



ООО «Изоком»

системы теплотрасс,
газопровода, водопровода

Апром.рф

info@apromvrn.ru

+7 473 229 83 00

Изоком сейчас это:

- Более 250 человек,
- 6 гектар территории и 12 000 кв.м. производственных площадей
- 14 производственных линий
- 7 высокотехнологичных заливочных машин (Hennecke, KraussMaffei), в т.ч. с технологией c-pentan
- Более 120 единиц оборудования
- Полный цикл производства и комплектации теплотрасс «под ключ»
- ПИ трубопроводы от D25 до D820
- ПЭ оболочки и муфты от D90 до D1200
- ГПИ трубопроводы от D16 до D203
- 16 единиц техники, в т.ч. 5 – спецтранспорт
- Более 250 километров труб и 50 000 фасонных изделий в год
- Отгрузки в 6 стран, от Будапешта до Сахалина
- Второй производитель полного цикла ГПИ труб в СНГ



2004

- Запуск производства ПИ-труб D от 25 до 325 мм

2007

- Регистрация группы компаний «Изоком»
- Запуск цеха ПИ-фасонных изделий
- Линия производства ПИ-труб обновлена до D 426мм

2009

- Открытие представительства в Минске
- Открытие новых цехов и запуск линий по производству труб-оболочек D 90-900 мм и водопроводной трубы д.63-315 мм

2010

- Производство ПИ-труб обновлено до D 630 мм
- Количество сотрудников Изоком превысило 100 человек

2011

- Открытие второго цеха ПИ-фасонных изделий
- Запуск линий переработки вторсырья
- Начато развитие собственного автопарка спец. техники
- Комплектация теплотрасс «под ключ»
- Налажен экспорт продукции в страны СНГ



2013

- Строительство и запуск нового цеха производства ПИ-труб
- Получен сертификат на производство труб газопроводных
- Регистрация на сайте поддержки Международного стандарта ISO 12176-4 (2003) www.traccoding.com компанией Vecetel (Бельгия) и присвоен код обратного отслеживания «Iz»

2014

- Запуск новой линии производства ПИ-труб крупных диаметров до 820 мм
- Увеличение производства труб для водопровода и газопровода в 1,5 раза
- Производство ПЭ труб с максимальным диаметром до D 400 мм
- Запуск линий по производству трубы ПВХ для наружной канализации D 110-400 мм

2015

- Начало производства Гибких предизолированных труб РЕХ-а D 40 – 110 мм
- Налажен выпуск Гибких предизолированных труб РЕ-RT D 25 – 110 мм
- Первые поставки труб из сшитого и термостойкого полиэтиленов для систем водяного теплого пола

2016

- Расширение ассортимента производства ГПИ труб D 25-160 мм
- Запуск линии армирования ГПИ труб
- Установка специализированных станков для быстрого производства фитингов ГПИ труб
- Налажен выпуск Комплектов заделки тройников и отводов для систем ГПИ трубопроводов
- Переход на новую систему учета и ПО для работы с клиентами

2017-2018

- Расширен автопарк спецтехники доставки ГПИ трубы на колесах D 3,5м
- Обеспечена доставка до километра ГПИ трубы одним прицепом
- Обновление машин ППУ изоляции, переход на технологию вспенивания с-pentan
- Старт продаж МТУ, ПИ и ГПИ изделий на рынках Казахстана и Украины
- Поставка ГПИ продукции на объекты ГПО Белэнерго
- Продукция Изоком признана «Лучшим строительным продуктом года» республиканским отраслевым конкурсом

2019-2020

- Увеличена производственная площадь цеха ГПИ труб в 3 раза
- Удвоено количество РЕ-Х экструдеров, линии армирования и изоляции ГПИ труб
- Старт производства собственного инструмента для монтажа ГПИ труб 95° D 40-110, D 125-160
- Пройдены испытания армированных ГПИ труб 115°, 120°C
- Количество сотрудников превысило 200 человек
- Номинация «Предприятие года» постановлением Совета Министров РБ
- Награда «Энергоэффективный продукт» республиканского отраслевого конкурса при Министерстве архитектуры и строительства
- Доля экспорта в 4 страны достигла 20%

2021

- Построен цех на 3000 кв.м. для оптимизации производственной линии ПИ фасонных изделий с изоляционной технологией c-pentan
- Укомплектована и аккредитована лаборатория для испытаний по стандартам РБ, РФ, EU ПИ и ГПИ трубопроводов, фасонных изделий к ним
- Старт производства собственного инструмента для монтажа ГПИ труб 115°, 120° D 40-160
- Подтвержден показатель теплопроводности ГПИ труб со вспенивателем c-pentan $\lambda \leq 0,24$ в лабораториях Австрии и Швеции
- Получен сертификат соответствия Euroheat & Power требованиям EN 253, EN 448
- Налажен экспорт в 6 странах Европы и СНГ, рост по направлениям более 30%

2022

- Запущено в работу 7 дополнительных единиц оборудования по металлообработке
- Пройдена аккредитация производства ГПИ труб для ГУП ТЭК (Санкт-Петербург)
- Пройдена аккредитация ТрубЭксперт (орган сертификации АПТС, Москва)
- Регион поставок расширен от Калининграда до Сахалина, более 30 городов России
- Старт продаж ГПИ армированной трубы д.225/315 95°, 1,0 МПа

2023 План

- Аккредитация и старт поставок на объекты АО «Газпром теплоэнерго», ПАО «МОЭК»
- Переход к производственной системе Lean Six Sigma
- Подтверждение и продление Европейской сертификации для ПИ и ГПИ трубопроводов по стандартам EN (Австрия, Германия, Швеция)
- Предоставление дилерского права для рынка Казахстана

- **Изоком** – это современная высокотехнологичная производственная база, аттестованные и квалифицированные специалисты, обширная территорию со складскими и производственными площадями.
- Предприятие уделяет особое внимание показателям энергоэффективности продукции
- Постоянное стремление к улучшению лежат в основе ценностей компании и воплощены в продукции, которую мы производим.
- На предприятии разработана и внедрена система менеджмента качества ISO 9001:2015



Registered by:
SAI Global Certification Services Pty Ltd (ACN 108 716 669) 680 George Street, Sydney NSW 2000 Australia with SAI Global Pty Limited 690 George Street Sydney NSW 2000 Australia ("SAI Global") and subject to the SAI Global Terms and Conditions for Certification. While all due care and skill was exercised in carrying out this assessment, SAI Global accepts responsibility only for proven negligence. This certificate remains the property of SAI Global and must be returned to SAI Global upon its request. To verify that this certificate is current please refer to SAI Global On-Line Certification register at: <http://register.sai-global.com>

О компании



На предприятии имеется аккредитованная лаборатория контроля качества входящая в систему производственного контроля.

В область аккредитации входят методики испытаний по стандартам на ГПИ-трубы:

ГОСТ Р 54468-2011,
ГОСТ Р 56730-2015,
ГОСТ 32415-2013,
EN 15632-1,
EN 15632-1.



Сертификаты соответствия ГПИ труб



На основании протоколов испытаний аккредитованных лабораторий получен сертификат соответствия на ГПИ-трубы в аккредитованном органе по сертификации

**СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ
СЕРТИФИКАЦИИ АПТС**
РОСС RU.M2264.04ТСД0 от 07.07.2020

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.HB24.АПТС H00096/22
Срок действия с 14.07.2022 по 13.07.2025 №000125

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Орган по сертификации Общества с ограниченной ответственностью "Трубэксперт", место нахождения 119530, РОССИЯ, ГОРОД МОСКВА, ВН.ТЕР. Г. МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ОКРУГ ОЧАКОВО-МАТВЕЕВСКОЕ, ОЧАКОВСКОЕ Ш., Д. 34, ПОМЕЩ. VI, КОМ. 2, адрес места осуществления деятельности 119530, РОССИЯ, г. Москва, ш. Очаковское, дом 16 строение 9, пом. 401, 412, регистрационный номер RA.RU.11HB24 от 11.06.2019, телефон +74993993658, адрес эл. почты info@trubexp.ru

ЗАЯВИТЕЛЬ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ИЗОКОМ ПЛАСТ", место нахождения 231471 Республика Беларусь, Гродненская обл., г. Дятлово, ул. Новогрудская 6Д-1, УНП 591570687, номер телефона +375156360364, адрес электронной почты izocom.plast@izocom.by

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ИЗОКОМ ПЛАСТ", место нахождения 231471 Республика Беларусь, Гродненская обл., г. Дятлово, ул. Новогрудская 6Д-1, УНП 591570687, номер телефона +375156360364, адрес электронной почты izocom.plast@izocom.by

ПРОДУКЦИЯ Трубы гибкие "Изоком" с тепловой изоляцией, в том числе с кислородозащитным покрытием, для систем теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения
код ОК 005 (ОКП): 22.21.29.110

изготовлена в соответствии с ТУ 22.21.29-001-591570687-2022 «Трубы гибкие с тепловой изоляцией и соединительные детали к ним для систем теплоснабжения, холодного и горячего водоснабжения»
код ТН ВЭД России: 3917 21 900 9

Серийный выпуск

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ Р 54468-2011 "Трубы гибкие с тепловой изоляцией для систем теплоснабжения горячего и холодного водоснабжения. Общие технические условия"; ГОСТ Р 56730-2015 "Трубы полимерные гибкие с тепловой изоляцией для систем теплоснабжения. Общие технические условия"; ТУ 22.21.29-001-591570687-2022 «Трубы гибкие с тепловой изоляцией и соединительные детали к ним для систем теплоснабжения, холодного и горячего водоснабжения» (п. 1.1-1.4)

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ протокола С53/22 выдан 14.07.2022 ИЛ АО "Завод АНД ГАЗТРУБПЛАСТ" рег. № RA.RU.21АО97; протокола 2-59 выдан 01.06.2022 ЛНК ООО "Изоком" рег. № ВУ/112 2.4896; акта анализа состояния производства № 22040601/01 от 13.05.2022.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ схема сертификации 1с (ГОСТ Р 53603-2020). Место нанесения знака соответствия в соответствии с Порядком применения знака соответствия СДС АПТС, утвержденным приказом № 1-ПА/2020 от 10.06.2020: этикетка, паспорт на продукцию. Условия хранения по ГОСТ 15150-69, раздел 10, в условиях 5 (ОЖ3). Срок хранения – 2 года с момента изготовления

Для сертификатора: Руководитель (заместитель руководителя) органа по сертификации
Алмаева Людмила Серафимовна
подпись

Эксперт (эксперты)
Маркова Екатерина Сергеевна
подпись

Монтаж ГПИ-трубопроводов



Технологический процесс прокладки ГПИ-трубопроводов описан в **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ** ТТК-100299864.315-2021

ТТК предусматривает укладку ГПИ-труб, установку фасонных частей, теплогидроизоляцию стыковых соединений.

МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТРОЙ МЕДИА ПРОЕКТ Республиканское унитарное предприятие «СтройМедиаПроект»

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА**

ТТК-100299864.315-2021

на бесканальную прокладку трубопроводов тепловых сетей и сетей хозяйственно-питьевого водоснабжения из труб гибких с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой трубе-оболочке

ЗАКАЗЧИК ООО «ИЗОКОМ ПЛАСТ»

РАЗРАБОТЧИК Государственное предприятие «СтройМедиаПроект»

СРОК ДЕЙСТВИЯ

с 24.08.2021 до 24.08.2026

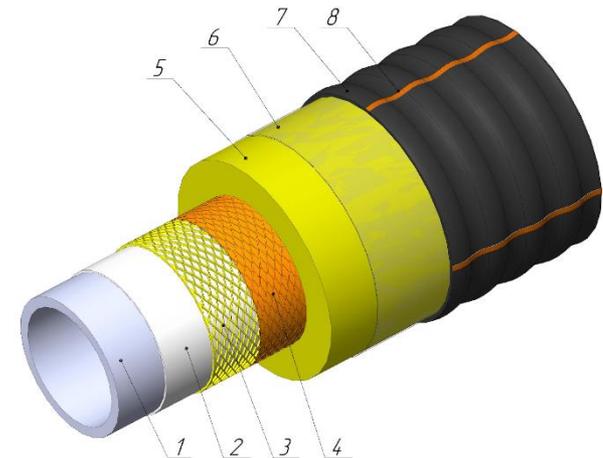
ГПИ-трубы с армированной полимерной трубой:

А РЕ-Ха 95°С (рабочее давление до 1,0 МПа)

А РЕ-Ха 115°С (рабочее давление до 1,0 МПа)

Конструкция трубы Изоком А РЕ-Ха:

- тонкостенная труба из сшитого полиэтилена РЕ-Ха;
- высокотемпературный адгезив;
- армирующие нити из высокомодульного волокна;
- наружный слой напорной трубы;
- слой теплоизоляции из пенополиуретана **(вспениватель циклопентан)**
- защитная оболочка из полиэтилена;
- идентификационные полосы.



Преимущества ГПИ-труб Изоком:



- не подвержена коррозии
- химическая стойкость к агрессивным средам
- не подвержена засорению осадками и примесью
- низкий коэффициент шероховатости внутренней стенки, обеспечивающий превосходные гидравлические характеристики
- способность компенсировать гидравлические удары
- устойчивость к абразивному стиранию
- герметичность и надежность системы
- высокая энергоэффективность
- высокая скорость и легкость монтажа
- минимальное количество стыков
- низкий вес системы
- трубы легко режутся и быстро соединяются
- монтажа системы с помощью пресс-инструмента
- легко и плавно обходят углы и препятствия
- любая конфигурация трассы
- оптимальный маршрут прокладки
- низкая стоимость монтажа
- не требуется тяжелая погрузочно-разгрузочная техника
- не требуется сварочное оборудование
- не требуется гидроизоляция
- не требуется электромеханическая защита
- снижение количества отходов за счет отрезков требуемой длины
- снижение ширины траншеи в 2-а раза
- укладка проводится без учета линейного теплового расширения
- не требуется петель расширения, компенсационных зон и неподвижных опор
- значительно сокращаются сроки строительства
- низкие эксплуатационные издержки
- высокий уровень безаварийности работы трубопровода
- не требуется плановое отключение для испытания в весенне-летний период
- ремонт только в случаях механического повреждения

Номенклатура ГПИ-труб Изоком:

ГПИ-трубы представляют собой конструкцию, состоящую из напорной трубы из сшитого полиэтилена, армированного (неармированного) синтетическими нитями, слоя тепловой изоляции и защитной полиэтиленовой оболочки. Напорная полимерная труба является основным элементом конструкции ГПИ-трубы, на которую воздействуют давление и температура теплоносителя.

ГПИ-трубы предназначены для бесканальной прокладки и прокладки, в непроходных каналах и футлярах трубопроводов систем отопления, холодного и горячего водоснабжения с максимальной температурой теплоносителя и максимальным рабочим давлением до 75°C/1,0МПа, 95 °C/1,0МПа(0,6МПа), 115°C/1,0МПа, 115°C/1,6МПа 120°C/1,0МПа по графику качественного регулирования:



Наименование подсемейств ГПИ-труб Изоком	Типоразмеры напорной трубы	Типоразмеры, поставляемые отрезками по 13,0 м*	Тип вспенивателя теплоизоляции ППУ
А-РЕ-RT тип II 75°C 1,0 МПа	40-160	-	циклопентан
РЕ-Ха 95°C 0,6 МПа	20-160	125-400	
РЕ-Ха 95°C 1,0 МПа	20-160	110-400	
А-РЕ-Ха 95°C 1,0 МПа	40-160	-	
А-РЕ-Ха 115°C 1,0 МПа	50-160	-	
А-РЕ-Ха 120°C 1,0 МПа	50-160		

Номенклатура ГПИ-труб Изоком А РЕ-Х 95С



Труба Изоком А-РЕ-Ха 95°С

предназначена для работы в сетях отопления и горячего водоснабжения с максимальной температурой теплоносителя до 95 °С и давлением до 1,0 МПа

Типоразмер ГПИ-трубы	Номинальный наружный диаметр и толщина стенки полимерной трубы	Наружный диаметр ГПИ-трубы, (D) x толщина стенки полиэтиленовой оболочки, (e _o), мм*	Расчетная масса 1 м ГПИ- трубы, кг	Минимальный радиус изгиба, м
	d* x e", мм			
40/75	40,0 x 2,8	75x2,0	1,18	0,8
50/90	47,7 x 3,6	90x2,2	1,78	0,8
63/100	58,5x4,0	100x2,2	2,23	0,9
75/110	69,5x4,6	110x2,4	2,66	0,9
90/125	84,0 x 6,0	125x2,6	3,37	1,0
110/145	101,0x6,5	145x2,7	4,21	1,1
125/160	116,0x6,8	160x2,7	5,10	1,2
140/180	127,0x7,1	180x3,0	5,69	1,3
160/200	144,0x7,5	200x3,1	6,82	1,4
200/315	203,0x10,6	315**	14,91	-

*Возможно изготовление ГПИ-труб с другими размерами наружных диаметров

** изготавливается с гладкой защитной оболочкой, монтируется только обжимными фитингами, труба поставляется только мерными отрезками

Монтаж осуществляется пресс-фитингами либо ГПИ-фасонными изделиями\

Пресс фитинги для Изоком А РЕ-Х95С



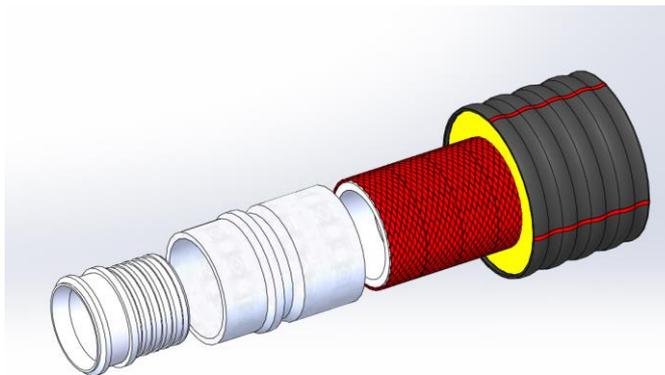
Монтаж обжимными фитингами выполняют в соответствии с технологической картой ТТК-100299864.315

Материал: черная сталь (ст.10,20,08Г2С)
нерж. сталь (08Х18Н10; 12Х18Н10)



Гильза подвижная

Наименование	L, мм
40	37
47,7	100
58,5	85
69,5	100
84,0	115
101,0	120
116,0	130
127,0	140
144,0	145
203	195



Пресс - фитинг под сварку

Наименование	d, мм	L, мм
40	29	70
47,7	35	80
58,5	45	90
69,5	56	90
84,0	71	90
101,0	85	90
116,0	100	125
127,0	106	125
144,0	120	125
203,0	159	340

Фитинги для ГПИ-труб Изоком А РЕ-Х 95С



Пресс-фитинги:

