



**Системы
Теплоизоляционные
Универсальные**

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ**

Разработано при участии
ОАО "ВТИ". г. Москва
ОАО "ВНИПИэнергопром". г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
Принцип и устройство конструкции СТУ	3
Модификации СТУ	6
Технические характеристики	6
Краткая технологическая инструкция по монтажу СТУ	7
Предмонтажная подготовка СТУ	8
Изоляция прямолинейных участков	9
Изоляция прямолинейных участков в районе опор	11
Изоляция прямолинейных участков в районе отводов	12
Изоляция углов поворотов	13
Изоляция переходов	15
Изоляция арматуры	16
Изоляция хомутовых опор	17
Монтаж СТУ в двухслойном варианте	18
Изоляция группы трубопроводов	19
Изоляция трубопровода с тепловым спутником	20
Усиление поверхностного слоя	20
Приложения	21
Протоколы испытаний лаборатории ОАО “ВНИПИэнергопром”	38
Расчетные толщины изоляции выполненные ОАО “ВТИ”	43
На заметку монтажнику	50
Нормы загрузки в автомобиль	51
Адреса представительств	53

Введение

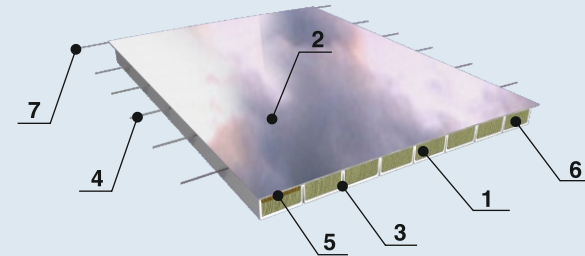
В последние годы проблема энергосбережения заняла приоритетное значение. Это связано с экономической эффективностью работы предприятий, экологией и пониманием того, что запасы нефти и газа небесконечны. Поэтому требования к тепловой изоляции, которые наиболее полно отражают проблемы, возникающие у организаций, занимающихся проектированием, эксплуатацией и обслуживанием тепловых сетей, нефтепроводов, а также строителей, составляют целый перечень:

- изделие должно обеспечивать стабильные теплоизоляционные характеристики в течение продолжительного времени;
- быть устойчиво к ультрафиолетовому спектру излучения;
- обеспечивать достаточные прочностные характеристики;
- основные материалы, составляющие изделие, должны быть хорошо изучены, иметь многолетний опыт применения;
- удобство транспортировки и хранения;
- возможность комбинирования наружного покрытия;
- возможность изоляции систем сложной конфигурации («пучок труб», «спутник»);
- простота и доступность монтажа;
- возможность быстрого доступа к поврежденному участку трубы;
- при воздействии высоких температур (пожар) не должно выделять сильно токсичных веществ;
- не должно в своем составе содержать агрессивных к металлу веществ;
- изделие не должно вызывать интерес у населения.

При разработке и внедрении теплоизоляционных конструкций эти требования были взяты за основу.

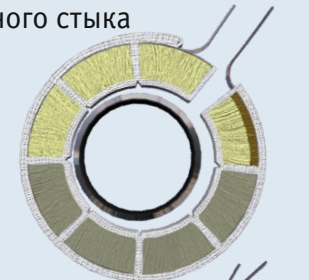
Принципы, заложенные в теплоизоляционные конструкции, признаны изобретениями и защищены патентами.

Принцип и устройство конструкции СТУ

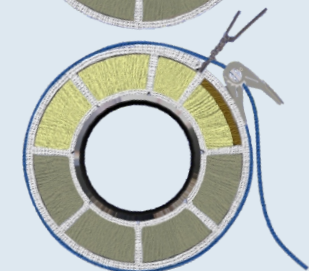


- 1 – волокнистые теплоизоляторы (от П-30 до П-175, базальтовые маты);
 2 – покровный слой (стеклоткань, стеклоткань кашированная алюминиевой фольгой);
 3 – конструкционный материал (стеклоткань, стеклохолст, базальтовая ткань и т.д.);
 4 – оцинкованная проволока или стеклобандажная лента;
 5 – планка фиксации горизонтального нахлеста;
 6 – компенсационный сегмент.
 7 – проволока для обтягивания вертикального стыка

При наложении на трубу конструкция СТУ немного провисает, а ее сегменты принимают форму равнобедренной трапеции.



При обтягивании изделия на трубопроводе компенсационный сегмент сжимается, что обеспечивает плотное облегание конструкции по всему диаметру трубы.



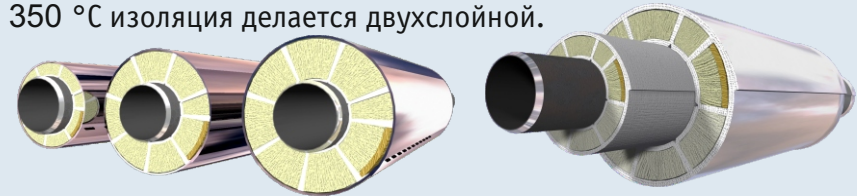
Для трубопроводов диаметрами более 159 мм. половина конструкции состоит из минераловатной плиты плотностью порядка 30 кг\м.куб. При монтаже облегченная зона ложится на нижнюю часть трубопровода. Эта доработка позволила снизить вес изделия и нагрузку на верхнюю часть конструкции, соответственно увеличив срок эксплуатации изделия.

Чем эта изоляция отличается от ранее производимой?

1. Исключено применение пенопластов из-за непредсказуемости их качественного состояния при достижении температуры теплоносителя $+90^{\circ}\text{C}$ и более. Конструкция «СТУ» состоит из негорючих материалов и рабочая температура изделия составляет $+400^{\circ}\text{C}$.
2. «СТУ» поставляется в высокой предмонтажной готовности, укомплектованная необходимым инструментом и вспомогательными материалами, что позволяет значительно сократить сроки ведения монтажных работ.
3. Волокнистые изоляторы в каждом сегменте устанавливаются волокнами перпендикулярно изолируемой поверхности, что позволяет решить три проблемы:
 - Значительно снизить проминание теплоизоляционной конструкции, придать ей жесткость.
 - Разрушение синтетического связующего волокнистых изоляторов, связанное с тепловыми режимами и временным фактором, в конструкции СТУ не влияет на геометрические и прочностные характеристики изделия. Коэффициент теплопроводности, в связи с разрушением синтетического связующего, только улучшается.
 - В процессе исследования теплоизоляционных характеристик волокнистых изоляторов установлена следующая закономерность соотношения плотности, рабочей температуры и коэффициента теплопроводности:
 - при рабочей температуре до $+100^{\circ}\text{C}$ теплопроводность ниже у изоляторов плотностью до 75 кг/м^3 ,
 - при рабочей температуре $+100^{\circ}\text{C}$ и более, теплопроводность ниже у изоляторов с плотностью более 75 кг/м^3 .

Поскольку сегменты конструкции при облегании трубы принимают форму равнобедренной трапеции, плотность в них дифференцированно увеличивается по мере приближения к изолируемой поверхности, за счет чего создается наиболее эффективный вариант работы волокнистых теплоизоляторов. Если при $T_{\text{ср}}=+125^{\circ}\text{C}$ у минплиты марки «П-75» $=0,082\text{ Вт/мК}$, то у СТУ $=0,0675\text{ Вт/мК}$, что на 18% более эффективно (см. расчеты на стр. 38-42).

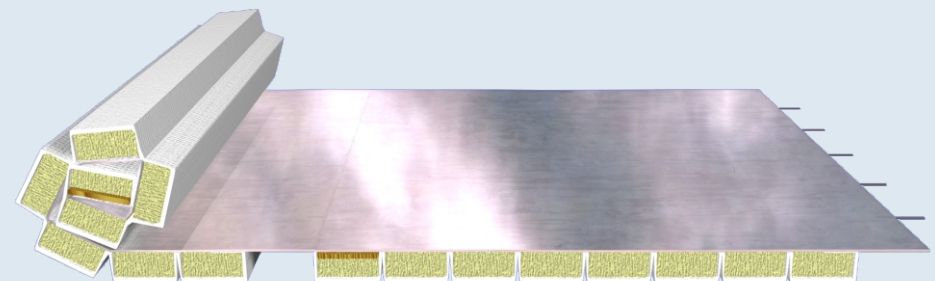
Конструкции СТУ поставляются с толщиной изоляционного слоя, заявленной Заказчиком. При температурах теплоносителя более 350°C изоляция делается двухслойной.



Если, в соответствии с техническим заданием Заказчика, теплоизоляция должна иметь другой покровный материал, поставляется базовая конструкция СТУ.

При производстве «СТУ» используются только качественные материалы, производимые на территории России, не являющиеся дефицитной позицией, поэтому своевременное производство и отгрузка «СТУ» Заказчикам гарантирована. В конструкциях СТУ-Ф, в верхней части последнего сегмента под покровным слоем закладывается планка фиксации, к которой при монтаже крепится горизонтальный нахлест покровного слоя оцинкованными скобами с помощью механического степлера. При упаковке наносится соответствующая маркировка, например: СТУ-Ф-219-60-5, где СТУ-Ф – тип изоляции, 219 – наружный диаметр трубопровода (мм), 60 – толщина изоляционного слоя (мм), 5 – количество метров погонных в рулоне.

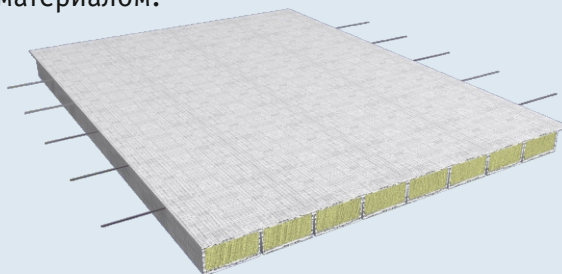
Возможны другие варианты упаковки.



