



Отечественные инновационные полимерные теплоизоляционные материалы и их применение в условиях крайнего севера

Кузьмин Василий Александрович

ведущий инженер АО «Завод ЛИТ»,
младший научный сотрудник ИЦСА ИПС им. А.К. Айламазяна РАН

Условия крайнего севера



Требования к материалам

Приоритет – отечественные производители

Экстремально низкие температуры

Промерзание грунта, пучинистый грунт, вечная мерзлота

Ветровые нагрузки и эрозия

Влажность и осадки

Ограничения по энергетической и тепловой нагрузке

Логистические ограничения

Уникальная природа

Широкий диапазон температур эксплуатации

Гибкость, эластичность, демпфирующие свойства

Закрытая структура

Гидрофобность и паронепроницаемость

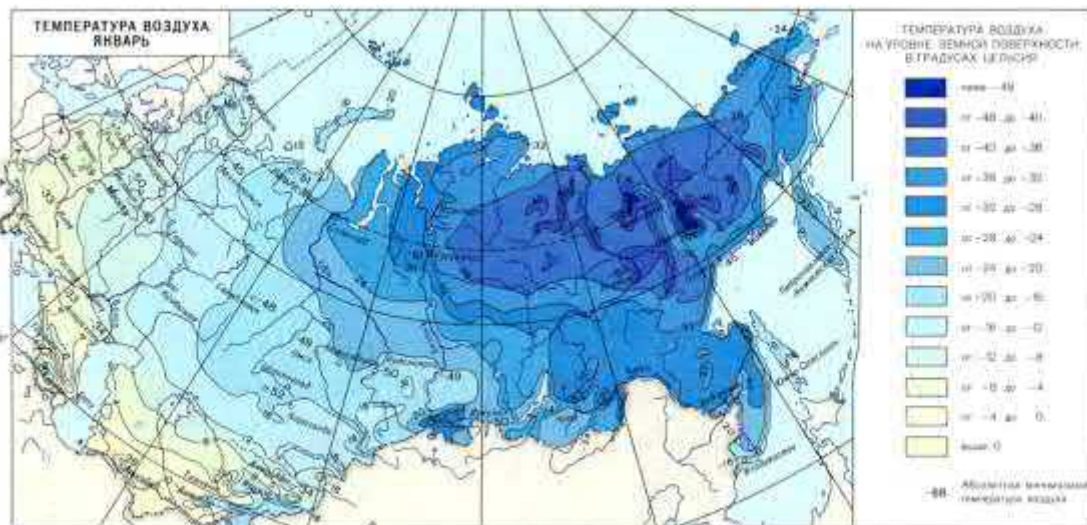
Эффективность, низкая теплопроводность

Легкость и доступность

Повышенные требования к долговечности

Срок службы не менее 25-50 лет

Экологическая безопасность





Диапазон рабочих температур от -60 до +95 °С
Низкая теплопроводность 0,039 Вт/(м·°С)
Гибкость, эластичность, демпфирующие свойства
Закрытая ячеистая структура
Гидрофобность и паронепроницаемость
Легкость и доступность
Срок службы не менее 25-50 лет
Экологическая безопасность
Группа горючести Г1





НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Завод ЛИТ» осуществляет деятельность по основным направлениям:

- производство отражательной теплоизоляции на основе алюминиевой фольги;
- производство технической и строительной теплоизоляции из вспененного полиэтилена;
- производство клеевых материалов и промышленных клеев-расплавов;
- комплексная обработка стекла.







СНИЖЕНИЕ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА УТЕПЛЕНИЕ ЗДАНИЙ В 6 РАЗ ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ И ОБОРУДОВАНИЯ



Сравнительная таблица толщин материалов при равной теплоизолирующей способности

НАИМЕНОВАНИЕ МАТЕРИАЛА	ТОЛЩИНА, ММ
Пенофол 2000 тип В-04 [2 замкнутые воздушные прослойки по 10 мм] ТУ 2244-056-04696843-2001 с изм. № 1-4	24
Пенополистирол ($\lambda=0.038$ Вт/м·С) ГОСТ 15588-86	41
Минеральная вата ($\lambda=0.047$ Вт/м·С) ГОСТ 9573-82	51
Сосна ($\lambda=0.09$ Вт/м·С) ГОСТ 9463-72	98
Гравий керамзитовый ($\lambda=0.099$ Вт/м·С) ГОСТ 9759-83	107
Кирпич глиняный на цементно-песчаном растворе ($\lambda=0.56$ Вт/м·С) ГОСТ 530-80	605
Кирпич силикатный на цементно-песчаном растворе ($\lambda=0.70$ Вт/м·С) ГОСТ 379-79	756

Материалы ПЕНОФОЛ®, ТИЛИТ® производятся в соответствии с ГОСТ Р 56729-2015



ПЕНОФОЛ®
отражательная теплоизоляция



Утепление ограждающих конструкций



ЛАС, ЛАМС, ЛАС-П
Скотчи алюминиевые для
проклеивания швов изоляции



Изоляция воздуховодов



ТИЛИТ®
Теплоизоляция
из вспененного полиэтилена



Аксессуары для монтажа



Тепловая изоляция трубопроводов
и оборудования



152020 Россия, Ярославская область,
г. Переславль-Залесский, ул. Советская, д. 1
тел.: +7 (800) 2-34-34-35, факс: +7 (48535) 322-66
lit@zavodlit.ru www.zavodlit.ru