Пресс-муфта равнопроходная

Пресс-муфта редуцирующая

Пресс тройник обжимной равнопроходной

Пресс-тройник редуцирующий

Пресс-отвод

+Кожух полимерный для изоляции

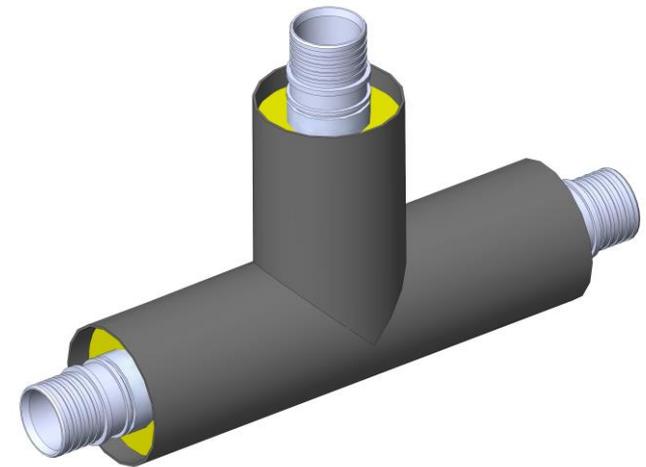
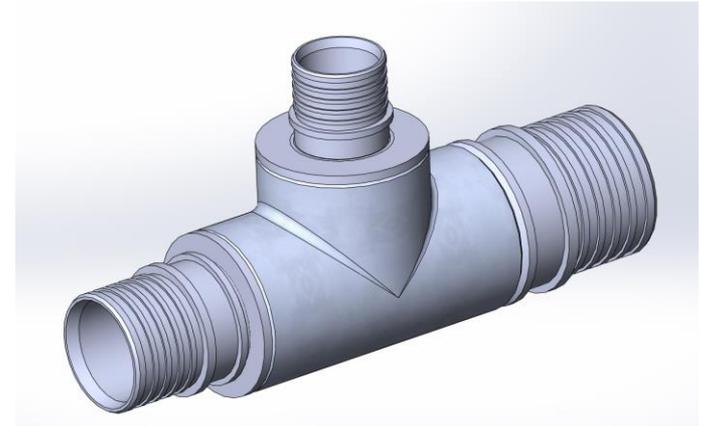
ГПИ-фасонные изделия:

ГПИ пресс-отвод

ГПИ пресс-тройник угловой равнопроходной

ГПИ пресс-тройник прямой равнопроходной

+Муфта термоусаживаемая



Номенклатура ГПИ-труб Изоком А РЕ-Х 115С:



Трубы Изоком А-РЕ-Ха 115°С (1,0 МПа)

предназначена для работы в сетях отопления и горячего водоснабжения с максимальной температурой теплоносителя до 115 °С и давлением до 1,0 МПа

Типоразмер ГПИ-трубы	Номинальный наружный диаметр и толщина стенки полимерной трубы	Наружный диаметр ГПИ-трубы, (D) x толщина стенки полиэтиленовой оболочки, (e _o), мм*	Расчетная масса 1 м ГПИ-трубы, кг	Минимальный и радиус изгиба, м
	d* x e", мм			
50/100	47,7 x 3,6	100x2,2	2,04	0,8
63/110	58,5x4,0	110x2,4	2,36	0,9
75/125	69,5x4,6	125x2,6	2,99	0,9
90/145	84,0 x 6,0	145x2,7	4,04	1,1
110/160	101,0x6,5	160x2,7	4,90	1,2
125/180	116,0x6,8	180x3,0	5,58	1,3
140/200	127,0x7,1	200x3,1	6,72	1,4
160/225	144,0x7,5	225x3,2	8,03	1,6

Монтаж осуществляется обжимными фитингами либо ГПИ-фасонными изделиями

*в зависимости от конструкции трубы

Обжимные фитинги для Изоком А РЕ-Х 115С

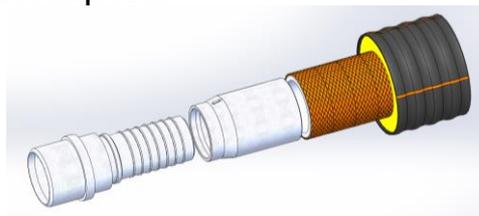


Монтаж обжимными фитингами выполняют в соответствии с технологической картой ТТК-100299864.315-2021

Материал:

черная сталь (ст. 10, 20, 08Г2С)

нерж. сталь (08Х18Н10
12Х18Н10)

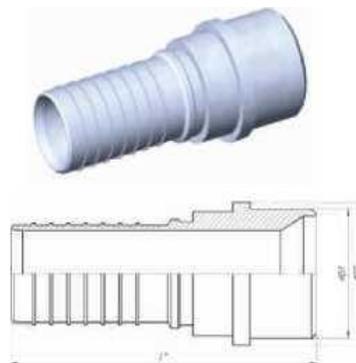


Гильза обжимная для ГПИ-труб ИЗОКОМ А 115/1,0

Фитинг обжимной под сварку сталь для ГПИ-труб ИЗОКОМА 115/1,0



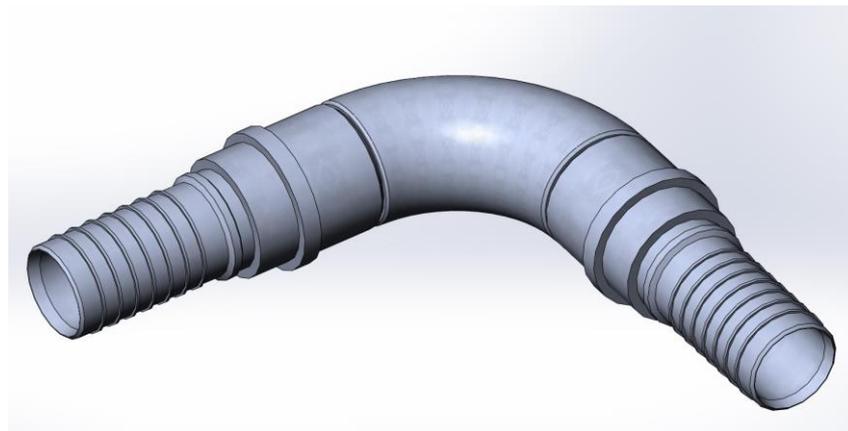
Наименование	L, мм
50	90
63	105
75	120
90	140
110	145
125	175
140	181
160	180



Наименование	d, мм	L, мм
50	45	190
63	57	205
75	76	220
90	89	240
110	108	240
125	133	267
140	133	275
160	159	273

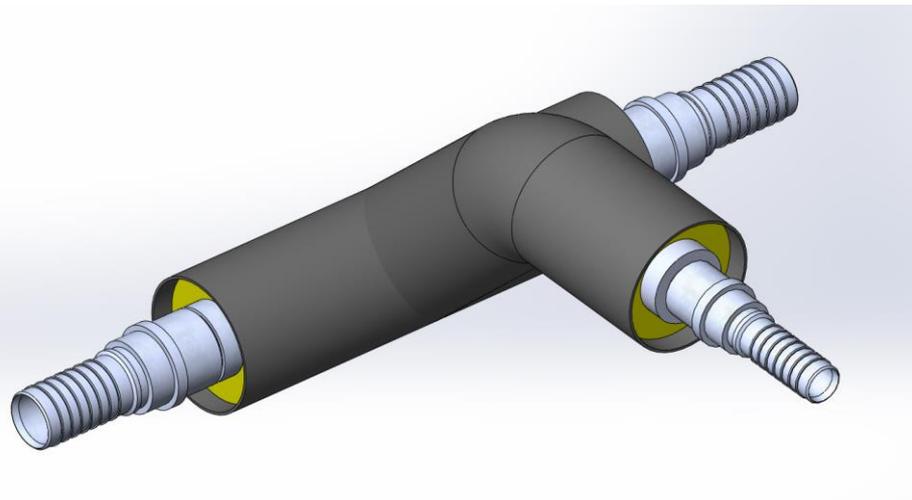
Обжимные фасонные изделия:

- Муфта обжимная равнопроходная
- Муфта обжимная редукционная
- Тройник обжимной равнопроходной
- Тройник обжимной редукционный
- Отвод обжимной
- +Кожух полимерный для изоляции



ГПИ-фасонные изделия:

- ГПИ-отвод обжимной
- ГПИ тройник обжимной угловой равнопроходной
- ГПИ тройник обжимной прямой равнопроходной
- +Муфта термоусаживаемая



**Преимущества применения ГПИ-труб
ООО «Изоком Пласт», произведенных
с использованием вспенивателя
циклопентан (с-pentan)**

Схема непрерывного производства:

