



1.1 Металлополимерные трубы STANDARD и RIXc

Металлопластиковые трубы HENCO STANDARD и RIXc являются трубами универсального применения

	Питьевая вода	В качестве труб для питьевой горячей и холодной воды и для всех возможных типов качества питьевой воды (в соответствии с Европейским стандартом 98/83/ЕС).
	Отопление	В качестве отопительных труб в пределах, указанных параметрами КОМО.
	Напольное отопление	Для отопления и охлаждения полов, стен и потолков.
	Дождевая вода	Для дождевой воды при повторном использовании воды внутри зданий в пределах указанных параметров.
	Газ	В качестве газовой трубы в странах, где эта система была испытана и для которых имеется сертификат.
	Сжатый воздух	В качестве труб сжатого воздуха в установках, где отсутствуют масла (с установленным масляным фильтром).
	Топочный мазут	В качестве труб для мазута в пределах указанных технологических параметров.
	Другие применения	По запросу и при условии письменного согласия HENCO.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10



1 ТРУБЫ

1

Конструкция металлополимерной трубы HENCO STANDARD и RIXc (PE-Xc/AL/PE-Xc)

2

Металлополимерная труба HENCO состоит из сваренной встык алюминиевой трубы с внутренним и внешним слоями полиэтилена, которые были сшиты с использованием электронных лучей.

3

Различные слои соединены друг с другом с помощью высококачественного клея.

4

В результате получается многослойная труба HENCO: труба, которая сочетает в себе все преимущества пластмассовых материалов и металлических труб.

5

6

7

8

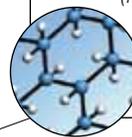
9

10

Внутренняя и внешняя трубы изготавливаются из гранул полиэтилена (HDPE), которые были сшиты с помощью электронных лучей. Сшивка многократно повышает качество полиэтилена. При этом повышается сопротивление трубы воздействиям давления и температуры. Труба соответствует самым строгим требованиям для установок питьевой воды, она устойчива к агрессивным веществам.

Алюминиевая труба гарантирует, что труба не пропускает кислород и сохраняет свою форму. Стыковой сварной шов по всей длине алюминиевой трубы обеспечивает постоянную толщину алюминия. Поэтому внешний слой полиэтилена, который наносится на алюминиевую трубу вслед за клеевым слоем, также имеет одинаковую толщину. При этом при опрессовке трубопровода давление распределяется равномерно. В зависимости от диаметра трубы толщина алюминиевого слоя рассчитывается таким образом, чтобы труба всегда сохраняла максимальную гибкость и устойчивость к давлению.

внутренняя труба изготовлена из полиэтилена, сшитого электронными лучами (PE-Xc), полученного экструзией из гранул полиэтилена высокой плотности

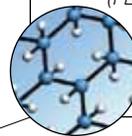


высококачественный клеящий слой для однородного сцепления алюминиевой трубы и внутренней трубы из PE-Xc

алюминиевая труба (AL) с непрерывной сваркой встык и контролем через каждые 0,1 мм

высококачественный клеящий слой для однородного сцепления алюминиевой трубы и наружной трубы из PE-Xc

наружная труба изготовлена из полиэтилена, сшитого электронным пучком (PE-Xc), полученного экструзией из гранул полиэтилена высокой плотности

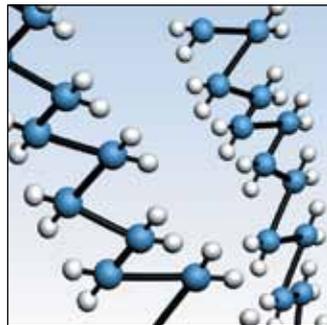




Внутренняя и внешняя трубы из PE-Xc имеют гарантированное качество

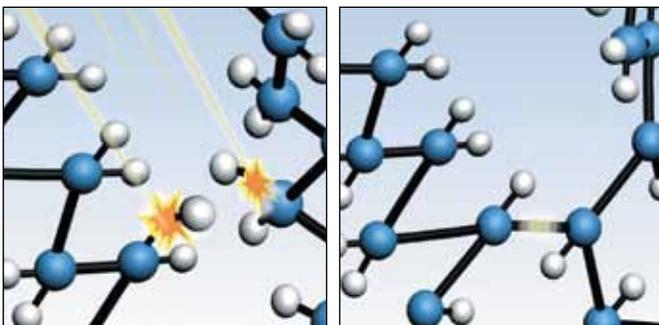
HENCO производит многослойные трубы, в которых внутренняя и наружные трубы изготовлены из PE-Xc — сшитого электронными лучами полиэтилена.

PE означает полиэтилен (ПЭ)
X означает сшивание
с означает сшивание с помощью электронных лучей, другими словами, процесс сшивки полиэтилена



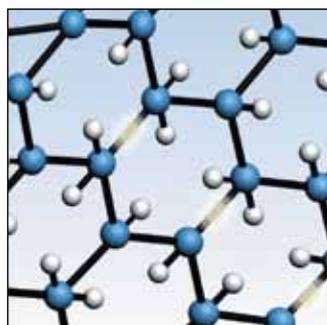
Структура полиэтилена высокой плотности

Полиэтилен — это пластмасса, которая состоит из различных цепочек молекул. Эти цепочки непосредственно не связаны друг с другом. Основная структура удерживается слабыми силами, действующими между молекулами. При нагревании цепочки отодвигаются друг от друга. При этом материал становится мягче, эластичнее и менее устойчивым к воздействию давления. Иначе говоря, полиэтилен становится менее пригоден для водоснабжения или отопления.



Процесс сшивания с помощью электронных лучей

При обработке многослойных труб интенсивными пучками электронов образуются поперечные связи между отдельными молекулярными цепочками в пластмассе. Облучение электронами приводит к тому, что атомы водорода отделяются от отдельных цепочек полиэтилена. Это позволяет атомам углерода связаться друг с другом и образовать прочно сшитую структуру.



Структура PE-Xc

Поперечные связи означают, что перемещения цепочек по отношению друг к другу сведены к минимуму. Применение тепла или другого вида энергии не приведет к потере прочной конструкции трубы. Сшитый полиэтилен устойчив при постоянных нагрузках в результате воздействия давления и температуры. Сшивание обеспечивает **исключительно высокую устойчивость**.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10



1 ТРУБЫ

1

2

Самый лучший и самый правильный способ сшивания полиэтилена — при помощи электронных лучей.

3

Полиэтилен можно сшить следующими способами:

4

5

а. **PE-Xa:** так называемый метод Энгеля, когда в полиэтилене обеспечивается высокая концентрация органических пероксидов. Пероксиды обеспечивают образование связей между цепочками полиэтилена. Это химический способ.

