

## Качество различных видов теплоизоляции.

20 и 22 января 2004 года цехом КИПиА проводились работы по определению качества различных видов изоляции с помощью тепловизора «ИРТИС», имеющего высокую разрешающую способность (до 0,01 С). Работы проводились на трубопроводе диаметром 500мм, (новая трасса от котельной МУП «Академэнерго» - ТЭЦ 19). Съемка производилась тепловизором при температуре теплоносителя +85 °С и трассы в ППУ изоляции ведомственной трассы к строящемуся жилому дому квартал ул. С.Разина, 16 при температуре теплоносителя +70 °С (дата съемки 11 февраля 2004 г.).

Анализ термограмм позволил выявить существующую неравномерность укладки минераловатной изоляции и как следствие этого – значительные видимые тепловые потери. Как пример можно провести нагрев поверхности тепловой камеры от температуры -1,7 °С до температуры +2,9 °С, при температуре наружного воздуха -9 °С (вход в камеру выполнен трубопроводом с минераловатной изоляцией, выход из камеры выполнен трубопроводом с изоляцией ППМ – см. Приложение лист 1). **При этом температура поверхности изоляции выходящего из камеры трубопровода с изоляцией ППМ равна -7,6 °С.**

При сравнении равномерности распределения изоляционного слоя по трубопроводу (листы 3,4,5 – ППМ изоляция, лист 6,7,8 – минераловатная изоляция) четко просматривается **равномерность распределения теплоизоляционного слоя изоляции ППМ и неравномерность распределения минераловатной теплоизоляции.** Температура на поверхности изоляции ППМ от 6°С до -8,2 °С при температуре наружного воздуха -9 °С. Температура на поверхности минераловатной изоляции от -1 °С до +14 °С при температуре наружного воздуха - 9,2 °С, т.е. четко просматривается **значительно более качественные теплоизоляционные качества изоляции ППМ по сравнению с минераловатной теплоизоляцией.**

При оценке качества теплоизоляции ППУ («Академэнерго») просматривается некачественная стыковка секций, а также более низкие показатели по температуре поверхностного слоя по сравнению с теплоизоляцией ППМ (см. Приложение лист 9,10,11,12). Температура в местах стыков составила от -3,5 °С до +22,7 °С, температура на поверхности изоляции ППУ составила от 2,5 °С до -4,6 °С, при температуре наружного воздуха -7 °С. Также при укладке «скорлупной» изоляции ППУ **выявлены значительные тепловые потери на опорах.** Температура опор теплотрассы составила от -0,5 °С до +5,7 °С. Температура наружного воздуха -7 °С.

---

При анализе термограмм трубопроводов ППУ изоляции в металлической оболочке производства г. Арамилъ (см. Приложение лист 13, 14, 15, 16, 17, 18) (ведомственная трасса к строящемуся жилому дому квартал ул. С.Разина, 16) наглядно видны тепловые потери в местах стыковки внутренних частей изоляции, в местах стыковки металлической защитной оболочки, а также просматривается неравномерность укладки теплоизоляционного слоя ППУ под защитным кожухом. Температура в местах стыков составила от  $-2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+7,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , температура на поверхности изоляции ППУ составила от  $-6,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $11,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , при температуре наружного воздуха  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Также при укладке данной изоляции ППУ **выявлены значительные тепловые потери на мертвых опорах** (см. Приложение лист 15). Температура опор теплотрассы составила от  $+25,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ . На момент замеров температура теплоносителя составляла  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}/+54\text{ }^{\circ}\text{C}/+71\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

---

Все вышеизложенное позволяет сделать однозначные выводы о **более высоких теплоизоляционных качествах изоляции ППМ** по сравнению с другими обследованными видами теплоизоляции (минераловатная изоляция и изоляция ППУ). Следует также отметить **высокую технологичность** предизолированной трубы с изоляцией ППМ: монтаж трубопроводов производится трубой, изготовленной в заводских условиях. Сварные стыки труб и отводов на месте монтажа заливаются изоляционным материалом, аналогичным основному покрытию трубопроводов с применением опалубки, что создает монолитную конструкцию тепловой изоляции трубопровода, обеспечивает высокое качество выполняемых работ при монтаже, исключает тепловые потери в местах соединения и на опорах.

Минераловатная изоляция и «скорлупная» изоляция ППУ наносится на уже смонтированные трубопроводы, т.е. в «полевых» условиях, что заведомо не позволяет обойтись без погрешностей в монтаже (присутствуют значительные тепловые потери на опорах, поверхности и стыках изоляции).

- \* ППМ изоляция – пенополимерминеральная изоляция
- ППУ изоляция («скорлупы») – пенополиуретановая изоляция.
- ППУ изоляция (в металлической кожухе) – пенополиуретановая изоляция.

Начальник цеха КИПиА \_\_\_\_\_ /Горшенин А.Ю.

Ведомственная квартальная трасса в изоляции ППУ (пр-во г.Арамиль) к строящемуся жилому дому в квартале С.Разина,16 выполненная  $2\varnothing 159\text{мм}$ ,  $1\varnothing 108\text{мм}$ .

Оценка качества теплоизоляции теплотрасс. Температура теплоносителя в трубопроводах  $70^{\circ}\text{C}/54^{\circ}\text{C}/71^{\circ}\text{C}$

Съемка произведена прибором ИРТИС при температуре наружного воздуха  $-13,0^{\circ}\text{C}$ .



