



**Исследовательская группа**

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,  
металлургии и химической промышленности

---

# Обзор российского рынка металлопластиковых труб и прогноз его развития в условиях финансового кризиса

*Издание 2-е  
дополненное и переработанное*

*Демонстрационная версия*

**Москва  
август, 2009**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>9</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>10</b>
<b>I. Краткая характеристика российского рынка полимерных труб</b> .....	<b>19</b>
<b>II. Технология производства металлопластиковых труб и используемое в промышленности сырье</b> .....	<b>28</b>
II.1. Способы производства металлопластиковых труб .....	28
II.2. Сырье для производства металлопластиковых труб, направления поставок, себестоимость выпуска продукции .....	37
<b>III. Производство металлопластиковых труб в России</b> .....	<b>41</b>
III.1. Качество выпускаемой продукции .....	41
III.2. Оборудование по выпуску металлопластиковых труб .....	42
III.3. Объемы и структура производства металлопластиковых труб в России в 2000-2008 гг.....	46
III.4. Текущее состояние основных предприятий-производителей металлопластиковых труб в России .....	47
III.4.1. ООО "МПП-Пластик" (Москва).....	47
III.4.2. ООО "Завод "Металлополимер" (Подольск, Московская обл.).....	52
III.4.3. ЗАО НПП "МАЯК-93" (Москва).....	55
III.4.4. ООО "Кашира-Пласт" (Кашира, Московская обл.).....	58
III.4.5. Прочие российские производители металлопластиковых труб .....	60
<b>IV. Экспорт и импорт металлопластиковых труб</b> .....	<b>65</b>
IV.1. Объем импорта металлопластиковых труб в РФ в 2000-2008 гг.....	65
IV.2. Тенденции и особенности импортных поставок композитных труб в РФ в 2000-2008 гг.....	67
IV.3. Характеристика основных импортных производителей МПП .....	72
IV.3.1. Henco (Бельгия).....	72
IV.3.2. Valtec s.r.l. (Италия).....	75
IV.3.3. Hyundai (Южная Корея).....	79
<b>V. Обзор цен на металлопластиковые трубы</b> .....	<b>81</b>
V.1. Внутренние цены на металлопластиковые трубы в августе 2009 г.....	81
V.2. Российские импортные цены на МПП в 2000-2008 гг. ....	82
<b>VI. Потребление металлопластиковых труб в России</b> .....	<b>85</b>
VI.1. Баланс потребления металлопластиковых труб в 2000-2008 гг. ....	85
VI.2. Структура потребления металлопластиковых труб в России.....	87
VI.3. Основные области потребления композитных труб.....	89
VI.3.1. Системы отопления.....	91

<i>Водяное радиаторное отопление</i> .....	91
<i>Напольное отопление</i> .....	93
<i>VI.3.2. Внутреннее водоснабжение</i> .....	95
<i>VI.3.3. Системы газоснабжения</i> .....	96
<b>VI.4. Основные дистрибьюторы</b> .....	97
<i>VI.4.1. ООО "Веста-трейдинг"</i> .....	97
<b>VII. Прогноз производства и потребления металлопластиковых труб в России на период до 2015 г.</b> .....	<b>100</b>
<b>Приложение 1. Адресная книга основных российских предприятий-производителей композитных труб и оборудования</b> .....	<b>104</b>
<b>Приложение 2. Адресная книга официальных дилеров и представителей компаний</b> .....	<b>105</b>

## СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1: Классификация материалов, используемых для производства пластмассовых трубопроводов
- Таблица 2: Сравнительная характеристика потребительских свойств труб из "сшитого" полиэтилена и металлополимерных труб
- Таблица 3: Преимущества и недостатки композитных труб
- Таблица 4: Российский импорт труб и деталей из термопластов в 2004-2008 гг., тыс. т, %
- Таблица 5: Объем российского экспорта полимерных труб в 2004-2008 гг., тыс. т
- Таблица 6: Основные показатели российского рынка полимерных труб в 2004-2008 гг., тыс. т, %
- Таблица 7: Основные рабочие параметры металлопластиковых труб
- Таблица 8: Марки МПТ с различными видами сварки алюминиевого слоя
- Таблица 9: Сравнение потребительских и технологических свойств МПТ из РЕХ и PERT
- Таблица 10: Расход материала при производстве МПТ, гр/п.м
- Таблица 11: Сравнительные характеристики пластмассовых и металлопластиковых труб
- Таблица 12: Мощности по производству МПТ в России в 2008 г., тыс. т
- Таблица 13: Направления поставок сырья для производства металлопластиковых труб в России
- Таблица 14: Усредненные технические характеристики металлопластиковых труб
- Таблица 15: Цены фирм-производителей на оборудование для производства МПТ в 2007-2008 гг., тыс. €
- Таблица 16: Сравнительные технические характеристики российского оборудования для производства металлопластиковых труб
- Таблица 17: Некоторые технико-экономические характеристики российских линий для выпуска МПТ в сравнении с их зарубежными аналогами
- Таблица 18: Производство металлопластиковых труб российскими предприятиями в 2000-2008 гг., тыс. т
- Таблица 19: Технические характеристики МПТ Liral
- Таблица 20: Технические характеристики МПТ ЗАО НПП "МАЯК-93"
- Таблица 21: Сравнительные технические характеристики МПТ МУП "ЖКХ-Снаб" и некоторых зарубежных производителей
- Таблица 22: Технические характеристики МПТ "Акватранзит"
- Таблица 23: Внешняя торговля металлопластиковыми трубами РФ в 2000-2008 гг., т
- Таблица 24: Доля импорта на российском рынке композитных труб
- Таблица 25: Объем и направления импортных поставок МПТ в РФ в 2000-2008 гг., т
- Таблица 26: Основные иностранные поставщики металлополимерных труб в Россию в 2000-2008 гг., т

Таблица 27: Основные технические характеристики МПТ Henco

Таблица 28: Технические характеристики МПТ Valrex

Таблица 29: Технические характеристики МПТ Hyundai Merol Pipe

Таблица 30: Сравнение основных технических характеристик МПТ некоторых российских и зарубежных производителей

Таблица 31: Средние розничные цены на металлопластиковые трубы в России, в августе 2009 г., \$/п.м (с НДС)

Таблица 32: Импортные цены на МПТ, устанавливаемые их производителями в 2005-2008 гг., \$/т

Таблица 33: Основные финансовые показатели российского импорта металлопластиковых труб в 2004-2008 гг., млн \$, \$/т

Таблица 34: Основные показатели российского рынка металлопластиковых труб в 2000-2008 гг., тыс. т, %

## СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Строение металлопластиковой трубы
- Рисунок 2: История промышленности полимерных труб
- Рисунок 3: Монтажные элементы металлопластиковых труб
- Рисунок 4: Динамика производства труб и деталей из термопластов в России в 1996-2008 гг., тыс. т
- Рисунок 5: Структура производства полимерных труб в России в 2008 г., %
- Рисунок 6: Региональная структура российского производства пластиковых труб в 2008 г., %
- Рисунок 7: Схема "сшивки" молекул полиэтилена РЕХ и PERT
- Рисунок 8: Структура затрат на сырье и материалы в производстве металлополимерных труб в 2008 г., %
- Рисунок 9: Динамика производства композитных труб в России в 2000-2008 гг., тыс. т
- Рисунок 10: Доля МПТ Liral в структуре российского рынка в 2008 г.
- Рисунок 11: Динамика производства МПТ ООО "МПТ-Пластик" в 2000-2008 гг., тыс. т
- Рисунок 12: Динамика производства МПТ ООО "Завод "Металлополимер" в 2000-2008 гг., тыс. т
- Рисунок 13: Динамика импорта металлопластиковых труб в РФ в 2000-2008 гг., т
- Рисунок 14: Географическая структура российского импорта металлопластиковых труб в 2006-2008 гг., %
- Рисунок 15: Доли основных зарубежных поставщиков в общей структуре российского импорта МПТ в 2006-2008 гг., %
- Рисунок 16: Доля различных получателей металлопластиковых труб в России в 2004 г. и 2008 г., %
- Рисунок 17: Региональная структура импортных поставок МПТ в России в 2008 г., %
- Рисунок 18: Динамика поставок металлопластиковых труб Ненсо в Россию в 2000-2008 гг., т
- Рисунок 19: Доля труб Ненсо в общем объеме российского рынка композитных труб в 2000-2008 гг., %
- Рисунок 20: Объемы импортных поставок и российского производства МПТ Valrex в 2003-2008 гг., т
- Рисунок 21: Доля труб Valrex в общем объеме российского рынка композитных труб в 2003-2008 гг.
- Рисунок 22: Динамика российских среднеимпортных цен на металлопластиковые трубы в 2000-2008 гг., тыс. \$/т
- Рисунок 23: Динамика российского производства и импорта металлопластиковых труб в 2000-2008 гг., тыс. т
- Рисунок 24: Доля МПТ в общей структуре рынка труб в 2008 г., %
- Рисунок 25: Структура потребления композитных труб в России в 2008 г., %