Термоизоляция ППУ и нанесение PE оболочки

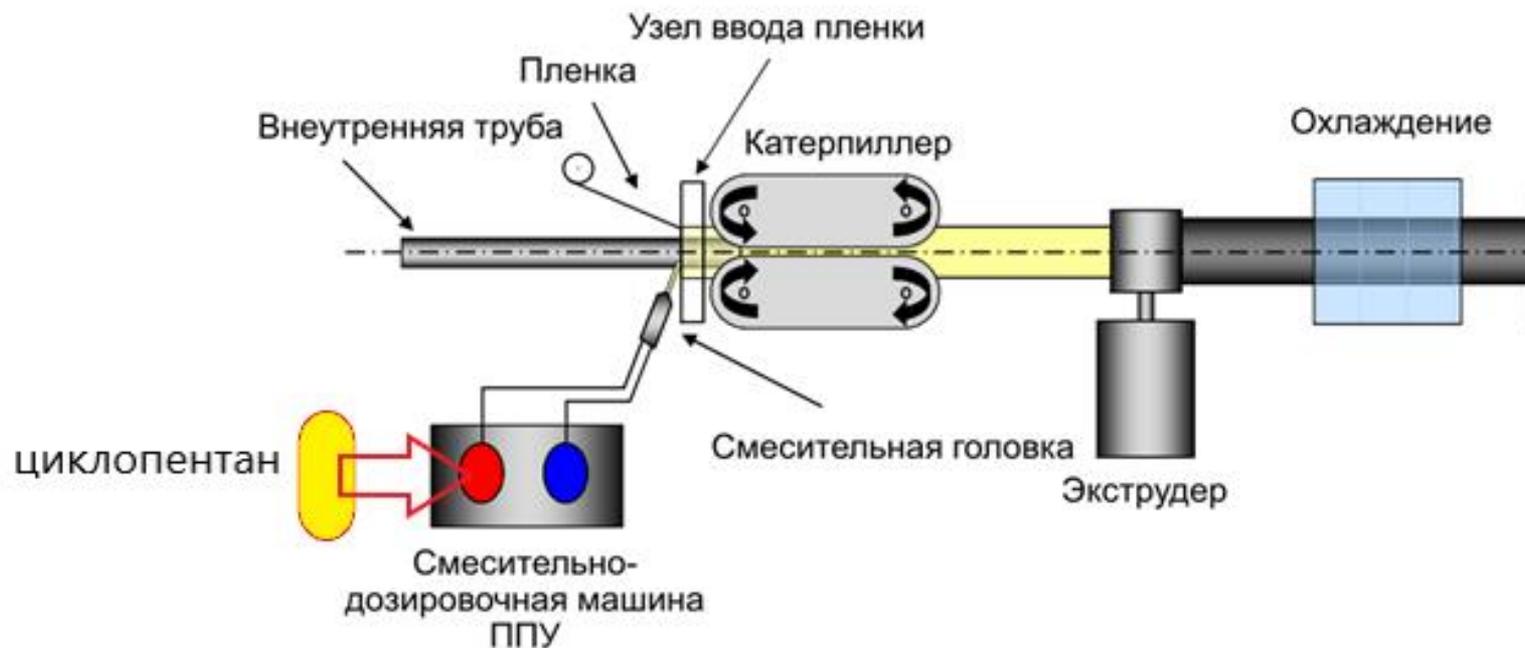
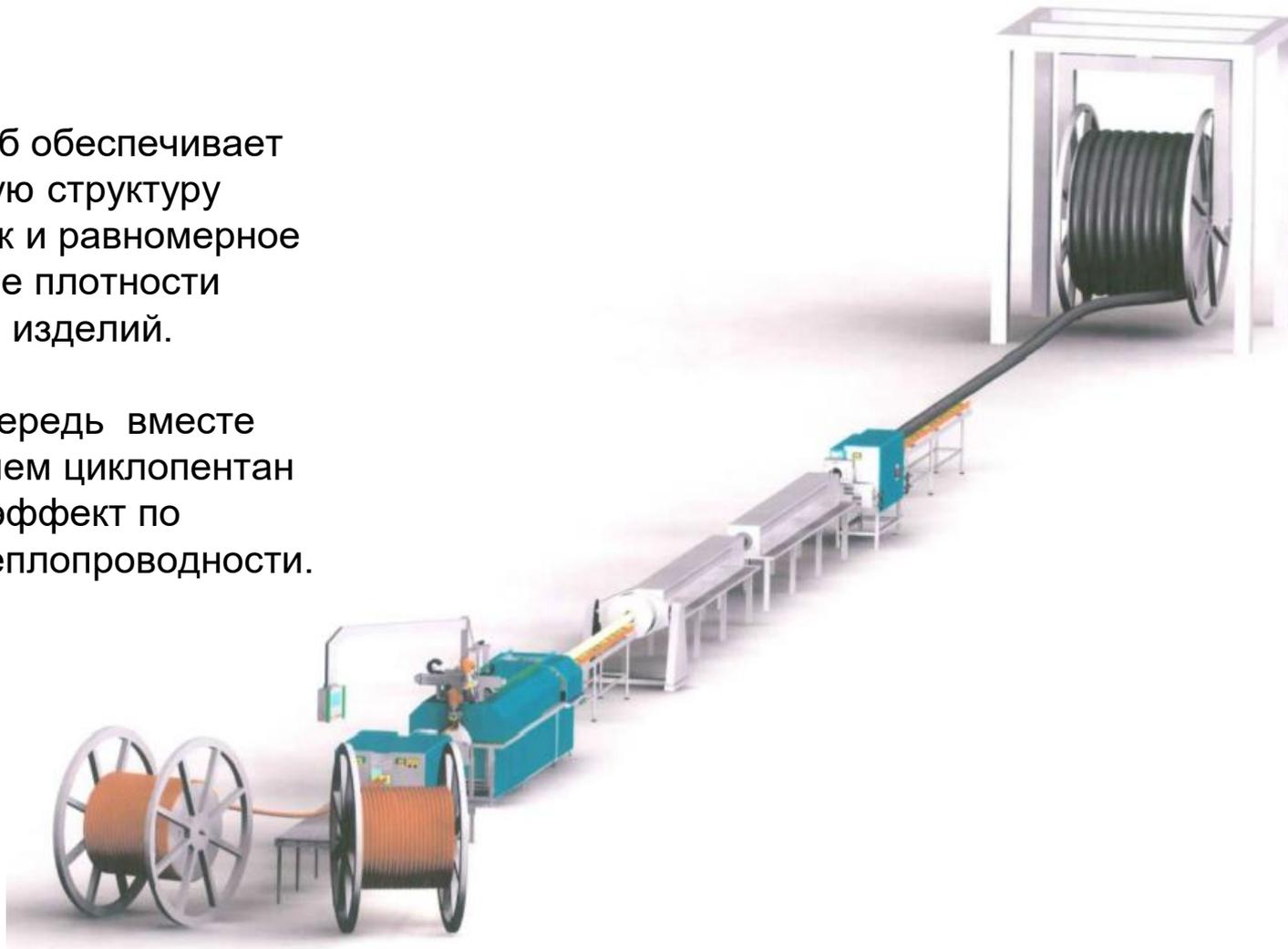


Схема непрерывного производства:

Данный способ обеспечивает как улучшенную структуру ячеек ППУ, так и равномерное распределение плотности по всей длине изделий.

Это в свою очередь вместе с вспенивателем циклопентан дает лучший эффект по показателю теплопроводности.



В 2022 г. Отраслевая лаборатория инновационных и энергоэффективных технологий в строительстве РУП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.» провело исследование ГПИ-труб «Изоком Пласт» на вспенивателе **CO₂** и **циклопентан**.

Задачи работы:

- анализ результатов исследования зарубежного опыта изменения коэффициента теплопроводности пенополиуретана ГПИ-труб;
- расчет плотности теплового потока через поверхность изоляции ГПИ-труб (для ППУ_{CO₂} и ППУ_{c-pentane});
- оценка экономии энергии при замене существующих трубопроводов для сетей отопления и горячего водоснабжения;
- оценка экономического эффекта при замене существующих трубопроводов сетей отопления и горячего водоснабжения на ГПИ-трубы на различных вспенивателях

*методика выполнения расчетов – СП 61.13330.2012

Типоразмеры труб

Наименование трубы	Типоразмер
ГПИ-труба однострубно исполнения с полимерной армированной трубой из PE- Хас максимальной температурой носителя 95°C и максимальным рабочим давлением 1,0 МПа	40/75
	50/90
	63/100
	75/110
	90/125
	110/145
	125/160
	140/180
160/200	

Наименование трубы	Типоразмер
ГПИ-труба однострубно исполнения с полимерной армированной трубой из PE- Ха с максимальной температурой носителя 115°C и максимальным рабочим давлением 1,0 МПа	63/110
	75/125
	90/145
	110/160
	125/180
	140/200
	160/225

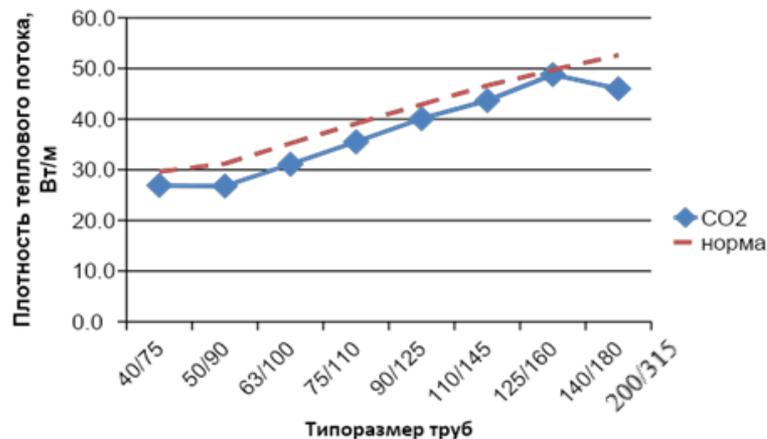
- Замена труб тепловой сети системы отопления, утративших ресурс, на ГПИ-трубы бесканальной прокладки двухтрубной тепловой сети системы отопления с режимом 95/70 °С, 115/70 °С (расчетный 65/50, 75/50)
- Замена труб тепловой сети системы ГВС, утративших ресурс, на ГПИ-трубы бесканальной двухтрубной прокладки с режимом 75/50 °С
- Теплопроводность ППУ_{CO2} – 0,031 Вт/(м·°С)¹, учесть изменения за период эксплуатации 30 лет
- Теплопроводность ППУ_{c-pentan} – 0,0245 Вт/(м·°С)², учесть изменения за период эксплуатации 30 лет
- Глубина прокладки 0,8 м
- Теплопроводность грунта λ_{гр}=1,92 Вт/(м·°С)
- Климатические условия – г. Санкт-Петербург (продолжительность отопительного периода 211 сут)

1- Водная система: **Изолан 349**. Протокол испытаний № 1054 НИИЛ БиСМ (БНТУ)

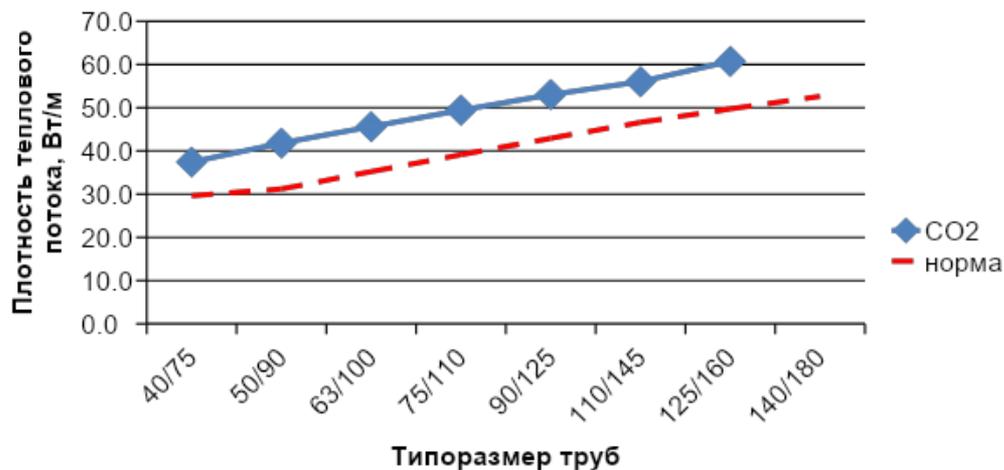
2- Система циклопентан: **DaltofoamTE34262** Протокол испытаний № 1052 НИИЛ БиСМ (БНТУ), № KU29554-1 TGM (Австрия, испытание по методу трубы ENISO 8487)

