



VI МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ,
ПОДВЕРЖЕННЫХ КОРРОЗИОННОМУ РАСТРЕСКИВАНИЮ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

17–21 октября 2022 г.
г. Кисловодск



КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА НАНЕСЕНИЯ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ В ТРАССОВЫХ УСЛОВИЯХ, С ПРИМЕНЕНИЕМ АКТИВНОГО ТЕПЛОВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ

Коньков Никита Сергеевич
Заместитель директора
Инженерно-технического центра
ООО «Газпром трансгаз Томск»

1 СВАРКА ТРУБНЫХ СЕКЦИЙ
« В НИТКУ»

2 НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ
СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

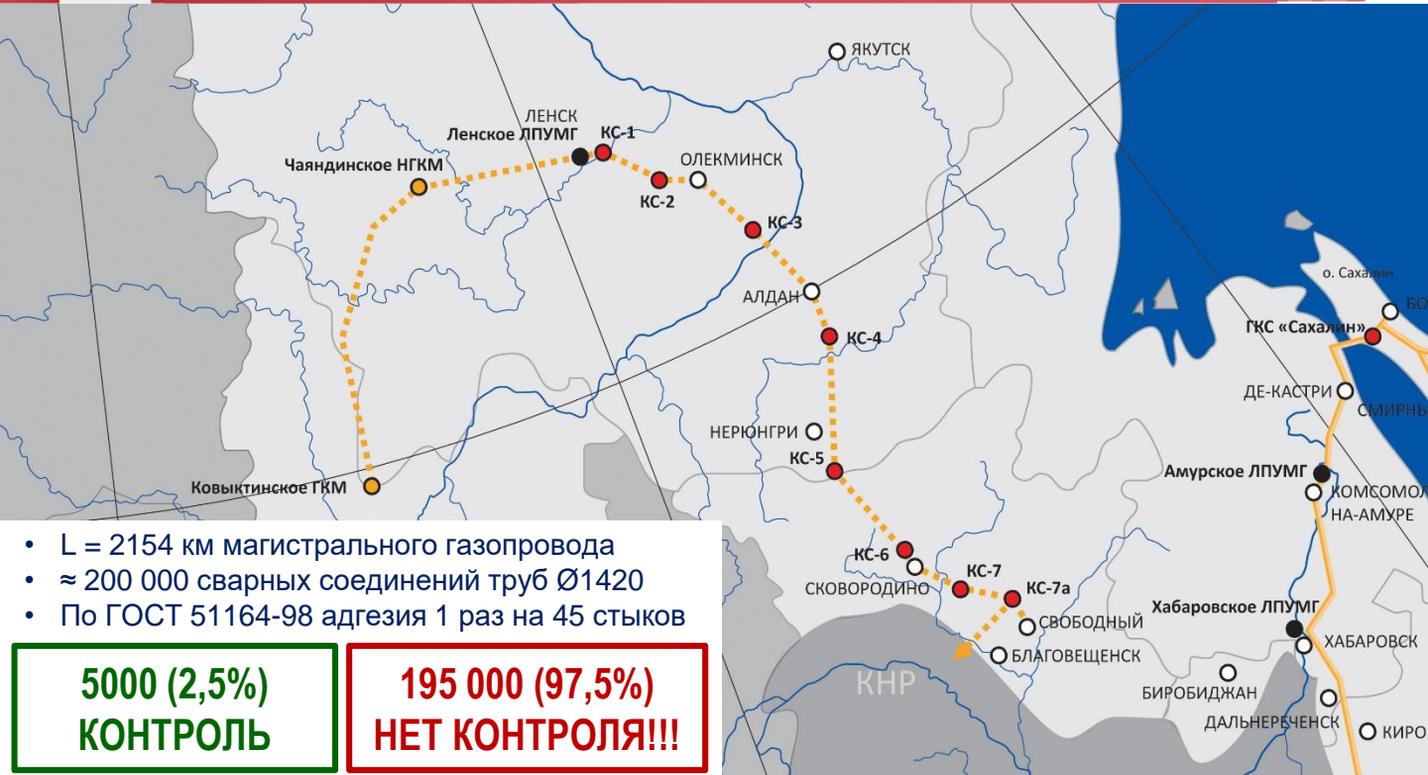


3





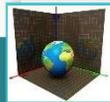