6

7

8

9

10

b. **PE-Xb:** сшивание достигается путем добавления силана в полиэтилен с последующей обработкой водой. Это химический способ.

с. **PE-Xc:** в отличие от двух предыдущих способов сшивание происходит во время вторичного процесса, когда труба подвергается воздействию интенсивных электронных лучей. Лучи возбуждают молекулы полиэтилена настолько сильно, что они образуют поперечные связи. Это физический способ.

Немецкий стандарт DIN 16892 определяет минимальную степень сшивки для каждого способа.

Способы образования поперечных связей		Технология	
Описание	Минимальная степень сшивки в соответствии со стандартом DIN 16892	Физическая	Химическая
PE-Xa	70 %		Пероксид
PE-Xb	65 %		Силан
PE-Xc	60 %	Электронные лучи	

Для соответствия стандарту для трубы PE-Xa требуется степень сшивки 70 %, для трубы PE-Xb требуется степень сшивки 65 %, а для трубы PE-Xc требуется степень сшивки только 60 %. Кроме того, PE-Xc получают физическим методом, это означает, что химические добавки не используются, поэтому по определению эту трубу не требуется промывать для водопроводного использования.

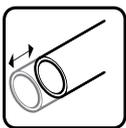


Перечень всех преимуществ



Устойчивость к воздействию температуры и давления

Рабочая температура может достигать 95 °С, а максимальное рабочее давление — 16 бар.



Минимальное линейное расширение

Наличие слоя алюминия в трубе HENCO означает, что он имеет коэффициент расширения, сравнимый с коэффициентом расширения меди, и в 8 раз меньше, чем у обычной пластмассовой трубы.

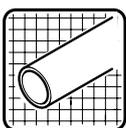
Ее коэффициент расширения составляет 0,025 мм/мК.



Устойчивость к коррозии

Гладкая внутренняя и внешняя поверхности труб предотвращает накопление твердых отложений или других инородных частиц.

Это позволяет избежать отложений и коррозии. Гладкость внутренней поверхности трубы также обеспечивает минимальную потерю давления.



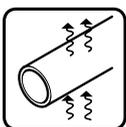
Сохранение формы

Труба сохраняет требуемую форму после изгиба. В отличие от других синтетических труб она не имеет тепловой памяти. Это упрощает и ускоряет укладку труб и сборку всех фитингов.



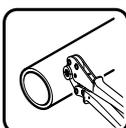
Устойчивость к износу

Внешняя и внутренняя трубы изготовлены из полиэтилена, который был сшит с использованием электронных лучей. Это означает, что труба не подвержена износу даже при высоких температурах и скоростях потока.



Полная защита от диффузии кислорода и водяных паров

Встроенный слой алюминия предотвращает проникновение кислорода в трубу. Это позволяет исключить проблемы коррозии любых металлических компонентов в оборудовании.



Малая масса (которая означает быструю и простую сборку)

Быстрая и простая укладка экономит ваше время и деньги. Труба HENCO отличается гибкостью и чрезвычайно малой массой.

Бухта трубы HENCO STANDARD 16x2 длиной 200 м весит всего 25 кг.



Длительный срок службы

Если труба используется в соответствии с заданным рабочим давлением и температурой, то она будет иметь гарантированный срок службы не менее 50 лет.



Отсутствие проблем шумов

В отличие от металлических труб, гидравлические удары или движение воды не создают проблемы шума в этих трубах при правильном выборе диаметра. При правильной сборке можно исключить шумы в фитингах.



От питьевой воды (в соответствии со стандартом 98/83/ЕС) до химических жидкостей

Труба соответствует самым строгим токсикологическим и гигиеническим требованиям. Она абсолютно пригодна для транспортировки питьевой воды. Труба также устойчива к различным жидким химическим веществам.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

1 ТРУБЫ

1 Технические свойства металлополимерных труб HENCO STANDARD и RIXc

2 Технические характеристики многослойной трубы HENCO STANDARD и RIXc

Наружный диаметр (мм)	12	14	16	16 RIXc	18	18 RIXc	20	20 RIXc	26	26 RIXc	32	40	50	63	75
Внутренний диаметр (мм)	8,8	10	12	12	14	14	16	16	20	20	26	33	42	54	63
Толщина стенки (мм)	1,6	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3,5	4	4,5	6
Толщина алюминия (мм)	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,28	0,5	0,28	0,7	0,7	0,9	1,2	0,7
Максимальная рабочая температура (°C)	60	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Максимальное рабочее давление (бар)	6	10	16	10	10	10	16	10	16	10	16	10	10	10	10
Класс применения (EN ISO 21003-1)	4	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5
Коэффициент теплопроводности (Вт/мК)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Коэффициент линейного расширения (мм/мК)	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Минимальная прочность клеящего слоя (Н/10 мм)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Шероховатость внутренней поверхности трубы (мкм)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Коэффициент диффузии кислорода (мг/л)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Минимальный радиус изгиба вручную, внешняя спиральная пружина (мм)	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	*	*	*	*	*
Минимальный радиус изгиба вручную, внутренняя спиральная пружина (мм)	3XDU	3XDU	3XDU ⁺	3XDU ⁺	3XDU	3XDU	3XDU	3XDU	3XDU	3XDU	*	*	*	*	*
Степень сшивки (%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Масса (кг/м)	0,084	0,108	0,125	0,101	0,119	0,132	0,147	0,129	0,252	0,249	0,39	0,528	0,766	1,155	1,516
Объем воды (л/м)	0,061	0,079	0,113	0,113	0,154	0,154	0,201	0,201	0,314	0,314	0,531	0,855	1,385	2,29	3,117

* Здесь необходимо использовать угловой фитинг

+ 2XDU при использовании трубогиба BM-16

Класс применения (EN ISO 23003-1)

Таблица классов применения (EN ISO 10508)

Класс применения	T_D		T_{max}		T_{mal}		Типичное применение
	°C	Время ^a лет	°C	Время лет	°C	Время ч	
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Горячее водоснабжение (70 °C)
4 ^b	20 40 60 <small>+ кумулятивный</small>	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Напольное отопление и низкотемпературные радиаторы
5 ^b	20 60 80 <small>+ кумулятивный</small>	14 25 10	90	1	100	100	Высокотемпературные радиаторы

ПРИМЕЧАНИЕ. Этот международный стандарт не распространяется на T_D , T_{max} и T_{mal} большие, чем указано в приведенной выше таблице.

a Страны могут выбрать класс 1 или класс 2 в соответствии со своим национальным законодательством.

b При наличии нескольких расчетных температур для какого-либо класса время их наличия следует суммировать (например, расчетный температурный профиль на 50 лет для класса 5: 20 °C в течение 14 лет, 60 °C в течение 25 лет, 80 °C в течение 10 лет, 90 °C в течение 1 года и 100 °C в течение 100 ч).