Входные параметры. Плотность теплового потока через ГПИ-трубы. ППУ_{CO2}

ГПИ-трубы PE-Ха с $t_{max}=95^{\circ}\text{C}$ и $P_{max}=1,0$ МПа. ППУ_{CO2}



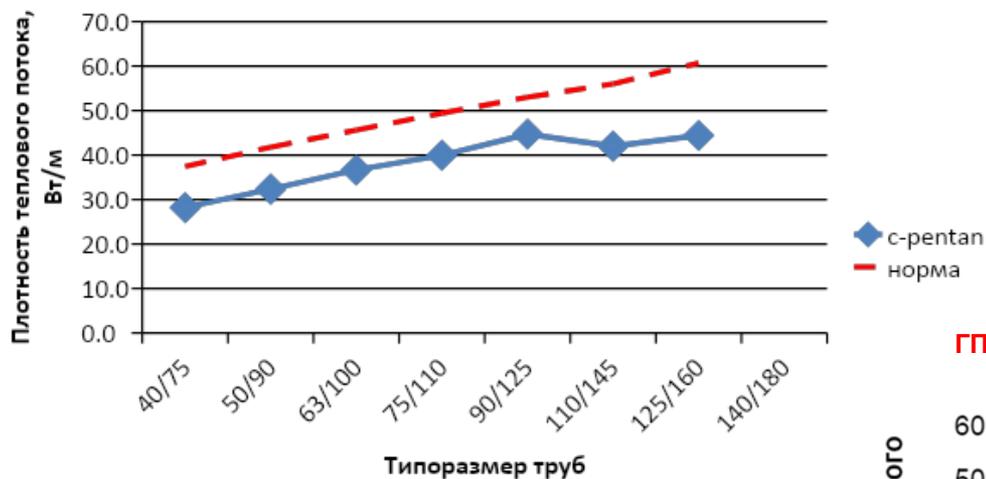
ГПИ-трубы PE-Ха с $t_{max}=115^{\circ}\text{C}$ и $P_{max}=1,0$ МПа. ППУ_{CO2}



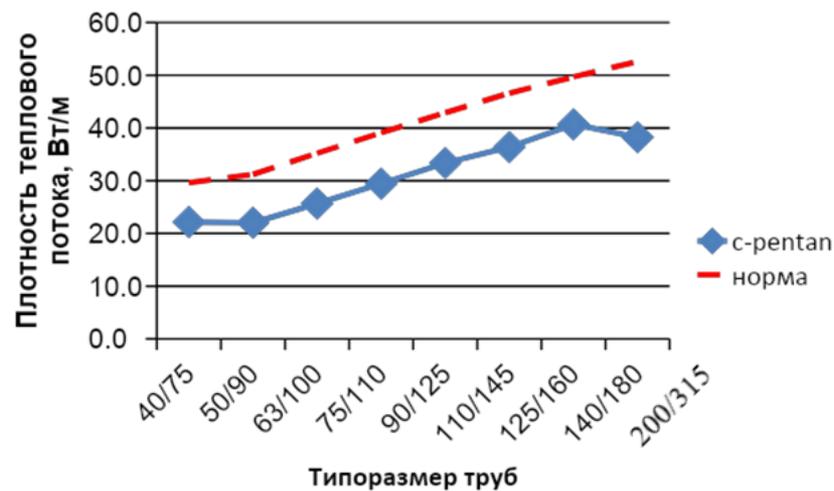
Нормативные значения суммарного теплового потока прямой/обратной трубы двухтрубной бесканальной прокладки системы отопления 95/70 (65/50) согласно СП 61.13330.2012

Входные параметры. Плотность теплового потока через ГПИ-трубы. ППУ c-pentan

ГПИ-трубы PE-Ха с $t_{max} = 115^{\circ}\text{C}$ и $P_{max} = 1,0 \text{ МПа}$. ППУ c-pentane



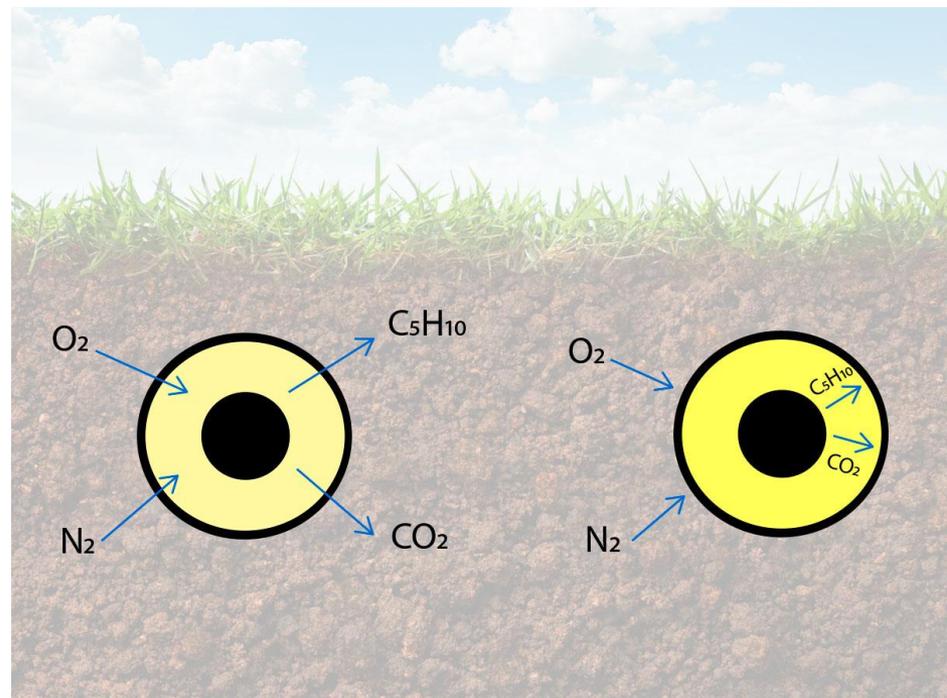
ГПИ-трубы PE-Ха с $t_{max} = 95^{\circ}\text{C}$ и $P_{max} = 1,0 \text{ МПа}$. ППУ c-pentan



Нормативные значения суммарного теплового потока прямой/обратной трубы двухтрубной бесканальной прокладки системы отопления 95/70 (65/50) согласно СП 61.13330.2012

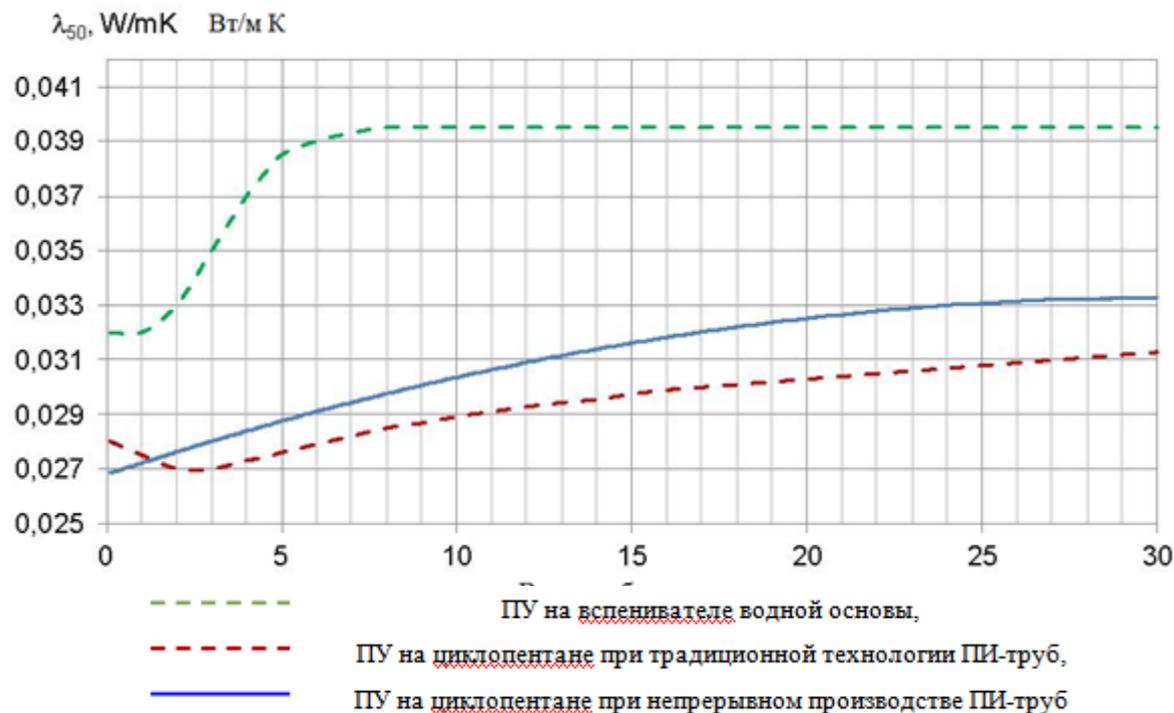
Учет изменения теплопроводности ППУ в период эксплуатации

- Атмосферные газы - кислород и азот проникают в пену ППУ и заменяют клеточный газ - циклопентан и диоксид углерода (CO₂), что увеличивает теплопроводность пены.
- Скорость диффузии зависит от:
 1. типа вспенивающего агента (размер молекул газа в закрытых изоляционных ячейках). Молекулы CO₂ относительно малы, поэтому их диффузия будет намного интенсивнее, чем диффузия циклопентанового газа с гораздо большими молекулами;
 2. температура теплоносителя (чем выше температура, тем быстрее происходит диффузионный процесс);
 3. толщина теплоизоляционного слоя и трубы-оболочки - чем тоньше слой, тем быстрее будет протекать процесс диффузии.
- метод производства.