Рисунок 26: Доли основных компаний-производителей в структуре российского рынка МПТ в 2008 г., %

Рисунок 27: Объем ввода жилья в России в 1997-2008 гг. и прогноз до 2020 г., млн м<sup>2</sup>

Рисунок 28: Схема горизонтальной двухтрубной системы отопления

Рисунок 29: Структура потребления полимерных материалов в системах радиаторного отопления в России в 2008 г., %

Рисунок 30: Схема водяного напольного отопления

Рисунок 31: Примеры раскладки трубы в системе отопления пола

Рисунок 32: Структура потребления полимерных материалов в системе отопления "теплый пол" в 2008 г., %

Рисунок 33: Структура потребления полимерных материалов в горячем водоснабжении в России в 2008 г., %

Рисунок 34: Прогнозная структура российского рынка труб малых диаметров к 2015 г., %

Рисунок 35: Прогноз производства и потребления металлопластиковых труб в России на период до 2020 г., тыс. т

## **АННОТАЦИЯ**

Настоящий отчет посвящен исследованию текущего состояния российского рынка металлопластиковых труб а также оцениваются перспективы развития отечественного рынка с учетом мирового экономического кризиса. Отчет состоит из 7 частей, содержит 105 страниц, в том числе 34 таблицы, 35 рисунков и 2 приложения.

В первой главе представлена краткая характеристика российского рынка полимерных труб в целом.

Вторая глава отчета посвящена технологии производства металлопластиковых труб и используемому в промышленности сырью, рассмотрены направления и объемы поставок сырья.

В третьей главе проанализировано производство металлопластиковых труб за период с 2000 по 2008 гг. В разделе приведены данные об объемах производства, прослежена динамика выпуска этой продукции по предприятиям рассмотрено текущее состояние основных производителей.

В четвертой главе отчета рассмотрены внешнеторговые операции с металлопластиковыми трубами в РФ.

Пятая глава посвящена рассмотрению динамики изменения цен на данную продукцию на внутреннем и внешнем рынках.

Шестая часть описывает российский рынок потребления металлополимерных труб. Здесь подробно анализируется структура потребления, баланс "производство-потребление". Дан обзор основных отраслей потребления, а также описание крупнейших российских торговых компаний, реализующих данную продукцию.

В седьмой главе отчета приводится прогноз развития российского рынка металлопластиковых труб на период до 2015 г.

В приложениях приведены адреса и контактная информация основных предприятий-производителей и распространителей металлопластиковых труб.

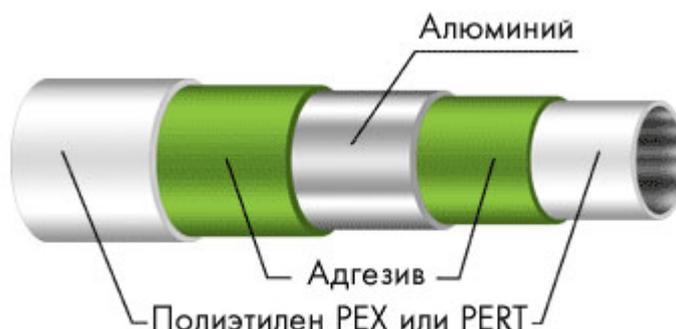
Эта работа является "кабинетным" исследованием. В качестве источников информации использовались данные Росстата, Федеральной таможенной службы РФ, официальной статистики внутренних железнодорожных перевозок РФ. Также были привлечены данные отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, интернет-сайтов предприятий, а также информационных баз данных предприятий, использована база данных "Инфолайн".

## ВВЕДЕНИЕ

Металлопластиковые (металлополимерные трубы) являются разновидностью композитных труб. Вообще существует несколько видов композитных труб: комбинация "сшитого" полиэтилена или полипропилена с алюминиевой фольгой (может быть межслойное или наружное расположение фольги), комбинация полипропилена с перфорированной алюминиевой фольгой и комбинация полипропилена со специальным волокнистым составом, находящимся в среднем слое трубы. Отметим, однако, что международная классификация относит трубы с наружным расположением фольги не к композитным, а к армированным.

