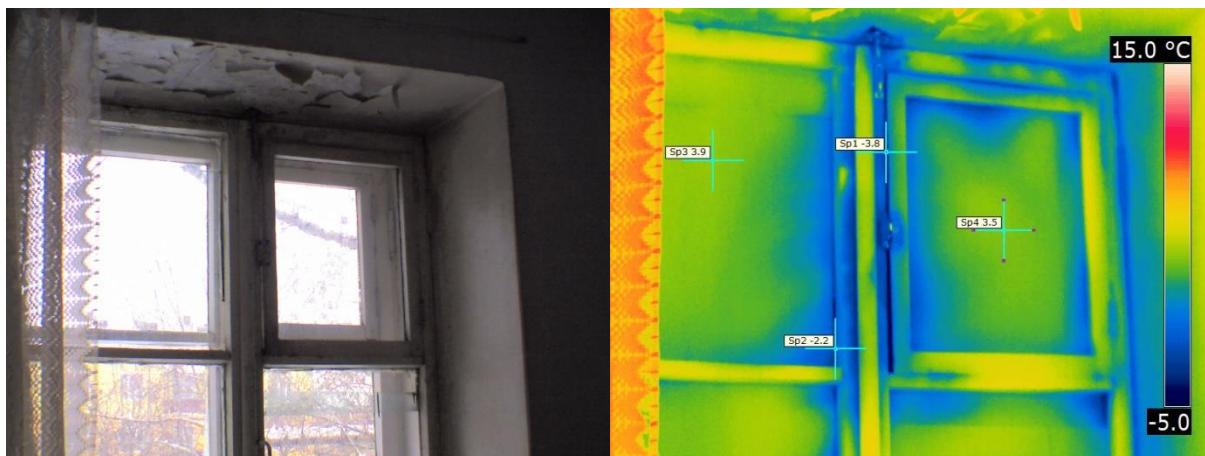


Фото и термо 14. Нежилая комната (правый верхний угол)

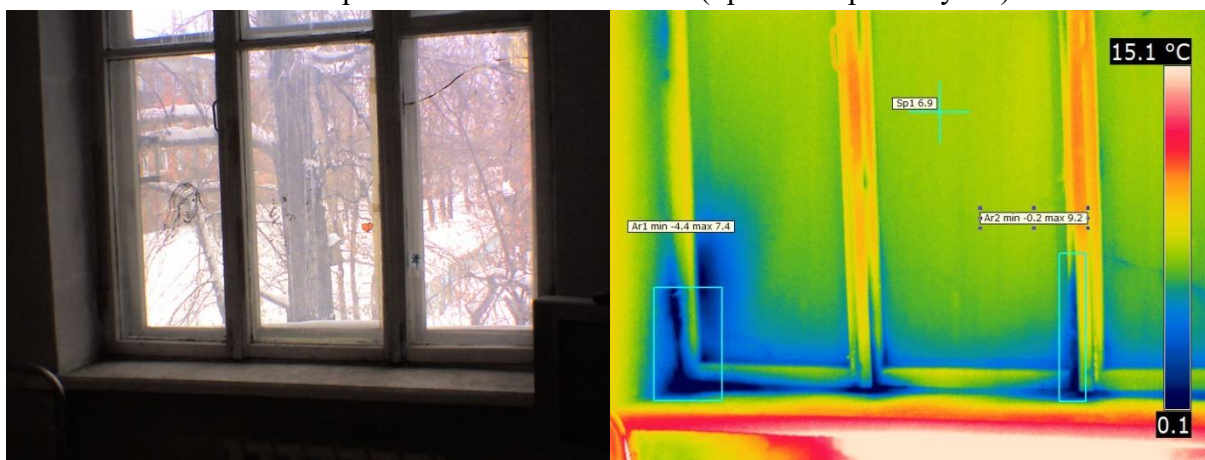


Фото и термо 15. Окно в коридоре (низ)



Фото и термо 16. Окно в коридоре (верх)

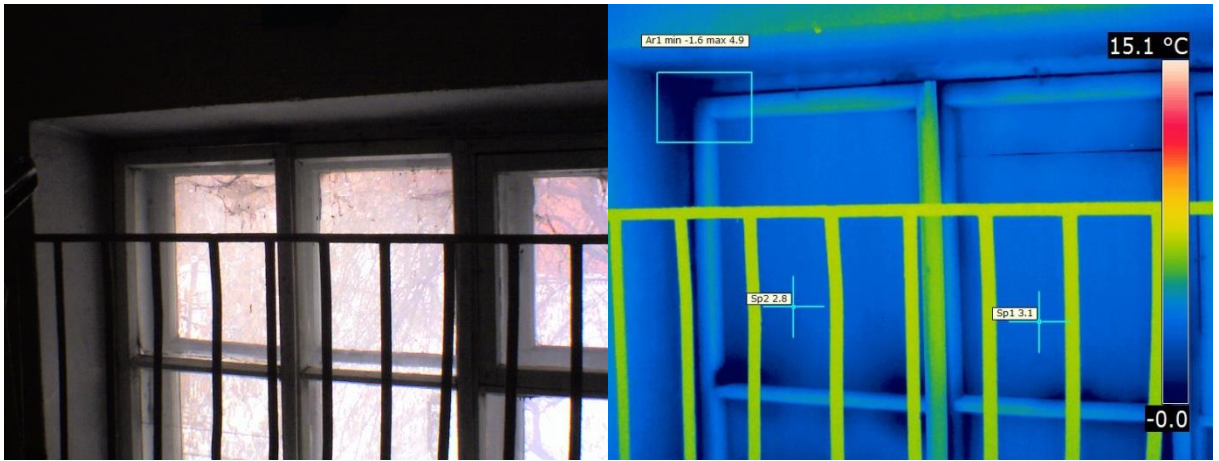


Фото и термо 17. Верх окна в межэтажном переходе



Фото и термо 18. Жилая комната, работа отопительного прибора и состояние окна (стыки запенены, швы заклеены скотчем)



Фото и термо 19. Окно из №№ 18 (выше)

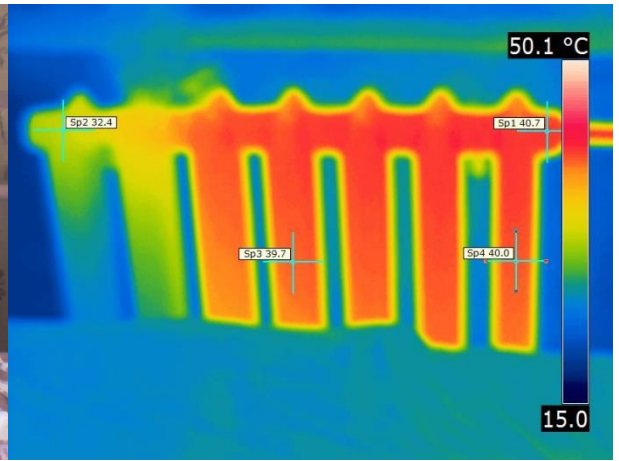


Фото и термо 20. Пример состояния отопительных приборов в жилых комнатах (1)

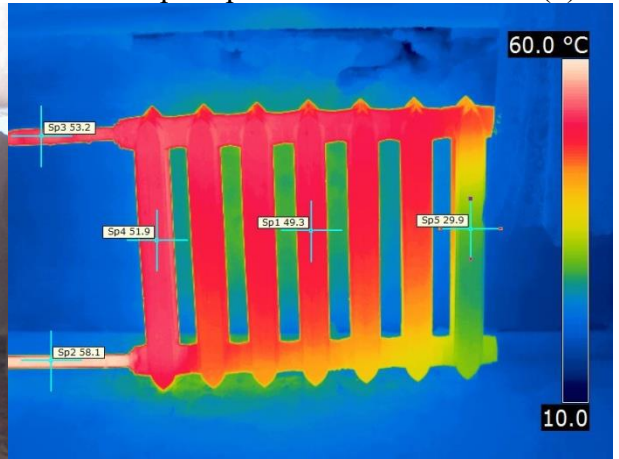


Фото и термо 21. Пример состояния отопительных приборов в жилых комнатах (2)

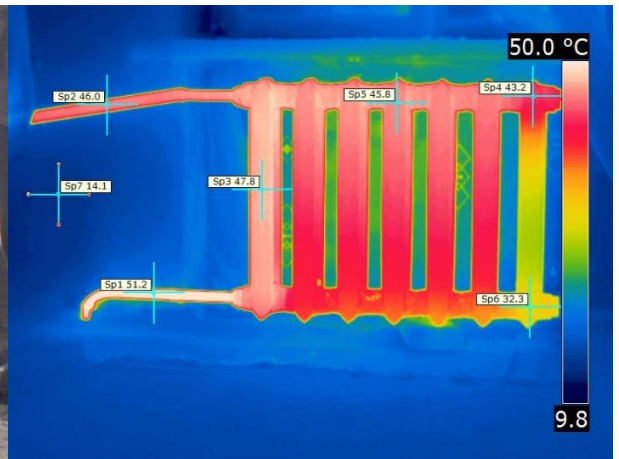


Фото и термо 22. Пример состояния отопительных приборов в жилых комнатах (3)



Фото и термо 23. Пример состояния отопительных приборов в служебных помещениях (1)

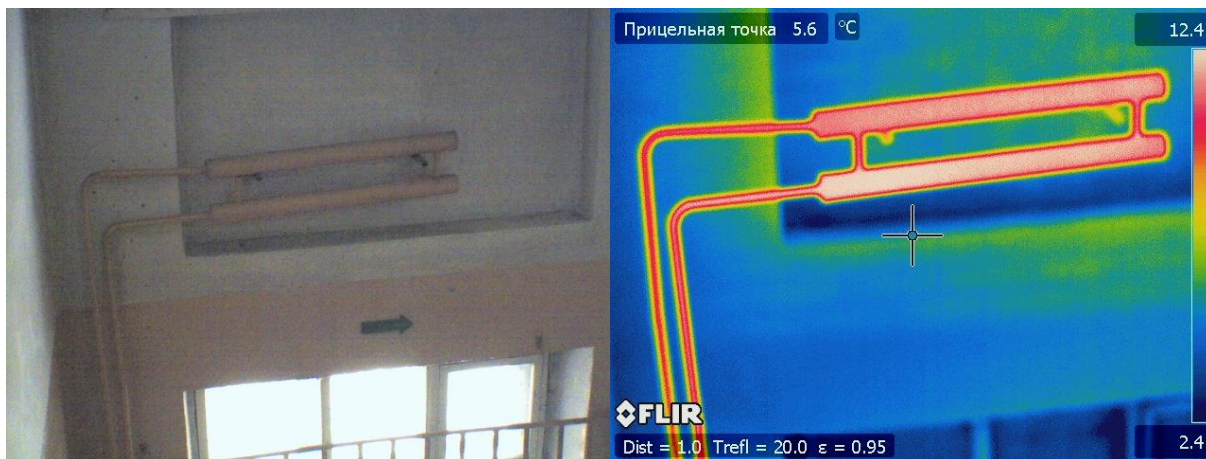


Фото и термо 24. Пример состояния отопительных приборов в служебных помещениях (2)