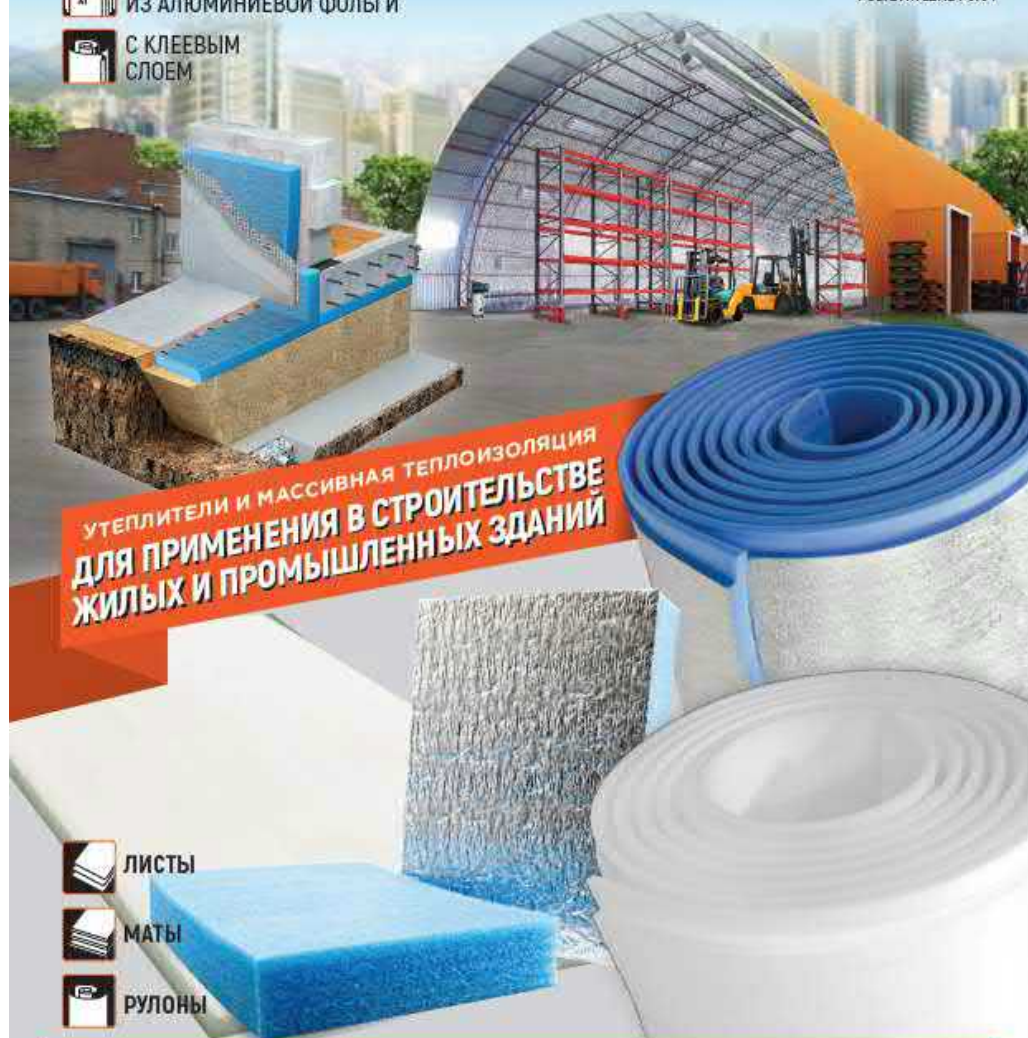
ВСПЕНЕННЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН

ТОЛЩИНОЙ ОТ 0,5 ДО 200 ММ

ВОЗМОЖНО ИЗГОТОВЛЕНИЕ

-  С ОБЛИЦОВКОЙ
ИЗ АЛЮМИНИЕВОЙ ФОЛЬГИ
-  С КЛЕЕВЫМ
СЛОЕМ

PEF
POLYETHYLENE FOAM



УТЕПЛИТЕЛИ И МАССИВНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
ЖИЛЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

АЛЬТЕРНАТИВА МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЕ,
ПЕНОПОЛИСТИРОЛУ, ПЕНОПОЛИУРЕТАНУ

ВСПЕНЕННЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН

ТОЛЩИНОЙ ОТ 0,5 ДО 200 ММ

ВОЗМОЖНО ИЗГОТОВЛЕНИЕ

-  С ОБЛИЦОВКОЙ
ИЗ АЛЮМИНИЕВОЙ ФОЛЬГИ
-  С КЛЕЕВЫМ
СЛОЕМ

PEF
POLYETHYLENE FOAM



МАССИВНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ
И ОБОРУДОВАНИЯ

АЛЬТЕРНАТИВА МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЕ,
ПЕНОПОЛИСТИРОЛУ, ПЕНОПОЛИУРЕТАНУ

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ



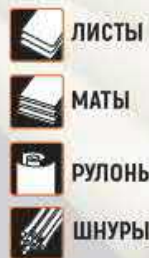
ВСПЕНЕННЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН

ТОЛЩИНОЙ ОТ 0,5 ДО 200 ММ

PEF

POLYETHYLENE FOAM

КОМПЕНСАЦИОННЫЕ МАТЫ, ДЕМПФЕРЫ И УПЛОТНИТЕЛИ
ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ И ЕМКОСТЕЙ,
ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И СООРУЖЕНИЙ



ВСПЕНЕННЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН

ТОЛЩИНОЙ ОТ 0,5 ДО 200 ММ

ВОЗМОЖНО
ИЗГОТОВЛЕНИЕ



С КЛЕЕВЫМ
СЛОЕМ

PEF

POLYETHYLENE FOAM

для изготовления
ЛОЖЕМЕНТОВ И УПАКОВКИ



АЛЬТЕРНАТИВА
ПЕНОПОЛИСТИРОЛУ, ПЕНОПОЛИУРЕТАНУ









ОТРАЖАТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

Отражательная теплоизоляция ПЕНОФОЛ® соответствует: ГОСТ Р 58795-2020 «Материалы теплоизоляционные отражательные с облицовкой из алюминиевой фольги», ГОСТ Р 56729-2015 «Изделия из пенополиэтилена теплоизоляционные заводского изготовления, применяемые для инженерного оборудования зданий и промышленных установок» и ГОСТ Р 58955-2020 «Изделия из пенополиэтилена заводского изготовления, применяемые при строительстве зданий и сооружений».