**Скользящая опора**

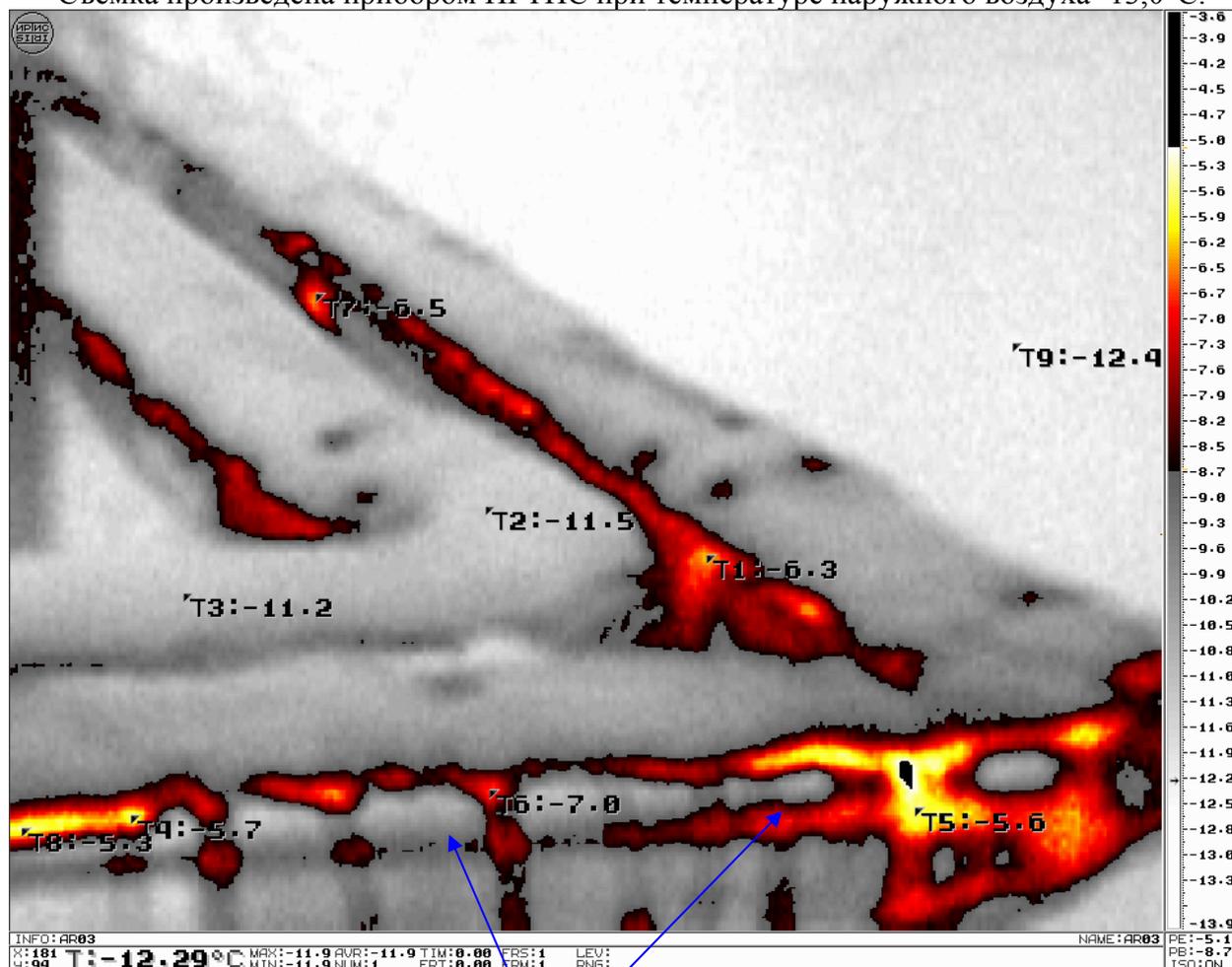
На тр-де с изоляцией ППУ присутствуют потери в местах стыковки частей кожуха изоляции.

1. Температура на поверхности трубопровода с прокладкой в изоляции ППУ– от  $-8,1^{\circ}\text{C}$  до  $-11^{\circ}\text{C}$
2. Температура на местах стыков изоляции ППУ (спиралевидная жесь)– от  $-5,3^{\circ}\text{C}$  до  $-7,1^{\circ}\text{C}$  (на тр-де).

Ведомственная квартальная трасса в изоляции ППУ (пр-во г.Арамилъ) к строящемуся жилому дому в квартале С.Разина,16 выполненная  $2\varnothing 159\text{мм}$ ,  $1\varnothing 108\text{мм}$ .

Оценка качества теплоизоляции теплотрасс. Температура теплоносителя в трубопроводах  $70^{\circ}\text{C}/54^{\circ}\text{C}/71^{\circ}\text{C}$

Съемка произведена прибором ИРТИС при температуре наружного воздуха  $-13,0^{\circ}\text{C}$ .



Стыки изоляции ППУ

На термоизображении четко просматривается тепловые потери на поверхности и стыках изоляции.