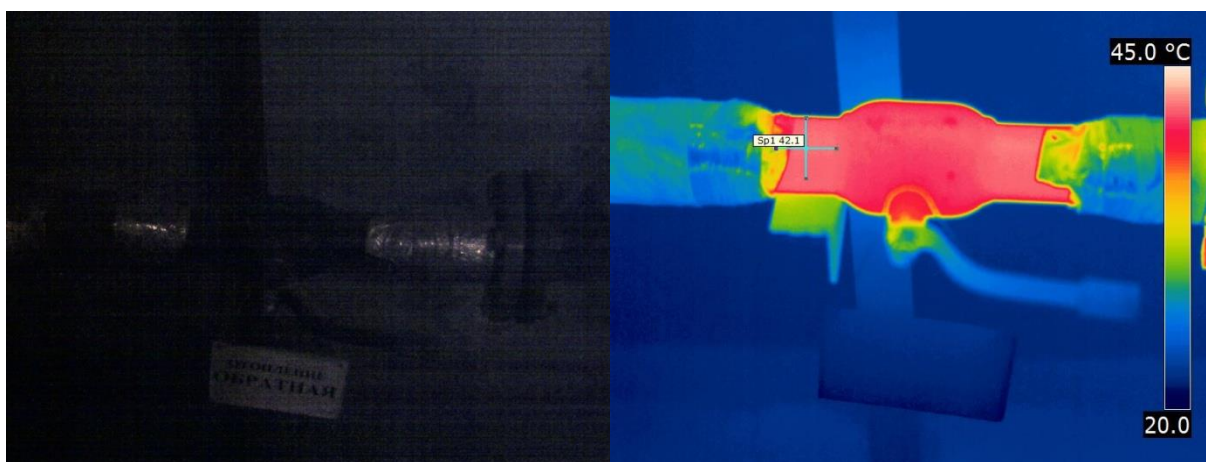


Фото и термо 25. Температура обратки системы отопления общ. № 14 после элеватора

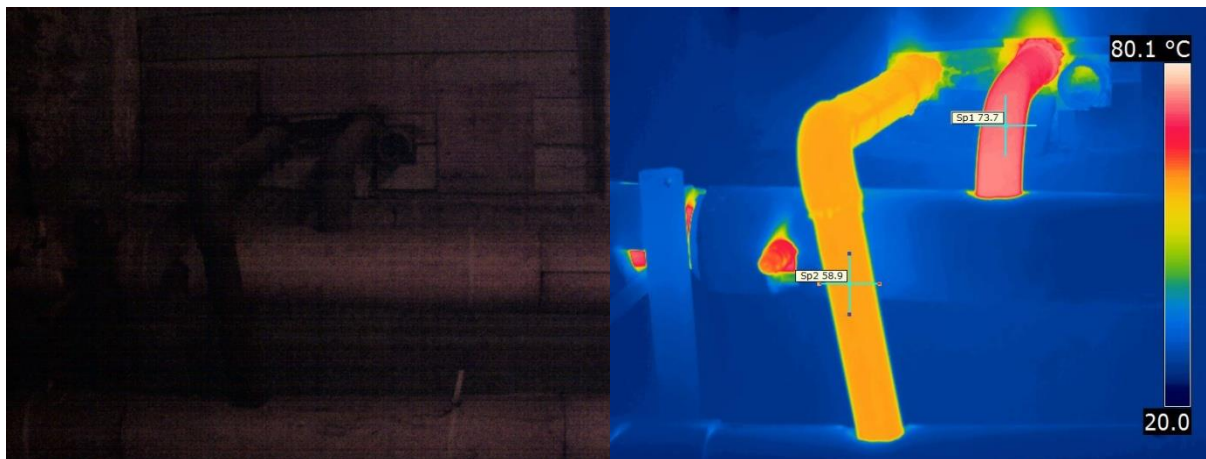


Фото и термо 26. Температура обратки системы отопления жилого дома ул. Ленина 82 в точке подключения после элеватора общежития № 14.

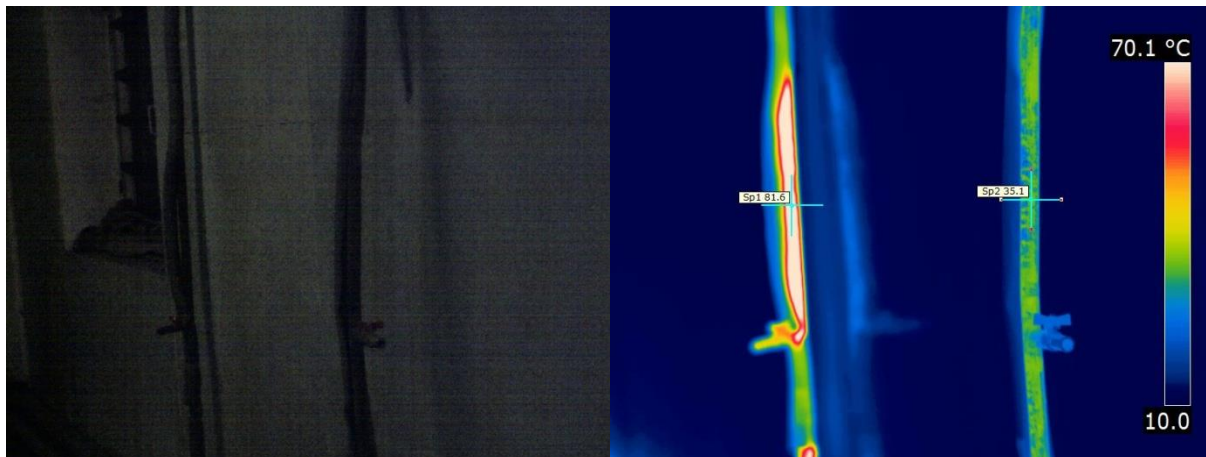


Фото и термо 27. Пример разности температур стояка (подача/обратка) при последовательной схеме подключения отопительных приборов – первый по порядку от элеватора



Фото и термо 28. Пример разности температур стояка (подача/обратка) при последовательной схеме подключения отопительных приборов – последний (седьмой) по порядку от элеватора.

Приложение 6

Тепловизионная съемка внешних ограждающих конструкций зданий Усольского химико-технологического колледжа (учебный и лабораторный корпуса)

Тепловизионная съемка внешних ограждающих конструкций производилась 04 февраля 2021 года в утренние часы при температуре наружного – «минус» 25 °С. Приводятся наиболее характерные фото и термограммы внешних ограждающих конструкций и съемки внутри помещений.



Фото и термо 1. Учебный корпус (юго-западный фасад), центральный вход, 1 и 2 этажи



Фото и термо 2. Учебный корпус (юго-западный фасад), центральный вход, 2 и 3 этажи



Фото и термо 3. Учебный корпус (юго-западный фасад), правая сторона 1 и 2 этажи

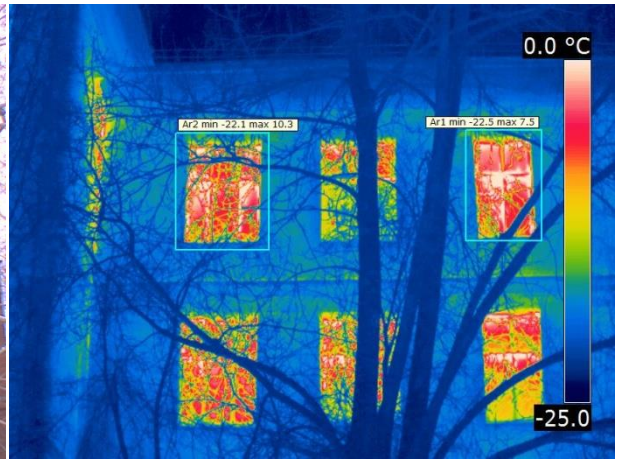


Фото и термо 4. Учебный корпус (юго-западный фасад), правая сторона 3 и 4 этажи

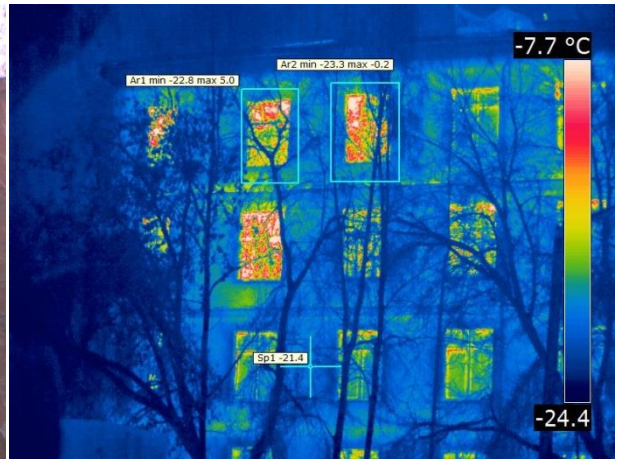


Фото и термо 5. Учебный корпус (восточный торец), правая сторона 1 - 4 этажи



Фото и термо 6. Учебный корпус (юго-западный фасад), левая сторона 1 - 3 этажи

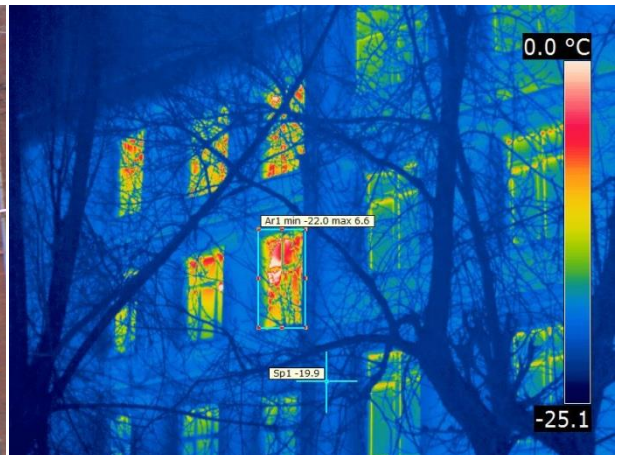


Фото и термо 7. Учебный корпус (юго-западный фасад), левая сторона 2 - 4 этажи



Фото и термо 8. Учебный корпус (западный торец), левая сторона 1 и 2 этажи

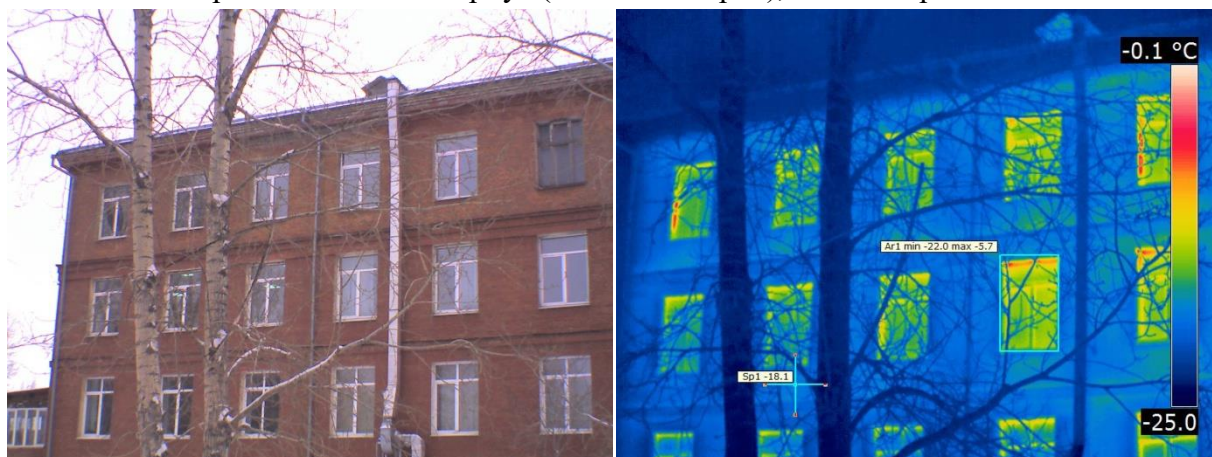


Фото и термо 9. Учебный корпус (западный торец), левая сторона 3 и 4 этажи



Фото и термо 10. Учебный корпус (северо-восточный фасад), левая сторона 1-4 этажи

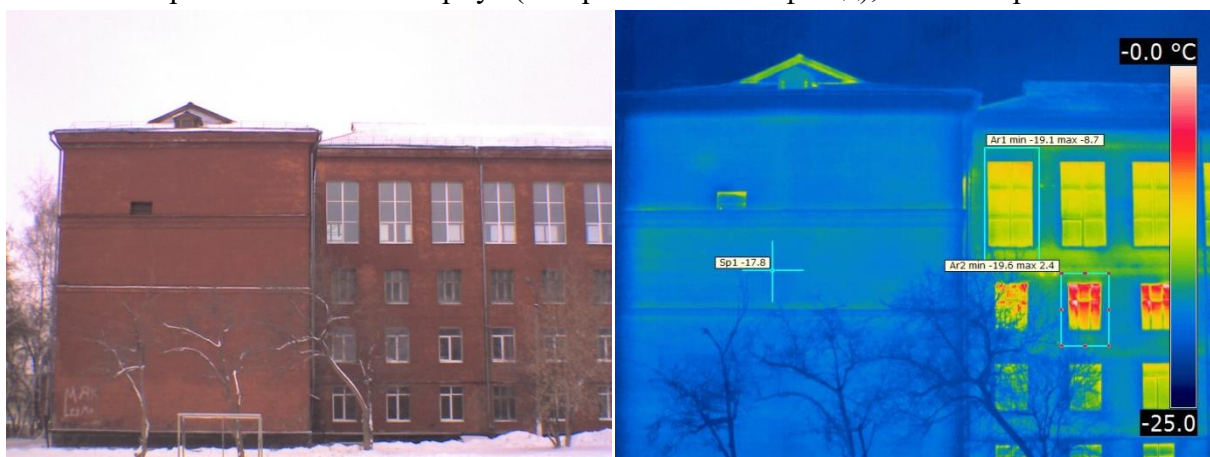


Фото и термо 11. Учебный корпус (северо-восточный фасад), правая сторона 1-4 этажи