«+ кумулятивный» в таблице означает температурный профиль для упомянутой выше температуры в течение определенного периода времени.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

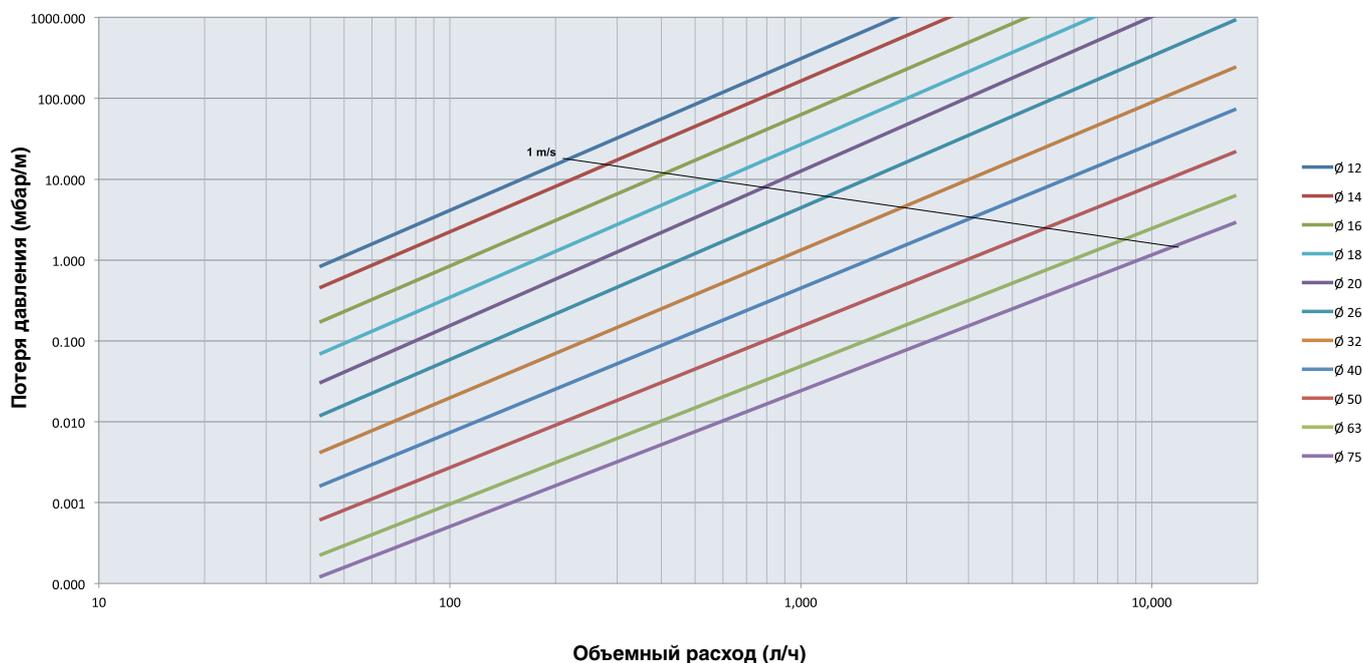
10

Таблицы потери давления для металлопластиковой трубы HENCO

Жидкость теряет энергию при протекании через трубу в результате трения между жидкостью и стенками трубы.

Приведенные ниже диаграмма и таблицы показывают потерю давления для заданного объемного расхода в зависимости от диаметра трубы и скорости потока.