Под металлопластиковыми чаще всего подразумевают трубы из полиэтилена и алюминия, в которых объединены преимущества пластика и металла. Они представляют собой пятислойную конструкцию, состоящую из наружного и внутреннего слоев полиэтилена, среднего слоя алюминия и двух клеевых слоев (рисунок 1).

**Рисунок 1: Строение металлопластиковой трубы**



Основа представляет собой трубу из алюминиевой ленты, сваренную по всей длине "встык" (лазерная сварка) или "внахлест" (сварка ультразвуком). Сплошная алюминиевая оболочка, кроме придания трубе механической прочности, выполняет еще две функции:

- препятствует проникновению кислорода воздуха внутрь трубы, где он, насыщая транспортируемую воду, коррозионно воздействует на стальные детали вспомогательного оборудования;
- снижает температурные колебания трубы по длине: коэффициент линейного теплового расширения на порядок меньше, чем у трубы из полиэтилена.

На алюминиевую основу методом экструзии (выдавливания) внутри и снаружи наносятся слои адгезива и поперечно "сшитого" полиэтилена высокой плотности. Наружный полиэтиленовый слой защищает трубу от внешних воздействий и служит изолятором металла от конденсата влаги. Внутренний защитный полимерный слой делает трубу гораздо более ровной, чем металлическая.

Два слоя специального клея сверху и снизу алюминиевой ленты связывают внутренний и внешний полимерные слои с металлической основой.

Прежде чем говорить о металлопластиковых трубах, следует рассмотреть продукцию, с которой они конкурируют на рынке. К ней относятся стальные, медные, пластиковые и стальные трубы с пластиковым покрытием.

В течение многих лет материалом для систем внутреннего холодного и горячего водопровода, как правило, служили **стальные** трубы. Между тем, значительные недостатки стальных труб (электропроводность, неполное удовлетворение санитарным нормам, подверженность коррозии, образование отложений на внутренней поверхности в процессе эксплуатации, неустойчивость к агрессивной химической среде, трудоемкость монтажа, требующая высокой квалификации монтажников) стали причиной поиска альтернативных материалов для применения в системах водоснабжения.

Мировой кризис надежности стальных трубопроводов пришёлся на 60-80 гг. XX столетия. Коррозия стали привела к массовому выходу из строя трубопроводов. Обновление не успевало за разрушением. Требовались новые материалы в трубопроводном строительстве, ими оказались полимеры и медь.

Однако в настоящее время **медные** трубы используются реже полимерных ввиду их дороговизны. Они также склонны к коррозии: химической и электрохимической. В медных трубах может образовываться налет купороса, что негативно отражается на санитарно-гигиенических показателях воды.

Для изготовления труб стали использовать самые различные полимеры. Классификация материалов, используемых для изготовления пластмассовых трубопроводов, представлена в таблице 1.