Фото и термо 12. Учебный корпус (северо-восточный фасад), левая сторона 1-4 этажи



Фото и термо 13. Галерея между учебным и лабораторным корпусами с гаражом. (Вид со двора, примыкание к учебному корпусу)



Фото и термо 14. Галерея между учебным и лабораторным корпусами с гаражом. (Вид со двора, примыкание к лабораторному корпусу)

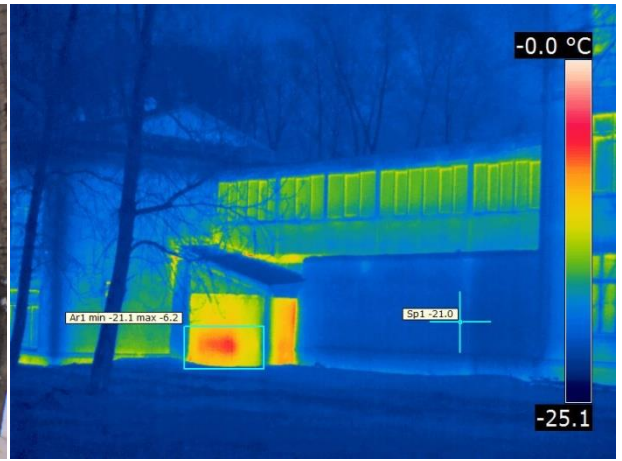


Фото и термо 15. Галерея между учебным и лабораторным корпусами с гаражом.
(Вид с ул. Куйбышева, с западной стороны)

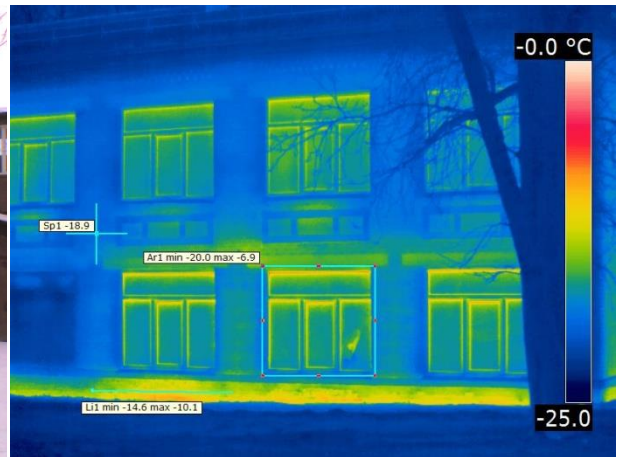


Фото и термо 16. Лабораторный корпус, северо-западная сторона, примыкание к галерее



Фото и термо 17. Лабораторный корпус, северо-западная сторона, середина корпуса



Фото и термо 18. Лабораторный корпус, северо-западная сторона, середина корпуса



Фото и термо 19. Лабораторный корпус, северо-западная сторона, середина корпуса



Фото и термо 20. Лабораторный корпус, северо-западная сторона, ближе к торцу



Фото и термо 21. Лабораторный корпус, северо-восточный торец



Фото и термо 22. Лабораторный корпус, северо-восточная сторона, ближе к торцу

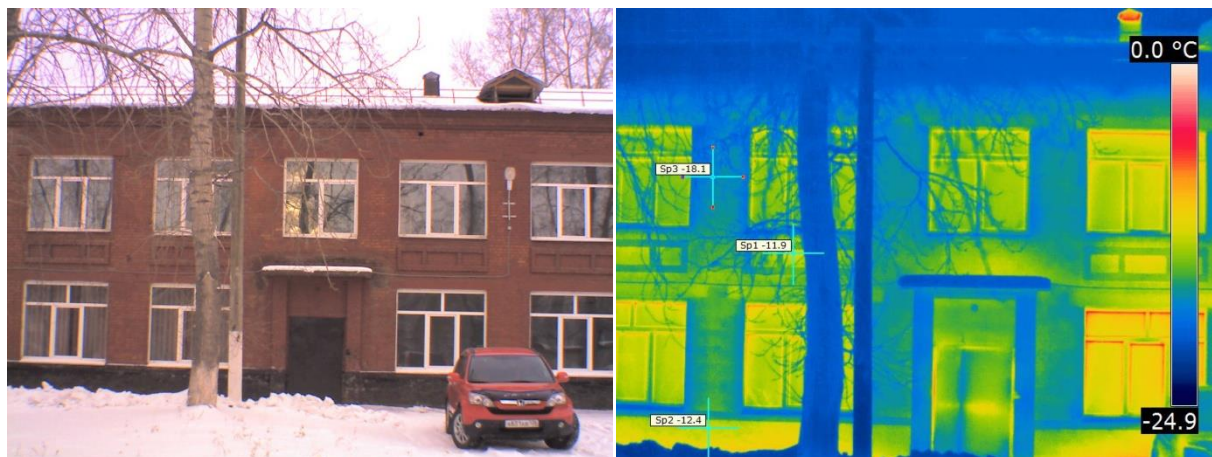


Фото и термо 23. Лабораторный корпус, северо-восточная сторона, середина 1

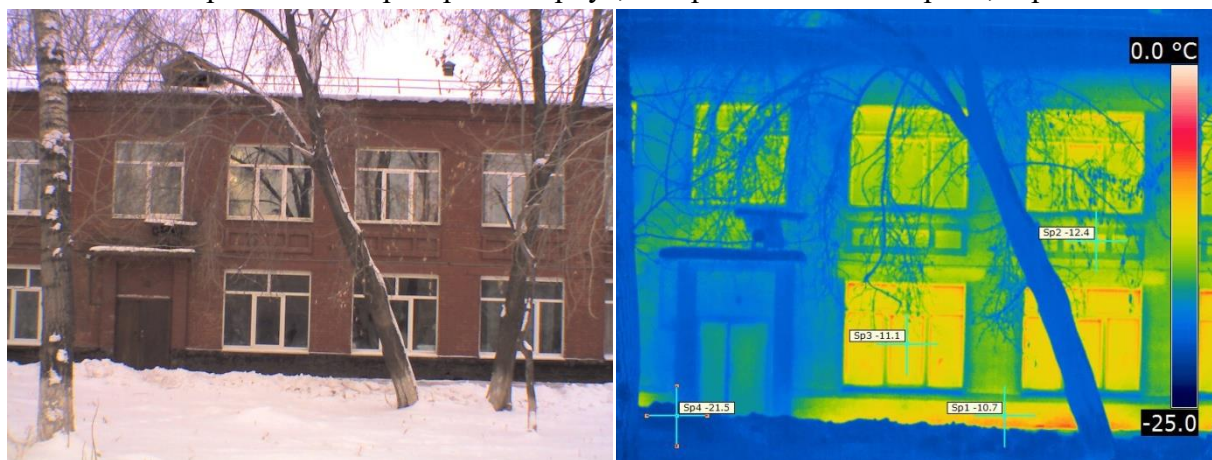


Фото и термо 24. Лабораторный корпус, северо-восточная сторона, середина 2

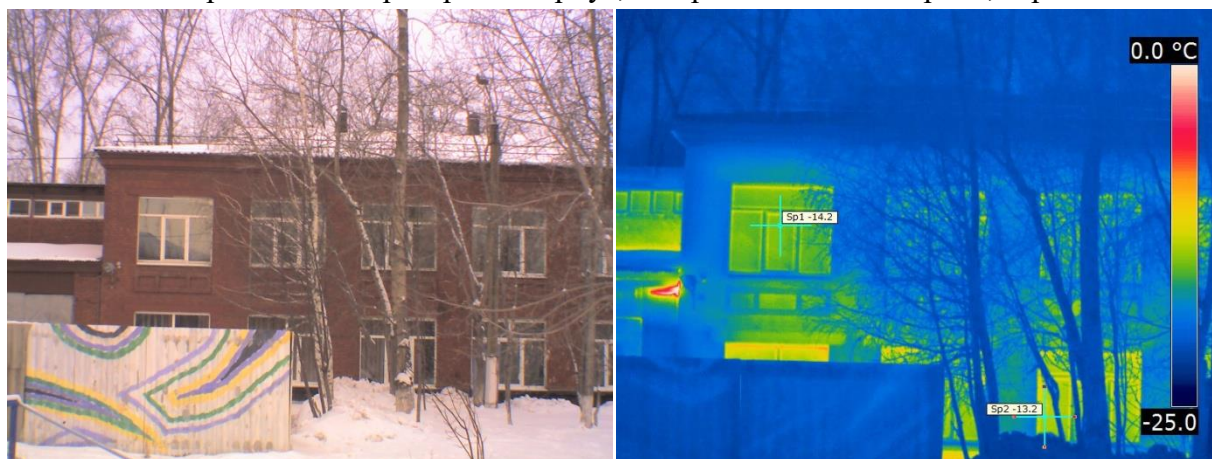


Фото и термо 25. Лабораторный корпус, северо-восточная сторона, примыкание к галерее