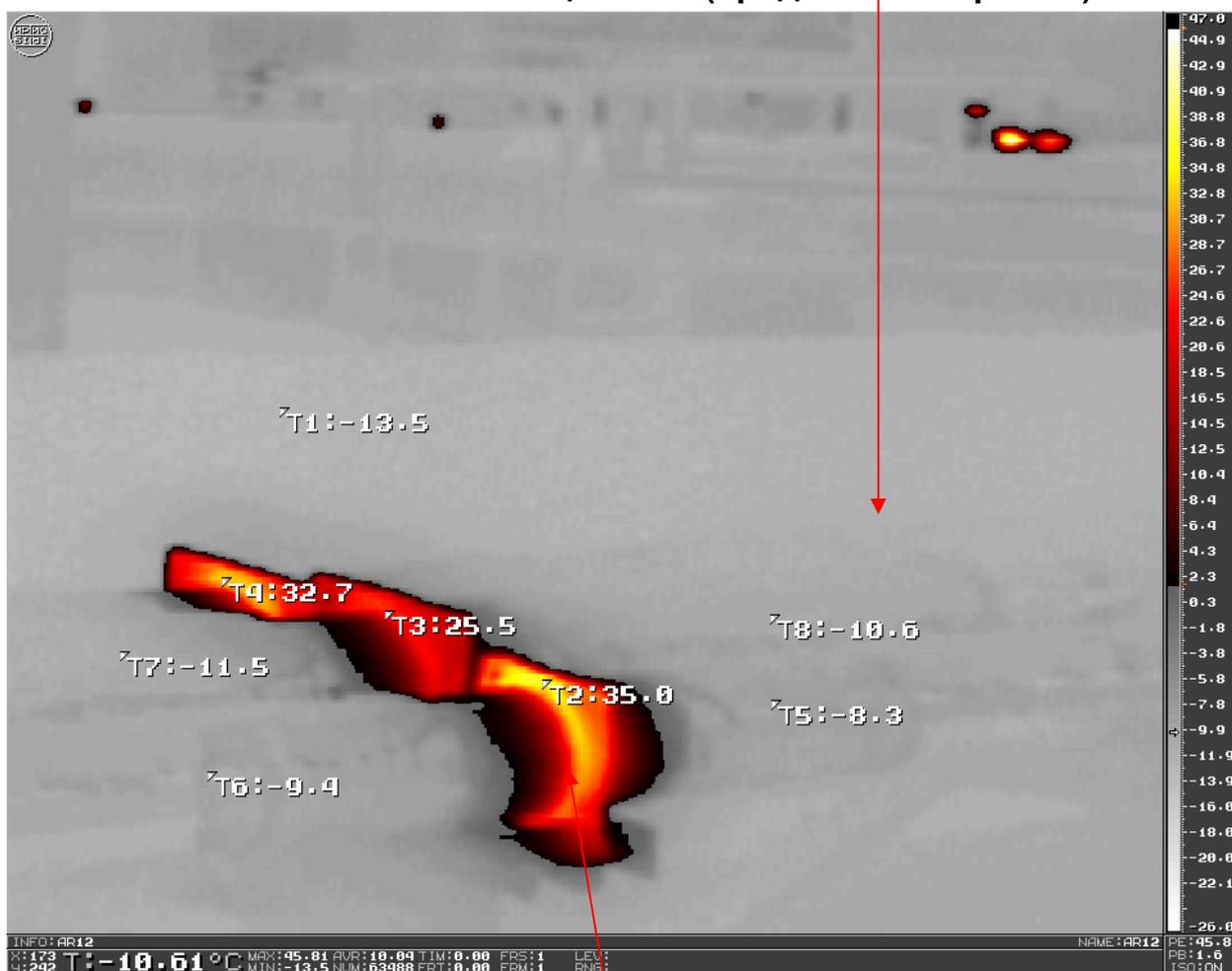
1. Температура на местах швов изоляции ППУ – от  $-5,3^{\circ}\text{C}$  до  $-7,0^{\circ}\text{C}$  (на тр-де).
2. Температура на поверхности трубопровода с прокладкой в изоляции ППУ – от  $-8,2^{\circ}\text{C}$  до  $-11,0^{\circ}\text{C}$

Ведомственная квартальная трасса в изоляции ППУ (пр-во г.Арамиль) к строящемуся жилому дому в квартале С.Разина,16 выполненная  $2\varnothing 159\text{мм}$ ,  $1\varnothing 108\text{мм}$ .

Оценка качества теплоизоляции теплотрасс. Температура теплоносителя в трубопроводах  $70^{\circ}\text{C}/54^{\circ}\text{C}/71^{\circ}\text{C}$

Съемка произведена прибором ИРТИС при температуре наружного воздуха  $-13,0^{\circ}\text{C}$ .