**Таблица 1: Классификация материалов, используемых для производства пластмассовых трубопроводов**

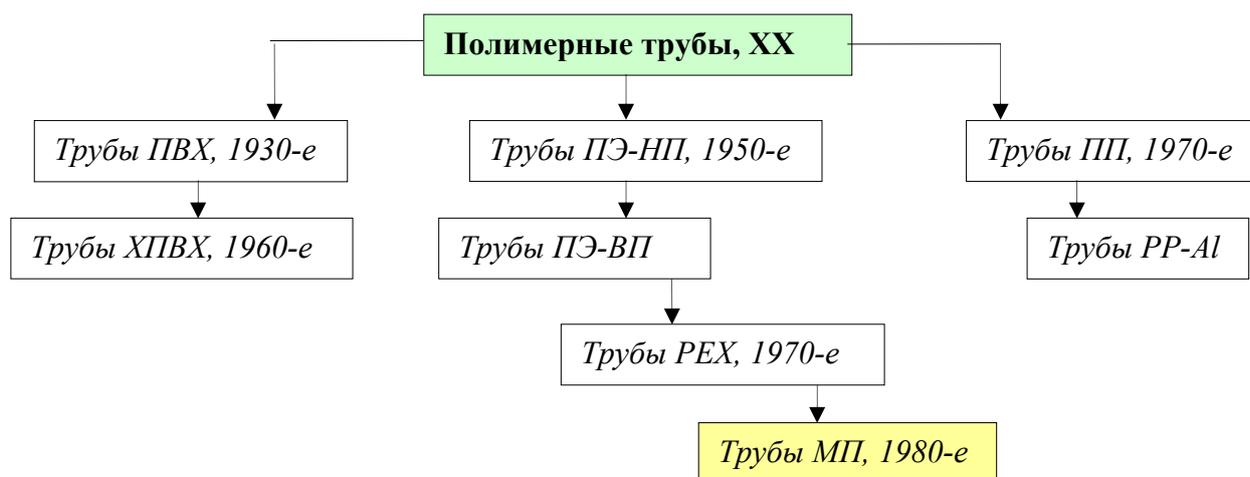
Наименование материала	Условные обозначения	
	Русские	Международные
<b>Полиэтилен:</b>	<b>ПЭ</b>	<b>PE</b>
- низкой плотности	ПНП	PELD
- линейный низкой плотности	ЛНП	PELLD (PEL)
- средней плотности	ПСП	PEMD
- высокой плотности	ПВП	PEHD
<b>"Сшитый" полиэтилен, классификация по способу "сшивки" и защиты от диффузии кислорода:</b>	<b>ПЭС</b>	<b>PEX</b>
- пероксидный	–	PE-Xa
- органоксилосановый	–	PE-Xb
- радиационный	–	PE-Xc
<b>с противокислотным диффузным барьером из:</b>	–	–
- алюминия	–	PE-Xa-Al- PEX
- этиленвинилового спирта	–	PE-Xa-EVON
<b>Полипропилен:</b>	<b>ПП</b>	<b>PP</b>
- гомополимер тип 1	–	PP-H, PP-1
- блоксополимер тип 2	–	PP-B, PP-2

Наименование материала	Условные обозначения	
	Русские	Международные
- рандомсополимер тип 3	–	PP-R, PPRC, PP-3
с противокислотным барьером из алюминия	–	PPR-Al
<b>Полибутилен:</b>	<b>ПБ</b>	<b>PB</b>
с противокислотным барьером из этиленвинилового спирта	–	PB-EVON
<b>Поливинилхлорид</b>	<b>ПВХ</b>	<b>PVC</b>
- неумягченный	–	PVC-U
- умягченный	–	C-PVC
- хлорированный поливинилхлорид	ПВХХ	PVCC
<b>Поливинилиденфлуорид</b>	–	<b>PVDF</b>
<b>Акрилонитрилбутадионстирол</b>	–	<b>ABS</b>
<b>Композитные слоеные трубы</b>	<b>По усмотрению производителя и в зависимости от комбинации пластмасс</b>	

Источник: "Инфолайн" на основе данных компаний-изготовителей

Трубы из **поливинилхлорида (ПВХ)**, появившиеся в 30-е годы (рисунок 2), постепенно стали отвоевывать рынок у традиционных материалов.

**Рисунок 2: История промышленности полимерных труб**



Источник: по материалам открытых источников

Популярность ПВХ труб объясняется их низкой стоимостью в сочетании с хорошими потребительскими характеристиками такими как долговечность, прочность, простота установки (трубы из поливинилхлорида и хлорированного поливинилхлорида склеиваются и технология этого процесса давно освоена строителями).

ПВХ и ХПВХ – жесткие материалы, используемые в основном в системах водоснабжения и в силу своей высокой химической стойкости – в технологических трубопроводах. Благодаря своей жесткости эти трубы очень эффективны для стояков больших диаметров. Трубы из поливинилхлорида могут эксплуатироваться до 60°C, а из хлорированного поливинилхлорида – до

95°C. Трубы из ХПВХ негорючие и обладают сравнительно низким коэффициентом линейного термического расширения.

К недостаткам ПВХ труб можно отнести активизацию процесса выделения токсинов (в том числе хлорэтилена) с течением времени. Кроме того, ПВХ не выдерживает возросших требований по устойчивости к возможным чрезвычайным ситуациям и пожару, т. к. является горючим материалом, который при горении выделяет ядовитые газы – оксиды (СО) и диоксиды (СО<sub>2</sub>). В нашей стране напорные трубы из поливинилхлорида, главным образом, применяются для подземных водопроводных сетей вне зданий.

