



РЕЙТИНГ ТРУБ для систем отопления и водоснабжения

Числовые критерии выбора трубопроводной системы

В далекие советские времена вопрос, какую выбрать трубу для своего дома не стоял – труба была одна, стальная, и существовал только один критерий оценки – цена.

За прошедшие десятилетия ситуация для потребителей существенно усложнилась: стальные трубопроводы стали вытесняться полимерными и композитными, количество типов применяемых труб достигла десятка, а количество критериев оценки увеличилось в разы.

По сути, для обычного потребителя выбор трубопроводной системы стал подобен гаданию на кофейной гуще. Ему предлагается сделать выбор на основании множества и конкретных и неконкретных показателей.

В этих условиях простой человек, запутавшись в многочисленных показателях, вынужден доверять советам родных, друзей, знакомых и незнакомых монтажников и сантехников. Подобный способ выбора чаще всего приводит к удорожанию расходов на трубопроводную систему, и что опаснее, к скоротечному ее выходу из строя.

Мы попробуем сделать процесс выбора более понятным. Для этого воспользуемся хорошо известным кумулятивным методом оценки. Суть его прост, каждому показателю дается числовая оценка в диапазоне от 0 до 1, затем все оценки суммируются, и выстраивается рейтинг суммарных оценок для каждой трубопроводной системы. Таким образом, мы сможем уйти от сложных для восприятия качественных оценок к простым числовым значениям рейтинга.

1. Рабочие температура и давление.

Одним из излюбленных мотивов восхваления трубопроводной системы - преувеличение температурных и прочностных характеристик труб. Некоторые проводники достижений китайской промышленности доходят до абсурда - убеждают покупателей, что их трубы выдерживают аж 130-135 °С, хотя достаточно посмотреть

в справочник по полимерам и убедится, что практически все термостойкие трубные полимеры при этих температурах просто плавятся (обычный диапазон температур размягчения 122-130 °С).

Если в прошлом столетии сравнивать трубопроводные системы по рабочей температуре и рабочему давлению было вполне актуальной задачей - термостойких полимеров было немного, то в XXI веке такое сравнение бессмысленно. Практически все трубные термостойкие полимеры позволяют изготавливать трубопроводы для рабочих температур в 95 °С, и эти показатели стали безусловными требованиями существующих стандартов: **ГОСТ Р 52134-2003**, «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления» и **ГОСТ Р 53630-2009**, «Трубы напорные многослойные для систем водоснабжения и отопления». Кроме того, основная тенденция развития систем отопления – снижение температуры теплоносителя, и уже совсем скоро температура в 95 °С станет вовсе анахронизмом.

Иными словами, в современных условиях рабочие температура и давление не критерий оценки типа трубопроводной системы, а своего рода «входной билет» в класс труб водоснабжения и отопления.

2. Технические характеристики

Основных существенных показателей трубопроводной системы относительно немного. Сравним различные трубы по этим показателям используя несложные числовые оценки от 0 до 1, Таб.1.

Таблица 1

Показатель	Fe	PPR	PPR-FG-PPR	PPR-Al-PPR	PEX-EVON-PEX	PEX-Al-PEX	PERT-Al-PERT
Стойкость к коррозии	0	1	1	1	1	1	1
Срок службы	0	0,5	0,5	0,5	1	1	1
Температурное расширение	1	0	0,5	1	0	1	1
Кислородопроницаемость	1	0	0	1	1	1	1
Гибкость	0	0	0	0	1	1	1
Способ соединения (сварка/механическое соединение)	1	1	1	1	0	0	1
Сумма баллов	3	2,5	3	4,5	4	5	6
Технический индекс (сумма баллов/макс. значение)	0,50	0,42	0,50	0,75	0,67	0,83	1,00

Стойкость к коррозии. Все полимерные и композитные трубопроводные системы коррозионноустойчивы. Но в России до сих пор коло 50% всех применяемых трубопроводов – стальные, и корректного сравнения этот показатель нам необходим. Характерные значения: 0 – нет коррозии, 1 – есть.