### Изоляция ППУ (продолжение трассы)



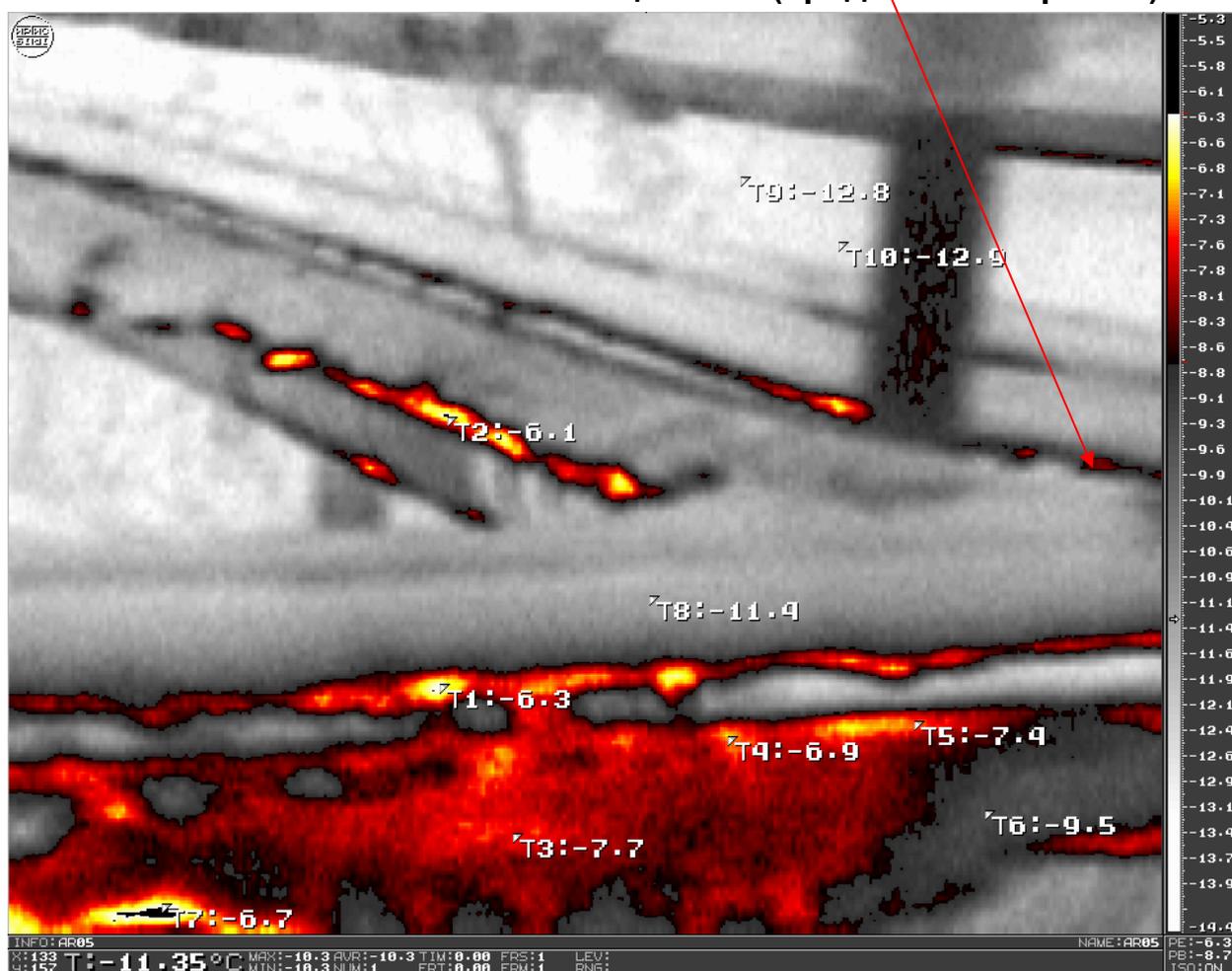
1. Температура на мертвой опоре – от  $+25,6^{\circ}\text{C}$  до  $+35,0^{\circ}\text{C}$ .
2. Температура на поверхности трубопровода в изоляции ППУ – от  $-8,3^{\circ}\text{C}$  до  $-11,5^{\circ}\text{C}$

Ведомственная квартальная трасса в изоляции ППУ (пр-во г.Арамиль) к строящемуся жилому дому в квартале С.Разина,16 выполненная  $2\varnothing 159\text{мм}$ ,  $1\varnothing 108\text{мм}$ .

Оценка качества теплоизоляции теплотрасс. Температура теплоносителя в трубопроводах  $70^{\circ}\text{C}/54^{\circ}\text{C}/71^{\circ}\text{C}$

Съемка произведена прибором ИРТИС при температуре наружного воздуха  $-13,0^{\circ}\text{C}$ .