Модификации СТУ

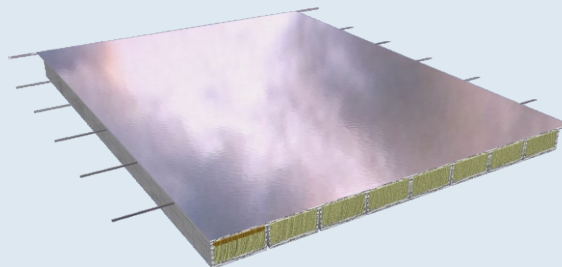
СТУ

Покровный слой – стеклоткань – составляет единое целое с конструкцией. Может комплектоваться с любым гидроизоляционным материалом.



СТУ-ф

Покровный слой — алюминиевая фольга толщиной 50 мкм, кашированная на стеклоткань — составляет единое целое с конструкцией. Область применения: теплогидроизоляция трубопроводов.



При необходимости модификации СТУ поставляются с усилением верхней части теплоизоляционного слоя, исключающем его деформацию при нагрузках, сопоставимых с весом взрослого человека.

Технические характеристики СТУ

Т рабочая : -60 +400°C (спецзаказ - до +700°C) коэффициент теплопроводности, " :

при $T_{ср}=+25^{\circ}\text{C}$ - 0,0378 Вт/мК;

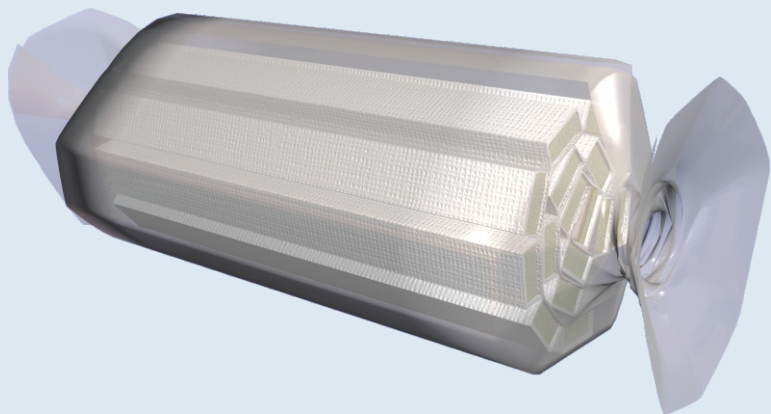
при $T_{ср}=+125^{\circ}\text{C}$ - 0,0675 Вт/мК плотность, ρ - 30 -120 кг/м³ :

горючесть - НГ.

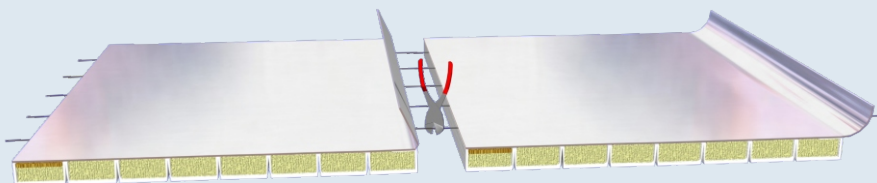
Краткая технологическая инструкция по монтажу теплогидроизоляционных конструкций СТУ на трубопроводы

1. Предмонтажная подготовка СТУ

Демонтировать с поверхности рулона упаковочную пленку.

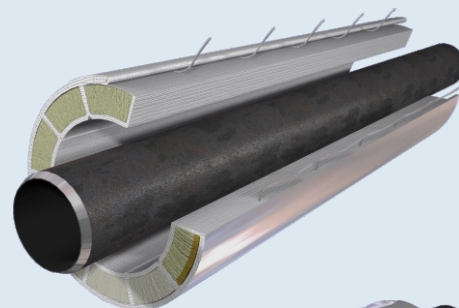


Размотать рулон до первого пропуска, обозначающего начало следующего погонного метра СТУ. Бокорезами аккуратно перекусить бандажную проволоку строго по середине.

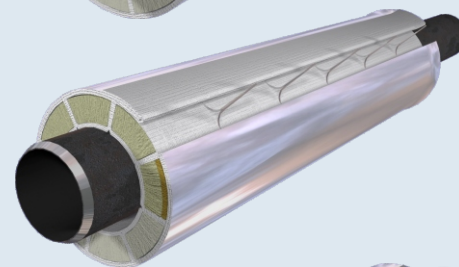


Первый погонный метр теплогидроизоляционной конструкции СТУ к монтажу готов.

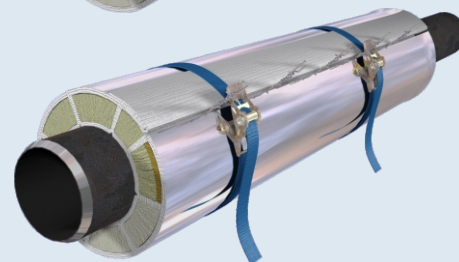
2. Изоляция прямолинейных участков.



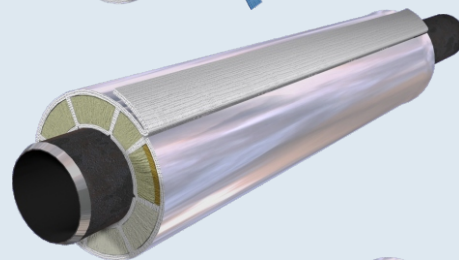
Наложить СТУ на трубопровод таким образом, чтобы при соединении краев горизонтальный стык пришелся на боковую поверхность трубы.



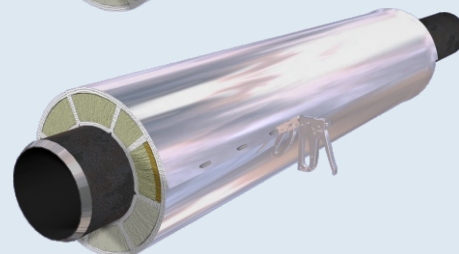
Зафиксировать это положение затянув бандажную проволоку.



Обжать конструкцию с помощью ремней с храповым механизмом и окончательно затянуть бандажную проволоку.

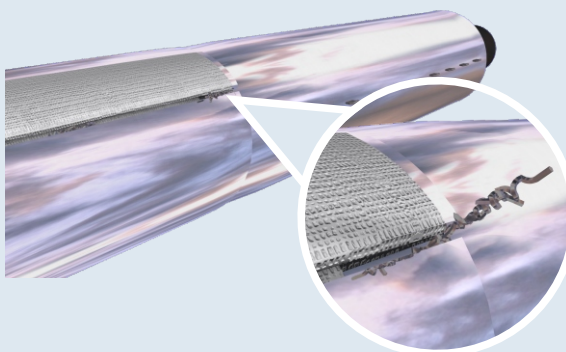
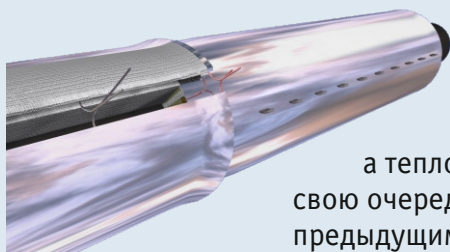


Скрутки проволоки аккуратно заправить внутрь.

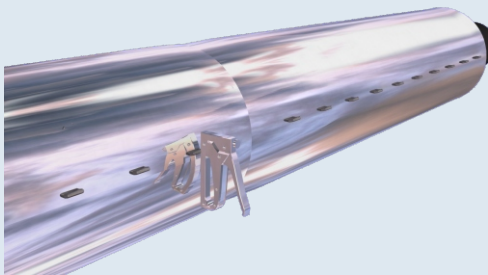


Выровнять нахлест на сборке и закрепить скобами.

Следующую конструкцию СТУ плотно надвинуть на предыдущую таким образом, чтобы свободный край покровного слоя полностью перекрыл вертикальный стык, а теплоизоляционные сегменты СТУ, в свою очередь, были плотно прижаты к предыдущим для исключения «тепловых мостиков».



Вертикальный стык герметизировать обжатием предустановленной проволоки.



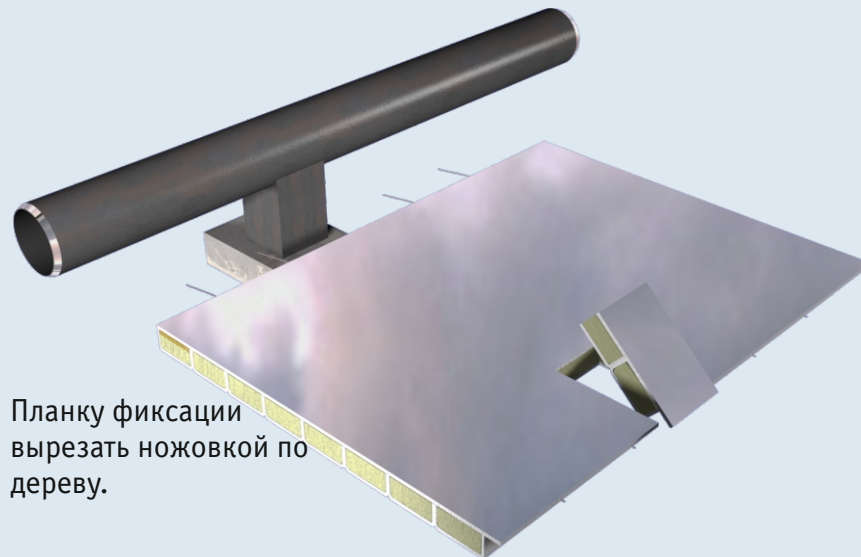
Выровнять горизонтальный нахлест на сборке и закрепить скобами.