Срок службы. Очевидно значимый показатель не требующий комментария. Наиболее характерные сроки службы: до 15 – 0 баллов, до 25 лет – 0,5 балла, до 50 и выше лет – 1 балл.

Температурное расширение. Один из важнейших показателей труб – чем выше температурное расширение трубы, тем выше стоимость трубопроводной системы, т.к. для компенсации температурного расширения требуется применения дополнительных элементов – температурных компенсаторов. Характерные диапазоны коэффициента температурного расширения: выше $0,5 \times 10^{-4}$ – 0 баллов; $0,3..0,5 \times 10^{-4}$ – 0,5 балла; ниже $0,3 \times 10^{-4}$ – 1 балл.

Кислородонепроницаемость. Еще один важнейший показатель, на который многие легкомысленно не обращают внимание. В системах радиаторного отопления применение кислородопроницаемых труб приводят быстрому выходу из строя трубопроводной системы из-за возникновения кавитационных процессов разрушающих металлические узлы системы: вентили, насосы, и т.п. В низкотемпературных системах (теплые полы, панельное отопление и кондиционирование) диффузия кислорода провоцирует рост аэробных бактерий, и система довольно быстро заиливается продуктами жизнедеятельности бактерий. Кислородопроницаемые трубы – 0 баллов, кислородонепроницаемые трубы – 1 балл.

Гибкость. Гибкие трубы позволяют повысить надежность и снизить стоимость трубопроводной системы, т.к. требуют меньшего количества соединений, фитингов, и соответственно меньших трудозатрат. Кроме того, только гибкие трубы применяются в энергоэффективных системах отопления (теплых полах, панельном отоплении и кондиционировании, системах использования геотермального тепла). Жесткие трубы – 0 баллов, гибкие трубы – 1 балл.

Способ соединения (сварка/механическое соединение). Влияет как на стоимость системы, так и на ее надежность. Европейская ассоциация производителей полимерных труб и фитингов (TEPPFA <http://www.teppfa.org>) признала, что за более чем 50 летнюю эксплуатацию полимерных трубопроводов соединение труб методом диффузионной сварки оказалось наиболее прочным и надежным соединением труб. Кроме того, сварное соединение существенно дешевле механического. Механическое соединение (латунные, PPSU фитинги) – 0 баллов, Соединение сваркой – 1 балл.

На основании полученных технических индексов построим рейтинг трубопроводных систем, Рис.1.

Рисунок 1



3. Стоимость трубопроводной системы

Продавцы полипропиленовых труб любят лукавить, сравнивая цены своих труб с другими трубопроводными системами. Например, сравнивают полипропиленовую трубу диаметром 20 мм. с металлопластиковой трубой того же диаметра. Это совершенно некорректное сравнение, так как у этих трубопроводов различные толщины стенок и разное внутреннее проходное сечение. Корректно можно сравнивать трубы только по внутреннему диаметру, т.к. именно он определяет пропускную способность трубы, и соответственно допустимость ее применения в том или ином участке трубопроводной системы. Лучше всего при сравнении пользоваться таблицей соответствия, Таб.2.

Таблица 2. Соответствие наружных диаметров труб с аналогичным проходным сечением

Эквивалентный внутренний диаметр, мм	Наружный диаметр, мм						
	Fe	PPR	PPR-FG-PPR	PPR-AI-PPR	PEX-EVON-PEX	PEX-AI-PEX	PERT-AI-PERT
12,0	21,3	20,0	20,0	20,0	16,0	16,0	16,0
15,5	26,8	25,0	25,0	25,0	20,0	20,0	20,0
20,0	33,5	32,0	32,0	32,0	25,0	25,0	25,0
26,0	42,3	40,0	40,0	40,0	32,0	32,0	32,0
32,0	48,0	50,0	50,0	50,0	40,0	40,0	40,0
41,0	60,0	63,0	63,0	63,0	50,0	50,0	50,0
51,0	75,5	75,0	75,0	75,0	63,0	63,0	63,0
60,0	88,5	90,0	90,0	90,0	75,0	75,0	75,0
73,0	101,3	110,0	110,0	110,0	90,0	90,0	90,0
90,0	114,0	125,0	125,0	125,0	110,0	110,0	110,0

Теперь оценим стоимость трубопроводных систем, учитывая цену труб и фитингов, и стоимость монтажа для наиболее используемых труб с внутренним диаметром 12 мм., Таб.3.