Теплопроводность ППУ зависит от состава газа в его ячейках

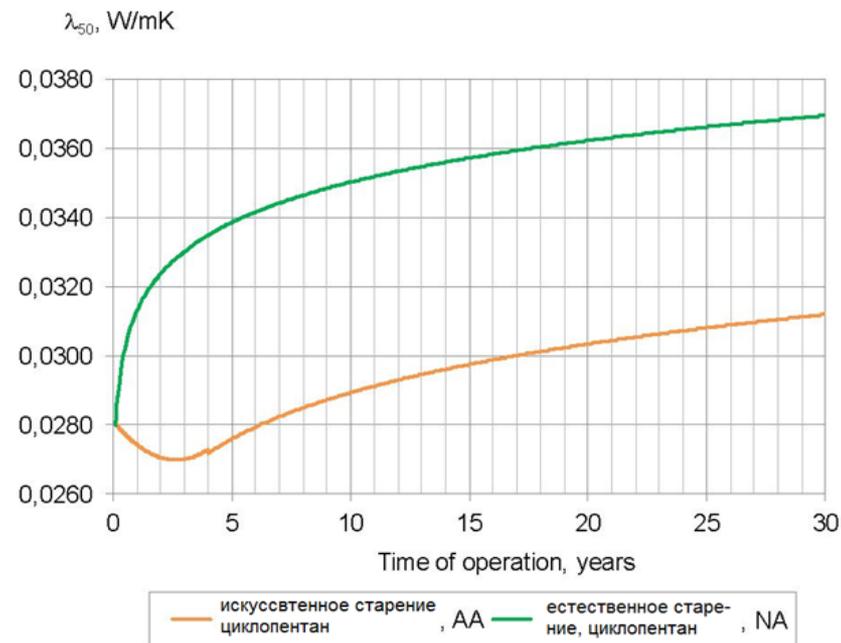
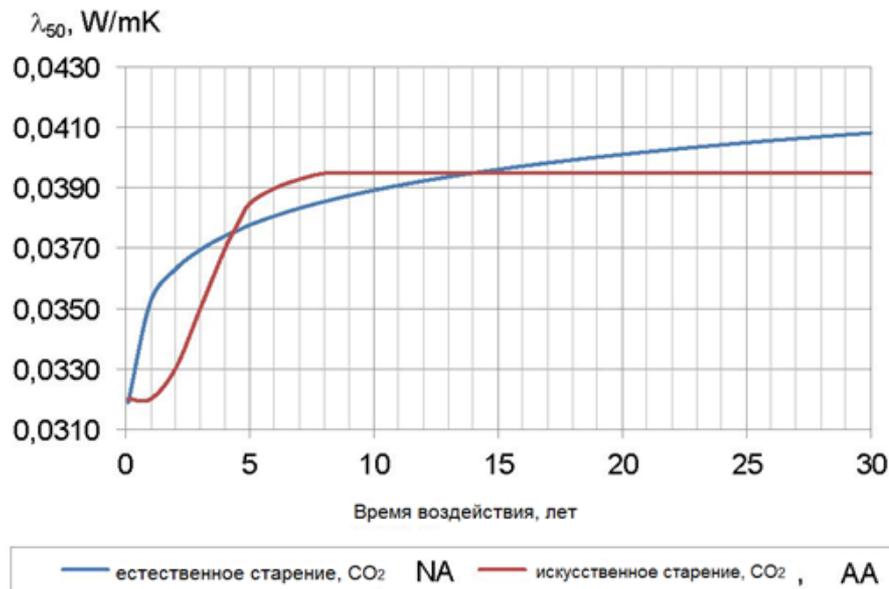
Изменение теплопроводности ППУ на разных вспенивателях. Искусственное старение. Международный опыт



Изменение теплопроводности ППУ при искусственном старении [1]

[1] E.Kręcielewska, D. Menard Warsaw Коэффициент теплопроводности изоляционного материала из изготовленных труб после реальной эксплуатации на районных сетях отопления и после производства искусственного старения в тепловой камере. Центр теплотехники Dalkia/ The 14th International Symposium on District Heating and Cooling, September 7th to September 9th, 2014, Stockholm Sweden

Изменение теплопроводности ППУ на разных вспенивателях. Естественное и искусственное старение. Международный опыт

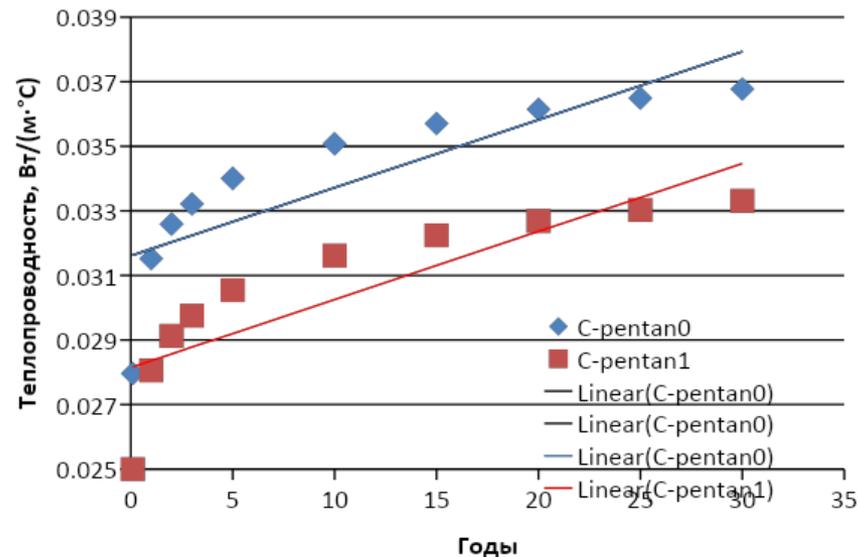
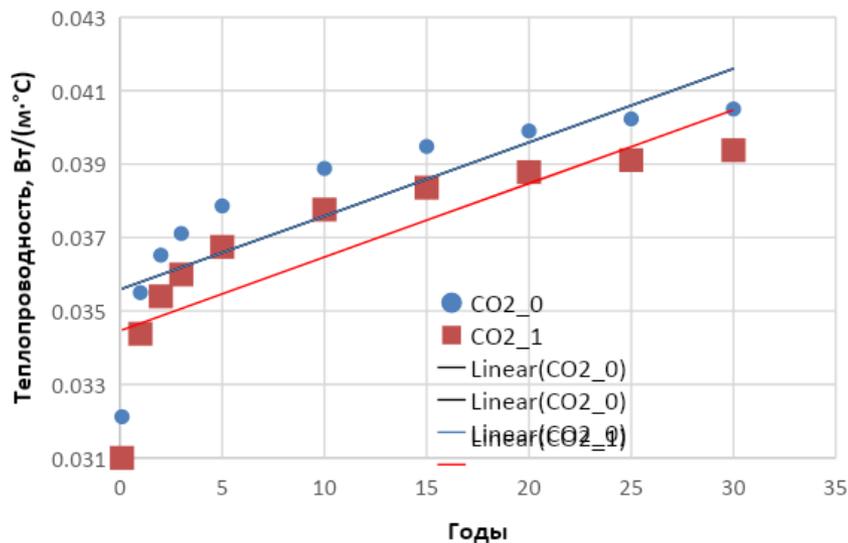


Коэффициент теплопроводности изоляции, вспененной с CO₂ после искусственного (AA) и естественного старения (NA) [1]

Коэффициент теплопроводности ППУ, вспененной циклопентаном после искусственного (AA) и естественного старения (NA) [1]

[1] E.Kręcielewska, D. Menard Warsaw Коэффициент теплопроводности изоляционного материала из изготовленных труб после реальной эксплуатации на районных сетях отопления и после производства искусственного старения в тепловой камере. Центр теплотехники Dalkia/ The 14th International Symposium on District Heating and Cooling, September 7th to September 9th, 2014, Stockholm Sweden

Изменение теплопроводности ППУ определено на основе результатов для естественного старения [1] на основе гипотезы о совпадении динамики $\lambda(t)^1$



- λ_0 – изменение теплопроводности по [1],
- λ_{CO_2} – изменение теплопроводности ППУ CO_2 , вычисленное от исходного значения 0,031 Вт/(м·°С)
- $\lambda_{\text{C-pentan}}$ – изменение теплопроводности ППУ C-pentan , вычисленное от исходного значения 0,0245 Вт/(м·°С)