К полимерным трубам второго поколения относят **полиэтиленовые (ПЭ)**. Они возникли в начале 50-х годов и получили широкое применение не только в странах Европы, но и в СССР. Одним из достоинств этих труб является то, что они устойчивы к отрицательным температурам вплоть до -20°C. Это позволяет эксплуатировать такие трубы и проводить их прокладку даже в зимних условиях. В то же время, для полиэтиленовых труб свойственен ряд существенных недостатков: данный материал является горючим, подвержен действию ультрафиолетовых лучей и ароматических окислителей, обладает высоким коэффициентом линейного расширения, недостаточно термостоек. Некоторые свойства ПЭ труб удалось улучшить за счет перехода на полиэтилен высокой плотности (ПЭВП).

В 1972 г. появился "**сшитый**" **полиэтилен РЕХ**. "Сшивка" линейных молекул полиэтилена повысила его теплостойкость и прочность, но при этом полимер потерял способность свариваться. Такие трубы могут использоваться в системах горячего водоснабжения, а снабженные "кислородозапирающим слоем", – и в системах отопления.

К третьему поколению относят **полипропиленовые (ПП) трубы**, основным достоинством которых является термостойкость. ПП получил наибольшее распространение в системах холодного и горячего водоснабжения. Преимущество полипропилена в том, что его можно сваривать и соответственно использовать дешевые соединительные детали. Для внутренних систем холодного и горячего водоснабжения используется наиболее термостойкая разновидность полипропилена – рандом сополимер (тип 3). В России расширению рынка ПП труб способствует наличие СП 40-101-96 "Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов из полипропилена рандом сополимер".

Следующим этапом развития рынка пластиковых труб являются **композиционные металлополимерные трубы (МПТ)**, с появлением которых была решена проблема высоких термических деформаций, а также возможность диффузии кислорода через стенку трубы. Сперва появились **стальные трубы с пластиковым покрытием**, которые отчасти лишены недостатков своих аналогов, не имеющих полиэтиленового слоя, однако они все равно тяжелые и не гибкие, монтируются при помощи сварки.

Многослойные композитные трубы были разработаны несколько десятилетий назад в Европе, но в России появились сравнительно недавно. Широкомасштабное применение металлополимерных труб в РФ в жилищном и промышленном строительстве сдерживалось отсутствием нормативной базы и отечественного производства. Однако, в последнее время ситуация изменилась к лучшему благодаря принятию Минстроем России изменений к СНиП 2.04.01-85 "Внутренний водопровод и канализация зданий" и СНиП 2.04.05-91 "Отопление, вентиляция и кондиционирование", а также созданию российских предприятий по изготовлению металлополимерных труб.

В настоящее время все МПТ, продающиеся в России, должны соответствовать требованиям российской нормативной документации: СНиП 2.04.01-85 (изменение СНиП 2.04.01-85 п.10.1 – запрет на использование стальных труб в системе водопроводов при строительстве домов), СНиП 2.04.05-91, сводам правил СП 40-103-98 "Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного и горячего внутреннего водоснабжения с использованием металлополимерных труб" и СП 41-102-98 "Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб", а также ГОСТу 18599-2001.

Большинство композитных металлополимерных трубных систем на рынке представляет собой комбинацию "сшитый" полиэтилен-алюминий (PEX-AL-PEX). Однако МПТ могут выпускаться и с другими полимерными слоями. Так некоторые фирмы производят трубы не из "сшитого" полиэтилена, а из полиэтилена средней плотности. Конструктивно это тоже металлопластиковые трубы, но их можно применять в системах, где температура теплоносителя не превышает 70°C.

Кроме того, производители труб из полипропилена начали выпускать трубы с противодиффузионной прослойкой из алюминия для систем отопления (на рынке имеются композитные трубы полипропилен-алюминий с наружными диаметрами 16, 20, 25, 32 и 40 мм). Слой алюминия наносится на наружную поверхность трубы, а снаружи на алюминий в свою очередь наносится тонкий защитный слой полимера.

Само название, присвоенное технологии изготовления МПТ – PEX-AL-PEX, недвусмысленно показывает сложность конструкции в сравнении с уже традиционной и неплохо зарекомендовавшей себя трубой PEX. Полиэтилен электрически нейтрален к диссоциированным веществам потока, поэтому осаждение солей на стенках труб не происходит, независимо от повышения температуры. "Сшитый" полиэтилен имеет стойкость к химическим веществам в достаточно широком диапазоне. Он хорошо противостоит воздействию обычных растворителей, таких как углеводороды: ароматические (толуол, бензол), алифатические (бензин), инертен к любым моющим средствам и антифризам. Вещества, разрушающие трубу: концентрированная азотная кислота, серная кислота, царская водка, серный ангидрид, хлороформ, хлористый метил, этиловый эфир, фтор, горячие органические масла и жиры, органические растворители, трихлорэтилен.