Диаграмма потери давления



1 ТРУБЫ

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Энергия (кВт/ч)	Расход (л/ч)	Диаметр 12		Диаметр 14		Диаметр 16		Диаметр 18		Диаметр 20		Диаметр 26		Диаметр 32		Диаметр 40		Диаметр 50		Диаметр 63		Диаметр 75	
		Скорость (м/с)	Потери давления (мбар/м)																				
1	43	0,20	0,85	0,15	0,46	0,11	0,17	0,08	0,07	0,06	0,03	0,04	0,01	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
2	86	0,39	2,82	0,30	1,53	0,21	0,64	0,16	0,31	0,12	0,16	0,08	0,06	0,05	0,01	0,03	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
3	129	0,59	5,77	0,46	3,12	0,32	1,30	0,23	0,62	0,18	0,33	0,11	0,11	0,07	0,03	0,04	0,01	0,03	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00
4	172	0,79	9,64	0,61	5,19	0,42	2,16	0,31	1,03	0,24	0,55	0,15	0,19	0,09	0,05	0,06	0,02	0,03	0,01	0,02	0,00	0,02	0,00
5	215	0,98	14,40	0,76	7,74	0,53	3,21	0,39	1,53	0,30	0,81	0,19	0,28	0,11	0,08	0,07	0,03	0,04	0,01	0,03	0,00	0,02	0,00
6	258	1,18	20,04	0,91	10,74	0,63	4,44	0,47	2,11	0,36	1,11	0,23	0,38	0,14	0,11	0,08	0,04	0,05	0,01	0,03	0,00	0,02	0,00
7	301	1,38	26,53	1,07	14,19	0,74	5,85	0,54	2,78	0,42	1,46	0,27	0,50	0,16	0,14	0,10	0,05	0,06	0,01	0,04	0,00	0,03	0,00
8	344	1,57	33,87	1,22	18,09	0,85	7,44	0,62	3,52	0,48	1,85	0,30	0,63	0,18	0,18	0,11	0,06	0,07	0,02	0,04	0,01	0,03	0,00
9	387	1,77	42,06	1,37	22,43	0,95	9,20	0,70	4,35	0,54	2,28	0,34	0,78	0,20	0,22	0,13	0,07	0,08	0,02	0,05	0,01	0,03	0,00
10	430	1,97	51,08	1,52	27,20	1,06	11,13	0,78	5,26	0,59	2,76	0,38	0,94	0,23	0,27	0,14	0,09	0,09	0,03	0,05	0,01	0,04	0,00
11	473	2,16	60,94	1,67	32,40	1,16	13,24	0,85	6,25	0,65	3,27	0,42	1,11	0,25	0,32	0,15	0,10	0,09	0,03	0,06	0,01	0,04	0,00
12	516	2,36	71,62	1,83	38,03	1,27	15,52	0,93	7,31	0,71	3,82	0,46	1,30	0,27	0,37	0,17	0,12	0,10	0,04	0,06	0,01	0,05	0,01
13	559	2,56	83,13	1,98	44,09	1,37	17,96	1,01	8,45	0,77	4,41	0,49	1,50	0,29	0,43	0,18	0,14	0,11	0,04	0,07	0,01	0,05	0,01
14	602	2,75	95,46	2,13	50,58	1,48	20,57	1,09	9,67	0,83	5,05	0,53	1,71	0,32	0,49	0,20	0,16	0,12	0,05	0,07	0,01	0,05	0,01
15	645	2,95	108,61	2,28	57,49	1,59	23,35	1,16	10,96	0,89	5,72	0,57	1,94	0,34	0,55	0,21	0,18	0,13	0,06	0,08	0,02	0,06	0,01
16	688	3,15	122,58	2,44	64,82	1,69	26,30	1,24	12,34	0,95	6,43	0,61	2,18	0,36	0,61	0,22	0,20	0,14	0,06	0,08	0,02	0,06	0,01
17	731	3,34	137,36	2,59	72,58	1,80	29,41	1,32	13,78	1,01	7,17	0,65	2,43	0,38	0,68	0,24	0,22	0,15	0,07	0,09	0,02	0,07	0,01
18	774	3,54	152,96	2,74	80,76	1,90	32,69	1,40	15,30	1,07	7,96	0,68	2,69	0,41	0,76	0,25	0,24	0,16	0,08	0,09	0,02	0,07	0,01
19	817	3,73	169,38	2,89	89,35	2,01	36,13	1,48	16,90	1,13	8,78	0,72	2,96	0,43	0,83	0,27	0,27	0,16	0,08	0,10	0,03	0,07	0,01
20	860	3,93	186,61	3,04	98,37	2,11	39,73	1,55	18,57	1,19	9,65	0,76	3,25	0,45	0,91	0,28	0,29	0,17	0,09	0,10	0,03	0,08	0,01
21	903	4,13	204,64	3,20	107,81	2,22	43,50	1,63	20,31	1,25	10,55	0,80	3,55	0,47	1,00	0,29	0,32	0,18	0,10	0,11	0,03	0,08	0,01
22	946	4,32	223,49	3,35	117,66	2,33	47,43	1,71	22,13	1,31	11,48	0,84	3,86	0,50	1,09	0,31	0,34	0,19	0,11	0,11	0,03	0,08	0,02
23	989	4,52	243,15	3,50	127,93	2,43	51,53	1,79	24,03	1,37	12,46	0,88	4,19	0,52	1,18	0,32	0,37	0,20	0,12	0,12	0,04	0,09	0,02
24	1032	4,72	263,62	3,65	138,62	2,54	55,78	1,86	25,99	1,43	13,47	0,91	4,53	0,54	1,27	0,34	0,40	0,21	0,13	0,13	0,04	0,09	0,02
25	1075	4,91	284,90	3,81	149,72	2,64	60,20	1,94	28,03	1,49	14,52	0,95	4,87	0,56	1,36	0,35	0,43	0,22	0,14	0,13	0,04	0,10	0,02