МАССИВНАЯ
ИЗОЛЯЦИЯ

ПЕНОФОЛ

КОНВЕКЦИЯ

ТЕПЛО-
ПРОВОДНОСТЬ

КОНВЕКЦИЯ

ТЕПЛО-
ПРОВОДНОСТЬ

ИК ИЗЛУЧЕНИЕ

ТЕПЛО-
ПРОВОДНОСТЬ

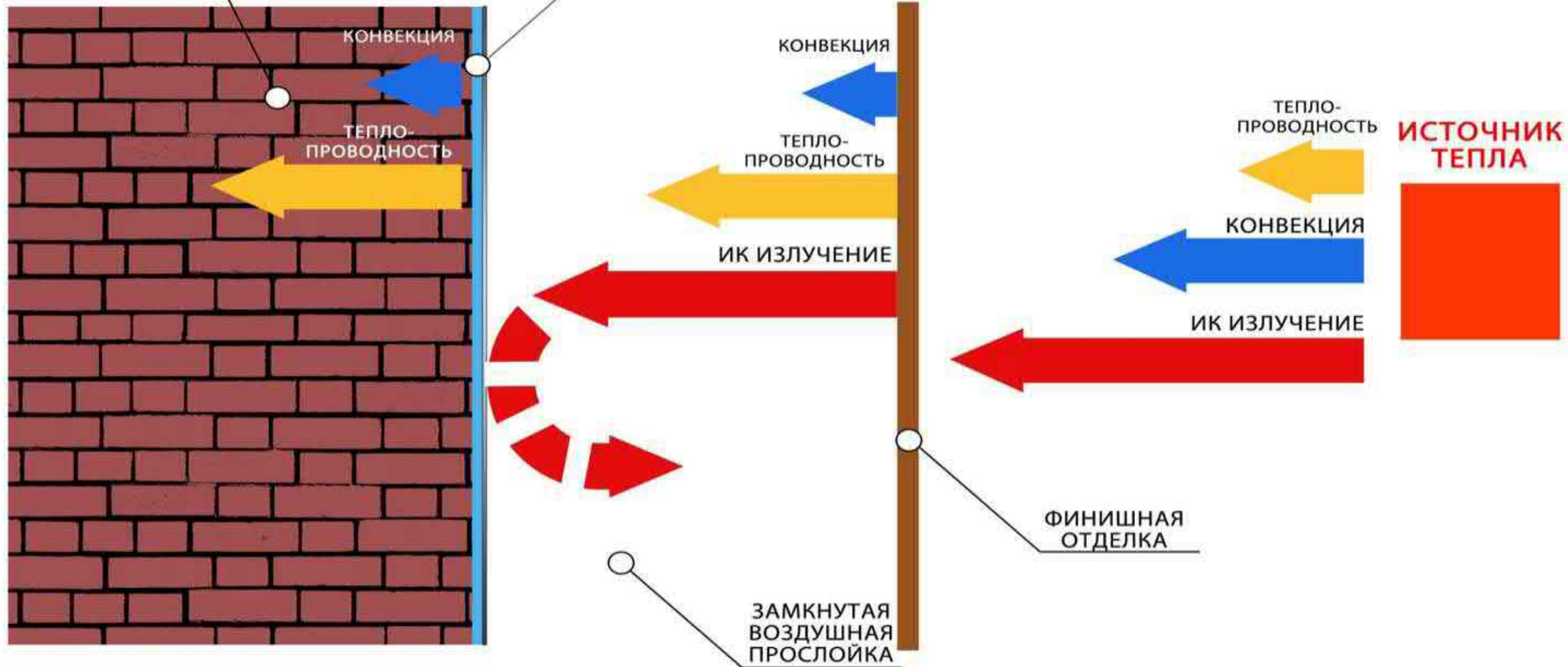
ИСТОЧНИК
ТЕПЛА

КОНВЕКЦИЯ

ИК ИЗЛУЧЕНИЕ

ФИНИШНАЯ
ОТДЕЛКА

ЗАМКНУТАЯ
ВОЗДУШНАЯ
ПРОСЛОЙКА





Отражательная теплоизоляция (reflective insulation) - материал, как правило листовой, рулонный, обеспечивающий уменьшение (снижение) теплопотерь через наружное ограждение за счет отражения лучистой составляющей теплового потока.
[ГОСТ Р 56734-2015]

Материалы теплоизоляционные отражательные представляют собой облицовку (покрытие) из полированной алюминиевой фольги (отражательный слой), физико-механические свойства которой улучшены посредством дублирования с несущей основой. В качестве несущей основы могут применяться (в различных сочетаниях) бумага, стеклосетка, стеклоткань, полиэтилен и др., с покрытием алюминиевой фольгой. Характеристики основы (слоев) определяет производитель в соответствии с регламентирующими документами по которым производится выпуск продукции.









Характеристика	Значение	
Диапазон рабочих температур, °С	от -60 до +95	
Коэффициент теплового отражения поверхности, %, не менее	97	
Коэффициент оптического отражения поверхности, %, не менее	90	
Теплопроводность, λ , Вт/(м·°С) ПИ НИИСФ РААСН № 04-43/43020(2016)	0,039	
Коэффициент теплоусвоения (при периоде 24 часа), s , Вт (м·°С)	0,44-0,48	
Коэффициент паропроницаемости, не более, мг/(м·ч·Па)	0,001	
Индекс снижения приведенного уровня ударного шума, дБ	20	
Динамический модуль упругости, Ед, МПа	под нагрузкой 2 кПа	под нагрузкой 5 кПа
	0,26-0,40	0,72-0,77
Относительное сжатие, ϵ	под нагрузкой 2 кПа	под нагрузкой 5 кПа
	0,04 – 0,10	0,13 – 0,23
Удельная теплоемкость, C^0 , кДж/кг °С	1,95-2,00	
Расчетное массовое отношение влаги в материале, w , в условиях эксплуатации, % :	в условиях эксплуатации А	в условиях эксплуатации Б
	2	2-5













13-10-17 08:48











ПК-роутер:

самовосстановление после сбоев, устойчивость к низкокачественному электропитанию, к климатическим условиям и вандализму



Аккумулятор



- ❑ Потребление 10—15 W
- ❑ Рабочие температуры $-40/+40^{\circ}\text{C}$
- ❑ Автономная работа 16 часов
- ❑ watchdog → самовосстановление
- ❑ Нет механических частей