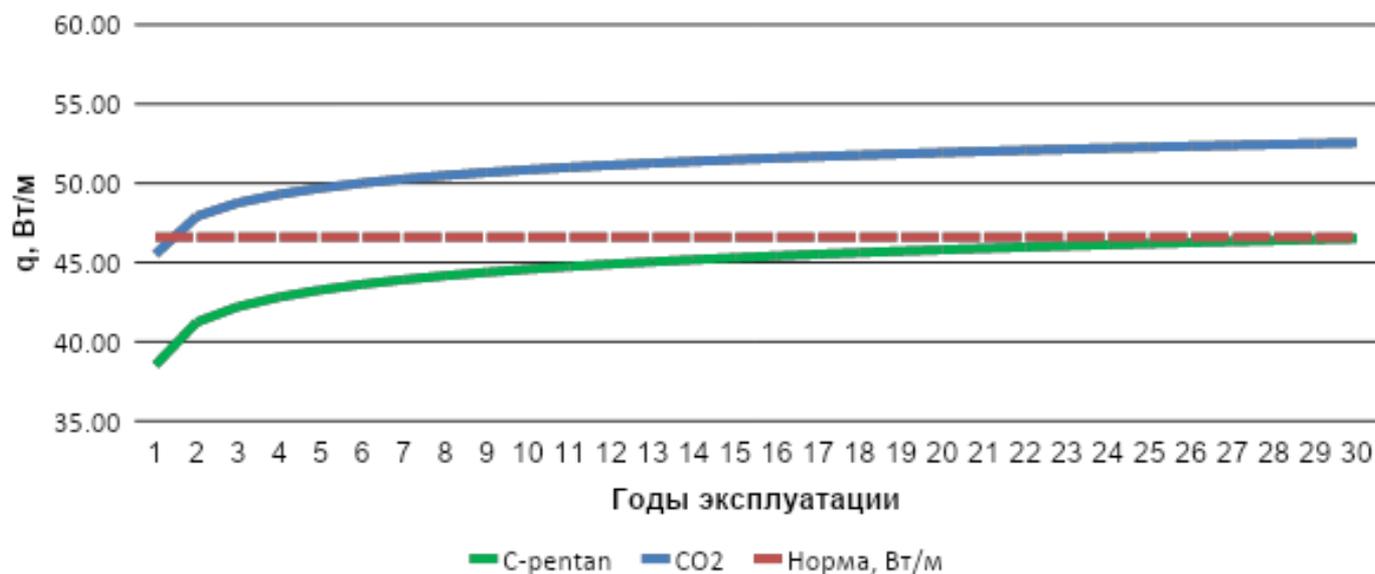
[1] E.Kręcielewska, D. Menard Warsaw Коэффициент теплопроводности изоляционного материала из изготовленных труб после реальной эксплуатации на районных сетях отопления и после производства искусственного старения в тепловой камере. Центр теплотехники Dalkia/ The 14th International Symposium on District Heating and Cooling, September 7th to September 9th, 2014, Stockholm Sweden

¹ – для корректного учета влияния диффузии газа необходимы дополнительные экспериментальные данные. Данная гипотеза принята при их частичном отсутствии

Расчетная плотность теплового потока за период эксплуатации. Отопление

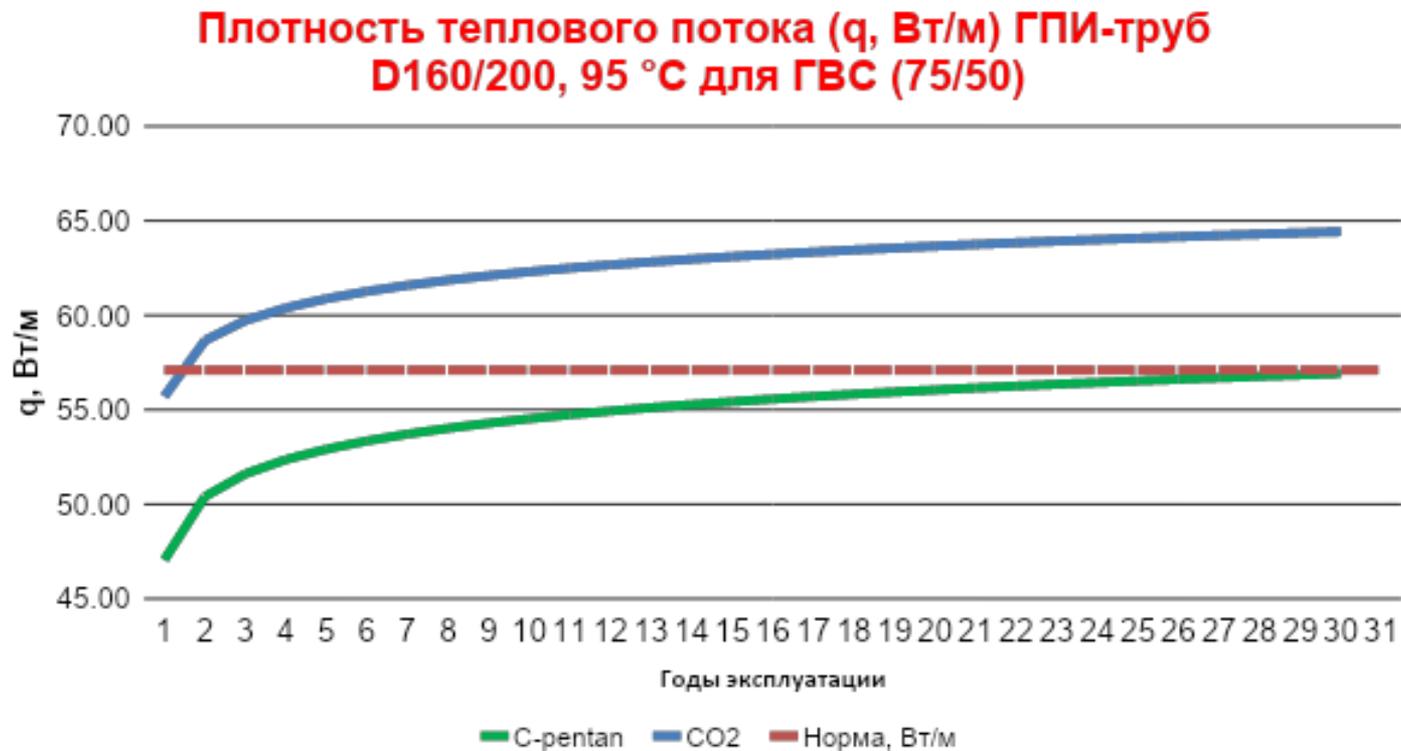


Плотность теплового потока (q , Вт/м) ГПИ-труб D110/145, 95°C для) ТС отопления(65/50)



Пример ГПИ-трубы D160/200. В течение периода эксплуатации плотность теплового потока трубы с ППУс-pentan не превышает нормы

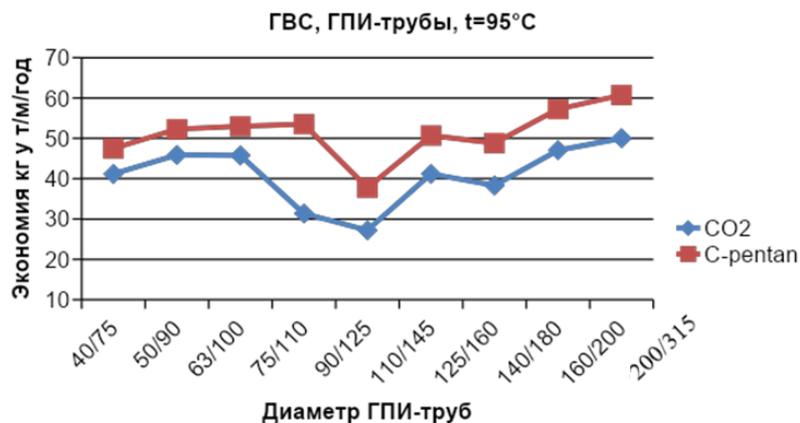
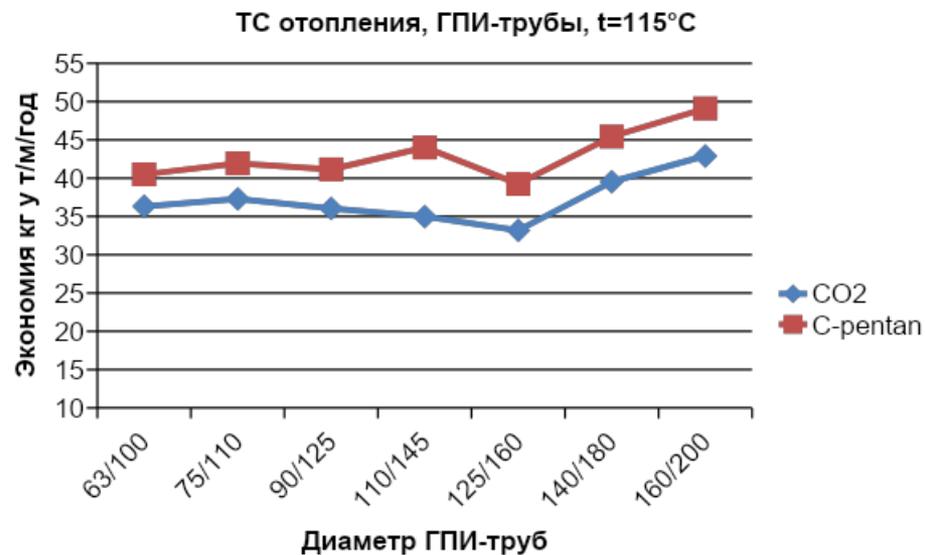
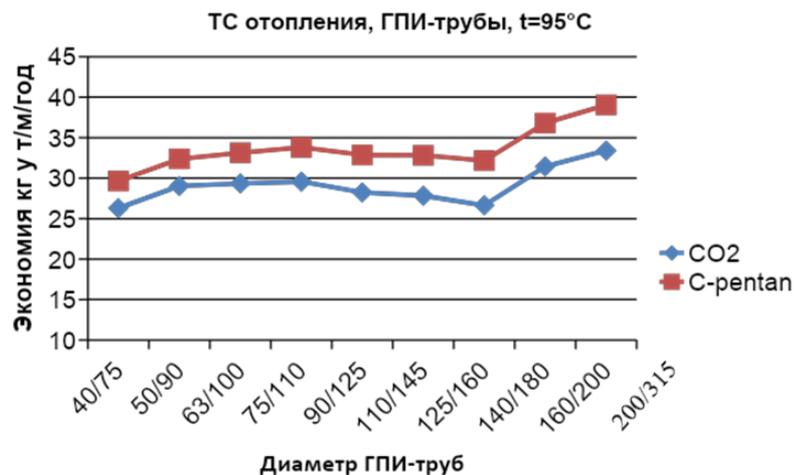
Расчетная плотность теплового потока в период эксплуатации. ГВС