Далее монтаж производить в аналогичном порядке.

Для качественного монтажа конструкции СТУ на трубопроводе использовать стяжные ремни с храповым механизмом (поставка в комплекте).

3. Изоляция прямолинейных участков в районе опор.

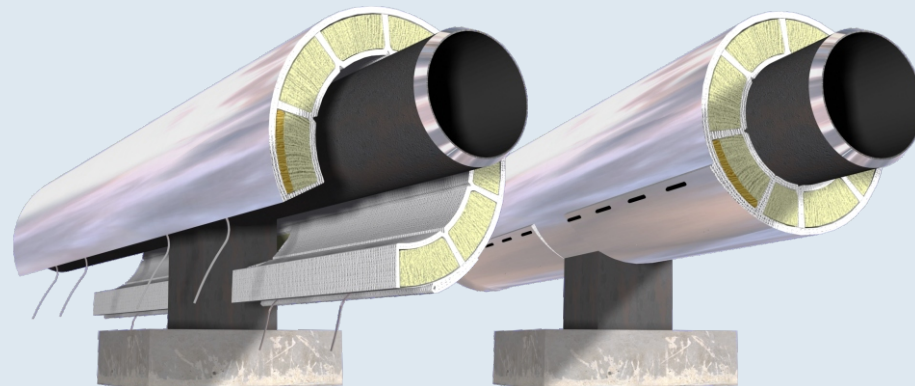
При монтаже конструкции СТУ в районе опор, необходимо произвести соответствующие технологические вырезы с помощью острозаточенного режущего инструмента.



Планку фиксации вырезать ножовкой по дереву.

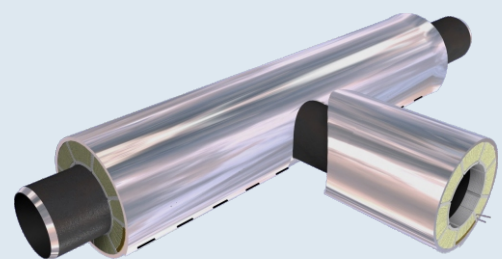
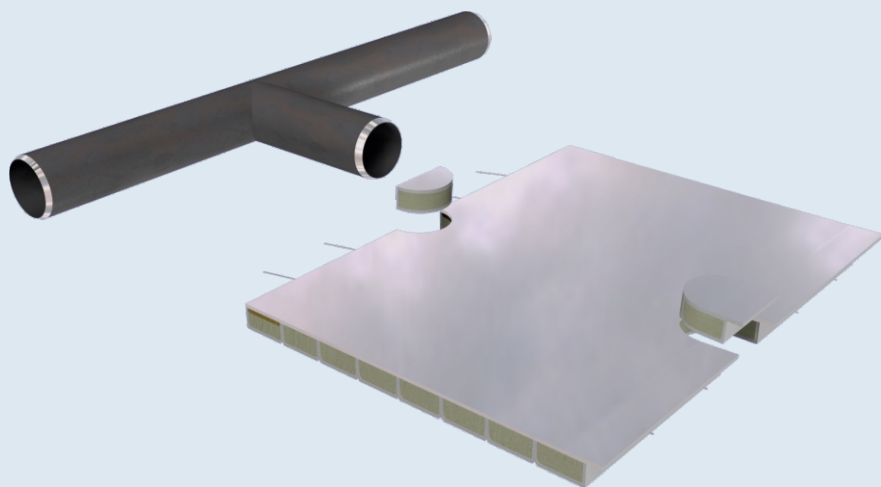
Стык конструкции установить по краю опоры. При необходимости бандажную проволоку в месте реза сохранить.

Верхним краем покровного слоя накрыть горизонтальный стык, закрепить его на планке фиксации оцинкованными скобами с помощью механического степлера.

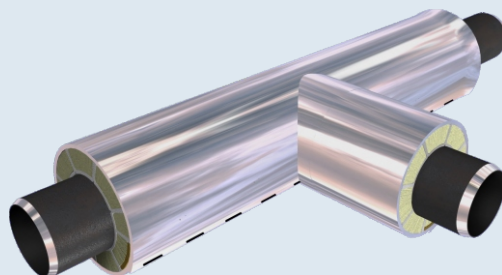


4. Изоляция прямолинейных участков в районе отводов

При монтаже конструкции СТУ на отвод выполнить дополнительные технологические вырезы для обеспечения плотного прилегания теплоизоляционных конструкций.



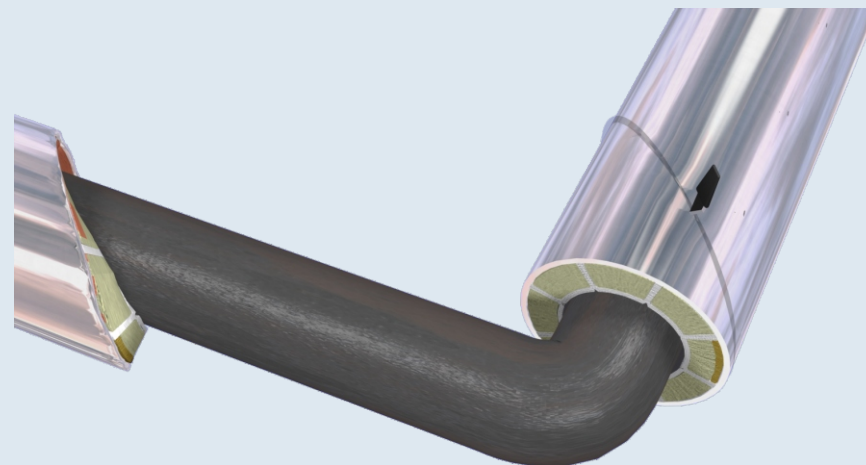
Плотно надвинуть перпендикулярно расположенную конструкцию СТУ, обжать и закрепить.



Зону примыкания проклеить липкой алюминиевой лентой.

5. Изоляция углов поворотов

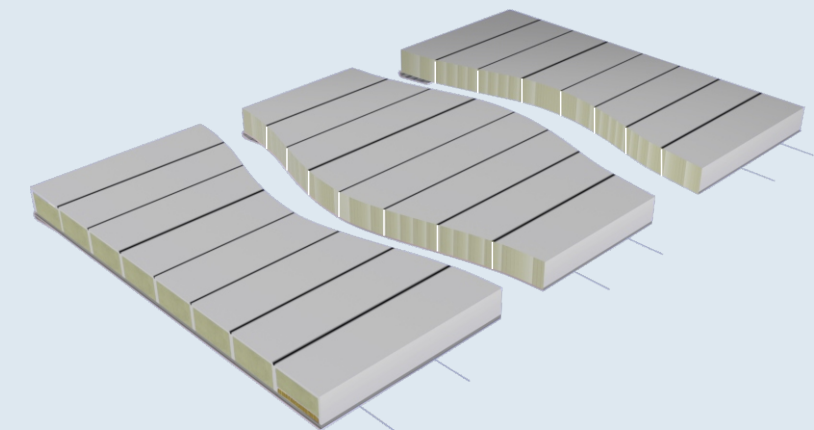
Для выполнения качественной изоляции на углах поворотов при толщине изоляции, сопоставимой с диаметром трубопровода, работы выполнять методом "подрезания" по месту.



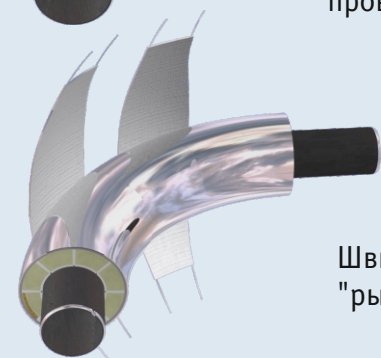
Линию стыка герметизировать "рыбкой" из покровного слоя с предустановленной оцинкованной проволокой по краям (поставляется в комплекте).



Если диаметр трубопровода значительно превышает толщину изоляционного слоя СТУ, на угол поворота вырезаются "рыбки" из теплоизоляционной конструкции.



"Рыбки" наложить на угол поворота и зафиксировать оцинкованной проволокой.

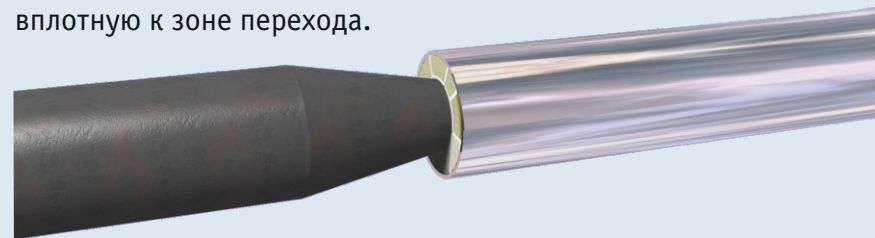


Швы на угле поворота закрыть "рыбками" из покровного слоя.

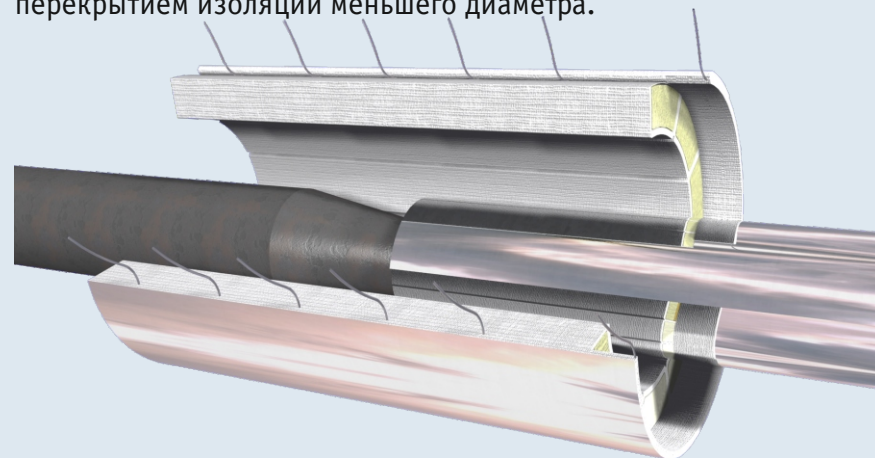
6. Изоляция переходов

При монтаже изоляции зону перехода изолировать в следующем порядке:

Изоляцию СТУ трубопровода меньшего диаметра установить вплотную к зоне перехода.