### Изоляция ППУ (продолжение трассы)

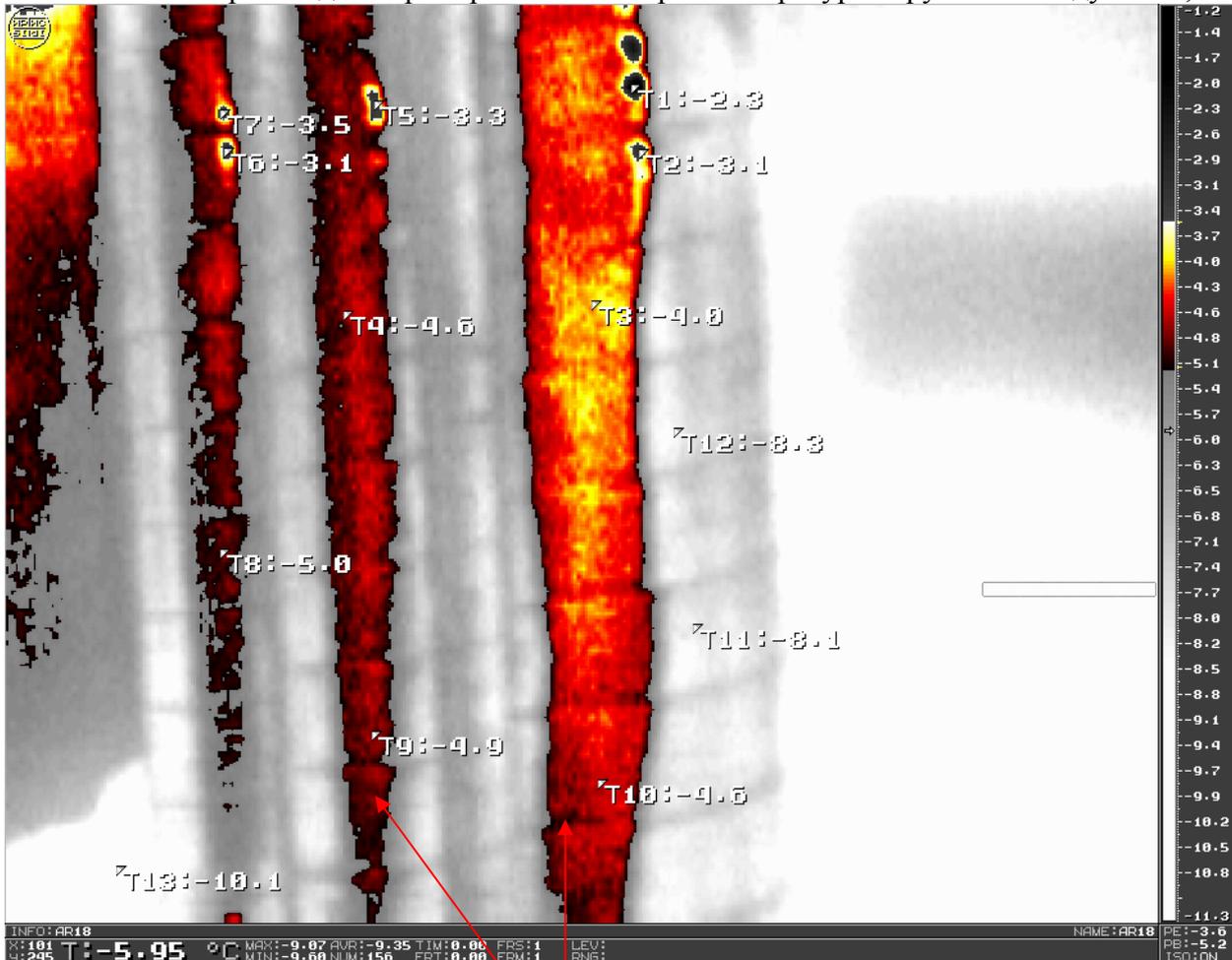


1. Температура на местах стыков изоляции ППУ– от  $-6,3^{\circ}\text{C}$  до  $-6,7^{\circ}\text{C}$ .
2. Температура на поверхности трубопровода в изоляции ППУ– от  $-6,9^{\circ}\text{C}$  до  $-9,5^{\circ}\text{C}$

Ведомственная квартальная трасса в изоляции ППУ (пр-во г.Арамиль) к строящемуся жилому дому в квартале С.Разина,16 выполненная  $2\varnothing 159\text{мм}$ ,  $1\varnothing 108\text{мм}$ .

Оценка качества теплоизоляции теплотрасс. Температура теплоносителя в трубопроводах  $70^{\circ}\text{C}/54^{\circ}\text{C}/71^{\circ}\text{C}$

Съемка произведена прибором ИРТИС при температуре наружного воздуха  $-13,0^{\circ}\text{C}$ .



Стыки внутренней изоляции ППУ

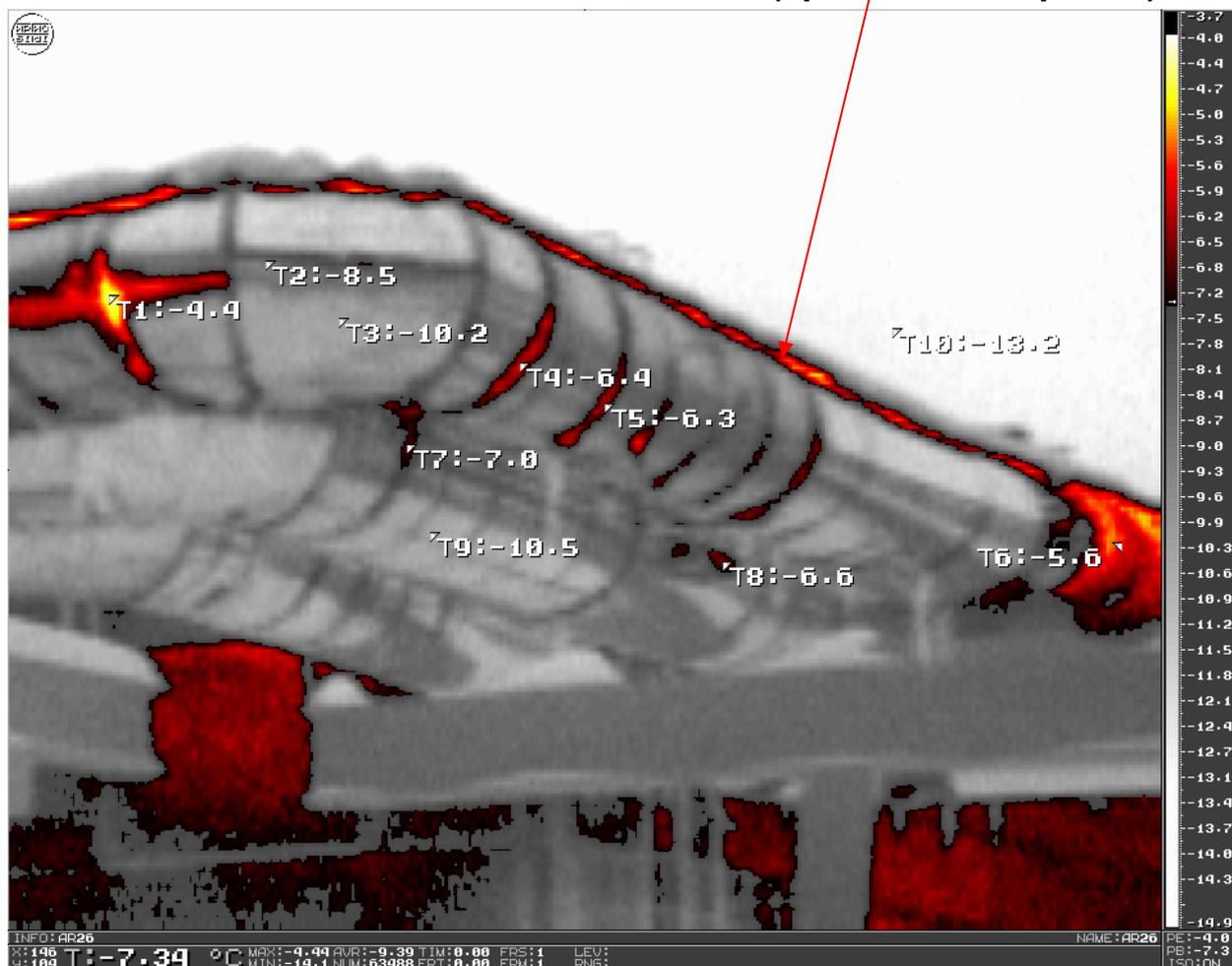
1. Температура на местах стыков изоляции ППУ – от  $-2,3^{\circ}\text{C}$  до  $-5,0^{\circ}\text{C}$ .
2. Температура на поверхности трубопровода в изоляции ППУ – от  $-8,1^{\circ}\text{C}$  до  $-10,1^{\circ}\text{C}$