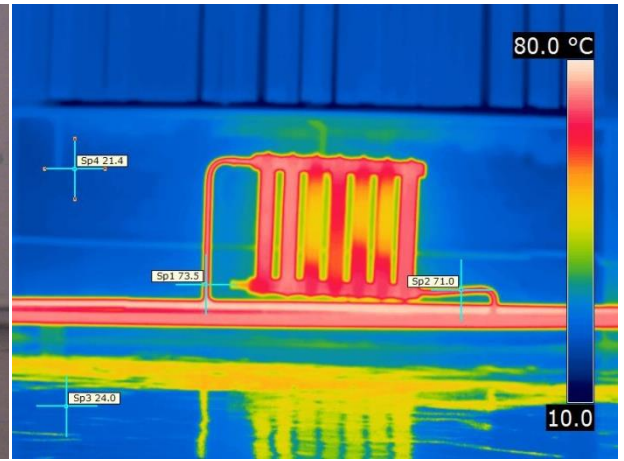


Фото и термо 26. Пример «забитых» отопительных приборов актового зала

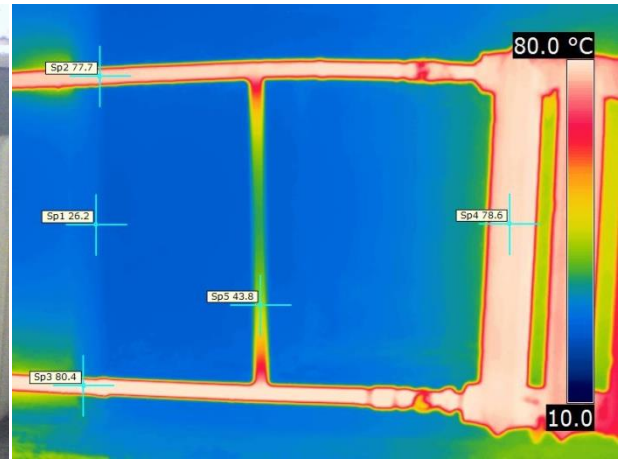


Фото и термо 27. Пример «забитых» отопительных приборов в коридоре

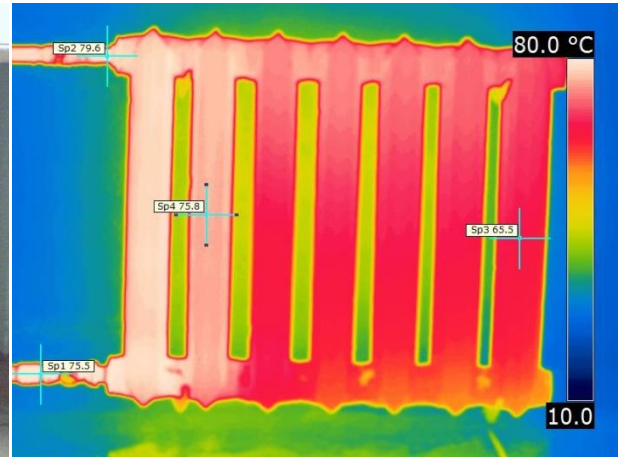


Фото и термо 28. Пример «забитых» отопительных приборов в коридоре

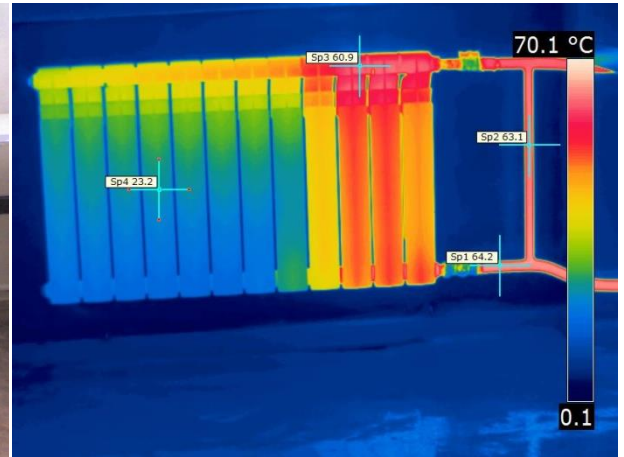


Фото и термо 29. Пример отопительных приборов в классах лабораторного корпуса

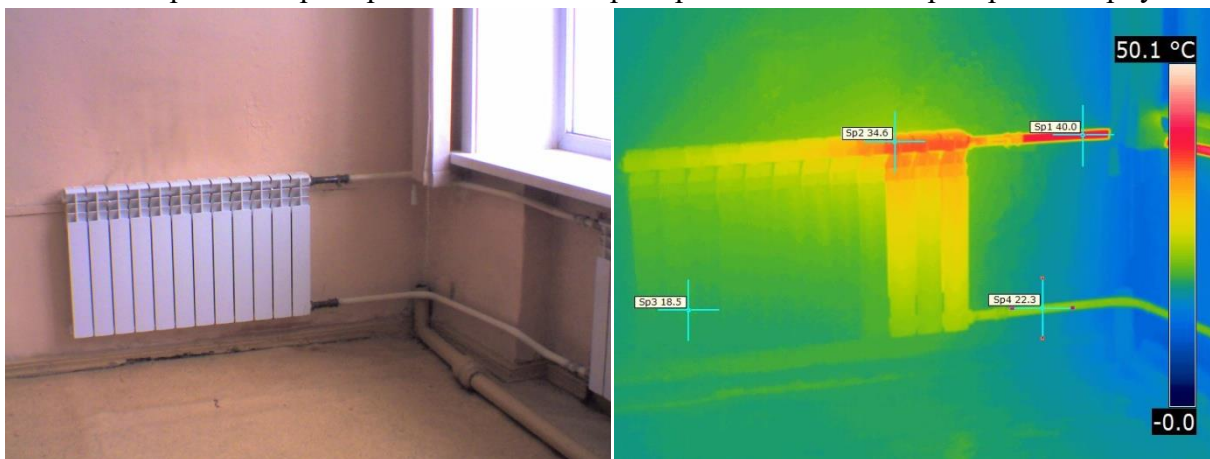


Фото и термо 30. Пример отопительных приборов в классах лабораторного корпуса

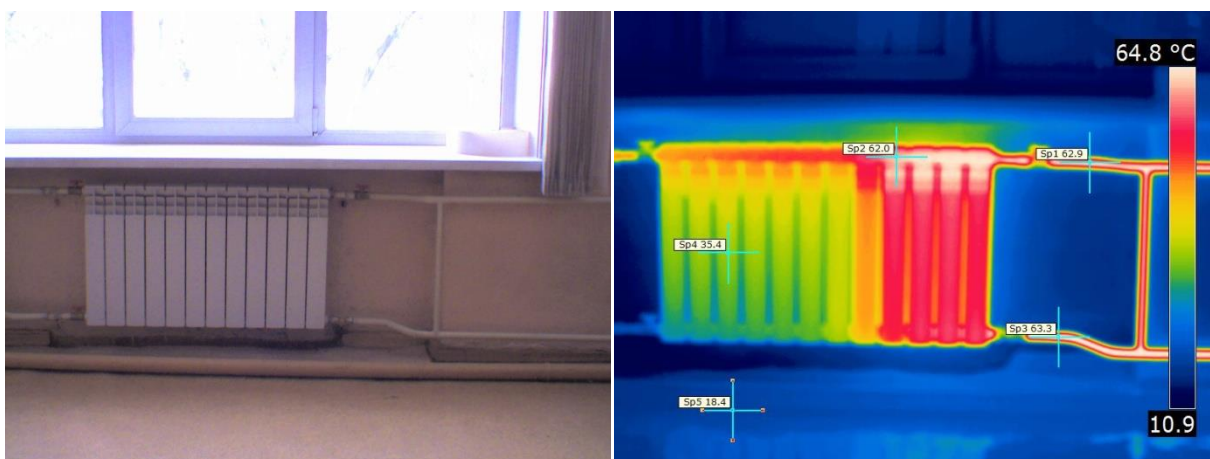


Фото и термо 31. Пример отопительных приборов в классах лабораторного корпуса



Фото и термо 32. Пример отопительных приборов в классах лабораторного корпуса

Часть II. Результаты тепловизионной съемки и натурного осмотра внешних и внутренних ограждающих конструкций общежития № 12 корпус Г.

Обследование общежития №12, корпус Г, проводилось 31.12.2020г. по заявлению зав. общежитием.

1. Тепловизионная съемка внешних ограждающих конструкций производилась в утренние часы при температуре наружного воздуха – «минус» 32 °С.

В отчете приводятся наиболее характерные фото и термограммы.

На основании анализа выполненных термограмм (более 250 шт.), можно сделать вывод, что выраженные сверхнормативные тепловые потери через ограждающие конструкции здания имеют место в следующих зонах:

- **остекление и внешние стены жилых помещений** на уровне 2, 4 и 6 этажей, особенно в районе примыкания кирпичной кладки к железобетонным блокам 6-го этажа. Такая картина наблюдается как на западном, так и на восточном фасадах здания (Фото и термограммы №№ 1, 2, 3 и 4);
- **остекление выхода шахты лифта и межэтажного перехода** под козырьком западного фасада здания (Фото и термограмм № 5);
- **остекление межэтажного перехода** (Фото и термограммы №№ 6-9).

2. Тепловизионная съемка в жилых, служебных помещениях и коридорах корпуса Г проводилась по представлению администрации общежития на основании жалоб проживающих. Проводился осмотр и выявление мостиков холода. Среди осмотренных помещений наиболее холодными оказались:

- **межэтажный застекленный переход с шахтой лифта** (Фото и термограммы №№ 10-16).
- **помещения, которые одной стеной примыкали к вертикальному деформационному шву** между двумя блоками корпуса (Фото и термограммы №№ 17-22).
- **помещения с неплотностями в створках стеклопакетов** (Фото и термограммы №№ 23-30).
- **помещения на уровне 2, 4 и 6 этажей – места стыков потолочных перекрытий со стенами** (Фото и термограммы №№ 31-33).

3. Установлены основные причины «опрокидывания» вентиляции в помещениях общежития (туалеты и общие кухни). Ими являются:

- разность перепада давлений между помещениями общежития и межэтажным переходом, вызванная восходящим потоком воздуха в межэтажном переходе,
- отсутствие вентиляционных клапанов в стенах здания (их необходимость обусловлена резким снижением инфильтрации наружного воздуха через пластиковые оконные блоки)

3. При анализе термограмм выявился еще один недостаток. Отсутствие тепла в помещениях обусловлено не только сверхнормативными тепловыми потерями через ограждающие конструкции, но и недостаточной теплоотдачей отопительных приборов, причинами которой являются загрязнения поверхности (наружной - грязь и внутренней - отложения) и дефицит площади теплообмена. (Фото и термограммы №№ 34-41).

Предлагаемые мероприятия:

1. Ревизия и устранение неплотностей в оконных проемах и оконных блоках, в том числе, в зоне примыкания блоков к кирпичной кладке 2, 4 и 6-го этажей. Ожидаемый положительный эффект – снижение тепловых потерь помещений на 10-15%.

2. Замена морально и физически устаревшего (стальной каркас, деревянные рамы, треснувшие стекла) остекления межэтажного перехода на энергоэффективные алюминиевые стеклопакеты
3. Замена на алюминиевые морально и физически устаревших дверей выходов с этажей на межэтажный переход с установкой доводчиков для устранения «прокидывания» вентиляции во внутренних помещениях общежития
4. Установка вентиляционных клапанов для обеспечения естественной (непринудительной) вентиляции помещений посредством инфильтрации наружного воздуха в нормативных объемах $3 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$.¹
5. Ревизии состояния деформационного шва с целью принятия решения о возможности теплоизоляции.
6. Замена отопительных приборов на энергоэффективные с достаточной для обогрева помещения площадью теплообмена.
7. Замена входной группы в здание со стороны двора

Наиболее характерные фото и термограммы западного и восточного фасадов здания, поверхностей ограждающих конструкций внутри здания и отопительных приборов в корпусе «Г» общежития № 12.

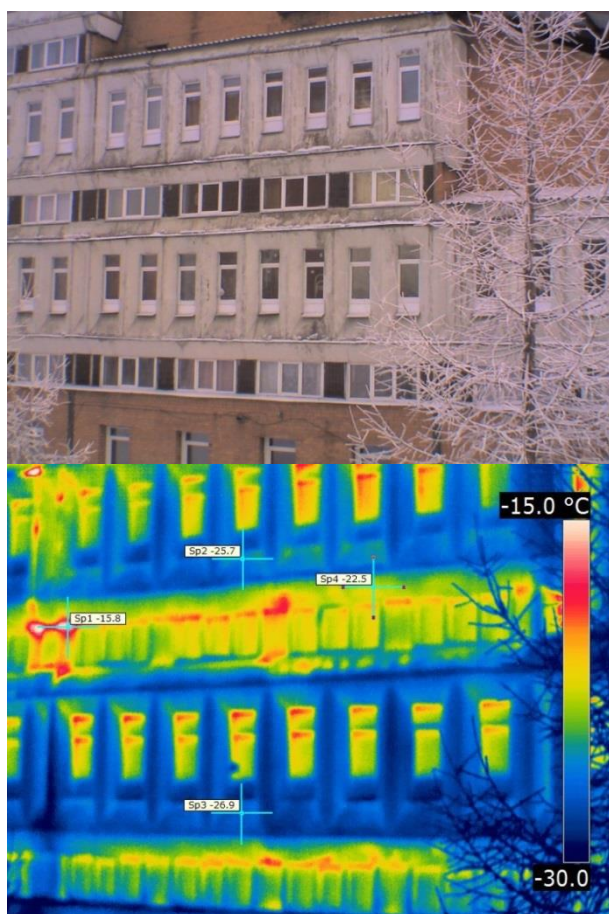


Фото и термо 1.

¹ Отсутствие вентиляционных клапанов может привести к появлению конденсата и, как следствие, грибка (как в общежитии №1)

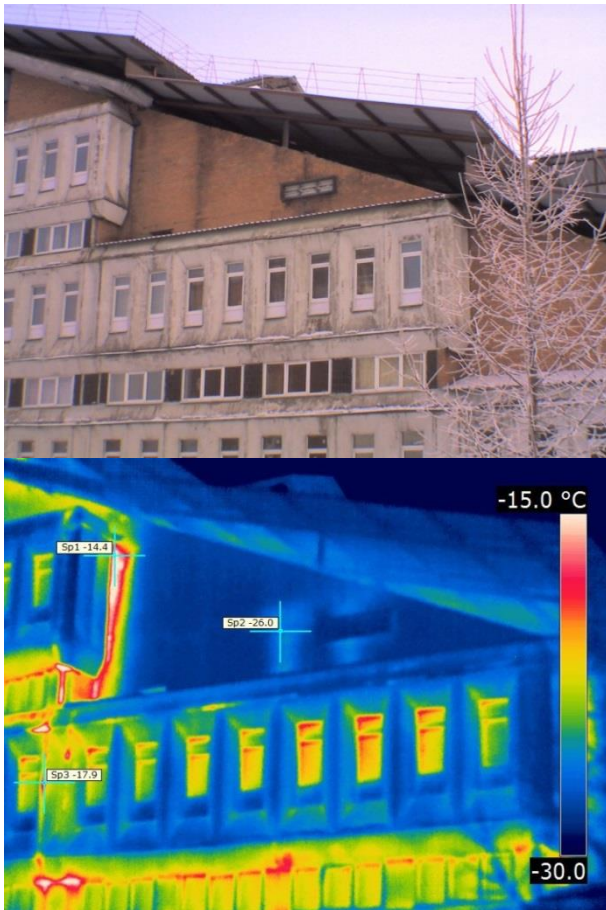


Фото и термо 2.