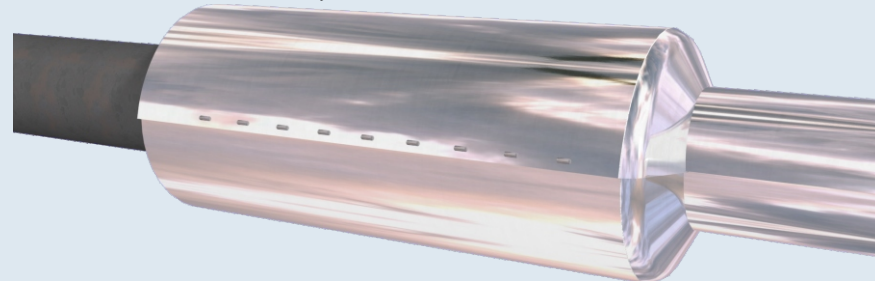


Изоляцию СТУ на трубопроводе большего диаметра надвинуть с перекрытием изоляции меньшего диаметра.

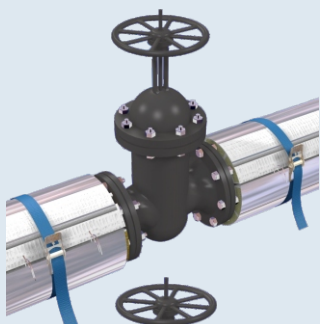


СТУ с предварительно гидроизолированным торцом монтировать на зону перехода с перекрытием.

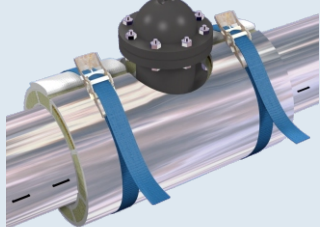
В случае необходимости пустоты заполнить мягкими волокнистыми изоляторами.



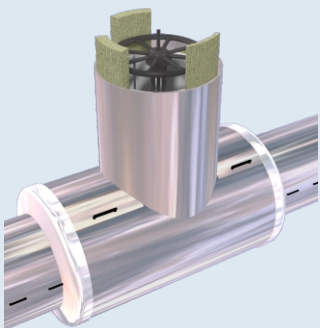
7. Изоляция арматуры



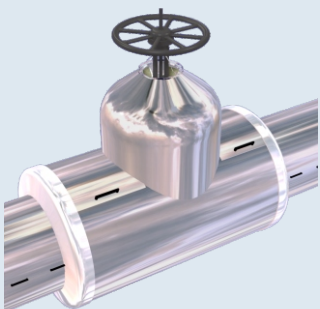
Изолируется прямой участок.



Изолируется зона фланцевых соединений.



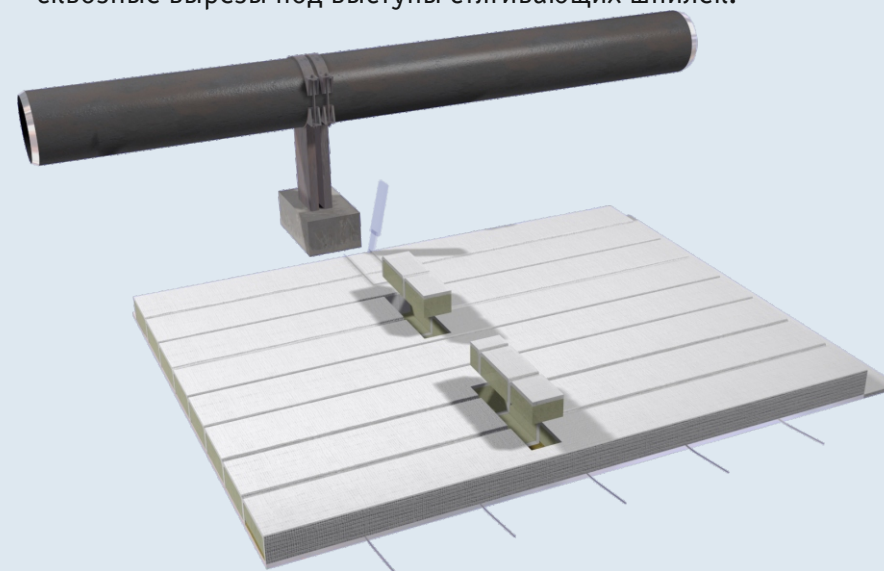
Монтируется сборка на клапан с удалением части подрезанных по высоте сегментов.



Проволокой обжимается верхняя часть в районе штока.

8. Изоляция хомутовых опор

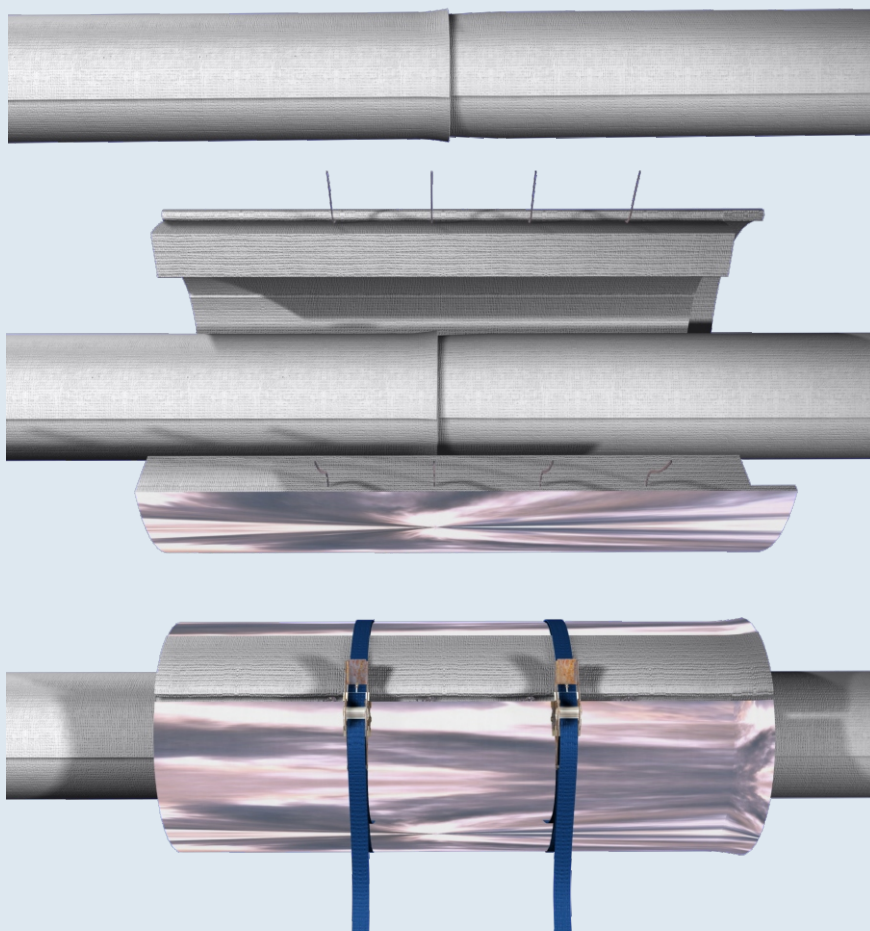
При изоляции хомутовых опор в СТУ сделать внутренние не сквозные вырезы под выступы стягивающих шпилек.



Если высота шпилек превышает толщину изоляционного слоя, то на этот участок заказывается сборка с толщиной изоляционного слоя превышающей высоту шпилек, или шпильки подрезаются по высоте.

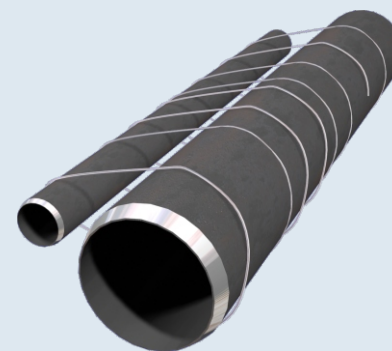
9. Монтаж СТУ в двухслойном варианте

При установке двухслойной изоляции СТУ техника монтажа остается без изменений, но при монтаже второго слоя необходимо ориентировать конструкции таким образом, чтобы места стыков первого слоя перекрывались вторым.

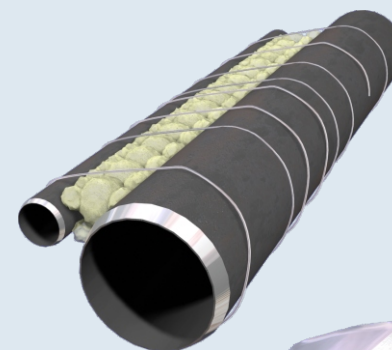


10. Изоляция группы трубопроводов

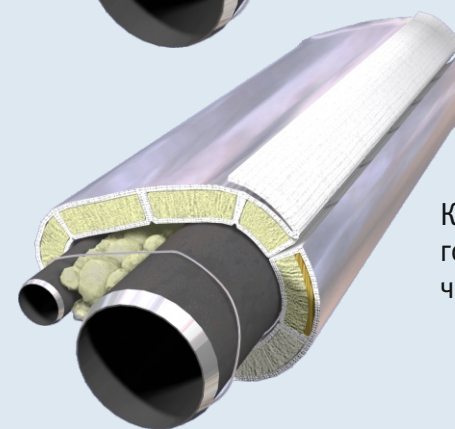
В случаях, когда в непосредственной близости между собой проходит несколько трубопроводов, возможно различного диаметра и толщина зазоров межтрубного пространства меньше толщины изоляции, целесообразно их изолировать как единое целое.