Ведомственная квартальная трасса в изоляции ППУ (пр-во г.Арамиль) к строящемуся жилому дому в квартале С.Разина,16 выполненная  $2\varnothing 159\text{мм}$ ,  $1\varnothing 108\text{мм}$ .

Оценка качества теплоизоляции теплотрасс. Температура теплоносителя в трубопроводах  $70^{\circ}\text{C}/54^{\circ}\text{C}/71^{\circ}\text{C}$

Съемка произведена прибором ИРТИС при температуре наружного воздуха  $-13,0^{\circ}\text{C}$ .

### Изоляция ППУ (продолжение трассы)



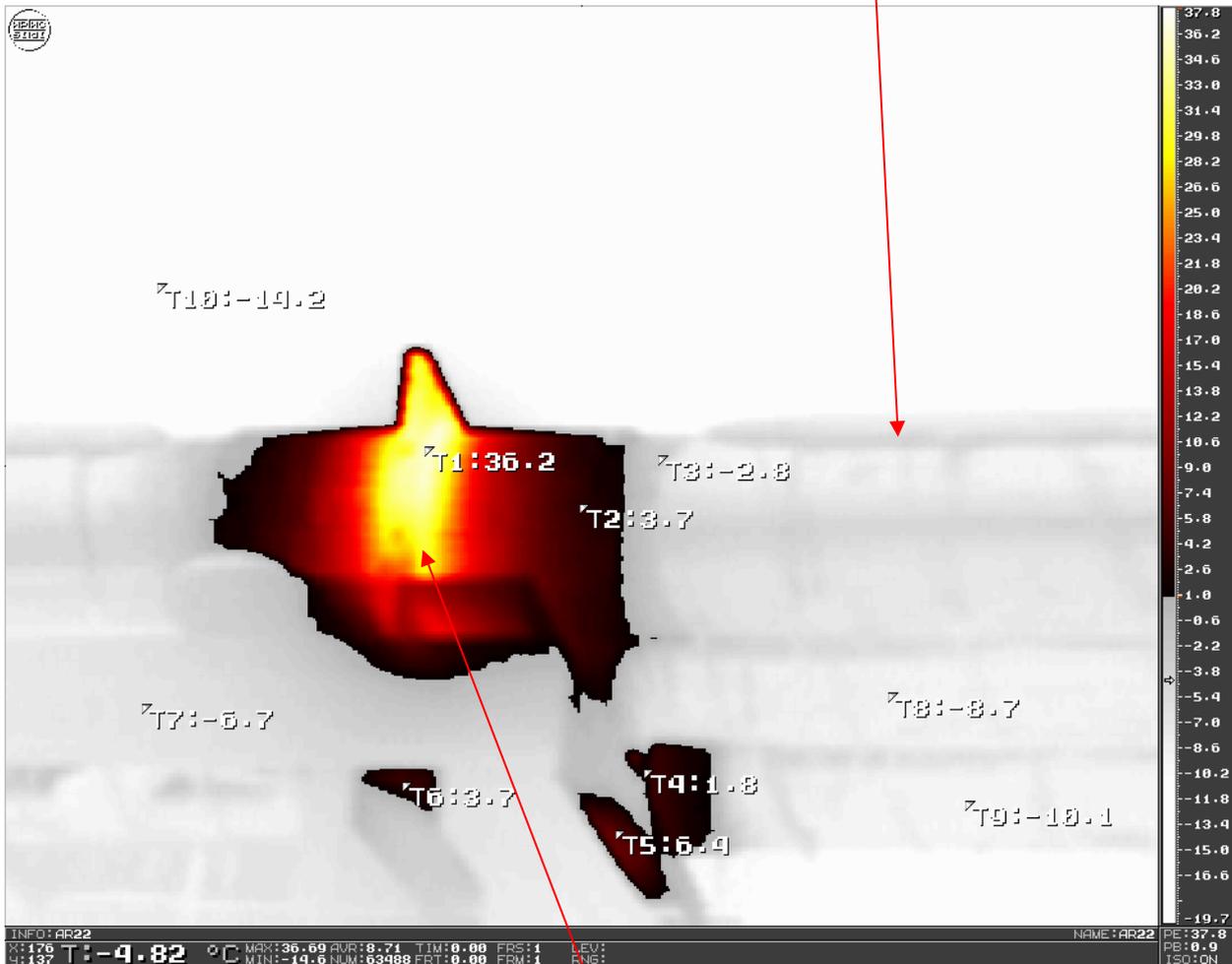
1. Температура на местах стыков изоляции ППУ– от  $-4,4^{\circ}\text{C}$  до  $-6,4^{\circ}\text{C}$ .
2. Температура на поверхности трубопровода в изоляции ППУ– от  $-6,6^{\circ}\text{C}$  до  $-10,5^{\circ}\text{C}$