Таблица 3

Показатель	Fe	PPR	PPR-FG-PPR	PPR-AI-PPR	PEX-EVON-PEX	PEX-AI-PEX	PERT-AI-PERT
Стоимость труб	0,5	1	0,5	0,5	0	1	1
Стоимость фитингов	1	1	1	1	0	0	1
Расход фитингов на 1 метр трубы	0,5	0	0	0	1	1	1
Стоимость монтажа	0,5	0	0,5	0,5	0,5	1	1
Сумма баллов	2,5	2	2	2	1,5	3	4
Ценовой индекс (сумма баллов/макс. значение)	0,63	0,50	0,50	0,50	0,38	0,75	1,00

Стоимость труб. Характерные значения: более 50 руб./метр - 0 баллов, 30...50 руб./метр – 0,5 балла, менее 30 руб./метр - 1 балл.

Стоимость фитингов. Значения (для проходной муфты) : более 30 руб./шт – 0 баллов, менее 30 руб./шт. - 1 балл.

Расход фитингов на 1 метр трубы. Значения : до 2 шт./метр – 0 баллов, до 1,5 шт./метр – 0,5 баллов, до 1,2 шт./метр – 1 балл.

Стоимость монтажа. Ключевой показатель стоимости системы. К сожалению обычному потребителю истинные значения недоступны. Для оценки мы возьмем СНиПовские значения : до 200 руб./метр – 0 баллов, до 150 руб./метр – 0,5 балла, до 100 руб./метр. – 1 балл.

На основании полученного ценового индекса построим рейтинг трубопроводных систем, Чем выше рейтинг, тем ниже стоимость трубопроводной системы. Рис.2.

Рисунок 2



4. Универсальность трубопроводной системы

В конечном итоге, кроме удобства универсальность трубопроводной системы снижает затраты на ее монтаж. Чем меньше типов используемых труб, тем ниже накладные и транспортные расходы, меньше отходов, выше производительность монтажников. Оценим универсальность труб по областям их применения, значение 1 соответствует применимости, 0 – нет, Таб.4

Таблица 4

Показатель	Типы труб						
	Fe	PPR	PPR-FG-PPR	PPR-Al-PPR	PEX-EVON-PEX	PEX-Al-PEX	PERT-Al-PERT
Водоснабжение	1	1	1	1	1	1	1
Радиаторное отопление	1	0	0	1	1	1	1
Теплые полы	0	0	0	0	1	1	1
Энергоэффективные системы*	0	0	0	0	1	1	1
Сумма баллов	2,5	2	2	2	1,5	3	4
Индекс универсальности (сумма баллов/макс. знач.)	0,63	0,50	0,50	0,50	0,38	0,75	1,00

* **Энергоэффективные системы** – панельное отопление и кондиционирования (потолочное охлаждение) системы использования геотермального тепла, тепловые насосы, системы снеготаянья и подогрева дорог.

На основании полученного индекса построим рейтинг универсальности трубопроводных систем, Рис.3.

Рисунок 3



4. Рейтинг цена/качество трубопроводов

Используя полученные индексы можно построить рейтинг с практически любым соотношением цены/качества.

Для построения рейтинга оптимального соотношения цены/качество получим сводные индексы состоящие из 45% технического индекса, 45% ценового индекса, и 10% индекса универсальности, Таб.5, Рис. 4.