Перед монтажом конструкции трубы обвязать проволокой.



Межтрубное пространство заполнить мягкими волокнистыми изоляторами (П-25, минеральная или базальтовая вата).



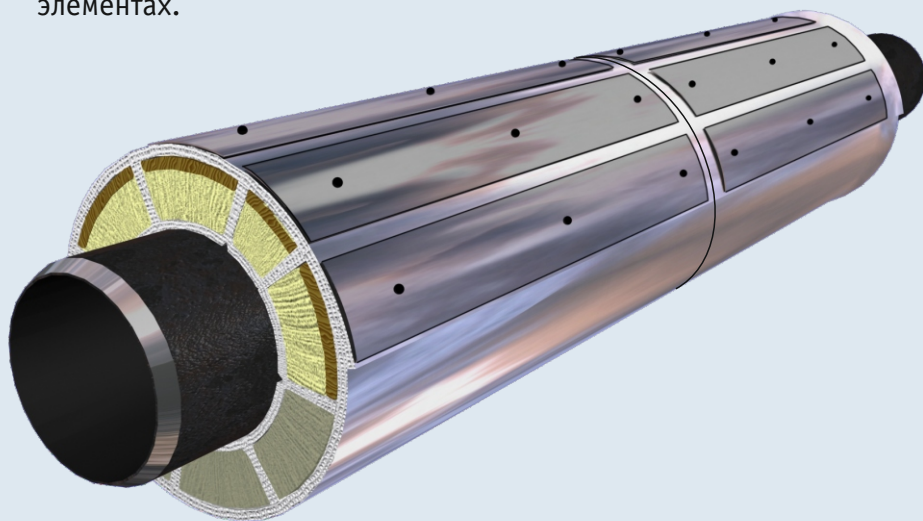
Конструкцию наложить горизонтальным швом на боковую часть трубы большего диаметра.

11. Изоляция трубопровода с тепловым «спутником»

Изоляцию трубопровода с тепловым «спутником» производить аналогично изоляции группы трубопроводов, при этом отпадает необходимость заполнения межтрубного пространства волокнистым изолятором. Рекомендуется подложить под «спутник» алюминиевую фольгу толщиной 50 мкм для большей эффективности работы последнего.

12. Усиление поверхностного слоя

Очень часто это требование возникает когда прокладка трубопроводов не исключает возможность хождения по ним. Усиление производится в заводских условиях и представляет собой предустановленные оцинкованные полосы на упрочненных элементах.



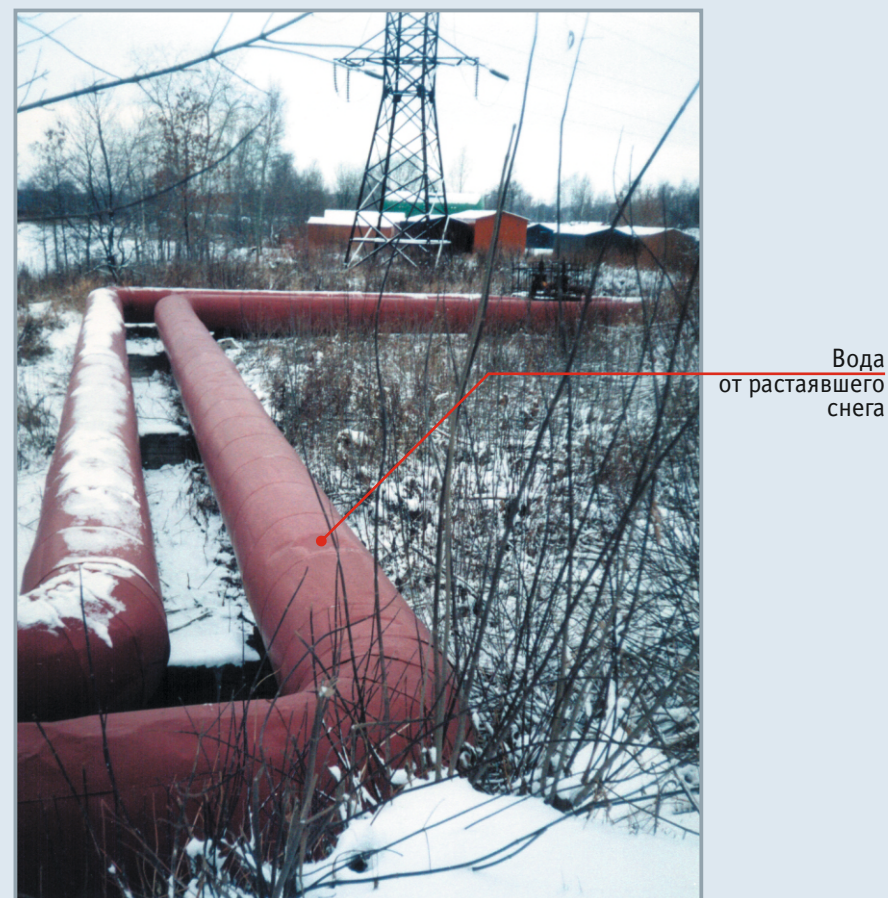
На участках, подверженных проявлению актов вандализма, рекомендуется закрывать металлическими листами $2/3$ поверхности.

ПРИЛОЖЕНИЯ



К сожалению, отличные теплоизоляционные характеристики пенополиуретана при применении его на трубопроводах воздушной прокладки сводятся на нет его горючестью, разрушением под воздействием ультрафиолетового спектра излучения, слабой термостойкостью, в отдельных случаях — агрессивным отношением к металлу трубы.

Правый трубопровод на снимках – подающий, поэтому пенополиуретан, как и любое органическое соединение, начинает разрушаться при приближении температуры теплоносителя к 100°C.



Выполненный косметический ремонт, при котором, частично заменив пенополиуретан на минераловатные маты, закрыли теплотрассу металлической оболочкой, только усугубил ситуацию.

Теперь влага от растаявшего снега и дождя, попадая через щели внутрь, будет провоцировать выделение из пенополиуретана соляной кислоты, что вызовет ускоренную коррозию трубы.



Изоляция минераловатными изделиями традиционным способом не выдерживает поверхностных нагрузок, со временем осыпается вниз, подвергается актам вандализма.



Применение новых, недостаточно изученных материалов чревато последствиями. Так, теплоизоляционные скорлупы на основе фенолформальдегидных смол (карбомидных) уже в течение первого года стали давать усадку и растрескиваться непосредственно на трубе.



Традиционный метод изоляции теплотрасс в каналах не обеспечивает должного качества теплоизоляции.



Изоляция паропроводов, рабочая $t +250^{\circ}\text{C}$
Смоленская ТЭЦ-1.



Теплотрасса, диаметр 720 мм, рабочая $t +130^{\circ}\text{C}$
Смоленские тепловые сети.



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ГЕНЕРИРУЮЩАЯ КОМПАНИЯ №4»
ФИЛИАЛ
«СМОЛЕНСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ»
Производственное подразделение
«Смоленсктеплосеть»

ул. Кашена, д. 5, г. Смоленск, 214012, телефон: (4812) 49-80-59, факс: (48144) 27-07-07. e-mail: tec1@smolen.ru

21.04.2010 № 00-1062/445
На № _____ от _____

Генеральному директору
ЗАО «СТУ»
В.Ф. Булановичу

О Т Ы В О ПРИМЕНЕНИИ «СТУ»

ПП «Смоленсктеплосеть» филиала ОАО «ТГК-4»-«Смоленская региональная генерация», за период с 2003 по 2010 г.г. ежегодно (в объеме плановых закупок) применяло для изоляции магистральных тепловых сетей Ду 300-Ду 800 мм, в г. Смоленске новые энергосберегающие полносборные теплоизоляционные конструкции СТУ. Эксплуатация теплопроводов (паропроводов и водяных теплосетей) в изоляции СТУ, за прошедшие, годы показала следующее:

- Покровный слой устойчив к ультрафиолетовому спектру излучений и остается практически без изменений, изоляция не провисает из-за достаточной жесткости и прочностных характеристик.
- Заявленные теплоизоляционные характеристики СТУ, стабильно сохраняют свои свойства в течение всего периода использования, что соответственно продлевает срок эксплуатации теплопроводов, сокращает потери и издержки.
- Возможность быстрого доступа к участкам ремонтируемых теплопроводов в любое время года, с сохранением свойств повторно используемых элементов СТУ.

ВЫВОД: Предложенный производителем, на рынке сбыта энергосберегающих материалов, волокнистый теплоизолятор СТУ для трубопроводов теплосетей, является самым оптимальным по соотношению: цены и качества, в сравнении с другими теплоизоляционными материалами функционального назначения.

Технический директор

ПП «Смоленсктеплосеть»

Начальник ОПНР

О.В. Баскаков

А.И. Самусев



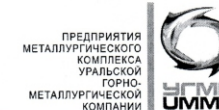
Газоход, диаметр 1420 мм,
температура отходящих
газов +360°C.
ОАО "Святогор",
Красноуральский
медеплавильный комбинат.



Изоляция теплотрассы, рабочая $t +130^{\circ}\text{C}$
(Верхнесалдинское металлургическое производственное
объединение, Свердловская область).