РЕГИОНЫ ПРОКЛАДКИ МГ «СИЛА СИБИРИ» ХАРАКТЕРИЗОВАЛИСЬ СУРОВЫМИ КЛИМАТИЧЕСКИМИ И ТРУДНОДОСТУПНЫМИ ГЕОГРАФИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ



- L = 2154 км магистрального газопровода
- ≈ 200 000 сварных соединений труб Ø1420
- По ГОСТ 51164-98 адгезия 1 раз на 45 стыков

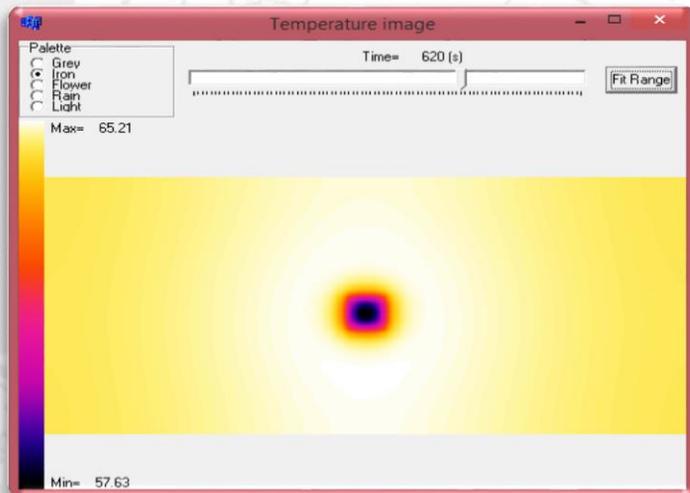
5000 (2,5%)
КОНТРОЛЬ

195 000 (97,5%)
НЕТ КОНТРОЛЯ!!!



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ:

Пластина 300 мм x 140 мм
с толщиной стенки 21 мм в заводской изоляции

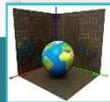


- ДЕФЕКТ:
ВОЗДУШНЫЙ ПУЗЫРЬ

- ИНДУКЦИОННЫЙ
ПРОГРЕВ 90 ± 5 °С.

- КОНТРОЛЬ АДГЕЗИИ
ЧЕРЕЗ 10 МИН (600 сек)

- ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖ.
ВОЗДУХА : – 30 °С.

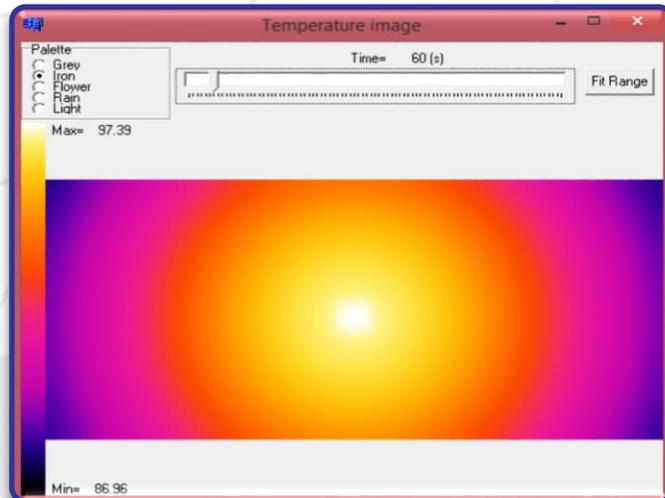
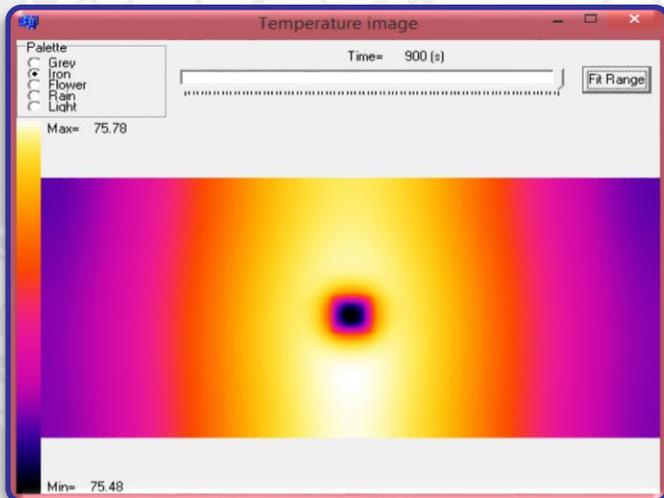


МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ:

Пластина 300 мм x 140 мм
с толщиной стенки 21 мм в заводской изоляции

- АНАЛОГИЧНЫЙ ДЕФЕКТ (ВОЗДУШНАЯ ПРОСЛОЙКА 0,1 мм). ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ +30 °С

- КОНТРОЛЬ ПОСЛЕ ОСТЫВАНИЯ ДО ТЕМПЕРАТУРЫ ОКР. ВОЗД. (ДО +20 °С). КРАТКОВРЕМЕННЫЙ (20 сек) ПОДОГРЕВ ДЕФЕКТА





ОБЪЕКТ: СВОБОДНЕНСКОЕ ЛПУМГ

ПК 09 + 00, Крановый узел №4
сварное соединение ГО4.12.0-010/13Х



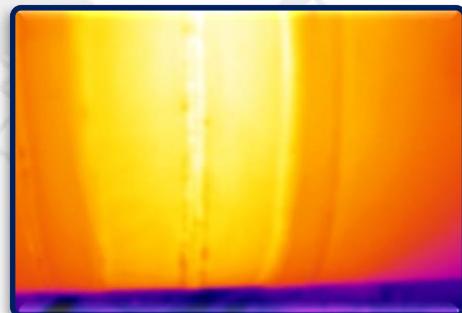
ПРОЦЕСС НАНЕСЕНИЯ ТЕРМОУСАДОЧНОЙ МАНЖЕТЫ ТИПА «ТЕРМА – СТП»

а) – зачистка сварного соединения, б) – предварительный подогрев поверхности, в) – контроль температуры поверхности, г) – нанесение праймера, д) – монтаж манжеты и замковой ленты, е) – термоусадка манжеты.



ОБЪЕКТ: СВОБОДНЕНСКОЕ ЛПУМГ

ПК 09 + 00, Крановый узел №4
сварное соединение ГО4.12.0-010/13Х



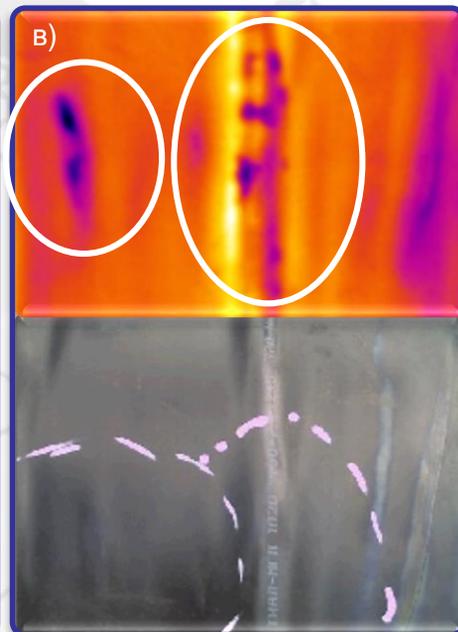
ПРОВЕДЕНИЕ ТЕПЛОВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ АДГЕЗИИ ИЗОЛЯЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ ТИПА «ТЕРМА – СТМП»

а) – тепловизионная съемка параметров адгезии, б) – термограмма нанесенной манжеты (без дефектов),
в) – натуральное фото изоляционного покрытия на трубопроводе к термограмме.



ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ

- температура наружного воздуха +30 °С
- отсутствие плащ-палатки (солнечная радиация)



сторона (2)
- термограмма и натуральное фото
через 10 мин после термоусадки.

**КАЧЕСТВО АДГЕЗИИ
МЕНЕЕ 5 МПа!!!**

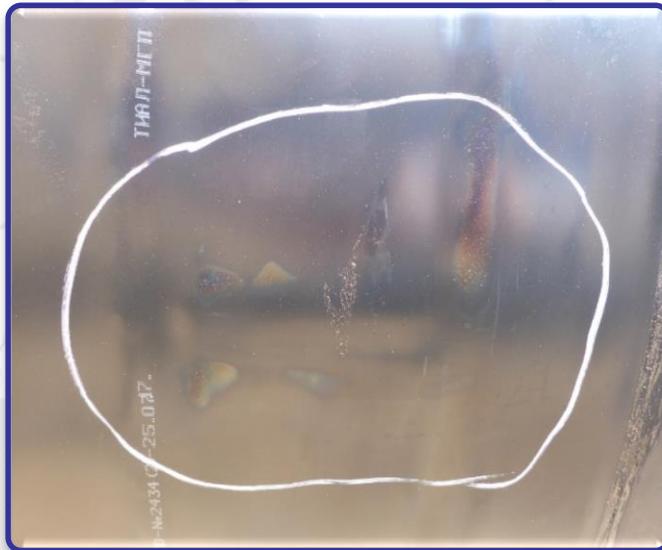
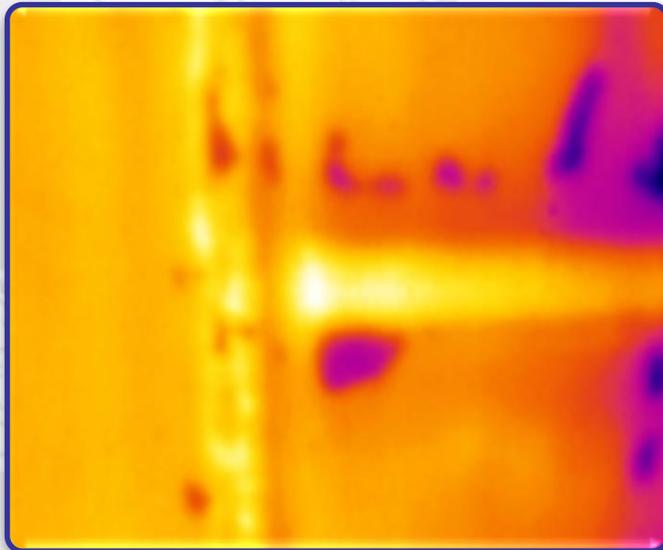


ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ

- температура наружного воздуха +30 °С
- отсутствие плащ-палатки (солнечная радиация)

- ДЕФЕКТ (ВОЗДУШНЫЙ ПУЗЫРЬ) ВЫЯВЛЕННЫЙ В ХОДЕ НАНЕСЕНИЯ ИЗОЛЯЦИОННОЙ МАНЖЕТЫ.

- РЕЗУЛЬТАТ ВНЕШНЕГО НАГРЕВА ЧЕРЕЗ 24 ЧАСА ПОСЛЕ НАНЕСЕНИЯ ИЗОЛЯЦИОННОЙ МАНЖЕТЫ





СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕИМУЩЕСТВ И НЕДОСТАТКОВ ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ

**СУЩЕСТВУЮЩАЯ
МЕТОДИКА СОГЛАСНО
ГОСТ 51164 - 98**

**РАЗРАБОТАННАЯ И
АПРОБИРОВАННАЯ МЕТОДИКА
ТЕПЛОВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ**



КОНТРОЛЬ «НАУГАД»