26	1118	5,11	306,98	3,96	161,24	2,75	64,79	2,02	30,15	1,55	15,61	0,99	5,23	0,59	1,46	0,36	0,46	0,22	0,15	0,14	0,04	0,10	0,02
27	1161	5,31	329,88	4,11	173,17	2,85	69,53	2,10	32,33	1,61	16,73	1,03	5,61	0,61	1,57	0,38	0,50	0,23	0,16	0,14	0,05	0,10	0,02
28	1204	5,50	353,58	4,26	185,53	2,96	74,43	2,17	34,59	1,66	17,89	1,07	5,99	0,63	1,67	0,39	0,53	0,24	0,17	0,15	0,05	0,11	0,02
29	1247	5,70	378,08	4,41	198,29	3,07	79,50	2,25	36,93	1,72	19,09	1,10	6,39	0,65	1,78	0,41	0,56	0,25	0,18	0,15	0,05	0,11	0,03
30	1290	5,90	403,39	4,57	211,47	3,17	84,73	2,33	39,33	1,78	20,32	1,14	6,79	0,68	1,90	0,42	0,60	0,26	0,19	0,16	0,06	0,12	0,03
31	1333	6,09	429,51	4,72	225,07	3,28	90,12	2,41	41,81	1,84	21,59	1,18	7,21	0,70	2,01	0,43	0,64	0,27	0,20	0,16	0,06	0,12	0,03
32	1376	6,29	456,44	4,87	239,07	3,38	96,67	2,49	44,36	1,90	22,90	1,22	7,65	0,72	2,13	0,45	0,67	0,28	0,21	0,17	0,06	0,12	0,03
33	1419	6,49	484,16	5,02	253,50	3,49	101,38	2,56	46,99	1,96	24,24	1,26	8,09	0,74	2,25	0,46	0,71	0,28	0,22	0,17	0,07	0,13	0,03
34	1462	6,68	512,70	5,18	268,33	3,59	107,25	2,64	49,68	2,02	25,62	1,29	8,54	0,77	2,38	0,48	0,75	0,29	0,24	0,18	0,07	0,13	0,03
35	1505	6,88	542,04	5,33	283,58	3,70	113,28	2,72	52,45	2,08	27,04	1,33	9,01	0,79	2,50	0,49	0,79	0,30	0,25	0,18	0,07	0,13	0,04
36	1548	7,08	572,18	5,48	299,24	3,81	119,47	2,80	55,30	2,14	28,49	1,37	9,49	0,81	2,64	0,50	0,83	0,31	0,26	0,19	0,08	0,14	0,04
37	1591	7,27	603,12	5,63	315,32	3,91	125,82	2,87	58,21	2,20	29,98	1,41	9,98	0,83	2,77	0,52	0,87	0,32	0,27	0,19	0,08	0,14	0,04
38	1634	7,47	634,87	5,78	331,81	4,02	132,34	2,95	61,19	2,26	31,51	1,45	10,48	0,86	2,91	0,53	0,92	0,33	0,29	0,20	0,09	0,15	0,04
39	1677	7,67	667,43	5,94	348,71	4,12	139,01	3,03	64,25	2,32	33,07	1,48	10,99	0,88	3,05	0,55	0,96	0,34	0,30	0,20	0,09	0,15	0,04
40	1720	7,86	700,78	6,09	366,02	4,23	145,84	3,11	67,38	2,38	34,67	1,52	11,52	0,90	3,19	0,56	1,00	0,35	0,31	0,21	0,09	0,15	0,05
41	1763	8,06	734,94	6,24	383,75	4,33	152,84	3,18	70,59	2,44	36,30	1,56	12,05	0,92	3,34	0,57	1,05	0,35	0,33	0,21	0,10	0,16	0,05
42	1806	8,26	769,90	6,39	401,89	4,44	159,99	3,26	73,86	2,50	37,98	1,60	12,60	0,95	3,49	0,59	1,10	0,36	0,34	0,22	0,10	0,16	0,05
43	1849	8,45	805,67	6,55	420,44	4,55	167,30	3,34	77,21	2,56	39,68	1,64	13,16	0,97	3,64	0,60	1,14	0,37	0,36	0,22	0,11	0,16	0,05
44	1892	8,65	842,24	6,70	439,40	4,65	174,77	3,42	80,62	2,62	41,43	1,67	13,73	0,99	3,80	0,62	1,19	0,38	0,37	0,23	0,11	0,17	0,05
45	1935	8,85	879,61	6,85	458,78	4,76	182,40	3,49	84,11	2,68	43,21	1,71	14,32	1,01	3,96	0,63	1,24	0,39	0,39	0,23	0,12	0,17	0,06
46	1978	9,04	917,78	7,00	478,57	4,86	190,20	3,57	87,67	2,74	45,02	1,75	14,91	1,04	4,12	0,64	1,29	0,40	0,40	0,24	0,12	0,18	0,06
47	2021	9,24	956,75	7,15	498,76	4,97	198,15	3,65	91,31	2,79	46,87	1,79	15,52	1,06	4,28	0,66	1,34	0,41	0,42	0,25	0,13	0,18	0,06
48	2064	9,44	996,53	7,31	519,37	5,07	206,26	3,73	95,01	2,85	48,76	1,83	16,13	1,08	4,45	0,67	1,40	0,41	0,44	0,25	0,13	0,18	0,06
49	2107	9,63	1037,11	7,46	540,40	5,18	214,52	3,81	98,79	2,91	50,68	1,86	16,76	1,10	4,62	0,68	1,45	0,42	0,45	0,26	0,13	0,19	0,06
50	2150	9,83	1078,49	7,61	561,83	5,29	222,95	3,88	102,64	2,97	52,64	1,90	17,40	1,13	4,80	0,70	1,50	0,43	0,47	0,26	0,14	0,19	0,07
51	2193	10,02	1120,67	7,76	583,67	5,39	231,54	3,96	106,56	3,03	54,64	1,94	18,05	1,15	4,97	0,71	1,56	0,44	0,49	0,27	0,14	0,20	0,07
52	2236	10,22	1163,65	7,92	606,93	5,50	240,29	4,04	110,55	3,09	56,67	1,98	18,71	1,17	5,15	0,73	1,61	0,45	0,50	0,27	0,15	0,	