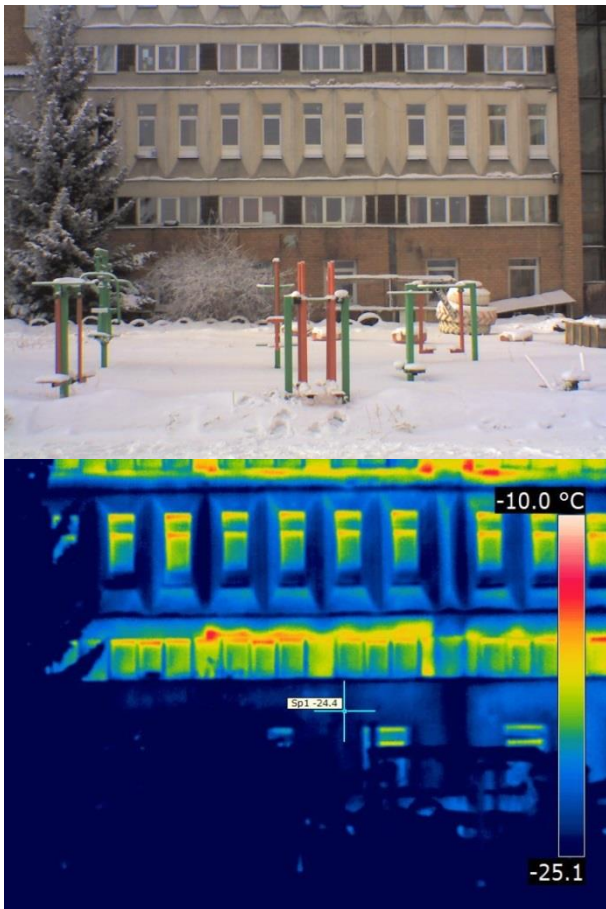


Фото и термо 3.

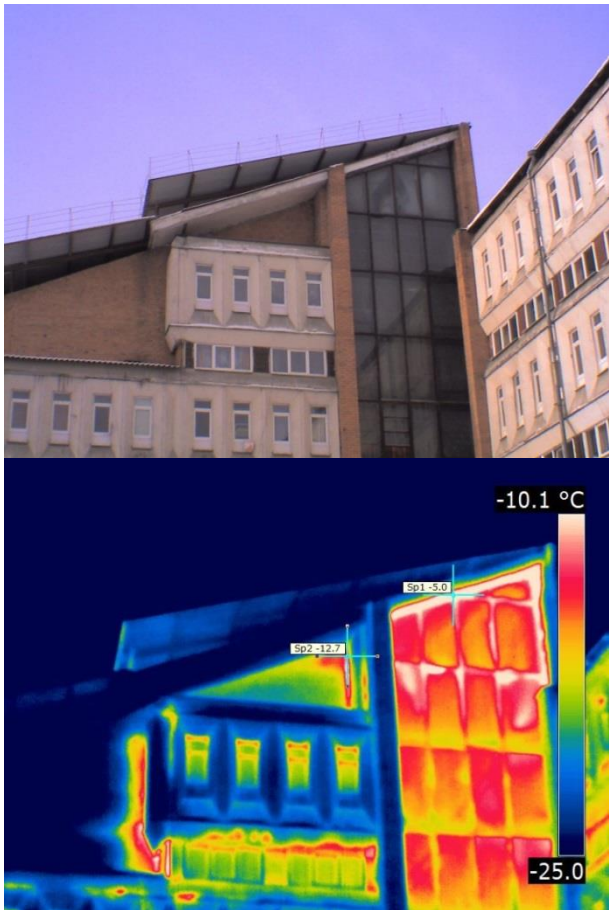


Фото и термо 4.

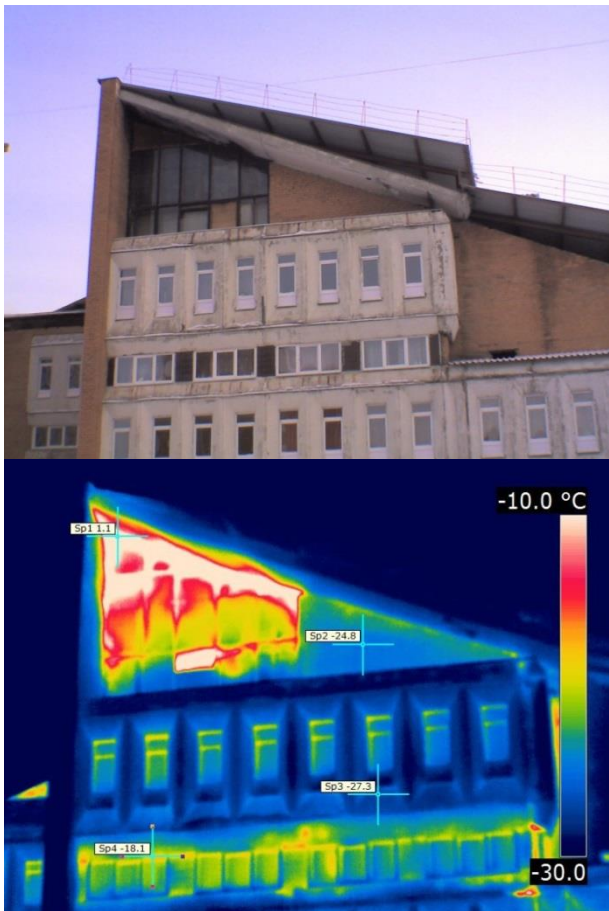


Фото и термо 5.



Фото и термо 6.

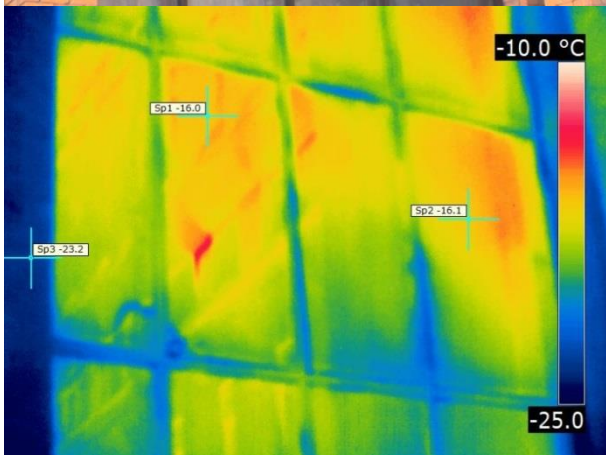
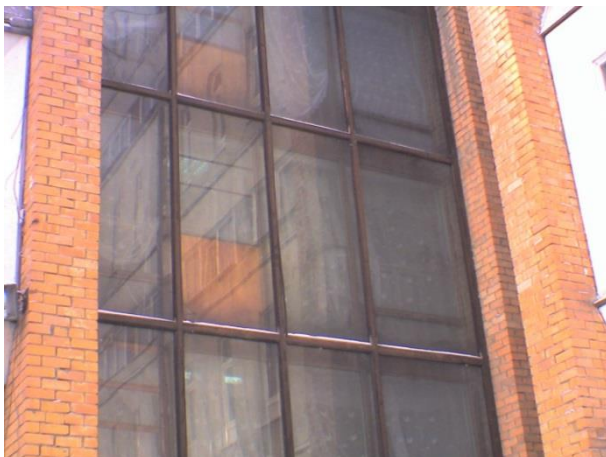


Фото и термо 7.



Фото и термо 8.



Фото и термо 9.

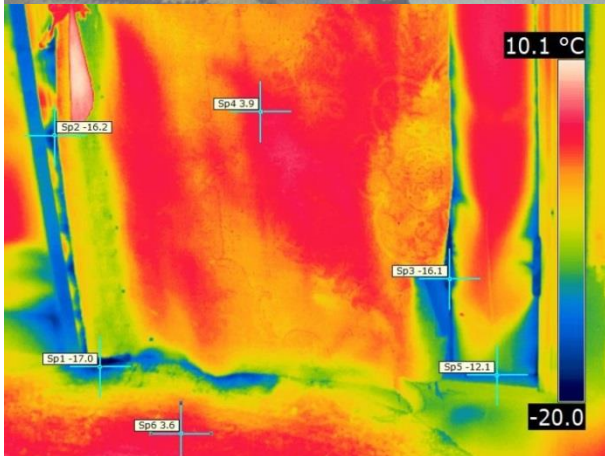


Фото и термо 10.

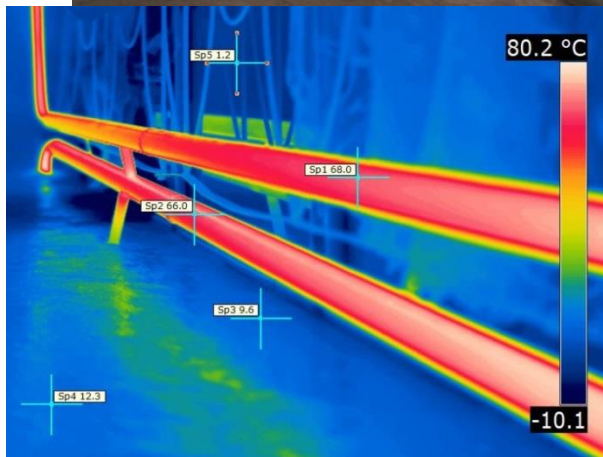


Фото и термо 11.

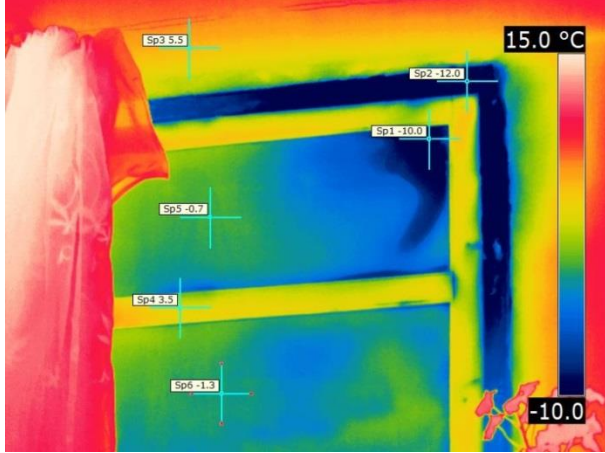


Фото и термо 12.

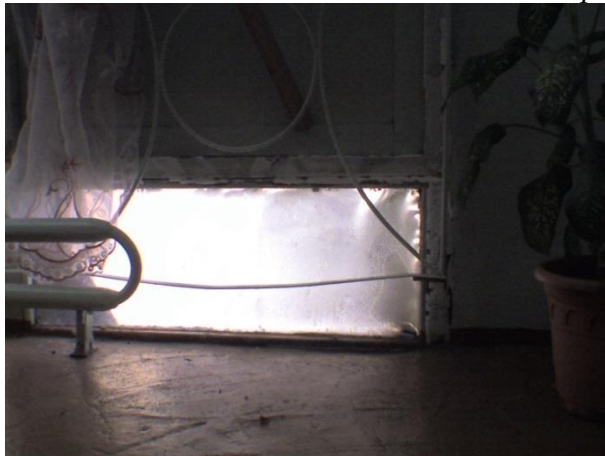


Фото и термо 13.