По потребительским свойствам трубы РЕХ и МПТ во многом схожи, однако последние все же облажают рядом существенных преимуществ. Так МПТ, обладая высокой эластичностью, в отличие от труб из "сшитого" ПЭ, сохраняют приданную форму, имеют 100%-ную кислородонепроницаемость, проще монтируются (таблица 2).

**Таблица 2: Сравнительная характеристика потребительских свойств труб из "сшитого" полиэтилена и металлополимерных труб**

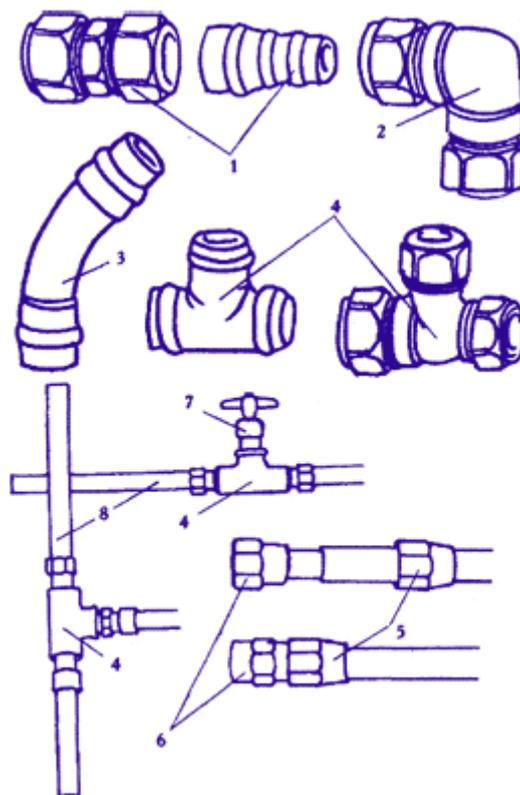
Показатели	РЕХ	РЕХ-AL-РЕХ
Стойкость к коррозии	Абсолютная	
Гибкость	Высокая эластичность. Не сохраняет приданную форму без дополнительных крепежных приспособлений либо нагрева до 133°C	Высокая эластичность. Сохраняет приданную форму
Соответствие санитарным требованиям	Безупречные гигиенические характеристики, подкрепленные соответствующими сертификатами	
Шероховатость	Чрезвычайно малая, отсутствие внутренних отложений	
Соединение	Латунные резьбовые обжимные, полипропиленовые запрессованные, латунно-полиэтиленовые	Латунные резьбовые обжимные или запрессованные (в т.ч. на основе полисульфона)
Условия хранения	Жесткие требования к отсутствию ультрафиолетового излучения	
Условия применения	Вандалонеустойчивы, предпочтительна скрытая разводка (укладка в бетонных конструкциях, земле и пр.). Монтаж при положительных температурах	
Температурный режим, длител. эксплуатация (50 лет)	При соблюдении условий эксплуатации (рабочие температуры) трубы обладают продолжительным сроком службы	
Кислородопроницаемость	Возможен наружный кислородозапирающий слой, снижающий диффузию на 80%	100% - ная кислородонепроницаемость (защитный алюминиевый слой в середине трубы)
Линейное расширение, ограничения по монтажу	Значительное преимущество условий монтажа трубы РЕХ-AL-РЕХ (особенно при наружной прокладке) в высокотемпературных системах отопления	
Стоимость инструмента	Высокая для системы Quick&Easy, низкая для резьбовых фитингов	Низкая для резьбовых фитингов, высокая для пресс-фитингов

Источник: "Инфолайн" на основе рекламных проспектов изготовителей

Кроме того, слой алюминия в металлопластиковой трубе препятствует проникновению в поток не только кислорода, но и фотонов света, что наблюдается в пластиковых трубах. Свет, попавший в поток, активизирует жизнедеятельность всех микроорганизмов.

Общим недостатком является то, что трубы не свариваются и могут соединяться только с помощью неразъемных механических соединительных деталей. Так монтаж металлопластиковых труб производится с помощью прессовых или резьбовых соединений фланцев, муфт, угольников без сварки, нарезания или пайки (рисунок 3), что позволяет снизить стоимость монтажных работ. При этом трубы и соединения можно бетонировать или скрывать штукатуркой.