Таблица 5

	Технический индекс	Ценовой индекс	Индекс универсальности	Сводный индекс
Доля в сводном индексе	45%	45%	10%	100%
Fe	0,50	0,63	0,50	0,56
PPR	0,42	0,50	0,25	0,44
PPR-FG-PPR	0,50	0,50	0,25	0,48
PPR-AI-PPR	0,75	0,50	0,50	0,61
PEX-EVON-PEX	0,67	0,38	1,00	0,57
PEX-AI-PEX	0,83	0,75	1,00	0,81
PERT-AI-PERT	1,00	1,00	1,00	1,00

Рисунок 4

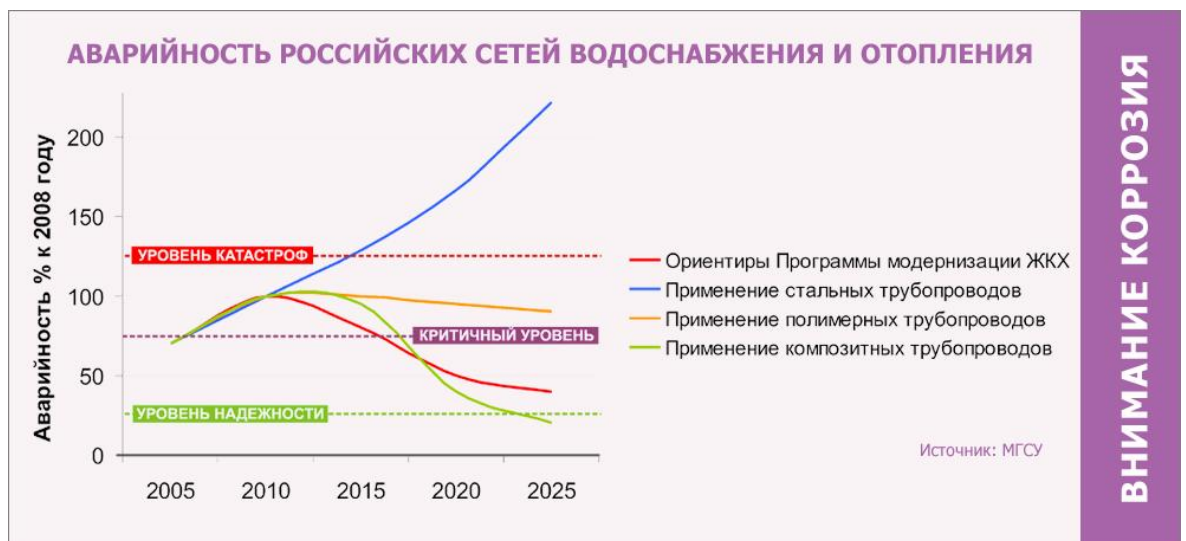


5. Вместо выводов

Полученные с помощью числовых оценок рейтинги, несмотря на простоту, отражают существующую ситуацию и тенденции рынка.

Авторы абсолютно уверены в недопустимости применения стальных труб в сетях водоснабжения и отопления, однако вынуждены признать, что высокая доля потребления стальных труб (около 50% российского рынка) отчасти обусловлена не только сопротивлением металлургического лобби, но и относительно неплохим их соотношением цены/качества. По сути, стальные трубы своего рода рубеж между однослойными полимерными трубами, которые были призваны их заменить, и многослойными композитными трубами, пришедшие на замену полимерных труб.

Рис.5.



Главный и определяющий недостаток стальных труб – коррозия. Короткий срок их жизни приводит к лавинообразному росту аварийности трубопроводных сетей. Поэтому дальнейшее применение стальных труб грозит российскому ЖКХ массовой аварийностью, Рис. 5.

Однослойные полимерные трубы, в силу простоты их изготовления, не высокой стоимости оборудования, и простоты их соединения методом диффузионной сварки, заняли в нашей стране довольно значительную нишу. Они справились с главным недостатком стальных труб, но собственные недостатки: кислородопроницаемость и высокое температурное расширение не позволили им стать достойной заменой.

Кстати, полипропиленовые трубы армированные стекловолокном по своей сути, и техническим характеристикам стоит относить к однослойным трубам, или квазиднослойным – благодаря стеклянной фибре в них уменьшено температурное расширение, но их кислородопроницаемость закрывает им дорогу в системы отопления.