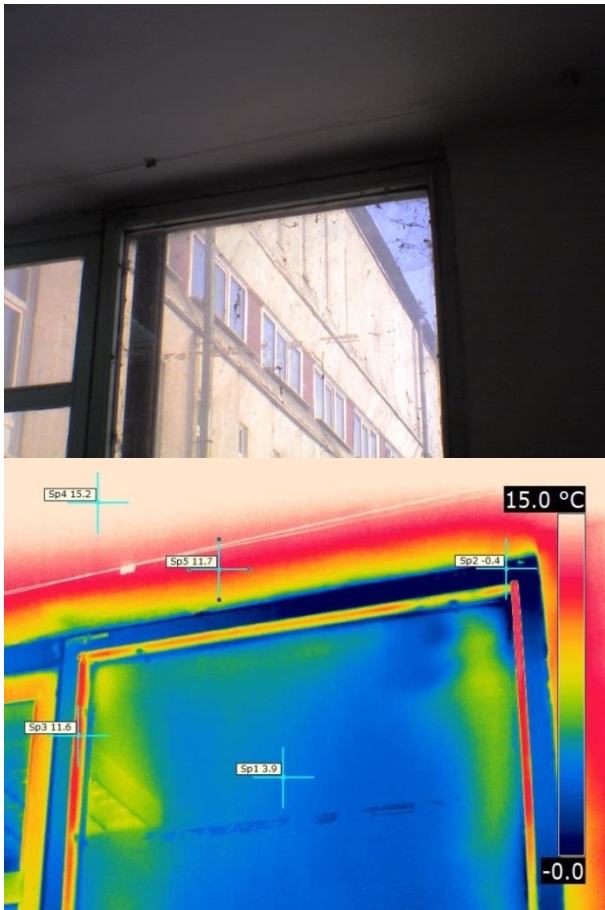


Фото и термо 14.

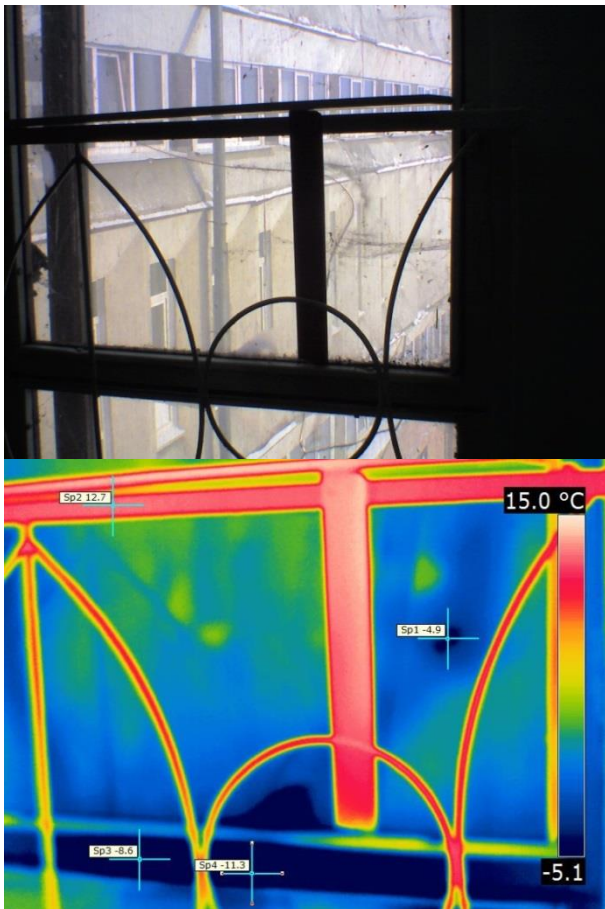


Фото и термо 15.



Фото и термо 16.

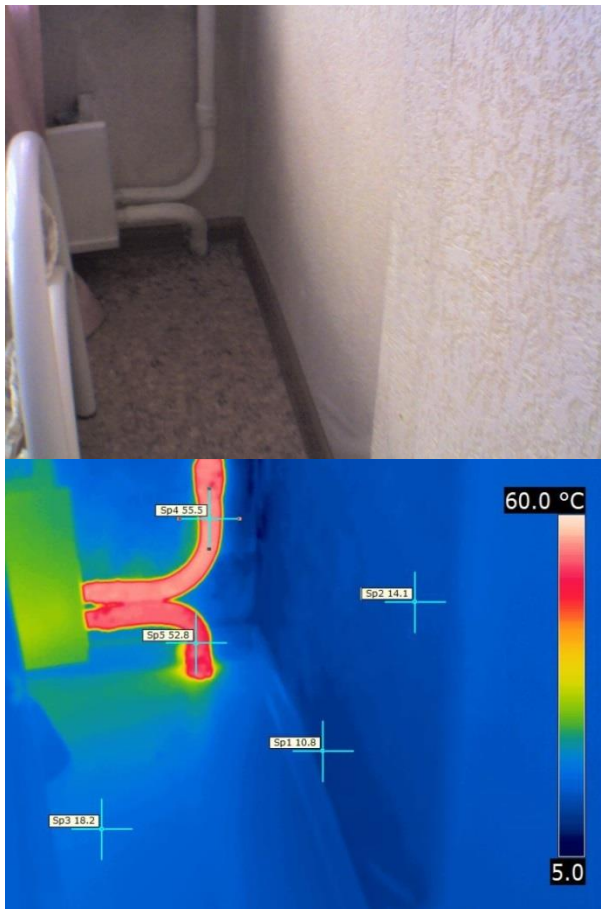


Фото и термо 17.

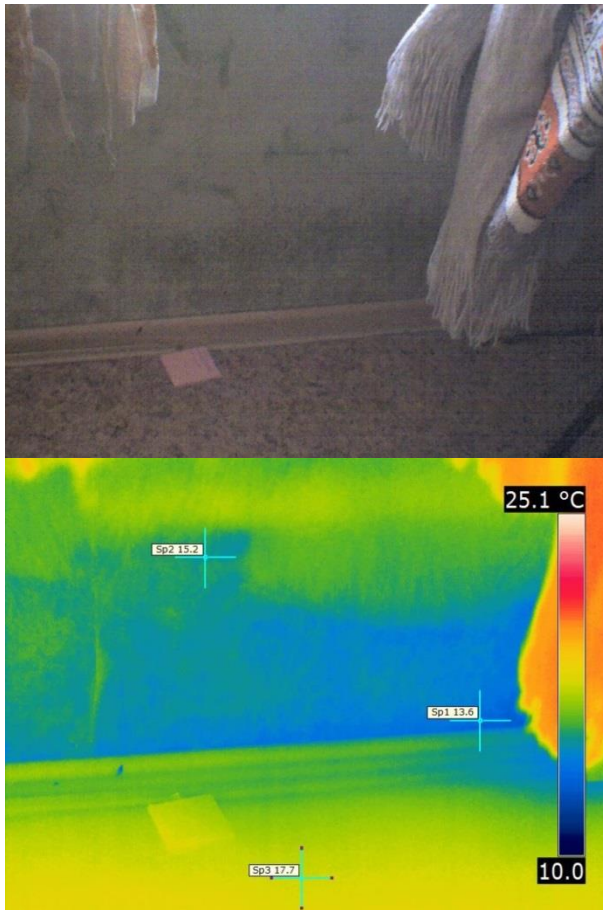


Фото и термо 18.

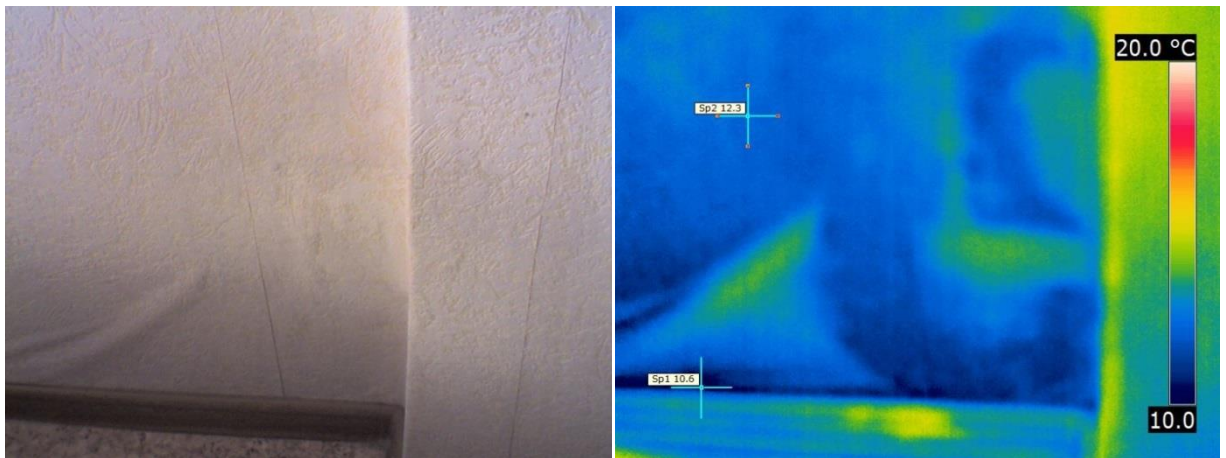


Фото и термо 19.

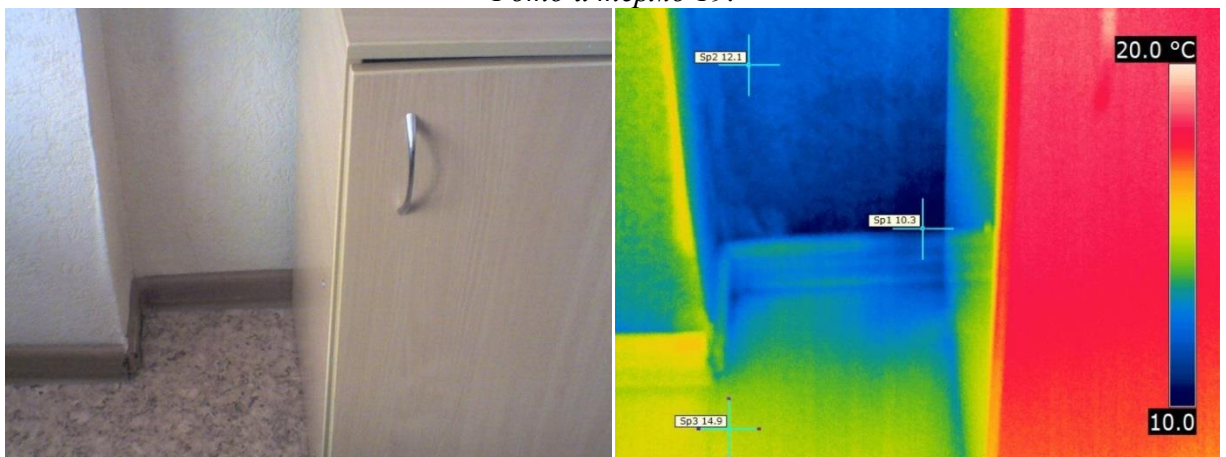


Фото и термо 20.

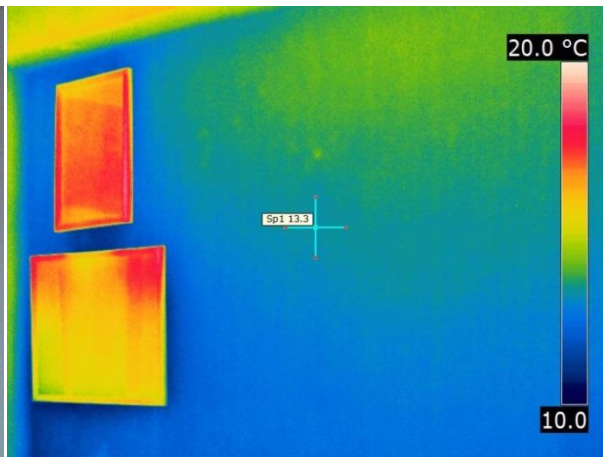
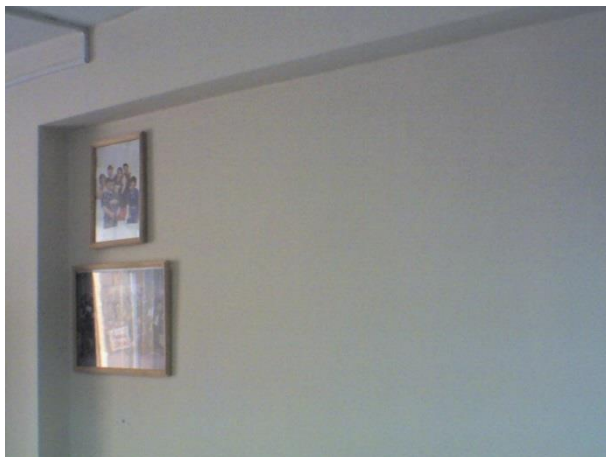


Фото и термо 21.