ПК-роутер



Блок питания

Термо контроллер

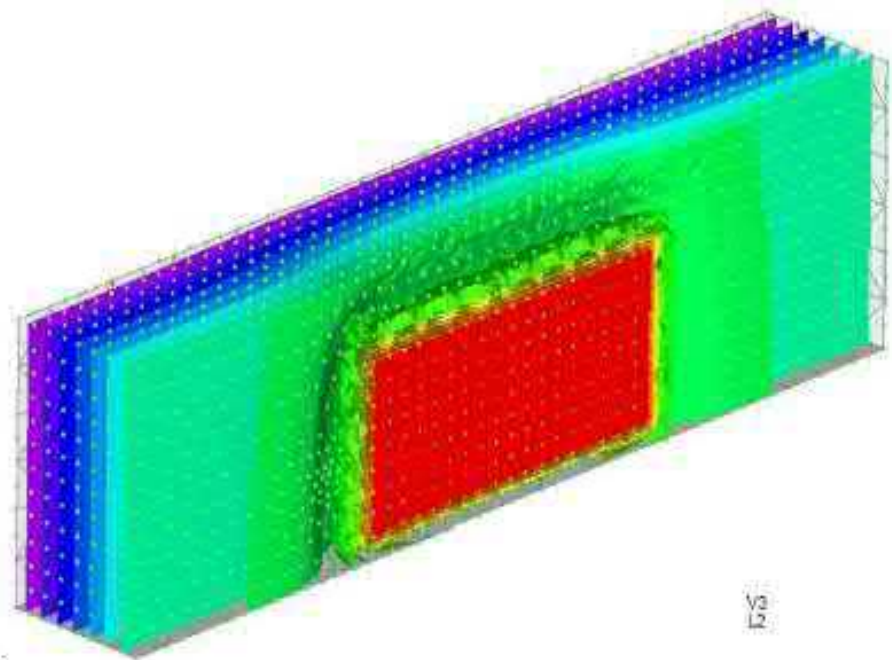


Термооб

РС
ИД

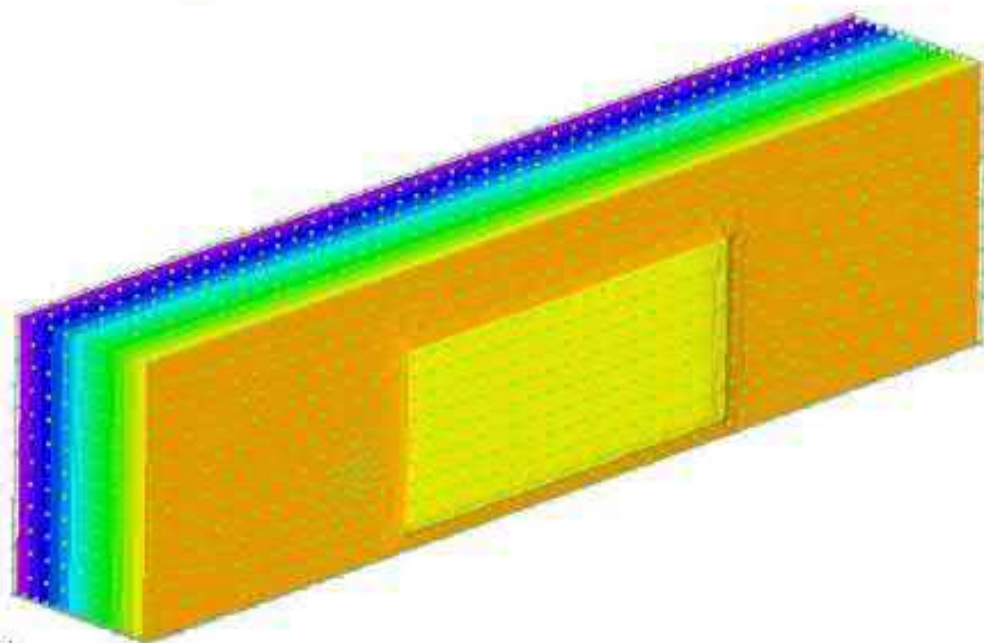


V3
L2



Output Set: With_foil_porous_brick
IsoSurface: Temperature

V3
L2

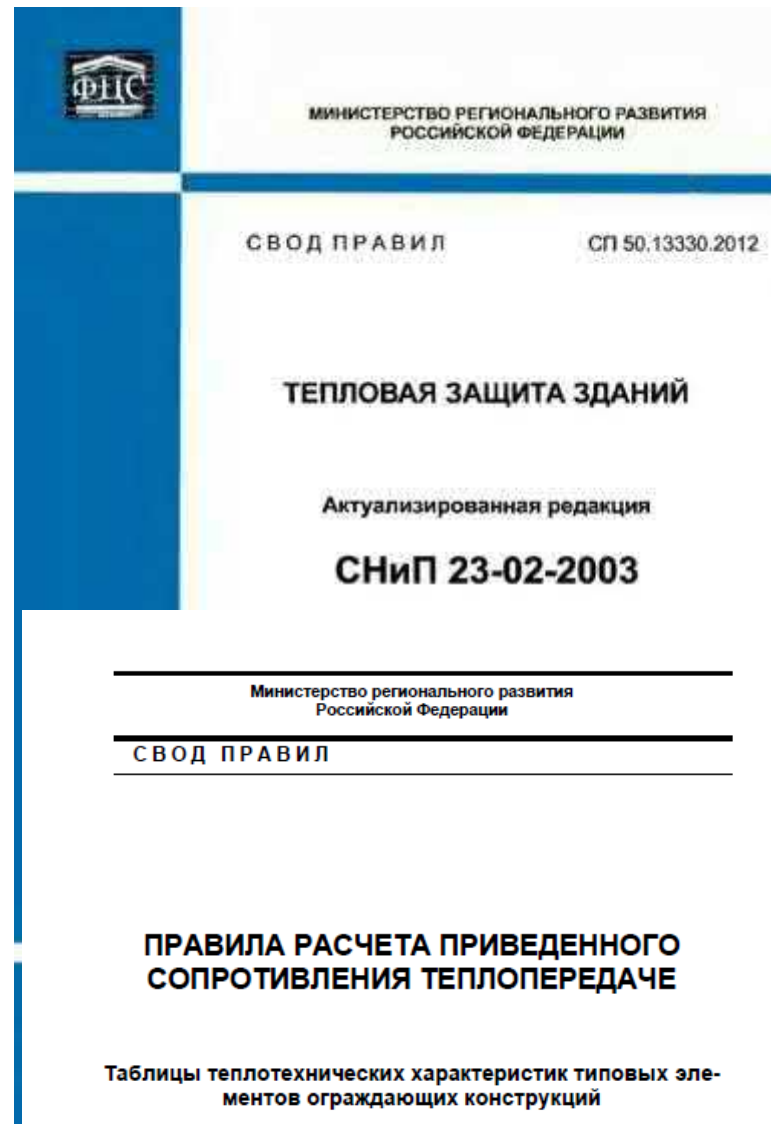


Output Set: Without_foil_porous_brick
IsoSurface: Temperature



Нормативная документация

- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003
- СП 230.1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей
- СП 345.1325800.2017 Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты
- ГОСТ Р 56734.2015 «Здания и сооружения. Расчет показателя теплозащиты ограждающих конструкций с отражательной теплоизоляцией»





МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)

П Р И К А З

17 января 2020 г.

№ 6-ст

Москва

Об утверждении национального стандарта

В соответствии со статьей 24 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58795-2020 «Материалы теплоизоляционные отражательные с облицовкой из алюминиевой фольги. Общие технические условия» с датой введения в действие 1 июня 2020 года.

Введен впервые.

2. Управлению технического регулирования и стандартизации (И.А.Киреева) обеспечить размещение информации об утверждении настоящим приказом стандарта на официальном сайте Росстандарта в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – официальный сайт) с учетом законодательства о стандартизации.

3. Федеральному государственному унитарному предприятию «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (А.Н.Михеев) разместить настоящий приказ и утвержденный им стандарт на официальном сайте в установленном порядке.

4. Закрепить утвержденный настоящим приказом стандарт за Управлением технического регулирования и стандартизации.

Заместитель Руководителя



А.П.Шалаев

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
58795—
2020

МАТЕРИАЛЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ОТРАЖАТЕЛЬНЫЕ С ОБЛИЦОВКОЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВОЙ ФОЛЬГИ

Общие технические условия

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2020



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)

ПРИКАЗ

06 августа 2020 г.

№ 471-ст

Москва

Об утверждении национального стандарта Российской Федерации

В соответствии со статьей 24 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» приказываю:

1. Утвердить национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58955 – 2020 «Изделия из пенополиэтилена заводского изготовления, применяемые при строительстве зданий и сооружений. Общие технические условия», с датой введения в действие 1 апреля 2021 года.

Введен впервые.

2. Управлению технического регулирования и стандартизации (И.А.Киреева) обеспечить размещение информации об утверждении настоящим приказом стандарта на официальном сайте Росстандарта в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – официальный сайт) с учетом действующего законодательства о стандартизации.

3. Федеральному государственному унитарному предприятию «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (А.Н.Михеев) разместить утвержденный настоящим приказом стандарт на официальном сайте в установленном порядке.