Энергия (кВт/ч)	Расход (л/ч)	Диаметр 12		Диаметр 14		Диаметр 16		Диаметр 18		Диаметр 20		Диаметр 26		Диаметр 32		Диаметр 40		Диаметр 50		Диаметр 63		Диаметр 75	
		Скорость (м/с)	Потеря давления (мбар/м)																				
75	3225	14,74	2373,31	11,42	1231,21	7,93	485,32	5,82	222,04	4,46	113,25	2,85	37,08	1,69	10,12	1,05	3,14	0,65	0,97	0,39	0,29	0,29	0,14
76	3268	14,94	2435,51	11,57	1263,32	8,03	497,88	5,90	227,74	4,52	116,13	2,89	38,02	1,71	10,37	1,06	3,22	0,66	1,00	0,40	0,30	0,29	0,14
77	3311	15,14	2498,51	11,72	1295,84	8,14	510,60	5,98	233,51	4,58	119,06	2,93	38,96	1,73	10,62	1,08	3,30	0,66	1,02	0,40	0,30	0,30	0,14
78	3354	15,33	2562,30	11,87	1328,77	8,25	523,47	6,06	239,36	4,64	122,02	2,97	39,92	1,76	10,88	1,09	3,38	0,67	1,04	0,41	0,31	0,30	0,15
79	3397	15,53	2626,90	12,03	1362,11	8,35	536,50	6,14	245,27	4,70	125,01	3,01	40,88	1,78	11,14	1,10	3,46	0,68	1,07	0,41	0,32	0,30	0,15
80	3440	15,73	2692,30	12,18	1395,86	8,46	549,69	6,21	251,26	4,76	128,04	3,04	41,86	1,80	11,40	1,12	3,54	0,69	1,09	0,42	0,32	0,31	0,15
81	3483	15,92	2758,50	12,33	1430,02	8,56	563,04	6,29	257,31	4,82	131,10	3,08	42,85	1,82	11,67	1,13	3,62	0,70	1,12	0,42	0,33	0,31	0,16
82	3526	16,12	2825,49	12,48	1464,59	8,67	576,55	6,37	263,44	4,88	134,20	3,12	43,85	1,85	11,94	1,15	3,70	0,71	1,14	0,43	0,34	0,31	0,16
83	3569	16,31	2893,29	12,63	1499,57	8,77	590,22	6,45	269,64	4,94	137,30	3,16	44,87	1,87	12,21	1,16	3,78	0,72	1,17	0,43	0,35	0,32	0,16
84	3612	16,51	2961,88	12,79	1534,97	8,88	604,04	6,52	275,91	4,99	140,51	3,20	45,89	1,89	12,48	1,17	3,87	0,72	1,19	0,44	0,35	0,32	0,17
85	3655	16,71	3031,28	12,94	1570,77	8,99	618,02	6,60	282,25	5,05	143,72	3,23	46,92	1,91	12,76	1,19	3,95	0,73	1,22	0,44	0,36	0,33	0,17
86	3698	16,90	3101,47	13,09	1606,98	9,09	632,16	6,68	288,66	5,11	146,96	3,27	47,97	1,94	13,04	1,20	4,04	0,74	1,25	0,45	0,37	0,33	0,18
87	3741	17,10	3172,47	13,24	1643,60	9,20	646,46	6,76	295,14	5,17	150,24	3,31	49,03	1,96	13,32	1,22	4,13	0,75	1,27	0,45	0,38	0,33	0,18
88	3784	17,30	3244,26	13,40	1680,63	9,30	660,92	6,83	301,70	5,23	153,55	3,35	50,10	1,98	13,61	1,23	4,21	0,76	1,30	0,46	0,38	0,34	0,18
89	3827	17,49	3316,86	13,55	1718,07	9,41	675,53	6,91	308,32	5,29	156,90	3,39	51,18	2,00	13,90	1,24	4,30	0,77	1,33	0,46	0,39	0,34	0,19
90	3870	17,69	3390,25	13,70	1755,92	9,51	690,31	6,99	315,02	5,35	160,26	3,42	52,27	2,03	14,19	1,26	4,39	0,78	1,35	0,47	0,40	0,35	0,19
91	3913	17,89	3464,44	13,85	1794,18	9,62	705,24	7,07	321,78	5,41	163,70	3,46	53,37	2,05	14,48	1,27	4,48	0,79	1,38	0,48	0,41	0,35	0,19
92	3956	18,08	3539,44	14,00	1832,85	9,73	720,33	7,15	328,62	5,47	167,16	3,50	54,48	2,07	14,78	1,29	4,57	0,79	1,41	0,48	0,42	0,35	0,20
93	3999	18,28	3615,23	14,16	1871,93	9,83	735,58	7,22	335,53	5,53	170,65	3,54	55,60	2,09	15,08	1,30	4,66	0,80	1,44	0,49	0,43	0,36	0,20
94	4042	18,48	3691,82	14,31	1911,42	9,94	750,99	7,30	342,50	5,59	174,17	3,58	56,74	2,12	15,39	1,31	4,76	0,81	1,47	0,49	0,43	0,36	0,21
95	4085	18,67	3769,21	14,46	1951,32	10,04	766,55	7,38	349,55	5,65	177,73	3,62	57,89	2,14	15,69	1,33	4,85	0,82	1,49	0,50	0,44	0,36	0,21
96	4128	18,87	3847,40	14,61	1991,63	10,15	782,27	7,46	356,67	5,71	181,33	3,65	59,04	2,16	16,00	1,34	4,95	0,83	1,52	0,50	0,45	0,37	0,21
97	4171	19,07	3926,39	14,77	2032,35	10,25	798,15	7,53	363,86	5,77	184,96	3,69	60,21	2,18	16,31	1,36	5,04	0,84	1,55	0,51	0,46	0,37	0,22
98	4214	19,26	4006,18	14,92	2073,47	10,36	814,19	7,61	371,13	5,83	188,63	3,73	61,39	2,21	16,63	1,37	5,14	0,85	1,58	0,51	0,47	0,38	0,22