Ведомственная квартальная трасса в изоляции ППУ (пр-во г.Арамилль) к строящемуся жилому дому в квартале С.Разина,16 выполненная  $2\varnothing 159\text{мм}$ ,  $1\varnothing 108\text{мм}$ .

Оценка качества теплоизоляции теплотрасс. Температура теплоносителя в трубопроводах  $70^{\circ}\text{C}/54^{\circ}\text{C}/71^{\circ}\text{C}$

Съемка произведена прибором ИРТИС при температуре наружного воздуха  $-13,0^{\circ}\text{C}$ .

### Изоляция ППУ (продолжение трассы)



### Мертвая опора

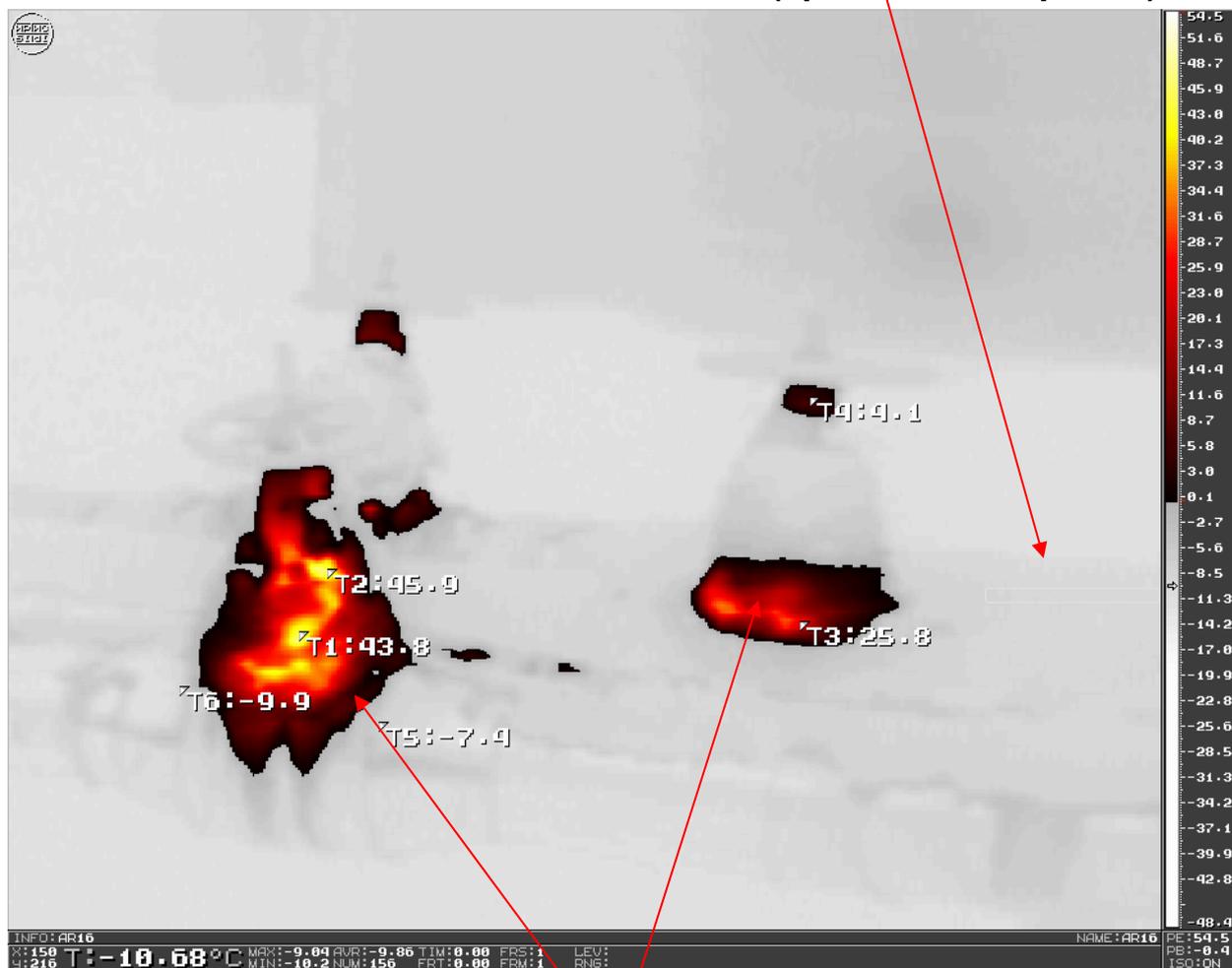
1. Температура на мертвой опоре– от  $+3,7^{\circ}\text{C}$  до  $+36,2^{\circ}\text{C}$ .
2. Температура на поверхности трубопровода в изоляции ППУ– от  $-6,7^{\circ}\text{C}$  до  $-10,1^{\circ}\text{C}$

Ведомственная квартальная трасса в изоляции ППУ (пр-во г.Арамиль) к строящемуся жилому дому в квартале С.Разина,16 выполненная  $2\varnothing 159\text{мм}$ ,  $1\varnothing 108\text{мм}$ .