Открытое акционерное общество
"СВЯТОГОР"



Российская Федерация, 624330, Свердловская область, город Красноуральск, улица Кирова, дом 2
тел. (34343) 2-75-10, факс: (34343) 2-19-64, e-mail: svyatogor@svg.ru
ОКПО 00194412, ОГРН 1026601213980, ИНН 6618000220, КПП 662001001
р/с 4070281000000000465 в ООО КБ "КОЛЬЦО УРАЛА" г.Екатеринбург
к/с 30101810500000000768, БИК 046577768

Отгрузочные реквизиты: ст.Верхняя Свердловской ж/д, код станции 773309,
для контейнеров ст.Кушва Свердловской ж/д, код 773101, код получателя 4999.

12.08.2010 № *04-30/338*

На № _____ от _____ 20 ____ г.

Отзыв

о применении теплоизоляционных материалов систем СТУ

За период с 2005 по 2010 год на ОАО «Святогор» различными монтажными организациями было поставлены и установлены несколько типов систем СТУ, с различными видами покровного слоя и толщиной изолирующего слоя от 50 до 200 мм в зависимости от температуры теплоносителя.

В том числе:

- СТУ на диаметр 57 – 233 п.м.
- СТУ на диаметр 89 – 625 п.м.
- СТУ на диаметр 108 – 430 п.м.
- СТУ на диаметр 133 – 1383 п.м.
- СТУ на диаметр 159 – 1021 п.м.
- СТУ на диаметр 219 – 1131 п.м.
- СТУ на диаметр 273 – 460 п.м.
- СТУ на диаметр 426 – 2012 п.м.
- СТУ на диаметр 1420 – 95 п.м.
- СТУ на диаметр 1600 – 65 п.м.
- СТУ на диаметр 2020 – 225 п.м.

Последующая эксплуатация показала:

1. Низкую теплопроводность систем СТУ.
2. Простота и высокая скорость монтажа.
3. Возможность производства работ в зимнее время.
4. Возможность изоляции пучка трубопроводов.
5. Эстетику внешнего вида в том числе сложных поверхностей – отводов и поворотов.

Главный энергетик
ОАО «Святогор»

В.Н. Килин

КОМПЛЕКСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕПЛОТЕХНИКИ

Дивизион «Генерация Урала»

КЭС ХОЛДИНГ

Открытое акционерное общество
«Кировская теплоснабжающая компания»
Россия, 610044, г. Киров (областной),
ул. Ломоносова, д. 2а.
Тел. (8332) 51-75-01, факс: (8332) 53-67-33
E-mail: docs@ktsc.kirov.ru

01.06.10 № 01-2114

на № _____ от _____


(Отзыв о применении СТУ)

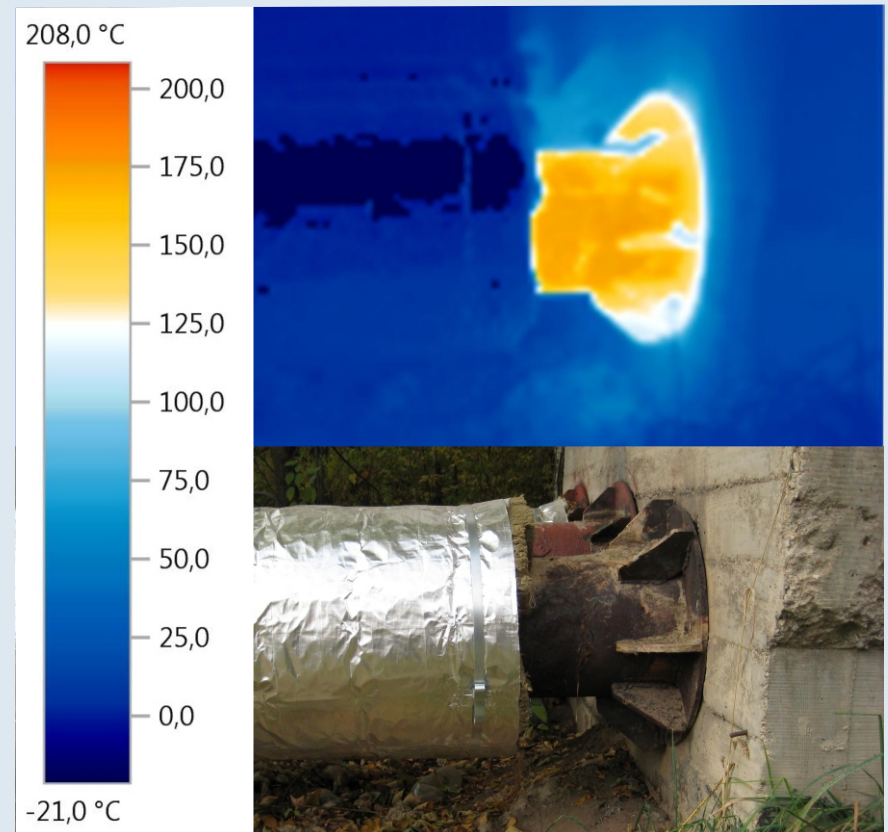
Система теплоизоляционная универсальная (СТУ) на основе минеральной ваты применяется ОАО «КТК» при новом строительстве и реконструкции тепловых сетей с 2006 г. для диаметров от 57 до 1020 мм.

Эксплуатация тепловых сетей с изоляцией СТУ, за прошедшие годы, показала: - СТУ сохраняет заявленные теплоизоляционные характеристики и свойства в течение всего периода эксплуатации, что способствует продлению срока службы теплотрасс, снижает теплопотери и издержки;

В сравнении с другими минераловатными изделиями, СТУ наиболее технологична при строительно-монтажных работах и восстановлении теплоизоляционного слоя после ремонтных работ, поскольку позволяет повторное использование элементов СТУ; - Не теряет привлекательности даже в условиях насыщенности рынка новыми теплоизоляционными материалами, изделиями и конструкций.

Перечисленное выше позволяет отнести СТУ к наиболее оптимальному варианту при выборе теплоизолятора для трубопроводов теплосетей, в том числе и по соотношению цены и качества.

Главный инженер  К.Б. Ворончихин



Эффективность изоляции паропроводов при применении теплоизоляционных конструкций СТУ подтверждается съемками тепловизором.



Внешний вид тепловой изоляции паропровода до монтажа СТУ.



Внешний вид тепловой изоляции паропровода после монтажа СТУ.

Российская Федерация
Закрытое акционерное общество
«ПРОМТЕХМОНТАЖ»



460034 г.Оренбург ул. Илекская 1Б ☎ 73-36-80 факс: (3532) 76-18-20
ИНН: 5610030950 БИК: 045354804 КПП: 561001001
Р/сч : 40702810200610001257 К/сч : 30101810300000000804
Оренбургский филиал «Банка Москвы» г. Оренбург
E-Mail: dtm@mail.esoo.ru

Отзыв об использовании системы СТУ.

В мае-июне 2006г. в системе ООО «Газпромэнерго» силами ЗАО «Промтехмонтаж» являющегося генеральным подрядчиком ООО «Орен-СТУ», был выполнен монтаж тепловой изоляции паропровода обеспечивающего потребление Гелиевого завода $d720\text{мм}$ и $t^{\circ}\text{раб.}+225^{\circ}\text{C}$, новыми материалами марки СТУ-С являющимися полносборными теплоизоляционными конструкциями.

Это техническое решение позволило за счет высоких теплоизоляционных характеристик СТУ снизить давление пара в трубе, сохраняя необходимую температуру, соответственно продлить срок эксплуатации паропровода.

Генеральный директор
ЗАО «Промтехмонтаж»



А.В.Воропаев



Пермские
тепловые сети.
г. Пермь

Теплотрасса,
диаметр 720 мм.
 $t_{\text{раб}} = +90^{\circ}\text{C}$.



Кизеловская
ГРЭС.
Паропровод,
диаметр 630 мм.
 $t_{\text{раб}} = +380^{\circ}\text{C}$.



Открытое акционерное общество
энергетики и электрификации

«ПЕРМЭНЕРГО»

Россия, 614990
г. Пермь, ГСП, Комсомольский пр., 48
телеграф: Пермь-39, телетайп: 134 132 ЛА3
тел. (3422) 406 215, факс (3422) 406 648
E-mail: seer@permenergo.ru
ОКПО 00107583, ОКОНХ 19900, 11110,
11170, 11180, 61124, 51500
ИНН 5904004551, КПП 997450001
р/счёт 40702810349020101100
в Западно-Уральском банке
Сбербанка РФ г. Пермь
к/счёт 30101810900000000603
БИК 045773603

27.12.2004 № 241 - 45/17

На № от

Отзыв об использовании СТУ

За 2004 год на сетях ОАО «Пермэнерго» силами ЯГРЭС-16, КГРЭС-3 был выполнен монтаж тепловой изоляции $2du = 600$ мм., теплосеть $du=325$ с расчетной температурой 130°C , паропровод с температурой -320°C .

Эксплуатация в течении года показала следующее:

1. Низкую теплопроводность СТУ, температура замера была проведена 25.11.2004г.
2. Высокая скорость монтажа и простота выполнения.
3. Возможность проведения изоляционных работ в любое время года.
4. Сохраняет свои изоляционные свойства при температуре $150-320^{\circ}\text{C}$.
5. Эстетика внешнего вида в том числе сложных поверхностей – отводов и поворотов.
6. За время эксплуатации в течении года – отсутствие хищения теплоизоляции.

Заместитель главного
инженера

В.И. Андриянов

Ведущий инженер

В.И. Постоногова

Начальник цеха
тепловых сетей КГРЭС-3

К.С. Панкратов

Начальник цеха
тепловых сетей ЯГРЭС

А.П. Хоменко



Открытое акционерное общество
Территориальная генерирующая компания № 9

Филиал «Кизеловская ГРЭС-3»

Отзыв об использовании СТУ.