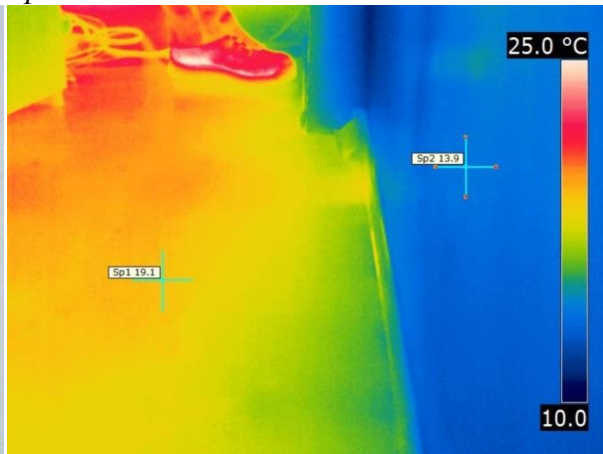
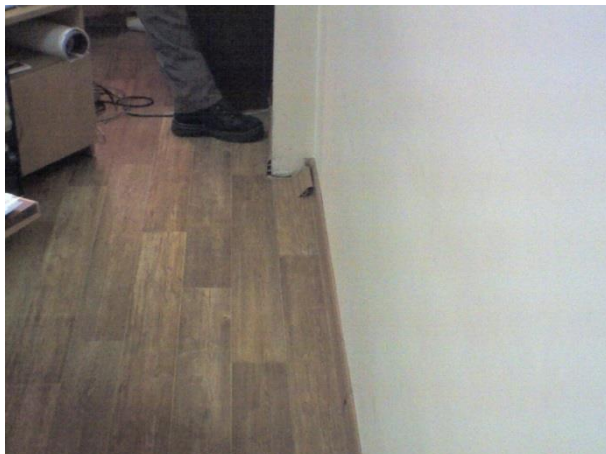


Фото и термо 22.

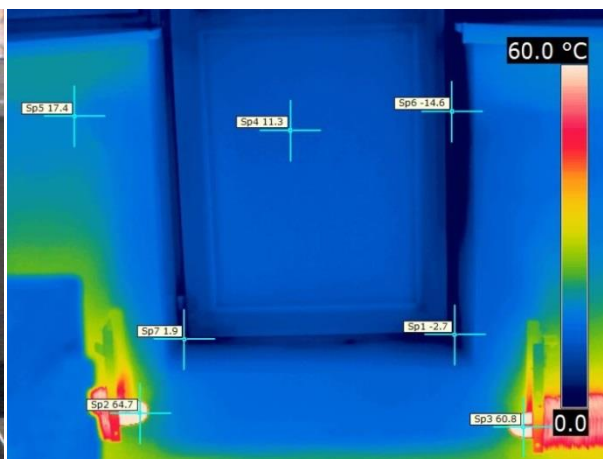


Фото и термо 23.

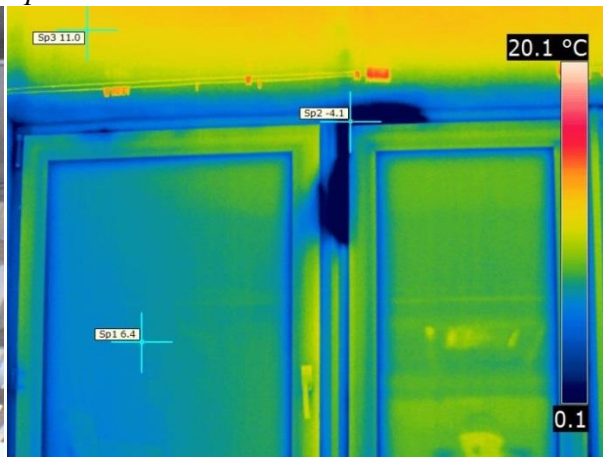
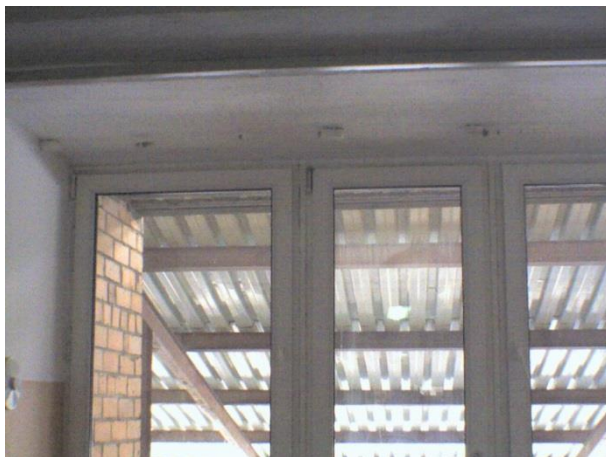


Фото и термо 24.

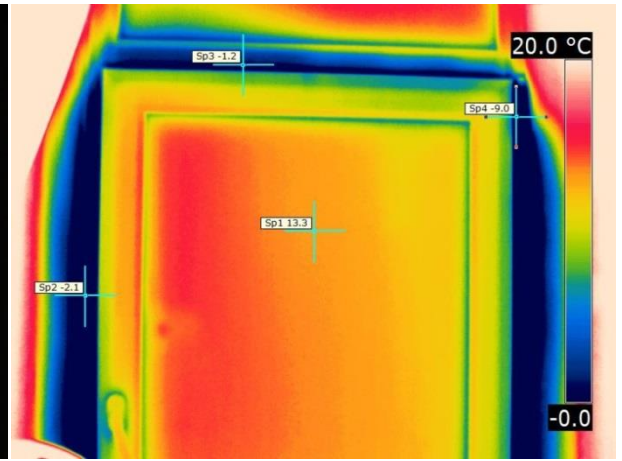


Фото и термо 25.

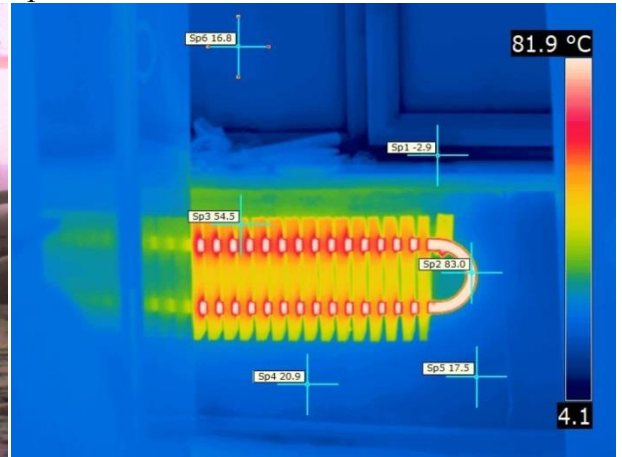


Фото и термо 26.

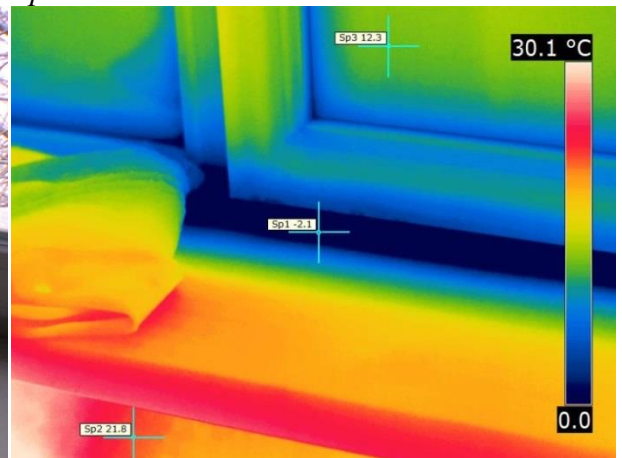


Фото и термо 27.

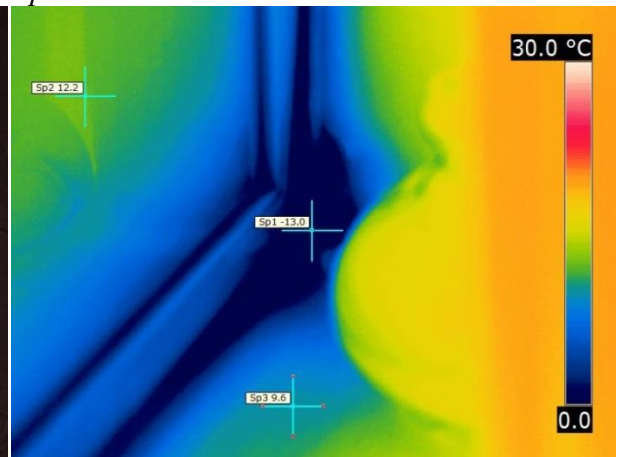
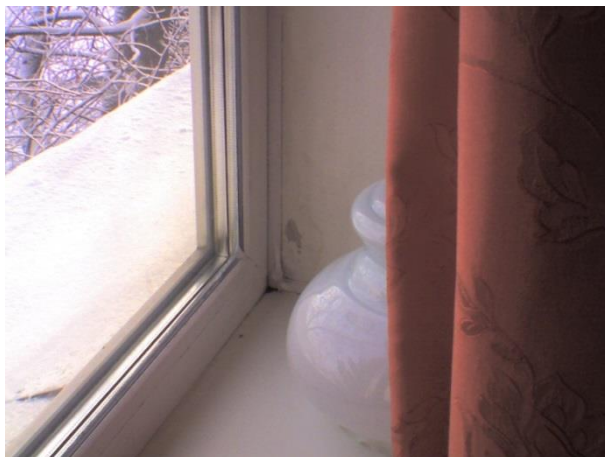


Фото и термо 28.

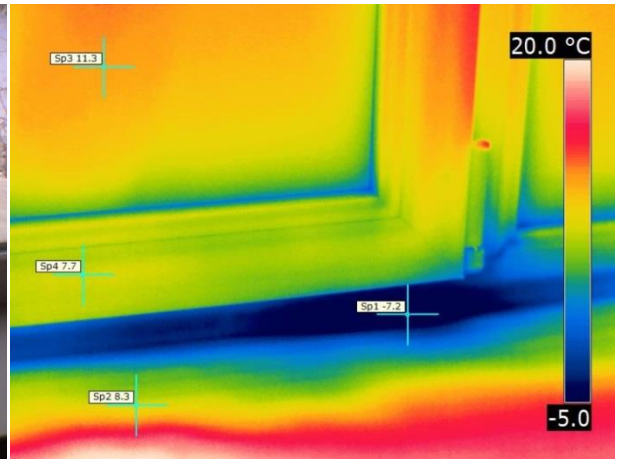


Фото и термо 29.

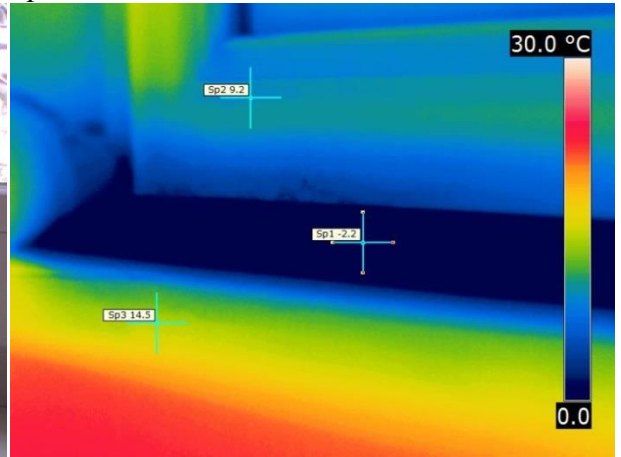


Фото и термо 30.