Оценка качества теплоизоляции теплотрасс. Температура теплоносителя в трубопроводах  $70^{\circ}\text{C}/54^{\circ}\text{C}/71^{\circ}\text{C}$

Съемка произведена прибором ИРТИС при температуре наружного воздуха  $-13,0^{\circ}\text{C}$ .

### Изоляция ППУ (продолжение трассы)



### Запорная арматура

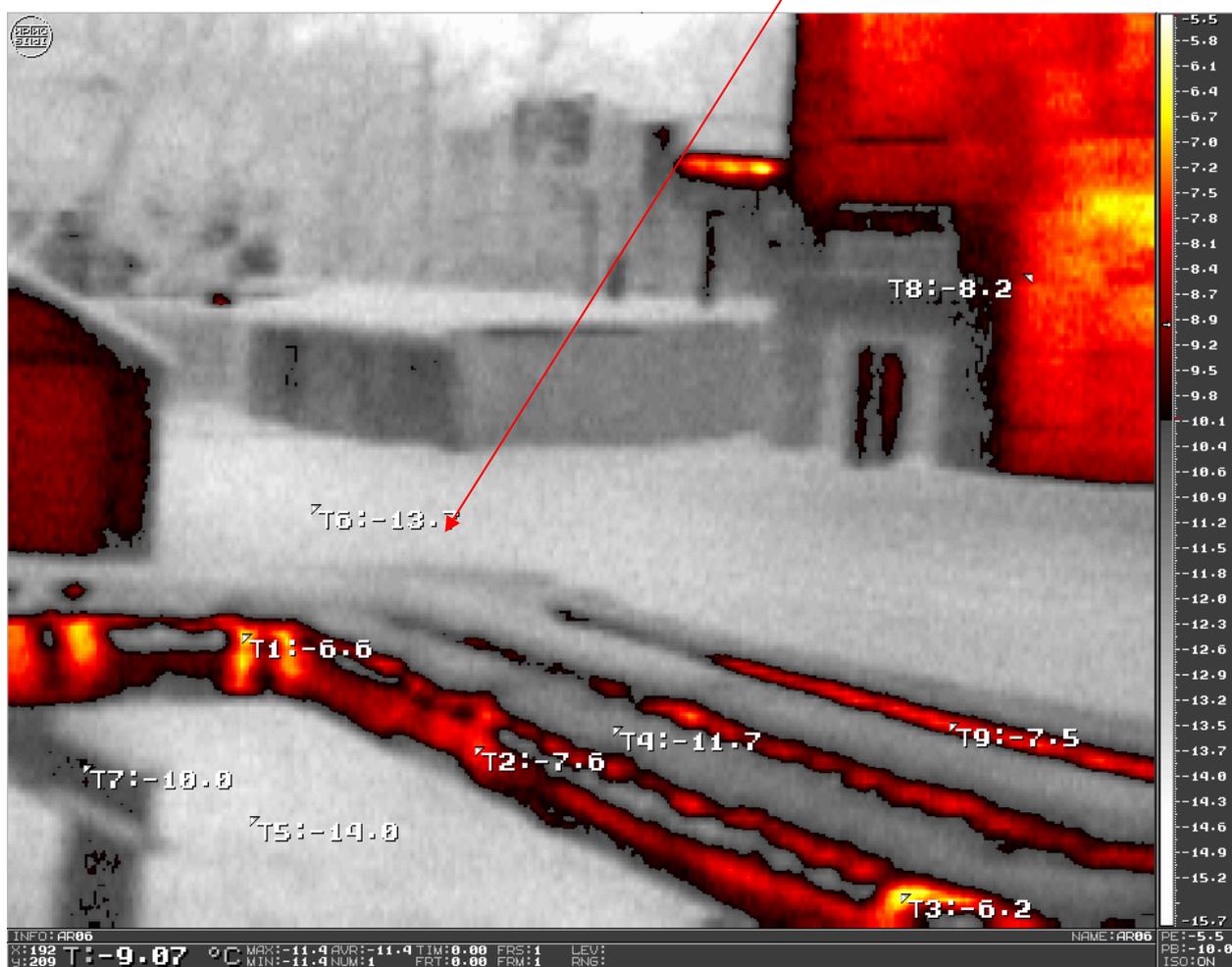
1. Температура на запорной арматуре– от  $+25,8^{\circ}\text{C}$  до  $+45,9^{\circ}\text{C}$ .
2. Температура на поверхности трубопровода в изоляции ППУ– от  $-7,4^{\circ}\text{C}$  до  $-9,9^{\circ}\text{C}$

Ведомственная квартальная трасса в изоляции ППУ (пр-во г.Арамиль) к строящемуся жилому дому в квартале С.Разина,16 выполненная 2Ø159мм, 1Ø108мм.

Оценка качества теплоизоляции теплотрасс. Температура теплоносителя в трубопроводах 70°C/54°C/71°C

Съемка произведена прибором ИРТИС при температуре наружного воздуха -13,0°C.

### Изоляция ППУ (поворот трассы)



На термоизображении просматривается тепловые потери на участках стыков внутренней изоляции ППУ.

1. Температура на местах стыков изоляции ППУ– от **-6,2°C до -7,6°C**.
2. Температура на поверхности трубопровода с прокладкой в изоляции ППУ– от **-8,0°C до -11°C**