99	4257	19,46	4086,76	15,07	2115,01	10,47	830,39	7,69	378,46	5,89	192,33	3,77	62,58	2,23	16,95	1,38	5,23	0,85	1,61	0,52	0,48	0,38	0,23
100	4300	19,66	4168,15	15,22	2156,96	10,57	846,75	7,77	385,86	5,95	196,07	3,81	63,78	2,25	17,27	1,40	5,33	0,86	1,64	0,52	0,48	0,38	0,23
101	4343	19,85	4250,34	15,37	2199,32	10,68	863,26	7,84	393,34	6,01	199,84	3,84	65,00	2,27	17,59	1,41	5,43	0,87	1,67	0,53	0,49	0,39	0,23
102	4386	20,05	4333,32	15,53	2242,08	10,78	879,93	7,92	400,88	6,07	203,65	3,88	66,22	2,30	17,92	1,43	5,53	0,88	1,70	0,53	0,50	0,39	0,24
103	4429	20,25	4417,10	15,68	2285,26	10,89	896,76	8,00	408,50	6,12	207,50	3,92	67,46	2,32	18,25	1,44	5,63	0,89	1,73	0,54	0,51	0,40	0,24
104	4472	20,44	4501,69	15,83	2328,84	10,99	913,75	8,08	416,18	6,18	211,38	3,96	68,70	2,34	18,58	1,45	5,73	0,90	1,76	0,54	0,52	0,40	0,25
105	4515	20,64	4587,07	15,98	2372,84	11,10	930,89	8,15	423,94	6,24	215,29	4,00	69,96	2,36	18,92	1,47	5,83	0,91	1,79	0,55	0,53	0,40	0,25
106	4558	20,84	4673,25	16,14	2417,24	11,21	948,20	8,23	431,77	6,30	219,24	4,03	71,23	2,39	19,25	1,48	5,94	0,91	1,82	0,55	0,54	0,41	0,26
107	4601	21,03	4760,23	16,29	2462,06	11,31	965,66	8,31	439,67	6,36	223,23	4,07	72,51	2,41	19,59	1,50	6,04	0,92	1,86	0,56	0,55	0,41	0,26
108	4644	21,23	4848,01	16,44	2507,28	11,42	983,28	8,39	447,64	6,42	227,25	4,11	73,80	2,43	19,94	1,51	6,15	0,93	1,89	0,56	0,56	0,41	0,26
109	4687	21,43	4936,59	16,59	2552,92	11,52	1001,06	8,47	455,68	6,48	231,30	4,15	75,10	2,45	20,29	1,52	6,25	0,94	1,92	0,57	0,57	0,42	0,27
110	4730	21,62	5025,97	16,74	2598,96	11,63	1018,99	8,54	463,79	6,54	235,39	4,19	76,42	2,48	20,64	1,54	6,36	0,95	1,95	0,57	0,58	0,42	0,27
111	4773	21,82	5116,15	16,90	2645,41	11,73	1037,09	8,62	471,97	6,60	239,52	4,22	77,74	2,50	20,99	1,55	6,46	0,96	1,99	0,58	0,59	0,43	0,28
112	4816	22,02	5207,12	17,05	2692,27	11,84	1055,34	8,70	480,23	6,66	243,68	4,26	79,08	2,52	21,34	1,57	6,57	0,97	2,02	0,58	0,60	0,43	0,28
113	4859	22,21	5298,90	17,20	2739,54	11,95	1073,75	8,78	488,55	6,72	247,88	4,30	80,42	2,54	21,70	1,58	6,68	0,98	2,05	0,59	0,60	0,43	0,29
114	4902	22,41	5391,47	17,35	2792,22	12,05	1092,32	8,85	496,94	6,78	252,11	4,34	81,78	2,57	22,06	1,59	6,79	0,98	2,08	0,60	0,61	0,44	0,29
115	4945	22,60	5484,84	17,51	2835,31	12,16	1111,05	8,93	505,41	6,84	256,38	4,38	83,15	2,59	22,43	1,61	6,90	0,99	2,12	0,60	0,62	0,44	0,30
116	4988	22,80	5579,02	17,66	2883,81	12,26	1129,93	9,01	513,94	6,90	260,68	4,41	84,53	2,61	22,79	1,62	7,01	1,00	2,15	0,61	0,63	0,44	0,30
117	5031	23,00	5673,99	17,81	2932,72	12,37	1148,97	9,09	522,55	6,96	265,02	4,45	85,92	2,63	23,16	1,64	7,13	1,01	2,19	0,61	0,64	0,45	0,31
118	5074	23,19	5769,76	17,96	2982,04	12,47	1168,17	9,16	531,23	7,02	269,40	4,49	87,32	2,66	23,54	1,65	7,24	1,02	2,22	0,62	0,65	0,45	0,31
119	5117	23,39	5866,32	18,11	3031,77	12,58	1187,53	9,24	539,97	7,08	273,81	4,53	88,73	2,68	23,91	1,66	7,35	1,03	2,25	0,62	0,66	0,46	0,32
120	5160	23,59	5963,69	18,27	3081,91	12,69	1207,05	9,32	548,79	7,14	278,25	4,57	90,16	2,70	24,29	1,68	7,47	1,04	2,29	0,63	0,67	0,46	0,32
121	5203	23,78	6061,86	18,42	3132,45	12,79	1226,72	9,40	557,68	7,19	282,73	4,60	91,59	2,72	24,67	1,69	7,58	1,04	2,32	0,63	0,68	0,46	0,32
122	5246	23,98	6160,82	18,57	3183,41	12,90	1246,55	9,47	566,64	7,25	287,24	4,64	93,04	2,75	25,06	1,71	7,70	1,05	2,36	0,64	0,69	0,47	0,33
123	5289	24,18	6260,59	18,72	3234,77	13,00	1266,54	9,55	575,67	7,31	291,79	4,68	94,50	2,77	25,44	1,72	7,82	1,06	2,40	0,64	0,71	0,47	0,33
124	5332	24,37	6361,15	18,88	3286,55	13,11	1286,69	9,63	584,77	7,37	296,38	4,72											

