

ОТЛИЧИЯ

ИЗОПРОФЛЕКС - ПЛАСТФЛЕКС

1. Состав труб ИЗОПРОФЛЕКС-А: - несущая труба из пероксидно сшитого полиэтилена высокой плотности РЕХ-а - армидная оплетка из кевлара 29 - слой теплоизоляции ППУ - барьерный слой полиэтиленовой пленки - гидрозащитный слой ПЭНП	1. Состав труб ПЛАСТФЛЕКС: - несущая труба из полиэтилена высокой плотности РЕ-RT II - слой теплоизоляции ППУ - барьерный слой полиэтиленовой пленки - гидрозащитный слой ПЭНП
2. Принцип обеспечения термостойкости несущей трубы: сшивка цепей полиэтилена химическими связями.	2. Принцип обеспечения термостойкости несущей трубы: «физическая сшивка», взаимодействие (сплетение) сомономеров октена с сомономерами соседних цепей.
3. Технологический процесс производства РЕХ-а многоступенчатый и сложный, не может гарантировать заявленной термостойкости и регрессии допустимого кольцевого напряжения в условиях промышленного производства. Наиболее важные факторы, которые влияют на качество готовой трубы:	3. Технологический процесс производства несущей трубы Пластфлекс прост и технологичен, исключает возможность скрытого снижения надежности готовой трубы.
3.1. Необходимо обеспечить состав рецептуры до сотых долей процента и качество перемешивания и равномерного распределения многокомпонентного сырья: - порошкообразный ПЭВП - окислитель (дитретбутилпероксид – взрывоопасное вещество) - антиоксидант (как правило не один) При неравномерном перемешивании, возможно образование локальных очагов повышенной концентрации окислителя. При его термическом разложении под действием температуры горячей воды, это приведет к растрескиванию стенки трубы в процессе её эксплуатации. Следовательно, необходимо проводить исследования образцов трубы для каждой приготовленной накопительной емкости, определяющей партию сырья. Объем накопительной ёмкости для перемешивания компонентов сырья как правило не превышает 1 м³. В случае снижения концентрации окислителя труба получится недошитой.	3.1. ООО «Изоляционные технологии» использует для производства несущих труб ПЛАСТФЛЕКС однокомпонентное сырье всемирно известного производителя – компании DOW – Dowlex 2388(РЕ-RT тип II). Сырье получено методом каталитической реакции, обеспечивающей равномерное распределение сомономеров основной цепи. Метод производства сырья позволяет провести достоверный контроль качества готовой трубы. http://www.dow.com/plasticpipes/lit/index.htm

Провести достоверный контроль качества материала готовой трубы в условиях промышленного производства невозможно. Использовались данные см. сноску*	
3.2. Производство несущей трубы РЕХ-а осуществляется методом плунжерной (поршневой) экструзии. При этом элементы формовки готовой трубы (дорн и матрица) испытывают серьезные механические нагрузки. Снижение нагрузки на эти части обеспечивается покрытием их тефлоном. Износ тефлонового покрытия необходимо оперативно контролировать, при этом повышать температуру экструзии и регулировать концентрацию компонентов сырья, для обеспечения необходимого времени нахождения материала в экструдере. Использовать оптимальную концентрацию окислителя для получения максимально возможной сшивки цепей в условиях промышленного производства невозможно, так как при износе тефлонового слоя это может привести к замедлению течения расплава и сшивке материала в экструдере. Использовались данные см. сноску*	3.2. Сырье Dowlex 2388 для труб ПЛАСТФЛЕКС перерабатывается на обычном, шнековом экструдере. Технологические параметры переработки аналогичны параметрам переработки ПЭВП, хорошо отработаны. Технология промышленной переработки материала позволяет провести достоверный контроль качества готовой трубы.

4. Основным преимуществом многослойных несущих труб систем ИЗОПРОФЛЕКС-95А считается их тонкостенность и увеличенное проходное сечение по сравнению с однослойной конструкцией, рассчитанные на работу по 5 классу эксплуатации ISO 10508 и давление 10 бар.

Этот факт не является преимуществом системы труб в целом:

- гидравлические потери у толстостенных однослойных труб незначительные
- применение кевларовой оплетки значительно усложняет и удорожает процесс производства
- оплетка не увеличивает стойкость к температурной деструкции
- тонкостенная РЕХ-а труба при повреждении кевларовой оплетки, быстро разрушается.