**Рисунок 3: Монтажные элементы металлопластиковых труб**



1 – переходник; 2 – угольник; 3 – локтевое соединение; 4 – тройник; 5 – накидная гайка; 6 – штуцер; 7 – вентиль; 8 – металлопластиковые трубы

В таблице 3 приведены данные о преимуществах и недостатках металлопластиковых труб, используемых при монтаже систем отопления и водоснабжения. Одним из основных недостатков МПТ является различие коэффициентов линейного теплового расширения у "сшитого" ПЭ и алюминия, что способствует возникновению значительного напряжения в конструкции в процессе эксплуатации и может привести к выходу системы из строя. Этот недостаток производители пытаются свести к минимуму путем усовершенствования клея, применяемого для соединения алюминия с полимером. По мнению специалистов, проблема монолитности связи "полимер-алюминий" кардинально решена только у труб "fusioterm-stabi" (германская фирма Aquatherm) с помощью перфорации в алюминиевой фольге.

Если же говорить о стойкости металлополимерных труб к замораживанию, то здесь их позиции еще более уязвимы. При расширении воды внутри трубы вследствие замерзания происходит деформация алюминиевой фольги и появляется опасность разрыва сварного шва.

**Таблица 3: Преимущества и недостатки композитных труб**

<b>Преимущества</b>	<b>Недостатки</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Долговечность, устойчивость к зарастанию и заиливанию.</li> <li>2. Низкий коэффициент линейного теплового расширения.</li> <li>3. Эластичность – возможность изгибания трубы без установки дополнительных фитингов, сохранение формы при изгибании.</li> <li>4. Возможность применения различных типов соединений – компрессионное и обжимное.</li> <li>5. Минимальное количество немерных отходов при монтаже из-за поставки МПТ в бухтах большой длины.</li> <li>6. Низкие расходы по доставке и хранению.</li> <li>7. Абсолютная водо- и кислородонепроницаемость.</li> <li>8. Антистатичность, антиоксидантность, стойкость к коррозии, агрессивным средам и отложению солей.</li> <li>9. Низкая шероховатость внутренней поверхности позволяет использовать трубы меньших диаметров, делая системы компактными.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие зависимости срока службы от температуры и давления, более низкая (по сравнению со стальными трубами) сопротивляемость воздействию высоких температур.</li> <li>2. Возможность расслоения стенки трубы вследствие напряжения между её слоями из-за различных коэффициентов линейного теплового расширения, морозостойкость.</li> <li>3. Необходимость использования специального инструмента при изгибании трубы и обязательное соблюдение минимального радиуса.</li> <li>4. Вторичный изгиб в одном и том же месте деформирует слой фольги.</li> <li>5. Не допускается повторный монтаж фитинга на одном и том же срезе трубы.</li> <li>6. Обязательное наличие резинового уплотнения на штуцере фитинга в связи с невозможностью равномерно обжечь трубу по всему диаметру.</li> <li>7. Подверженность механическим воздействиям.</li> <li>8. Сложность проведения ремонта скрытого трубопровода при его повреждении (пробой, просверливание и т.д.).</li> <li>9. Подверженность воздействию ультрафиолетового излучения, приводящего к преждевременному старению материала.</li> </ol>

Источник: "Инфолайн" на основе рекламных проспектов изготовителей

С учетом основных преимуществ и недостатков МПТ можно выделить следующие основные области их применения:

- системы горячего и холодного водоснабжения;
- системы отопления в многоэтажном, индивидуальном и промышленном строительстве;
- системы подогрева полов, тротуаров, мест стоянки и др.;
- системы орошения, полива и забора воды из водных источников;
- системы кондиционирования и подачи сжатого воздуха;
- системы транспортировки агрессивных жидких продуктов;
- системы электропроводки (для экранирования и защиты электрических силовых и прочих кабелей);
- системы бесканальной прокладки в грунте ниже глубины промерзания;
- системы трубопроводов на речных и морских судах;
- системы трубопроводов и воздухопроводов грузовых и пассажирских вагонов ОАО "РЖД".

В зависимости от поставленной задачи МПТ могут быть как универсальными, так и специального назначения. К примеру, для прокладки на

открытом воздухе применяются трубы с защитным покрытием, не пропускающим разрушительное для них ультрафиолетовое излучение. Есть трубы, спроектированные специально для отопления или только для напольного отопления, только для водоснабжения, только для подачи газа, только для транспортировки агрессивных жидкостей и т.д.