ТОЛЬКО ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ



ЧЕРЕЗ 24 ЧАСА ПОСЛЕ НАНЕСЕНИЯ



ДОРАБОТКА В ПРОЦЕССЕ НЕВОЗМОЖНА



РАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ



АДГЕЗИМЕТР



ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫЙ КОНТРОЛЬ



ЛЮБЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ



КОНТРОЛЬ В ПРОЦЕССЕ РАБОТ



ВОЗМОЖНОСТЬ ДОРАБОТКИ



НЕ РАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ



ТЕПЛОВИЗОР (0,1К)



РЕГИОНЫ ПРОКЛАДКИ МГ «СИЛА СИБИРИ» ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ СУРОВЫМИ КЛИМАТИЧЕСКИМИ И ТРУДНОДОСТУПНЫМИ ГЕОГРАФИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ (Э):

1. ВРЕМЕННЫЕ ТРУДОЗАТРАТЫ НА ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ (К1)
2. МТР И ТРУДОЗАТРАТЫ НА РЕМОНТ МЕСТ КОНТРОЛЯ (К2)
3. МТР+РАБОТЫ ПО ДЕМОНТАЖУ (К3демонт) /МОНТАЖУ В СЛУЧАЕ НЕУД. АДГЕЗИИ (К3пвторн)

Согласно данным КС-6а по этапу 2.1 в ценах на 2020 год:

Цена за единицу работы: **7153, 73 руб.** (К3 повтор. раб)

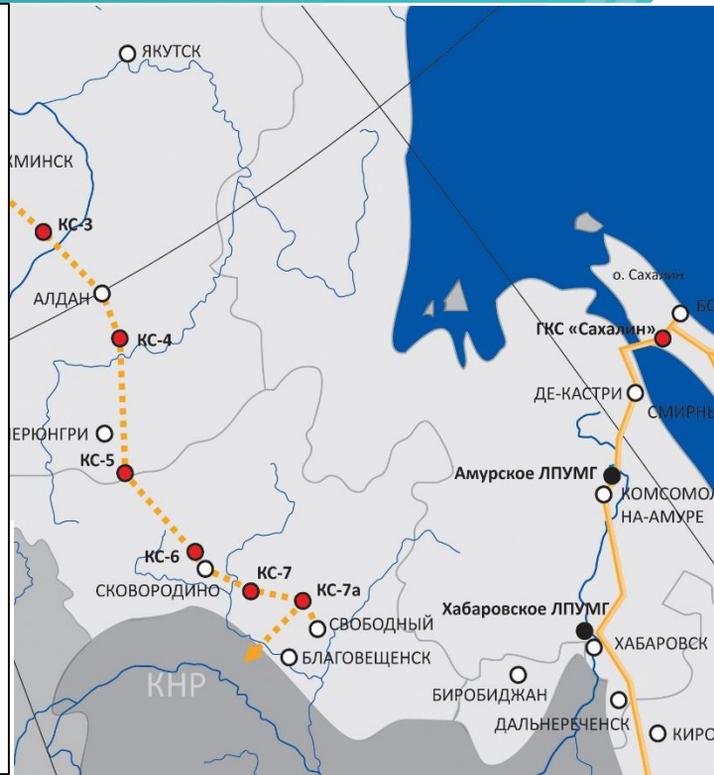
Цена за единицу материала: **7297, 92 руб.** (К3 повтор. мат)

Согласно данным оценки журналов ремонта изоляционных покрытий с этапа 1 по этап 4.3. за период 2014-2018 годы:

Демонтировано ≈ 800 манжет.

$$\text{Э} = (\text{К3 повтор.раб} + \text{К3 повтор.мат}) * 800$$

$$\text{Э} \geq 11\,000\,000 \text{ руб.}$$





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

КОНЬКОВ Никита Сергеевич

Заместитель начальника отдела инженерных систем службы строительного контроля ИТЦ ООО «Газпром трансгаз Томск»

N.Konkov@gtt.gazprom.ru

Тел.: +7 (3822) 27-30-99 ((772) 3-10-99 газ)