ИЗОПРОФЛЕКС-А Плюс

Типоразмер	Диаметр несущей трубы РЕХ-а без оплетки, мм	Фактическая толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм
40/90	40	4	32
50/100	47,7	3,6	40,5
63/100	58,5	4	50,5
75/125	69,5	4,6	60,3
90/145	84	6	72
110/160	101	6,5	88
140/200	127	7,1	112,8
160/225	144	7,5	129

4. Несущая труба ПЛАСТФЛЕКС 95' С – 10 бар состоит только из PE-RT II SDR 7.4, что значительно упрощает процесс производства, а следовательно делает более надежной систему в целом.

При увеличении толщины стенки до SDR 7.4 проходное сечение труб Пластфлекс по сравнению с трубами Изопрофлекс-95а уменьшается менее чем на 20%.

Значимое влияние на величину гидравлических потерь это уменьшение будет иметь только в случае протяженной трассы, рассчитанной под пластиковые трубы и под увеличенную скорость потока воды.

В случае прямой замены участка трассы стальной трубы на полиэтиленовую гидравлическое сопротивление не изменится.

ПЛАСТФЛЕКС SDR 7.4

Типоразмер	Диаметр несущей трубы РЕХ-а, мм	Фактическая толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм
40/110	40	5,5	29
50/125	50	6,9	36,2
63/140	63	8,6	45,8
75/140	75	10,3	54,4
90/165	90	12,3	65,4
110/165	110	15,1	79,8
125/180	125	17,1	90,8
140/225	140	19,2	101,6
160/225	160	21,9	116,2

Уменьшение проходного сечения		
Изопрофлекс-А	/	Пластфлекс SDR 7.4
40/90	18%	40/110
50/100	20%	50/125
63/100	18%	63/140
75/125	19%	75/140
90/145	17%	90/165
110/160	18%	110/165
140/200	19%	140/225
160/225	19%	160/225

5. Коэффициент линейного теплового удлинения труб из РЕХ-а составляет $2,05 \cdot 10^{-4}$ 1/С – на порядок больше стальных труб. Коэффициент температурного расширения кевлар 29 от Dupont составляет $-4,0 \cdot 10^{-6}$ 1/С т. е.:

«Волокно Кевлар не расширяется при нагревании, а, наоборот, несколько уменьшает свои размеры, благодаря структурным изменениям, которые происходят в этом материале».

Испытывая циклические нагрузки температурного расширения/сжатия разнородных материалов со временем разрушается адгезив, скрепляющий кевлар с несущей РЕХ-трубой. Т. о. нарушается целостность конструкции.

Металлические пресс-фитинги это единственно возможное соединение труб РЕХ-а.

Тепловое расширение армированной кевларом трубы возможно только в сторону торцов, так как кевлар при нагревании не удлиняется, а уменьшается в размерах. Компенсация линейного теплового расширения изгибом в этом случае невозможна. Вся нагрузка линейного теплового расширения РЕХ-трубы ложиться на надвижную гильзу пресс-фитинга, закрепленную на кевларовой оплетке. Это со временем приведет к оголению участка несущей РЕХ-трубы.

Тонкостенная напорная труба без слоя, компенсирующего внутреннее давление быстро разрушается.

5. Несущие трубы ПЛАСТФЛЕКС однослойные. Конструкция проста и надежна, предполагает различные виды соединения труб, наиболее оптимальные в конкретных случаях. (см. п. 8).

Компенсация линейного теплового расширения при прокладке однослойных труб происходит за счет изгиба трубы в траншее либо искусственно созданном, в результате чего основную нагрузку по компенсации теплового расширения на себя воспринимает грунт.

Использованы данные:
http://twistcom.ru/p_kevlar_svoistva.html

- фактический SDR несущих труб ДЖИ-ПЕКС с учетом толщины оплетки составляет:

Типоразмер ИЗОПРОФЛЕКС -95А Плюс	Фактический SDR несущей трубы без оплетки
40/90	10
50/100	13
63/100	15
75/125	15
90/145	14
110/160	16
140/200	18
160/225	19

- фактический SDR несущих труб PE-RT II

Типоразмер ПЛАСТФЛЕКС SDR 7.4	SDR несущей трубы
40/110	7,27
50/125	7,25
63/140	7,33
75/140	7,28
90/165	7,32
110/165	7,28
125/180	7,31
140/225	7,29
160/225	7,31

6. Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО не предоставляет необходимых данных для расчета длительной термостойкости и регрессии кольцевого напряжения труб ИЗОПРОФЛЕКС.

Согласно ISO 21003 «Системы многослойных трубопроводов для установок горячего и холодного водоснабжения», для того, чтобы гарантировать надежность многослойных трубопроводов типа Изопрофлекс-95А, каждый типоразмер и вид трубы должен тестироваться индивидуально по методике ISO 9080 для получения уникальных коэффициентов четырехпараметровой модели только этого типоразмера.

Отсутствие этих данных в общем доступе, вызывает вопрос, а проводились ли вообще эти испытания?