4. Закрепить утвержденный настоящим приказом стандарт за техническим комитетом по стандартизации № 144 «Строительные материалы и изделия» (ТК 144).



Заместитель Руководителя

Шалаев

162

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
58955—
2020

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ПЕНОПОЛИЭТИЛЕНА ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Общие технические условия

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2020

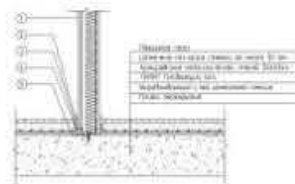
Модели (43)

Статьи (1)

Оборудование для систем отопления, вентиляции и кондиционирования

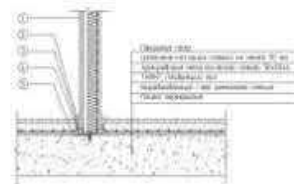
Архитектурные объекты

Конструкции и несущие элементы



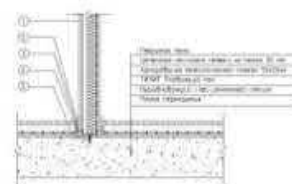
👁 20 ↓ 35

Железобетонное
перекрытие
толщиной...



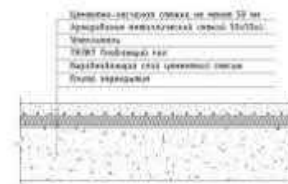
👁 5 ↓ 8

Железобетонное
перекрытие
толщиной...



👁 7 ↓ 9

Железобетонное
перекрытие
толщиной...



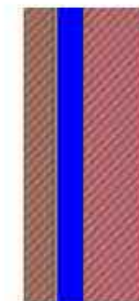
👁 6 ↓ 9

Железобетонное
перекрытие
толщиной...



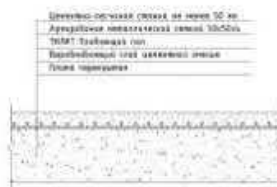
👁 5 ↓ 5

Железобетонное
перекрытие
толщиной...



👁 28 ↓ 35

Стены многослойные с
теплоизоляцией и...



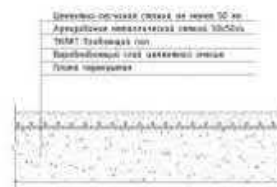
👁 1 ↓ 4

Железобетонное
перекрытие



👁 12 ↓ 18

Стены многослойные
колодезной кладки...



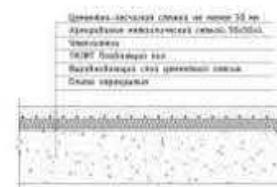
👁 5 ↓ 5

Железобетонное
перекрытие



👁 18 ↓ 13

Стены кирпичные
однослойные с...



👁 2 ↓ 4

Железобетонное
перекрытие



👁 15 ↓ 38

Стены из бруса
сечением 100x100 с...





















ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

С 2000 года «Завод ЛИТ» начал выпускать техническую изоляцию для инженерных сетей. В 2008 году после реорганизации, данная продукция стала выпускаться под торговой маркой ТИЛИТ®. Это теплоизоляция из вспененного полиэтилена для инженерных сетей, которая отличается от аналогичных материалов высоким качеством. В течение многих лет успешно применяется на объектах при строительстве и реконструкции сетей.

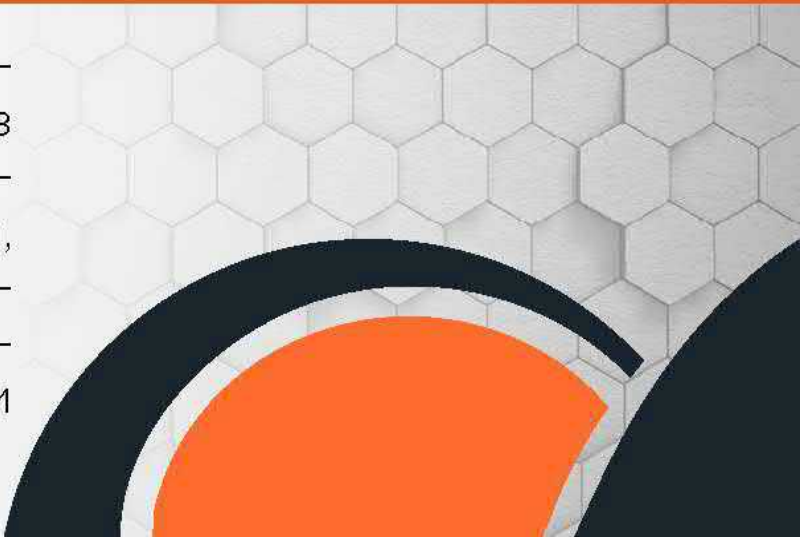




Материалы ТИЛИТ® предназначены для технической теплоизоляции систем отопления, водоснабжения, канализации, систем вентиляции, холодоснабжения и кондиционирования.

ТИЛИТ®

Продукция ТИЛИТ® соответствует: ГОСТ Р 58795-2020 «Материалы теплоизоляционные отражательные с облицовкой из алюминиевой фольги», ГОСТ Р 56729-2015 «Изделия из пенополиэтилена теплоизоляционные заводского изготовления, применяемые для инженерного оборудования зданий и промышленных установок» и ГОСТ Р 58955-2020 «Изделия из пенополиэтилена заводского изготовления, применяемые при строительстве зданий и сооружений».



ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ









Прицельная точка 50.3

°C

50.6

Рамка

Макс. 65.2

Мин. 17.7

Среднее 42.5

 **FLIR**

Dist = 1.0 Trefl = 20.0 ϵ = 0.95

5.5



Пример теплотехнического расчёта, без использования теплоизоляции и с применением теплоизоляционных трубок ТИЛИТ Супер 6 мм, ТИЛИТ Супер 13 мм и ТИЛИТ Супер 25 мм.

Подвал многоквартирного дома (МКД), температура воздуха +10°C, стальная труба отопления диаметром 114 мм, температура теплоносителя +65°C:

1. Без теплоизоляции – тепловые потери 190 Вт, или 164 ккал/ч с 1 п.м. трубопровода. За отопительный период (205 суток для Москвы) тепловые потери составят $164 \times 24 \times 205 = 806880$ ккал = 0,80688 гкал = **потери 3227 руб. с 1 метра трубы за 1 отопительный сезон.**

2. С применением трубок ТИЛИТ Супер 6 мм – 80 Вт, или 69 ккал/час с 1 п.м. трубопровода. За отопительный период (205 суток для Москвы) тепловые потери составят $69 \times 24 \times 205 = 339480$ ккал = 0,33948 гкал = **потери 1358 руб. с 1 метра трубы за 1 отопительный сезон.**

Экономия (3227 руб – 1358 руб) = 1869 руб с 1 метра трубы за 1 отопительный сезон.