Параметры пара на входе в бойлерную (средние за 2004-2007г.г) при использовании изоляции паропровода из минераловатных матов:

месяц	Параметры пара		Количество тепла, Гкал
	Температура, °С	Давление, кгс/см ²	
Октябрь	205	8,5	31200
Ноябрь	220	9,7	28170
Декабрь	235	11	38970
Январь	220	11	39070
Февраль	225	10	45050
Март	215	11	38715
Апрель	220	9	30660
	220	10	251835

Энтальпия пара (при $t = 220^{\circ}\text{C}$, $p = 10$ кгс/см²) составляет 686,9 ккал/кг
Расход пара (январь-апрель) $G_p = Q / i = 251835 * 1000 / 686,9 = 366625$ тонн

При применении теплоизоляционной конструкции СТУ температура пара на входе в бойлерную повышается до 290 °С:

месяц	Параметры пара	
	Температура, °С	Давление, кгс/см ²
Апрель	289	8

Энтальпия пара (при $t = 290^{\circ}\text{C}$, $p = 8$ кгс/см²) составляет 725,1 ккал/кг
Расход пара составит (январь-апрель) $G_p = Q / i = 251835 * 1000 / 725,1 = 347310$ тонн

Следовательно, расход пара уменьшится на $366625 - 347310 = 19315$ тонн
($Q = 19315 * 725,1 / 1000 = 14005$ Гкал)

Стоимость 1 Гкал 477,45 руб (с НДС)
 $14005 * 477,45 = 6686687,25$ рубля

Сминаемость минимальна, изоляция не провисает, покрывной слой остается без изменений.

Гл. инженер
филиала «Кизеловская ГРЭС №3»

А.Л. Дербенев

Начальник ЦТС
филиала «Кизеловская ГРЭС №3»

К.С. Панкратов

ул. Торговая 6, г. Губаха, Пермский край, Россия, 618250
Тел.: (34 248) 95-359 факс. (34-248) 95-311, e-mail: sect@tec03.tgc-9.ru
ОКПО 75499141, ОГРН 1045900550024, ИНН/КПП 5904119383/592102001



Удобство погрузочно-разгрузочных работ. Высокая плотность загрузки по объему – одно из неоспоримых преимуществ теплоизоляционных конструкций.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Приложение
протоколу от 28.01.2008г.

испытаний по определению характеристик теплоизоляционной конструкции (тип «СТУ», толщиной 50мм. на фрагменте $D_y=100$ мм., изготовленной ЗАО «СТУ», г. Москва.

Температура нагревателя, °С	Температура на поверхности изоляции, °С	Ср. температура образца, °С	Ток нагрузки, а	Напряжение, в	Плотность теплового потока, Вт.	Теплопроводность, Вт/м×К
29,0	19,9	24,45	0,360	17,5	2,10	0,0378
37,7	21,0	29,35	0,550	21,2	3,89	0,0381
87,2	24,6	55,90	1,225	50,0	20,40	0,0533
105,5	27,4	66,40	1,400	57,0	26,60	0,0554
125,0	29,0	78,0	1,588	65,0	34,90	0,0556
148,6	30,6	89,60	1,775	73,0	43,19	0,0559
178,3	35,4	106,80	2,000	84,0	56,00	0,0641
210,5	39,6	125,05	2,250	94,0	70,50	0,0675
235,7	45,9	140,91	2,475	104,0	85,80	0,0739
273,8	54,5	164,15	2,725	115,0	104,46	0,0779
304,8	61,3	183,03	2,995	126,0	125,79	0,0845

Зав. испытательной лабораторией тепловых сетей, д.т.н.

Г.Х.Умеркин

Научный сотрудник

В.А.Коплов



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

г. Москва

28.01.2008г.

по определению характеристик тепловой изоляции тип «СТУ», на фрагменте, изготовленном ЗАО «СТУ», г. Москва.

Испытания проведены испытательной лабораторией, имеющей Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № ТЭК RU. 03 ЮЛ 22-Кор – 012 от 11 сентября 2006г.

ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ.

Целью настоящих испытаний является определение теплопроводности изоляции тип «СТУ» толщиной 50мм. на фрагменте теплопровода $D_y = 100$ мм. при различных температурных режимах теплоносителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Результаты проведенных испытаний позволяют сделать следующие выводы:

1. Теплоизоляционная конструкция тип «СТУ» с толщиной теплоизоляционного слоя 50мм при испытании подвергалась тепловой нагрузке до 300°С без изменения ее структурных характеристик.
2. Результаты испытаний фрагмента теплопровода приведены в приложении.

Зав. испытательной лабораторией тепловых сетей, д.т.н.

Г.Х.Умеркин



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

г. Москва

28.01.2008г.

теплопроводности тепловой изоляции тип «СТУ» на стальной трубе,
изготовленной ЗАО «СТУ», г. Москва.

Испытания проведены испытательной лабораторией, имеющей Аттестат
аккредитации испытательной лаборатории
№ ТЭК RU. 03 ЮЛ 22-Кор – 012 от 11 сентября 2006г.

ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ.

Целью настоящих испытаний является определение теплопроводности
изоляции тип «СТУ» по методу трубы на фрагменте теплопровода $D_y = 100\text{мм}$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Результаты проведенных испытаний позволяют сделать вывод о том, что
теплопроводность фрагмента теплопровода по методу трубы при $T_{cp} = 125^\circ\text{C}$
составила $(0,0638 < \lambda < 0,0712) \text{Вт} / \text{м} \cdot \text{К}$.

Результаты испытаний приведены в приложении.

Зав. испытательной лабораторией тепловых сетей,
д.т.н.

Г.Х.Умеркин



2

Приложение
протоколу от 28.01.2008г.

РАСЧЕТ

результата испытания на теплопроводность фрагмента теплопровода
с тепловой изоляцией тип «СТУ», изготовленного ЗАО «СТУ», г.Москва.

Мощность нагревателя:

$$W = I \cdot U = 211,5 \text{Вт}, \text{ где:}$$

I – ток нагревателя, а;

U – напряжение нагревателя, в;

Плотность теплового потока на участке измерения:

$$Q = \frac{W}{3} = 70,50 \text{Вт}$$

Теплопроводность тепловой изоляции определяется по формуле:

$$\lambda = Q \cdot \ln \frac{D}{d} / 2 \cdot \pi \cdot L_p \cdot (T_n - T_n) \text{Вт} / \text{м} \cdot \text{К}, \text{ где:}$$

D – диаметр тепловой изоляции;

d – наружный диаметр металлического фрагмента трубы;

T_n – температура нагревателя;

T_n – температура на поверхности изоляции.

Исходные данные: I = 2,25а; U = 94,0в; L = 1,915м; $L_p = 1/3L = 0,638\text{м}$;

D = 0,208м; d = 0,108м. $T_n = 210,5^\circ\text{C}$; $T_n = 39,6^\circ\text{C}$.

$$\lambda = 70,50 \cdot \ln \frac{0,208}{0,108} / 2 \cdot 3,14 \cdot 0,638 \cdot (210,5 - 39,6) = 0,0675 \text{Вт} / \text{м} \cdot \text{К}$$

Оценка максимальной относительной погрешности измерений.

Максимальная относительная погрешность в определении
коэффициента теплопроводности по методу трубы находится из уравнения:

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta J}{J} + \frac{\Delta U}{U} + \frac{\Delta L}{L_p} + \frac{2 \Delta t}{T_n - T_n} + \frac{d \cdot \Delta D + D \cdot \Delta d}{d \cdot D \cdot \ln \frac{D}{d}}, \text{ где:}$$

$\Delta I, \Delta U, \Delta l, \Delta t, \Delta D, \Delta d$, - абсолютные погрешности измерения отдельных величин, входящих в расчетную формулу, с помощью имеющихся приборов.

Абсолютная погрешность прибора определяется по формуле:

$$\Delta X = \frac{k \cdot X_{пр}}{100}, \text{ где:}$$

k – класс прибора;

$X_{пр}$ – макс. значение шкалы прибора (I, U).

Класс амперметра: $k = 0,5$;

Диапазон шкалы амперметра: $0 \div 5a$;

Класс вольтметра: $k = 0,5$;

Диапазон шкалы вольтметра: $0 \div 300v$.

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{0,025}{2,25} + \frac{1,5}{94,0} + \frac{0,5}{638} + \frac{2 \cdot 0,5}{210,5 - 39,6} + \frac{108,0 \cdot 0,5 + 208,0 \cdot 0,5}{108,0 \cdot 208,0 \cdot \ln \frac{208,0}{108,0}} = 0,0546$$

$$\Delta \lambda = \pm 0,0037$$

Зав. испытательной лабораторией тепловых сетей, д.т.н.

Г.Х.Умеркин

Научный сотрудник



В.А.Копцов

Среднегодовые температуры теплоносителя в водяных сетях, °С.

Трубопровод	Расчетные температурные режимы работы сети, °С.		
Температурный график	95-70	150-70	180-70
Подающий	65	90	110
Обратный	50	50	50

Результаты расчетов толщин изоляции, выполненные ОАО "ВТИ".
В таблицах представлены результаты расчетов величины толщин изоляции СТУ для различных типов прокладываемых теплопроводов и принятых температурных графиках отпуска тепла для центральноевропейского региона России.

Таблица 1. Толщины изоляции при надземной прокладке.