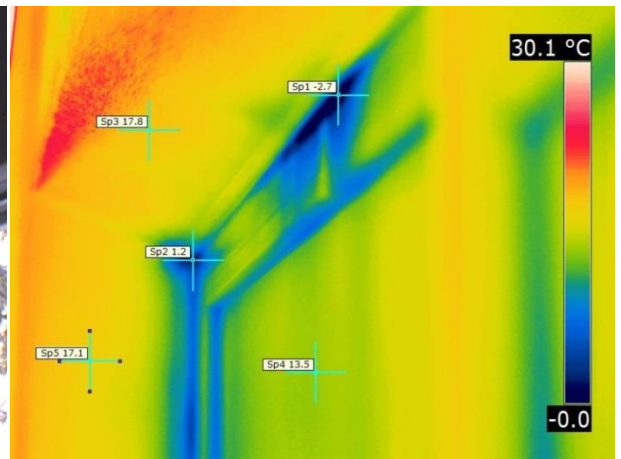
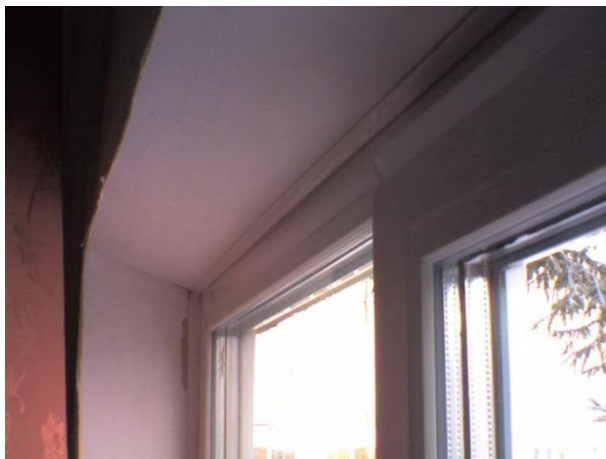


Фото и термо 31.



Фото и термо 32.



Фото и термо 33.

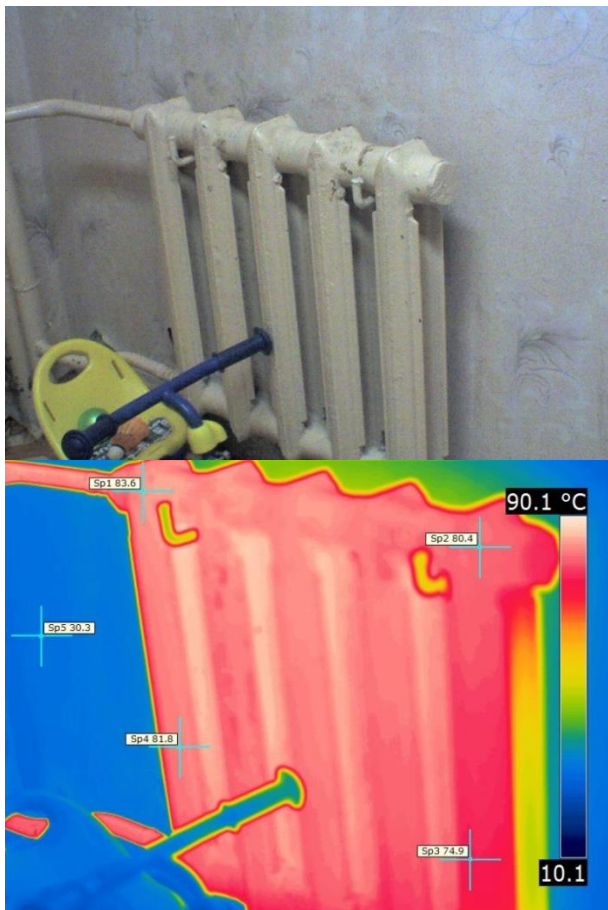


Фото и термо 34.

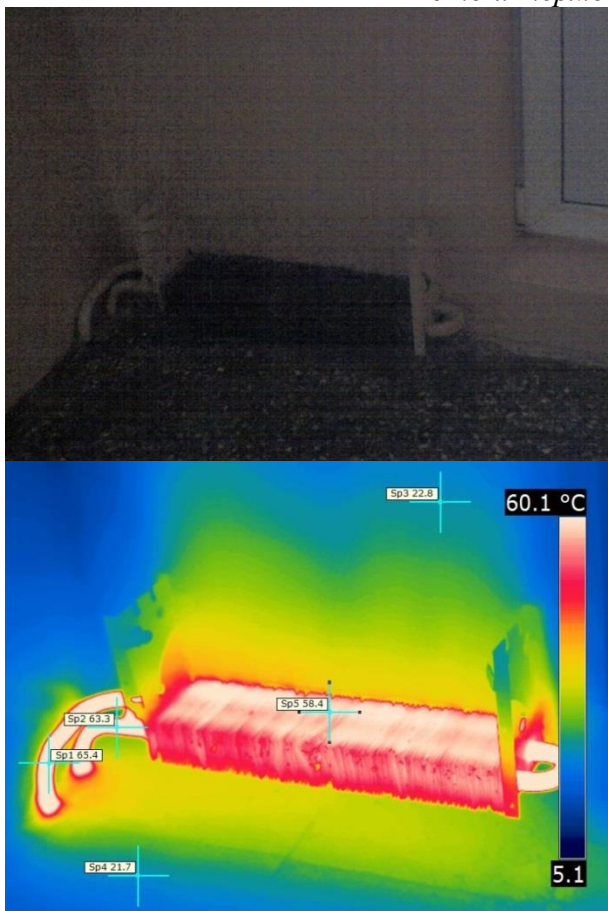


Фото и термо 35.

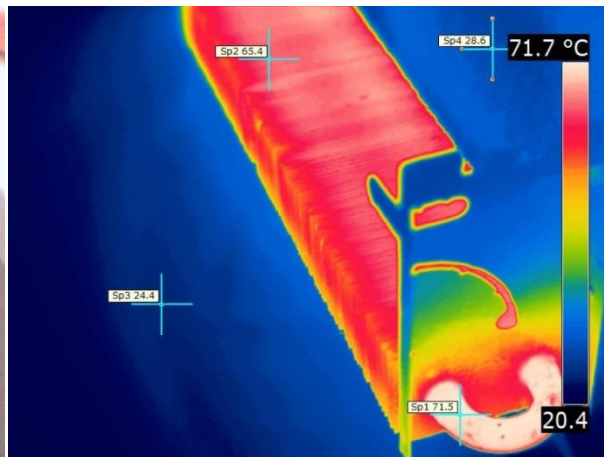


Фото и термо 36.

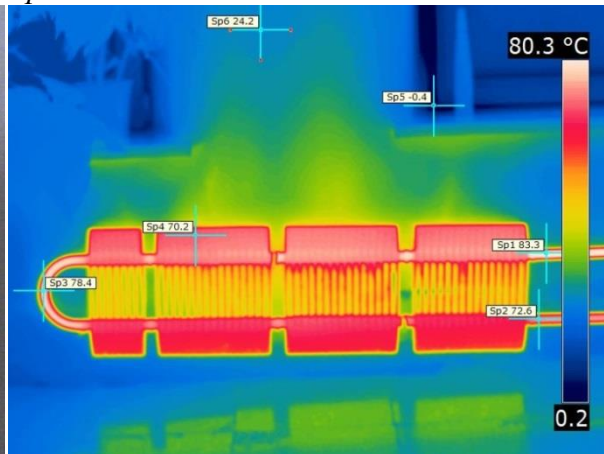


Фото и термо 37.

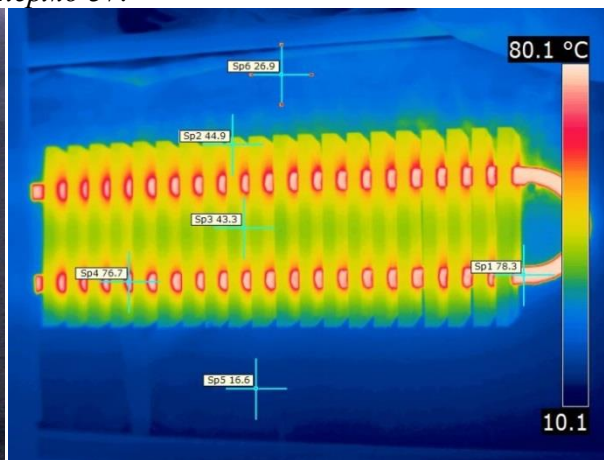


Фото и термо 38.

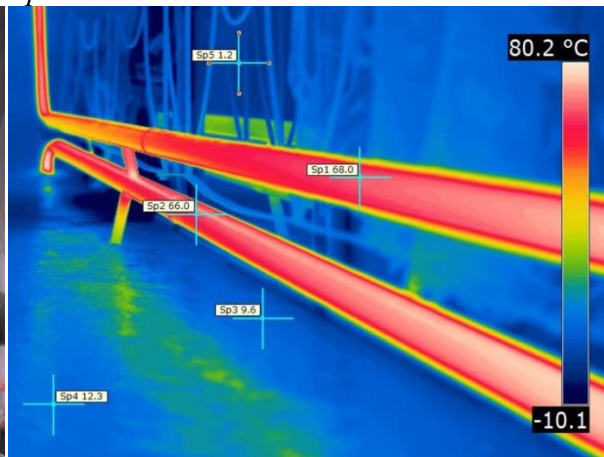


Фото и термо 39.

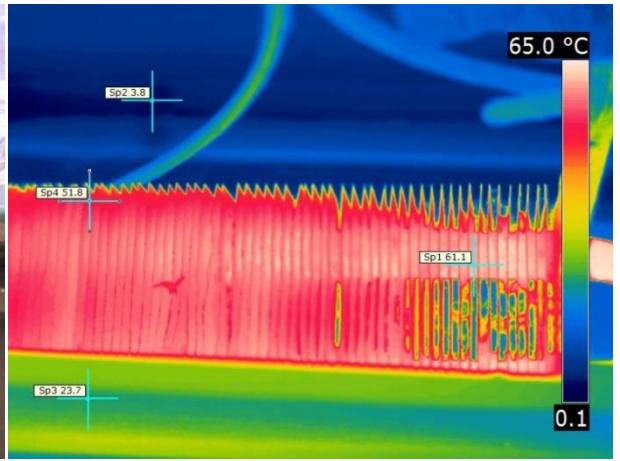


Фото и термо 40.

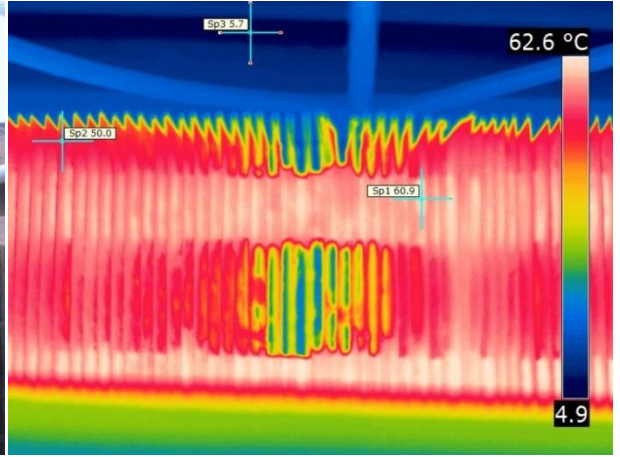
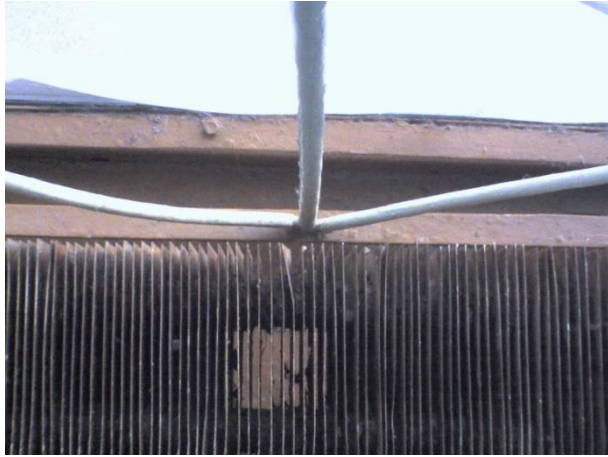


Фото и термо 41.