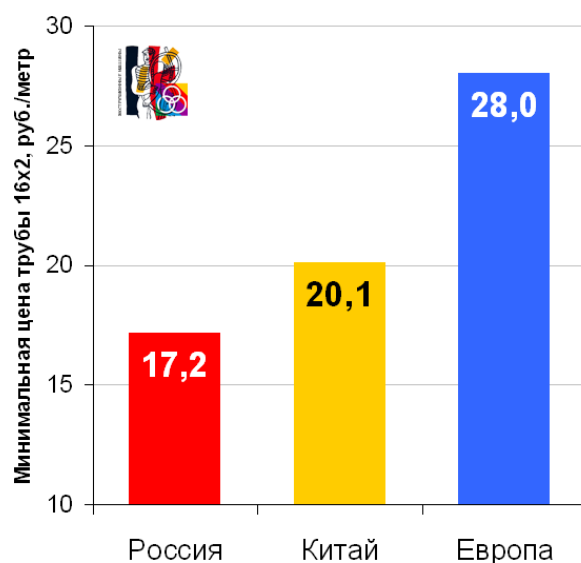
То что, только многослойные композитные трубопроводы могут обладать комплексом свойств объединяющих лучшие свойства стальных и полимерных труб известно давно. Примером служит более 30 летний опыт эксплуатации металлопластиковых труб в Европе и США, где металлопластиковые трубы доминируют в сегментах системах отопления, а с недавнего времени и в сегментах газоснабжения и пожаротушения, и общая доля потребления которых давно перевалила 50% рубеж.

В России многослойные металлопластиковые трубы появились гораздо позже, в конце 90-х годов прошлого столетия, и до сих пор показывают высокие темпы роста потребления.

Безоблачное продвижение и репутацию металлопластиковых труб PEX-Al-PEX подпортили регулярные вбросы на рынок китайских подделок из вторичных полимеров и алюминия. Только национальной склонностью верить в чудеса можно объяснить то, что наши потребители закупали для своих домов китайскую трубу HENCO по цене 10-15 руб. за метр в то время когда настоящая бельгийская HENCO стоила 60-80 руб. а потом жаловались, что через год-полтора чудо китайской промышленности начинало трескаться, протекать и заливать недавно поостренные жилища.

Кажется, сейчас потребители стали более осторожными при выборе труб, и китайские суррогаты начали распознавать. В первую очередь подделки выдает нереально низкая цена. Минимальную реальную цену металлопластиковых труб рассчитать несложно – геометрические характеристики труб задаются национальными стандартами, а стоимость сырья полимеров и алюминия регулируется мировыми биржами, и цены в различных странах отличается незначительно. Путем несложных вычислений можно рассчитать сырьевые затраты, добавить общеизвестные производственные затраты, прибавить минимальную прибыль в 20-25%, стоимость транспортировке, мы получим теоретически минимальную цену, Рис. 6.

Рис. 6. Теоретически минимальная цена на металлопластиковую трубу 16х2



Мало того, что качественная китайская труба не может стоить 10-15 руб., но из-за высоких транспортных расходов она не может стоить дешевле труб российского производства.

Новое поколение свариваемых металлопластиковых труб PERT-Al-PERT, безусловно, обладают самым высоким потенциалом для развития. Они вобрала в себя лучшие свойства традиционных металлопластиковых труб PEX-Al-PEX, и получили главное достоинство полипропиленовых – сварку с помощью недорогих полимерных фитингов. Их в одинаковой мере можно называть и свариваемыми металлопластиковыми трубами, и гибкими армированными полипропиленовыми трубами. Скорее всего, что бы дистанцировать трубы PE-RT/Al/PE-RT от устаревающих собратьев, производители и потребители придумают для них новое название.

ООО "Экструзионные машины"

Особая экономическая зона «Дубна»

www.meto.ru

2012 год

При цитировании ссылка обязательна