Условный диаметр труб, мм	Температура изолируемых труб, °С.			
	50 обратная	65 подающая (график 95-70)	90 подающая (график 150-70)	110 подающая (график 180-70)
	Толщина изоляции, мм			
50	48	57	71	80
80	56	66	83	95
100	58	69	87	99
125	62	73	90	104
150	62	72	88	99
200	66	78	95	107
250	68	80	99	112
300	66	78	95	109
350	64	76	93	106
400	66	78	95	108
450	67	79	97	110
500	68	80	98	112
600	69	81	100	114
700	69	83	101	117
800	71	84	103	118
900	72	85	105	119
1000	72	86	106	121
1400	75	89	109	124

Таблица 2. Толщины изоляции при подземной прокладке в непроходных каналах.

Условный диаметр труб, мм	Средняя температура изолируемых труб, °С. (подающая линия / обратная линия)					
	65/50 (график 95-70)		90/50 (график 150-70)		110/50 (график 180-70)	
	Толщина изоляции, мм					
	подающая	обратная	подающая	обратная	подающая	обратная
50	49	49	61	61	70	70
80	52	52	64	64	71	71
100	53	53	68	68	80	80
125	54	54	68	68	80	80
150	54	54	66	66	75	75
200	51	51	65	65	73	73
250	55	55	68	68	78	78
300	55	55	69	69	77	77
350	52	52	66	66	76	76
400	52	52	64	64	75	75
450	54	54	68	68	78	78
500	52	52	65	65	76	76
600	47	47	62	62	72	72
700	47	47	61	61	73	73
800	45	45	59	59	71	71
900	45	45	60	60	70	70
1000	45	45	60	60	73	73
1200	44	44	60	60	71	71
1400	45	45	61	61	73	73

Таблица 3. Толщины изоляции при прокладке в помещении и тоннеле.

Условный диаметр труб, мм	Температура изолируемых труб, °С.			
	50 обратная	65 подающая (график 95-70)	90 подающая (график 150-70)	110 подающая (график 180-70)
	Толщина изоляции, мм			
50	42	52	66	78
80	44	57	74	86
100	49	61	77	89
125	50	63	79	92
150	49	62	79	91
200	52	66	84	96
250	53	68	87	100
300	55	70	90	102
350	56	71	91	105
400	57	73	93	107
450	59	75	95	109
500	58	75	96	111
600	60	77	97	113
700	60	77	98	114
800	62	79	100	116
900	62	79	101	117
1000	62	80	102	118
1400	64	81	104	121

Таблица 4. Толщины изоляции при надземной прокладке, мм

Условный диаметр труб, мм	Температура теплоносителя, °С.					
	200	300	400	500	600	700
Dy	Толщина изоляции, мм					
50	93	129	164	200	237	281
65	85	121	155	187	222	266
80	102	143	182	220	261	312
100	108	149	189	230	270	319
125	114	156	198	242	282	331
150	120	146	186	223	263	307
200	128	158	198	240	280	325
250	135	166	209	251	292	339
300	132	171	216	260	302	350
350	130	177	223	267	311	361
400	132	182	228	274	318	367
450	137	187	234	282	328	379
500	138	188	237	285	331	381
600	142	194	244	293	341	391
700	145	198	249	299	349	401
800	148	202	255	306	356	409
900	151	205	259	311	362	415
1000	152	209	263	316	368	421
1400	158	217	274	330	344	338

Таблица 5. Температуры на наружной стенке изоляции при подземной прокладке в непроходных каналах, °С

Условный диаметр труб, мм	Температура теплоносителя, °С.		
	200	300	400
Dy	Температура на наружной поверхности изоляции, °С.		
100	30	51	59
125	31	54	60
150	33	56	60
200	34	56	60
250	35	60	60
300	36	59	60
350	37	60	60
400	38	60	60
450	40	60	60
500	41	60	60
600	44	60	60
700	44	60	60
800	46	60	60
900	49	60	60
1000	51	60	60
1400	60	60	60

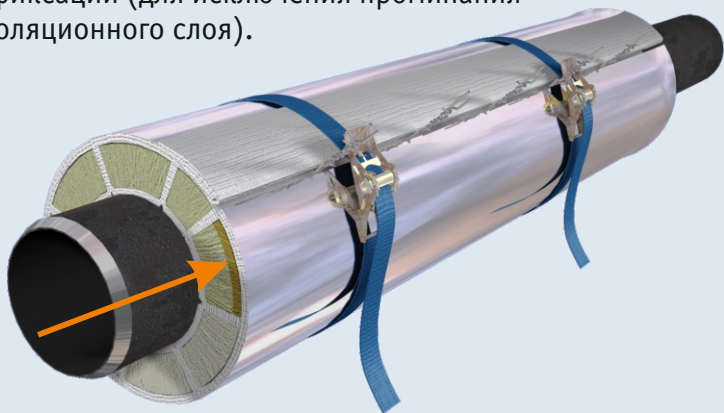
Таблица 6. Расчетные (по температуре на поверхности изоляции) значения плотности теплового потока при прокладке в непроходных каналах, Вт/м.

Условный диаметр труб, мм	Температура теплоносителя, °С.		
	200	300	400
Dy	Плотность теплового потока, Вт/м.		
100	49	98	136
125	53	107	142
150	58	115	147
200	68	131	165
250	75	147	173
300	83	159	181
350	90	167	193
400	96	172	197
450	103	179	202
500	110	183	198
600	123	196	204
700	133	202	193
800	143	199	198
900	153	203	204
1000	163	180	209
1400	189	206	227

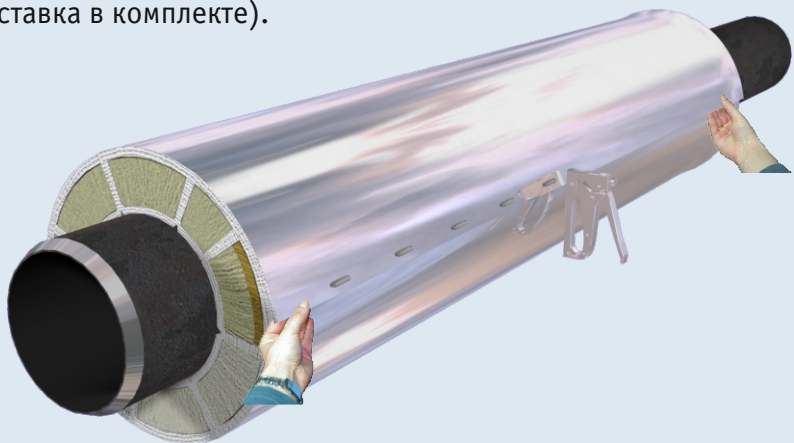
На заметку монтажнику

1. Монтаж СТУ на трубопроводах должны вести не менее трех человек.

2. Храповый механизм стягивающих ремней устанавливать на планку фиксации (для исключения проминания теплоизоляционного слоя).



3. При фиксации горизонтального нахлёста покровного слоя один монтажник натягивает и выравнивает края, а второй “пристреливает” их скобами при помощи механического степлера (поставка в комплекте).



4. Конструкции устанавливать вертикальным нахлестом в сторону уклона трубопровода.

Нормы загрузки в автомобиль V~120 м.куб.

СТУ 219 - 50-660 м.п.

СТУ 219-100-480 м.п.

СТУ 530 - 50-450 м.п.

СТУ 530-100-340 м.п.

СТУ 820 - 50-350 м.п.

СТУ 820-100-250 м.п.

Во избежание получения контрафактной продукции реализация осуществляется по прямым договорам или через региональных представителей по ценам производителя.

К поставляемой продукции прилагаются соответствующие сертификаты и паспорт качества.

В штате предприятия имеется персонал, прошедший обучение ведению монтажных работ, в том числе группа промышленных альпинистов.

Производитель оставляет за собой право на изменения в конструкции СТУ, не влекущие ухудшение ее рабочих характеристик.

Для заметок

Центральный отдел заявок: г. Ярославль,
тел./факс: (4852) 583-683
+7-915-99-25-999
e-mail: stubvf@yandex.ru

Региональные представительства:
000 «СТУ-Урал» (Свердловская область)
тел/факс: (3435) 43-00-70,
+7-922-210-71-68,
e-mail: tdiv@yandex.ru

000 «Вятка СТУ» (Кировская область)
тел/факс: (8332) 70-15-01,
+7-912-828-20-41,
e-mail: stu43@kirovnet.net

000 «СТУ» (Северо-западный регион)
+7-981-551-51-07
e-mail: stunordwest73@mail.ru

Представительство по г. Москва
+7-915-369-24-74,
(495)722-60-54
e-mail: 7226054@mail.ru

000 «СТРОЙМОНТАЖГРУПП»,
(Центральный регион, Нижегородская, Пензенская обл.)
+7-910-973 73 11
e-mail: stu1@list.ru

Образец заполнения анкеты-заявки

Анкета-заявка № _____

I. Вид изоляции, диаметр, толщина изоляционного слоя, количество метров погонных, количество углов поворотов:

СТУ-Ф 219-60-100м.п., 2 угла поворота

СТУ 219-50-100м.п., 3 угла поворота

II. Желательный график отгрузок, вид транспорта, адрес отгрузки (схема проезда), ФИО и телефон ответственного лица:

Отгрузка до 10 марта, автотранспорт, схема проезда на отдельном листе будет отправлена по факсу.

Контактный телефон: 8-888-888-88-88, Иванов Иван Иванович.

III. Особые требования (если имеются):

нет

IV. Реквизиты Заказчика:

Наименование предприятия и юридический адрес:

ОАО ТГК-Х, г. Москва, Ленинский пр-т, д.1

Почтовый адрес: ОАО ТГК-Х, г. Москва, Ленинский пр-т, д.1

Телефон: 8-495-XXX-XX-XX

Факс: 8-495-XXX-XX-XX

e-mail: ivanov@mail.ru

ИНН: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

КПП: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Дата: “ 10 ” февраля 2012г. Подпись ответственного лица: _____