3. С применением трубок ТИЛИТ Супер 13 мм – 49 Вт, или 42 ккал/час с 1 п.м. трубопровода. За отопительный период (205 суток для Москвы) тепловые потери составят $42 \times 24 \times 205 = 206640$ ккал = 0,20664 гкал = **потери 827 руб. с 1 метра трубы за 1 отопительный сезон.**

Экономия (3227 руб – 827 руб) = 2400 руб с 1 метра трубы за 1 отопительный сезон.

4. С применением трубок ТИЛИТ Супер 25 мм – 31 Вт, или 27 ккал/час с 1 п.м. трубопровода. За отопительный период (205 суток для Москвы) тепловые потери составят $27 \times 24 \times 205 = 132840$ ккал = 0,13284 гкал = **потери 531 руб. с 1 метра трубы за 1 отопительный сезон.**

Экономия (3227 руб – 531 руб) = 2696 руб с 1 метра трубы за 1 отопительный сезон.

Вывод: Тепловая изоляция ТИЛИТ Супер толщиной 25 мм позволяет сократить затраты на потери тепла трубопроводов (например, системы отопления) в 6 раз по сравнению с неизолированной поверхностью и в 2.5 раза по сравнению с толщиной изоляции 6 мм.

Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

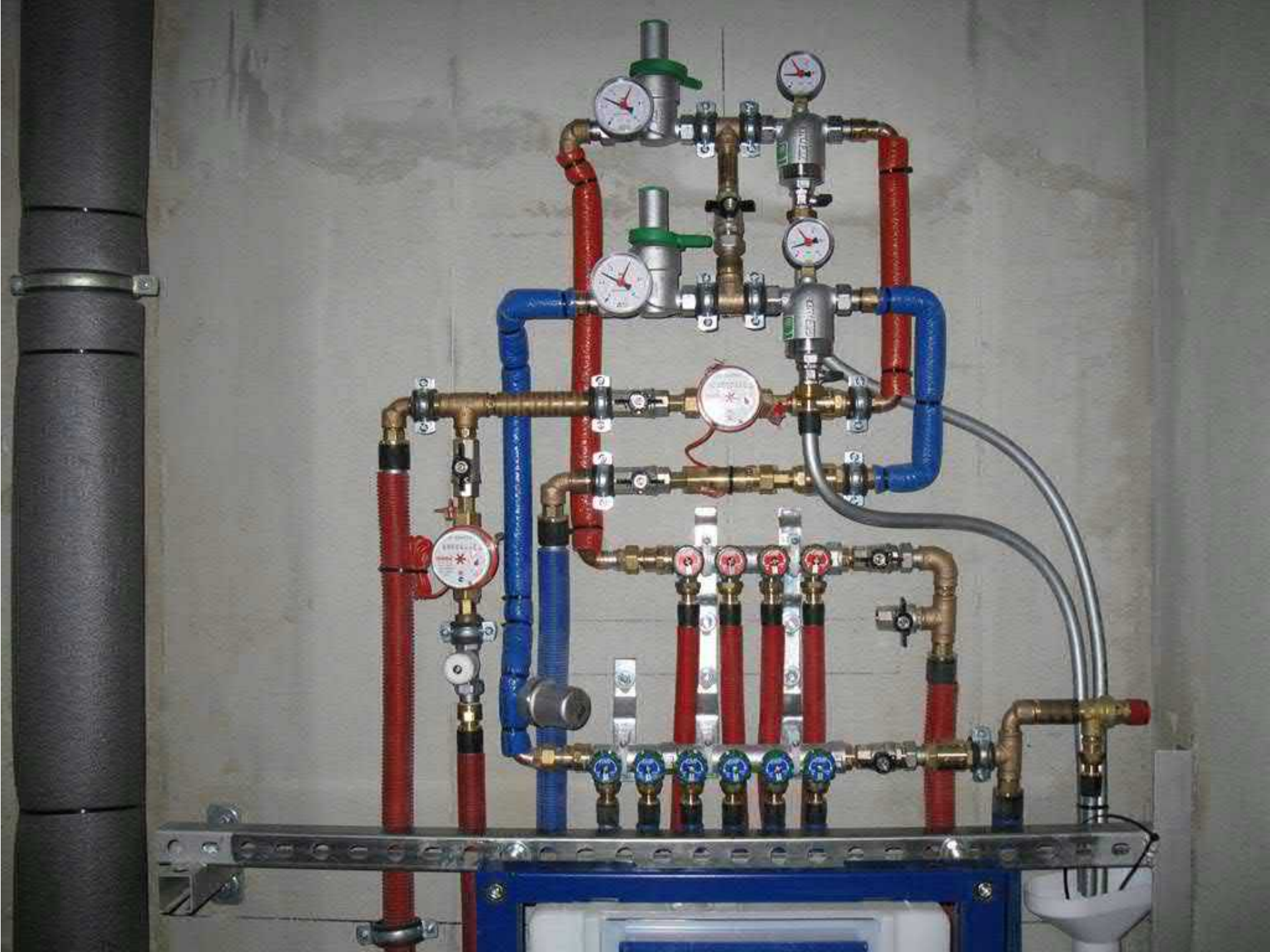


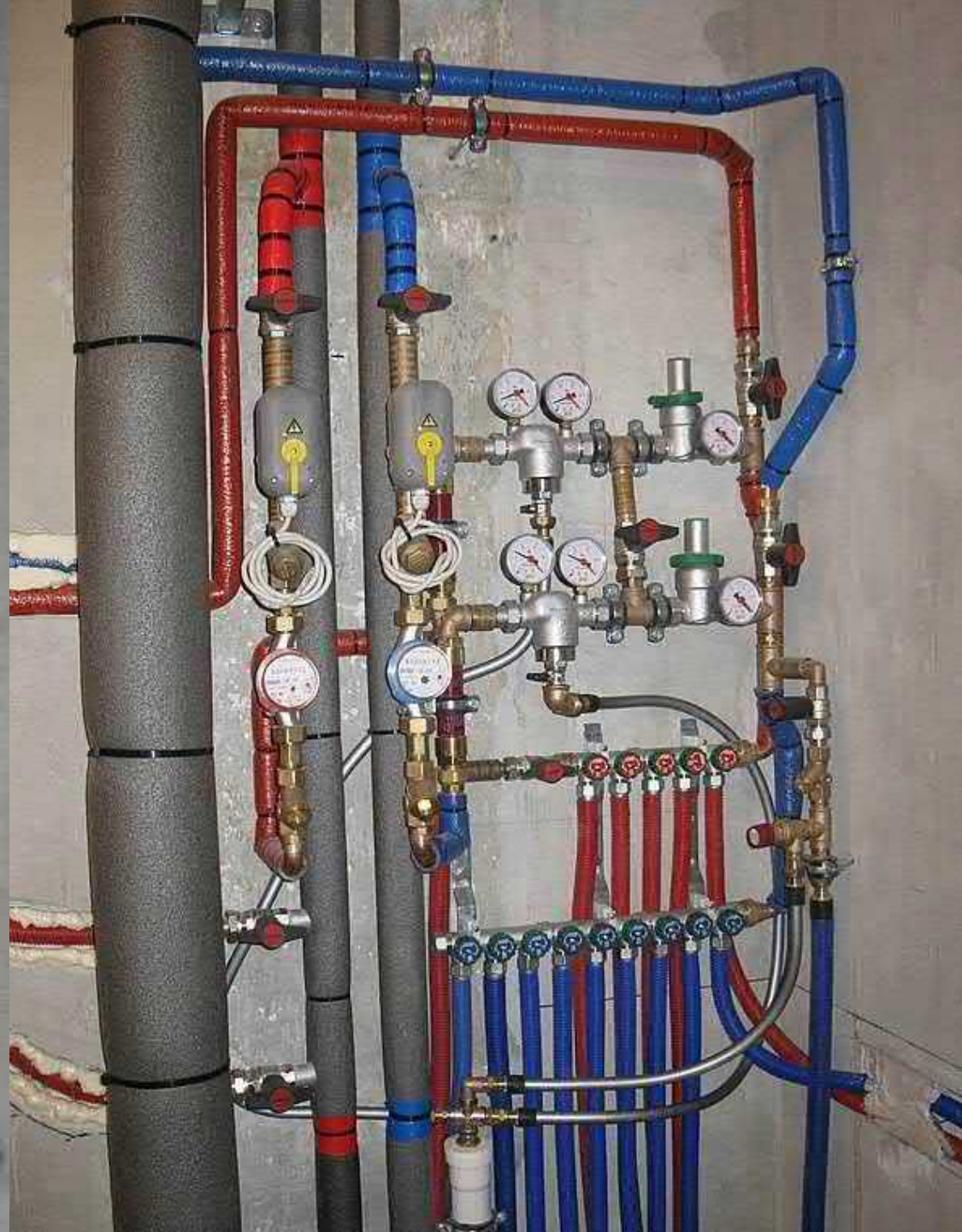




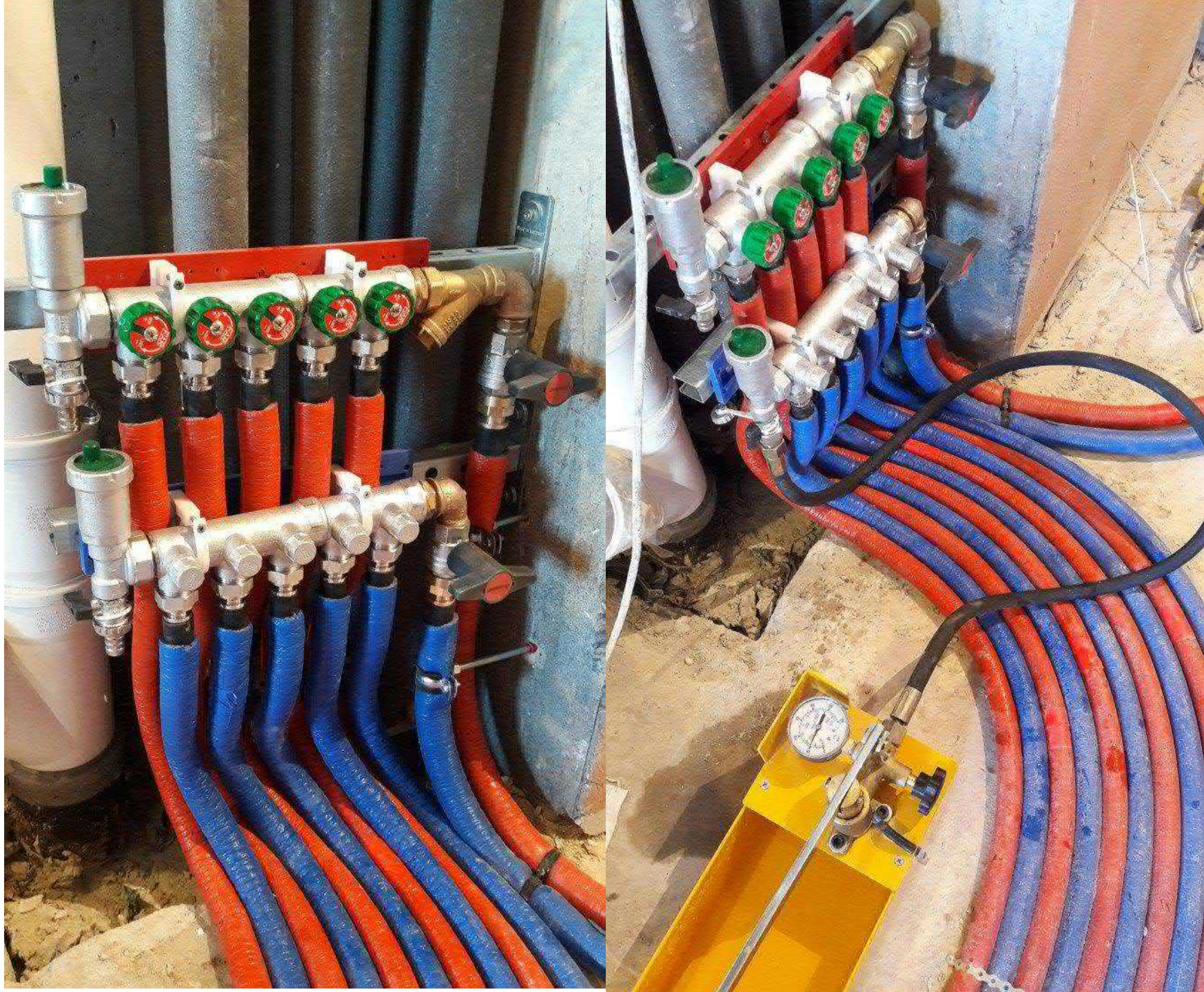