Пример ГПИ-трубы D160/200. В течение периода эксплуатации плотность теплового потока трубы с ППУс-pentan не превышает нормы

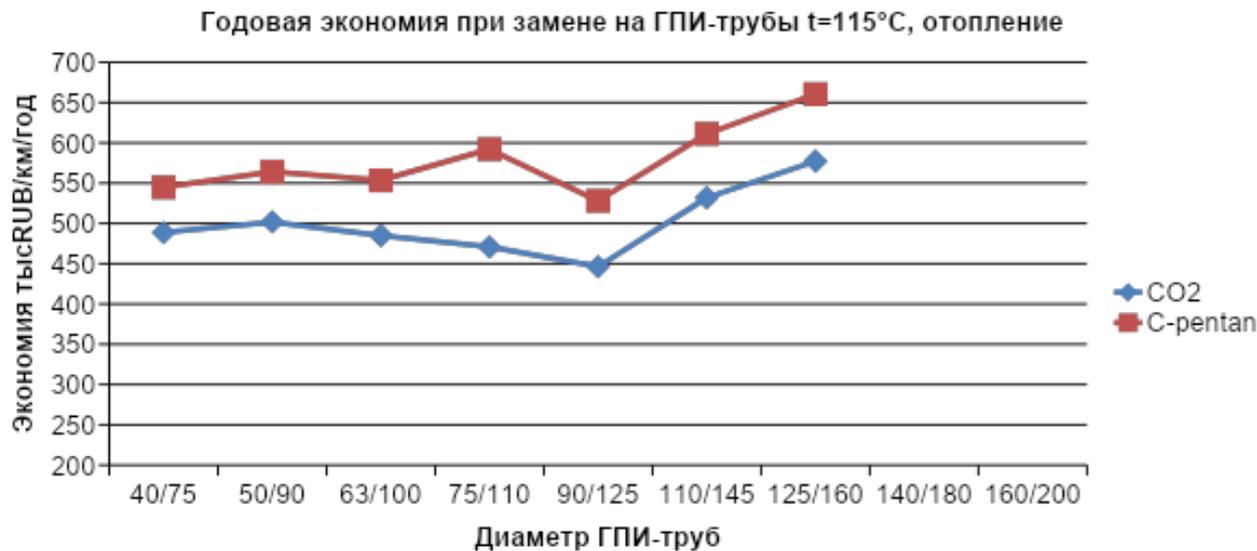
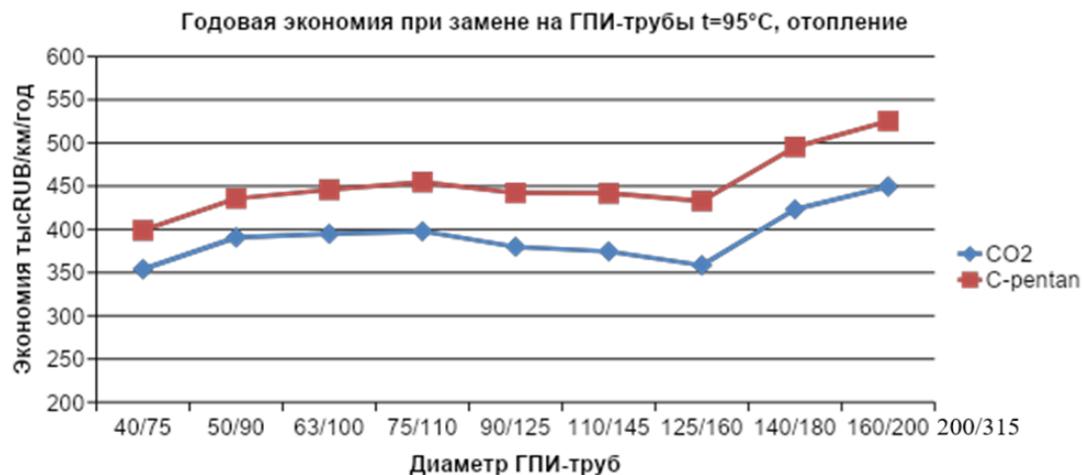
Экономия энергии при замене старых ТС на ГПИ-трубы

Годовая экономия энергии, кг у т/м/год



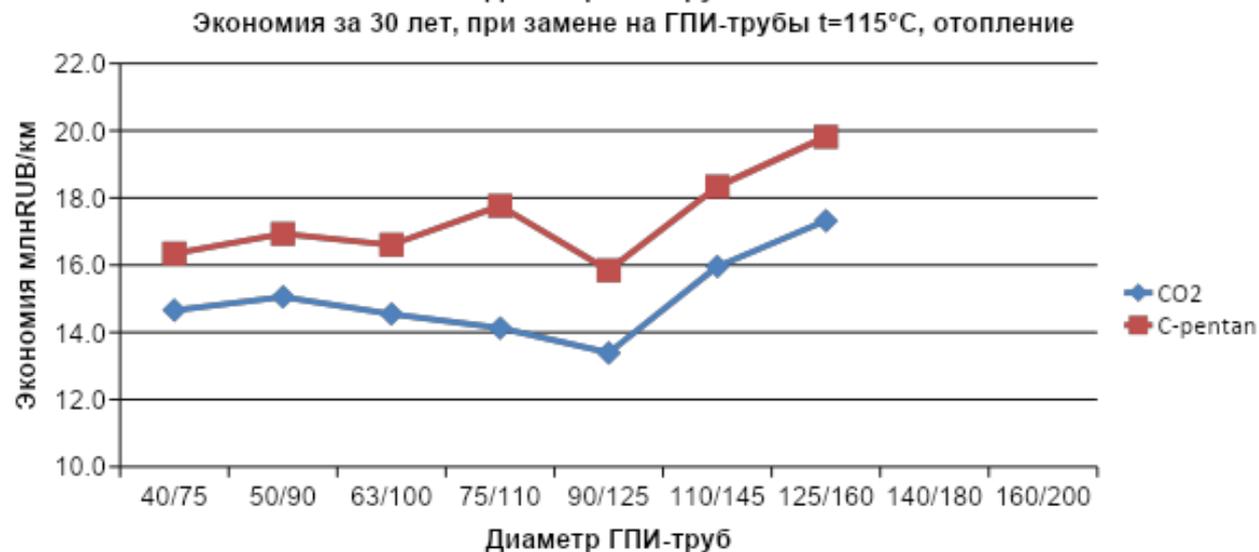
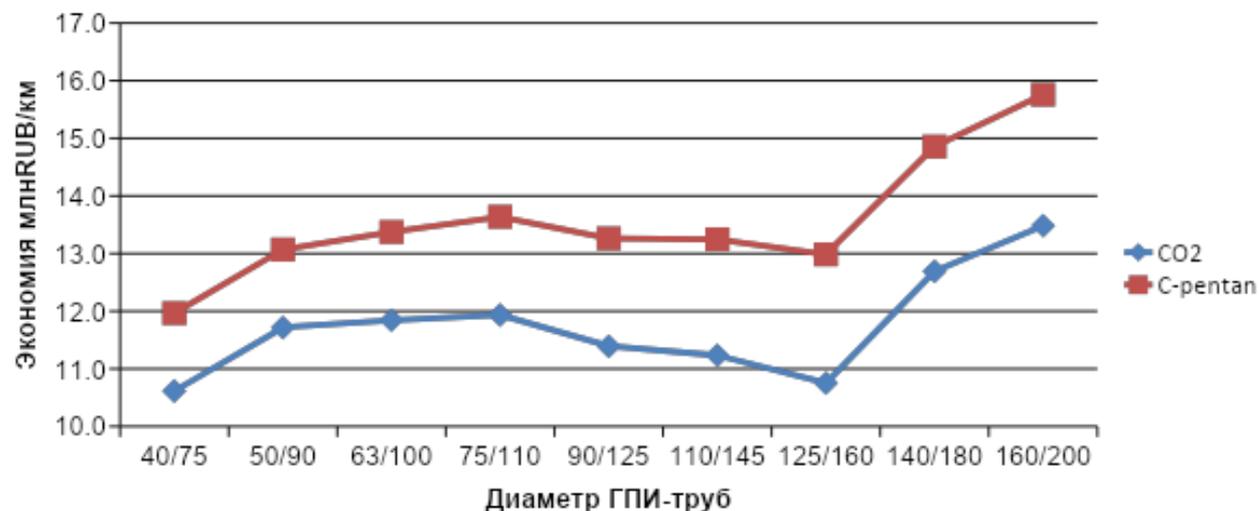
Среднее превышение экономии для ГПИ-труб с ППУ_{C-pentan} – 16 % относительно ГПИ-труб с ППУ_{CO2}

Экономия средств при замене устаревших ТС на ГПИ-трубы



В среднем экономия для ГПИ-труб с ППУ_{C-pentan} выше на 16 % относительно ГПИ-труб с ППУ_{CO2}

Экономия средств при замене устаревших ТС на ГПИ-трубы за 30 лет



Экономия для ГПИ-труб с ППУ_{C-pentan} в среднем на 16 % выше относительно ГПИ-труб с ППУ_{CO2}

Выводы

- Эффективность применения ГПИ-труб с ППУ **на циклопентане выше** за счет более низкой теплопроводности и динамики ее изменения
- Применение ГПИ-труб на вспенивателе циклопентан обеспечивает соответствие нормативному значению плотности теплового потока установленного в СП61.13330.2012 на протяжении **всего срока эксплуатации**
- Эффективность изоляции ГПИ-труб с ППУ_{c-pentan} **выше** на трубах с большей толщиной теплоизоляционного слоя
- Для принятых входных параметров **энергоэффективность применения ГПИ-труб с ППУ_{c-pentan} выше ГПИ-труб с ППУ_{CO2} в среднем на 16 %.**