6. Надежность несущих труб ПЛАСТФЛЕКС подтверждено испытаниями, проведенными компанией DOW, согласно ISO 9080 – «Системы трубопроводов и каналов термопластичные. Определение предела длительной гидростатической прочности термопластичных материалов для труб методом экстраполяции».

Согласно ISO 9080, гарантировать длительную термостойкость системы однослойных труб и регрессию кольцевого напряжения на работу до 95 гр. С возможно только при минимальной выдержке от 1 года при температуре 110 гр. С. На основании полученных данных строятся графики регрессии кольцевого напряжения и вычисляется допустимое кольцевое напряжение на 12,5 лет эксплуатации при непрерывном действии температуры 110 гр.С. Коэффициенты четырехпараметровой модели полученные в результате вышеизложенных вычислений могут применяться для всех однослойных труб из данного материала.

Эти коэффициенты опубликованы в общем доступе на сайте компании DOW.
<http://www.dow.com/plasticpipes/pdf/003-08801.pdf>

7. Ввиду разных погодных и эксплуатационных условий в Европе и России, европейские стандарты эксплуатации трубопроводов для одних классов эксплуатации не применимы в российских условиях и требуют корректировки. В первую очередь это касается температурных режимов эксплуатации.

7. Расчетные коэффициенты имеются в свободном доступе для возможности расчета длительной термостойкости и срока службы для заданных условий. Также в свободном доступе имеются результаты испытаний труб Dowlex 2388 сертифицированной лабораторией EXOVA бывшей Bodycoat.

Произвести пересчет допустимых параметров эксплуатации труб ИЗОПРОФЛЕКС невозможно, по причине отсутствия в общем доступе расчетных коэффициентов для каждого типоразмера труб. Гарантировать надежность многослойных труб Изопрофлекс-95А и других, армированных кевларом ПЭ-труб, при эксплуатации на 50 лет при температуре до 95 гр. С невозможно, так как на территории СНГ нет таких лабораторий. Такие сертифицированные лаборатории с возможностью выдержки труб в заданных условиях при 110 гр. С есть только в западной Европе, где такие исследования не проводились. На территории СНГ и России лаборатории имеют возможность проведения испытаний трубы при температуре 95 гр. С. Т. е. дать гарантию надежности при работе до 55 гр. С. на 50 лет.	www.polimer.exova.com
8. Соединение труб ИЗОПРОФЛЕКС друг с другом и фасонными изделиями возможно только с помощью пресс фитингов, латунных или стальных. С этим связаны следующие трудности: - дорогостоящие фитинги - высока вероятность повреждения кевларовой оплетки при циклических переменных нагрузках в результате теплового расширения - дополнительные гидравлические потери в результате повышенной шероховатости металлических фасонных изделий - высок риск негативного влияния «человеческого фактора» при запрессовке кевларовой оплетки.	8. Соединение труб Пластфлекс возможно: - сваркой встык с созданием равнопрочного несущей трубе, дешевого соединения - сваркой в раструб, в первую очередь для фасонных изделий из материала PE-RT II с созданием превышающего по прочности несущей трубы сварного шва, за счет его продления и наложения стыкующихся частей. - металлические пресс-фитинги применяются только для перехода на сварное соединение со стальными трубами, в местах, где их нельзя заменить на приварной фланец. В случае использования на однослойной трубе их использование не имеет критического значения.
9. Группа Полимертепло заявила о выпуске труб семейства ИЗОПРОФЛЕКС 115А на температуру теплоносителя до 115 гр. С и о планирующемся выпуске труб ИЗОПРОФЛЕКС 135А на температуру теплоносителя до 135 гр. С. Гарантировать надежность труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А с температурой до 115 гр. С возможно только после проведения опытной эксплуатации труб в течении 50 лет при заданном режиме (по методике ISO 9080). Гарантировать надежность труб ИЗОПРОФЛЕКС 135А для работы при температуре до 135 гр С невозможно, так как	9. ООО «Изоляционные технологии» предоставляют только достоверную информацию о применимости своей продукции. Эту информацию можно легко проверить используя коэффициенты четырехпараметровой модели в расчете максимально допустимого напряжения в стенке трубы при переменном температурном режиме с помощью правила Майнера ГОСТ 52134 прил. А.

она соответствует температуре плавления материала. Кевларовая оплетка в случае расплавления трубы не будет иметь значимости. В любом случае, также необходимы испытания в течении 50 лет.

* (Горбунова Т. Л. Автореферат. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук «Системы термостабилизаторов для пероксидно-сшитого полиэтилена высокой плотности и оптимизированная технология получения труб для горячего водоснабжения». Исследования и эксперименты проводились на базе ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт» Группы Полимертепло)