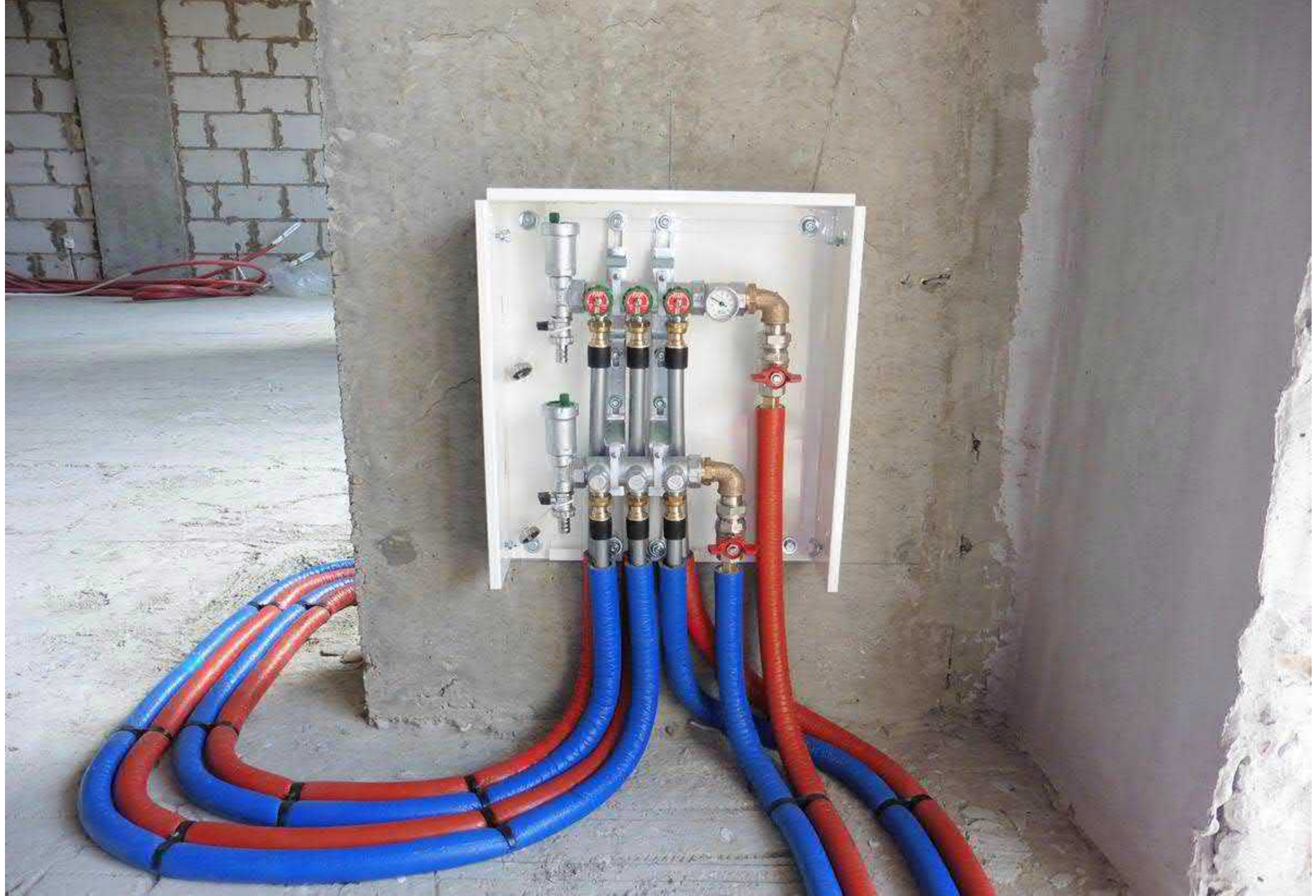














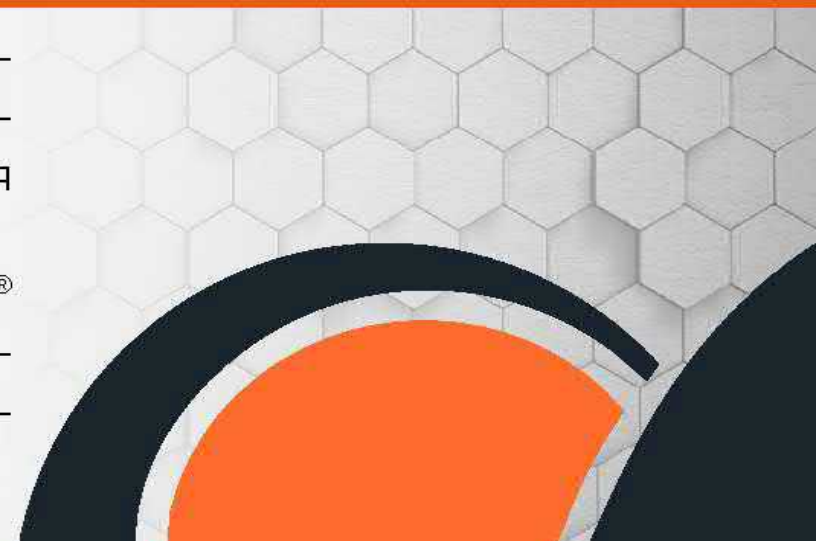


ОЛЕФОЛ® и АРМОФОЛ® – комбинированные материалы на основе фольги и стеклотетки / стеклоткани / бумаги / нетканых или других материалов.

ТИТАНФЛЕКС® – многослойный комбинированный материал на основе фольги и полимерной пленки.

ОЛЕФОЛ®, АРМОФОЛ®, ТИТАНФЛЕКС®

Предназначены для покрытия и защиты всех видов теплоизоляции от механических повреждений, атмосферных воздействий и ультрафиолетового излучения, а также для применения в строительстве и при производстве различных утеплителей. Отражательная теплоизоляция ОЛЕФОЛ®, АРМОФОЛ® и ТИТАНФЛЕКС® соответствует ГОСТ Р 58795-2020 «Материалы теплоизоляционные отражательные с облицовкой из алюминиевой фольги».



ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ





Термочехлы



Термочехлы ТИЛИТ® для запорной арматуры

Многослойное теплоизоляционное изделие много-разового применения. Термочехлы поддерживают температурный режим оборудования, минимизируют тепловой обмен оборудования с окружающей средой, предотвращают образование конденсата на изолируемой поверхности и, как следствие, коррозии. Термочехлы продлевают срок службы оборудования, защищают от загрязнения и воздействия агрессивных сред.

Возможно изготовление различных типоразмеров и форм.

Предназначены для изоляции запорной арматуры в системах отопления, водоснабжения и технологического оборудования.

Характеристика	Значение
Температура эксплуатации, °C	от -40 до +120
Условный диаметр арматуры (или по эскизам заказчика), мм	50-300
Вес, г/м²	200-1000
Толщина, мм	10-60
Теплопроводность, λ , Вт/(м·°C)	0,039



Термочехлы высокотемпературные теплоизоляционные быстроразъемные

Термочехлы высокотемпературные теплоизоляционные быстроразъемные из комбинированных многослойных материалов.

Характеристика	Значение
Температура эксплуатации, °С	-60 до +650
Теплопроводность λ , Вт/(м ² ·°С)	0,040
Группа горючести (ГОСТ 30244)	Г1, НГ

Возможно изготовление различных типоразмеров и форм.

Предназначены для эксплуатации внутри помещений и на открытом воздухе, при температуре изолируемой поверхности от -60 °С до +650 °С.

Монтаж:

- ! Крепление термочехлов производится с помощью многоразовых застежек-липучек.
- Монтаж термочехлов не требует специальной подготовки, больших затрат времени и дополнительных усилий.



КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