1 ТРУБЫ

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Энергия (кВт/ч)	Расход (л/ч)	Диаметр 12		Диаметр 14		Диаметр 16		Диаметр 18		Диаметр 20		Диаметр 26		Диаметр 32		Диаметр 40		Диаметр 50		Диаметр 63		Диаметр 75	
		Скорость (м/с)	Потеря давления (мбар/м)																				
150	6450	29.48	9256.13	22.83	4776.33	15.86	1865.95	11.65	846.21	8.92	427.98	5.71	138.03	3.38	36.97	2.10	11.31	1.29	3.45	0.78	1.01	0.58	0.48
151	6493	29.68	9378.25	22.99	4839.16	15.96	1890.36	11.73	857.22	8.98	433.51	5.75	139.80	3.40	37.44	2.11	11.45	1.30	3.49	0.79	1.02	0.58	0.48
152	6536	29.88	9501.18	23.14	4902.39	16.07	1914.92	11.80	868.29	9.04	439.08	5.78	141.57	3.42	37.91	2.12	11.59	1.31	3.54	0.79	1.04	0.58	0.49
153	6579	30.07	9624.90	23.29	4966.03	16.17	1939.65	11.88	879.44	9.10	444.69	5.82	143.36	3.45	38.38	2.14	11.73	1.32	3.58	0.80	1.05	0.59	0.50
154	6622	30.27	9749.42	23.44	5030.08	16.28	1964.53	11.96	890.66	9.16	450.33	5.86	145.16	3.47	38.85	2.15	11.88	1.33	3.62	0.80	1.06	0.59	0.50
155	6665	30.47	9874.75	23.59	5094.54	16.38	1989.57	12.04	901.96	9.22	456.01	5.90	146.98	3.49	39.33	2.17	12.02	1.34	3.67	0.81	1.07	0.59	0.51
156	6708	30.66	10000.86	23.75	5159.41	16.49	2014.77	12.12	913.32	9.28	461.73	5.94	148.80	3.51	39.81	2.18	12.17	1.35	3.71	0.81	1.09	0.60	0.51
157	6751	30.86	10127.78	23.90	5224.69	16.60	2040.13	12.19	924.75	9.34	467.47	5.97	150.63	3.54	40.30	2.19	12.31	1.35	3.75	0.82	1.10	0.60	0.52
158	6794	31.06	10255.50	24.05	5290.37	16.70	2065.64	12.27	936.25	9.39	473.26	6.01	152.48	3.56	40.78	2.21	12.46	1.36	3.80	0.82	1.11	0.61	0.53
159	6837	31.25	10384.01	24.20	5356.47	16.81	2091.32	12.35	947.83	9.45	479.08	6.05	154.33	3.58	41.27	2.22	12.61	1.37	3.84	0.83	1.13	0.61	0.53
160	6880	31.45	10513.33	24.36	5422.98	16.91	2117.15	12.43	959.47	9.51	484.93	6.09	156.20	3.60	41.77	2.24	12.76	1.38	3.89	0.84	1.14	0.61	0.54
161	6923	31.65	10643.44	24.51	5489.89	17.02	2143.13	12.50	971.18	9.57	490.82	6.13	158.07	3.63	42.26	2.25	12.91	1.39	3.93	0.84	1.15	0.62	0.54
162	6966	31.84	10774.35	24.66	5557.21	17.12	2169.28	12.58	982.97	9.63	496.74	6.16	159.96	3.65	42.76	2.26	13.06	1.40	3.98	0.85	1.16	0.62	0.55
163	7009	32.04	10906.06	24.81	5624.95	17.23	2195.58	12.66	994.82	9.69	502.70	6.20	161.86	3.67	43.26	2.28	13.21	1.41	4.02	0.85	1.18	0.63	0.56
164	7052	32.24	11038.56	24.96	5693.09	17.34	2222.04	12.74	1006.75	9.75	508.70	6.24	163.77	3.69	43.76	2.29	13.36	1.42	4.07	0.86	1.19	0.63	0.56
165	7095	32.43	11171.87	25.12	5761.64	17.44	2248.66	12.81	1018.75	9.81	514.73	6.28	165.69	3.72	44.27	2.31	13.51	1.42	4.11	0.86	1.20	0.63	0.57
166	7138	32.63	11305.97	25.27	5830.60	17.55	2275.44	12.89	1030.81	9.87	520.79	6.32	167.63	3.74	44.78	2.32	13.66	1.43	4.16	0.87	1.22	0.64	0.58
167	7181	32.83	11440.87	25.42	5899.97	17.65	2302.37	12.97	1042.95	9.93	526.89	6.36	169.57	3.76	45.29	2.33	13.82	1.44	4.21	0.87	1.23	0.64	0.58
168	7224	33.02	11576.57	25.57	5969.75	17.76	2329.46	13.05	1055.16	9.99	533.03	6.39	171.53	3.78	45.81	2.35	13.97	1.45	4.25	0.88	1.24	0.64	0.59
169	7267	33.22	11713.07	25.73	6039.93	17.86	2356.71	13.13	1067.44	10.05	539.20	6.43	173.49	3.81	46.33	2.36	14.13	1.46	4.30	0.88	1.26	0.65	0.59
170	7310	33.42	11850.37	25.88	6110.53	17.97	2384.12	13.20	1079.79	10.11	545.40	6.47	175.47	3.83	46.85	2.38	14.29	1.47	4.35	0.89	1.27	0.65	0.60
171	7353	33.61	11988.47	26.03	6181.53	18.08	2411.69	13.28	1092.21	10.17	551.64	6.51	177.46	3.85	47.37	2.39	14.44	1.48	4.39	0.89	1.29	0.66	0.61
172	7396	33.81	12127.36	26.18	6252.95	18.18	2439.41	13.36	1104.70	10.23	557.92	6.55	179.45	3.87	47.90	2.40	14.60	1.48	4.44	0.90	1.30	0.66	0.61
173	7439	34.01	12267.05	26.33	6324.77	18.29	2467.29	13.44	1117.26	10.29	564.23	6.58	181.46	3.90	48.43	2.42	14.76	1.49	4.49	0.90	1.31	0.66	0.62
174	7482	34.20	12407.54	26.49	6397.00	18.39	2495.33	13.51	1129.89	10.35	570.58	6.62	183.48	3.92	48.96	2.43	14.92	1.50	4.54	0.91	1.33	0.67	0.63
175	7525	34.40	12548.83	26.64	6469.64	18.50	2523.53	13.59	1142.59	10.41	576.96	6.66	185.52	3.94	49.49	2.45	15.08	1.51	4.59	0.91	1.34	0.67	0.63
176	7568	34.60	12690.92	26.79	6542.69	18.60	2551.88	13.67	1155.37	10.47	583.38	6.70	187.56	3.96	50.03	2.46	15.25	1.52	4.64	0.92	1.36	0.67	0.64
177	7611	34.79	12833.81	26.94	6616.15	18.71	2580.39	13.75	1168.21	10.52	589.83	6.74	189.61	3.99	50.57	2.47	15.41	1.53	4.68	0.92	1.37	0.68	0.65
178	7654	34.99	12977.49	27.10	6690.02	18.82	2609.06	13.82	1181.12	10.58	596.31	6.77	191.68	4.01	51.12	2.49	15.57	1.54	4.73	0.93	1.38	0.68	0.65
179	7697	35.19	13121.97	27.25	6764.30	18.92	2637.89	13.90	1194.11	10.64	602.84	6.81	193.75	4.03	51.66	2.50	15.74	1.54	4.78	0.93	1.40	0.69	0.66
180	7740	35.38	13267.25	27.40	6838.98	19.03	2666.87	13.98	1207.16	10.70	609.39	6.85	195.84	4.05	52.21	2.52	15.90	1.55	4.83	0.94	1.41	0.69	0.67
181	7783	35.58	13413.33	27.55	6914.08	19.13	2696.01	14.06	1220.29	10.76	615.99	6.89	197.94	4.08	52.76	2.53	16.07	1.56	4.88	0.94	1.43	0.69	0.67
182	7826	35.77	13560.21	27.70	6989.58	19.24	2725.31	14.13	1233.49	10.82	622.61	6.93	200.05	4.10	53.32	2.54	16.23	1.57	4.93	0.95	1.44	0.70	0.68
183	7869	35.97	13707.89	27.86	7065.50	19.34	2754.77	14.21	1246.75	10.88	629.28	6.96	202.17	4.12	53.87	2.56	16.40	1.58	4.98	0.96	1.46	0.70	0.69
184	7912	36.17	13856.36	28.01	7141.82	19.45	2784.39	14.29	1260.09	10.94	635.96	7.00	204.30	4.14	54.44	2.57	16.57	1.59	5.03	0.96	1.47	0.71	0.69
185	7955	36.36	14005.63	28.16	7218.55	19.56	2814.16	14.37	1273.50	11.00	642.71	7.04	206.44	4.17	55.00	2.59	16.74	1.60	5.08	0.97	1.48	0.71	0.70
186	7998	36.56	14155.70	28.31	7295.69	19.66	2844.09	14.45	1286.98	11.06	649.48	7.08	208.59	4.19	55.56	2.60	16.91	1.61	5.14	0.97	1.50	0.71	0.71
187	8041	36.76	14306.57	28.47	7373.24	19.77	2874.18	14.52	1300.52	11.12	656.28	7.12	210.76	4.21	56.13	2.61	17.08	1.61	5.19	0.98	1.51	0.72	0.72
188	8084	36.95	14458.24	28.62	7451.19	19.87	2904.43	14.60	1314.14	11.18	663.12	7.15	212.93	4.23	56.71	2.63	17.25	1.62	5.24	0.98	1.53	0.72	0.72
189	8127	37.15	14610.71	28.77	7529.56	19.98	2934.83	14.68	1327.83	11.24	669.99	7.19	215.12	4.26	57.28	2.64	17.43	1.63	5.29	0.99	1.54	0.72	0.73
190	8170	37.35	14763.97	28.92	7608.34	20.08	2965.39	14.76	1341.59	11.30	676.90	7.23	217.32	4.28	57.86	2.66	17.60	1.64	5.34	0.99	1.56	0.73	0.74
191	8213	37.54	14918.03	29.07	7687.52	20.19	2996.11	14.83	1355.42	11.36	683.85	7.27	219.52	4.30	58.44	2.67	17.77	1.65	5.39	1.00	1.57	0.73	0.74
192	8256	37.74	15072.89	29.23	7767.12	20.30	3026.99	14.91	1369.33	11.42	690.83	7.31	221.74	4.32	59.02	2.68	17.95	1.66	5.45	1.00	1.59	0.74	0.75
193	8299	37.94	15228.55	29.38	7847.12	20.40	3058.03	14.99	1383.30	11.48	697.84	7.34	223.97	4.35	59.61	2.70	18.12	1.67	5.50	1.01	1.60	0.74	0.76
194	8342	38.13	15385.01	29.53	7927.53	20.51	3089.22	15.07	1397.34	11.54	704.89	7.38	226.21	4.37	60.20	2.71	18.30	1.67	5.55	1.01	1.62	0.74	0.76
195	8385	38.33	15542.26	29.68	8008.35	20.61	3120.57	15.14	1411.45	11.59	711.97	7.42	228.47	4.39	60.79	2.73	18.48	1.68	5.61	1.02	1.64	0.75	0.77
196	8428	38.53	15700.32	29.84	8089.58	20.72	3152.08	15.22	1425.64	11.65	719.09	7.46	230.73	4.41	61.38	2.74	18.66	1.69	5.66	1.02	1.65	0.75	0.78
197	8471	38.72	15859.17	29.99	8171.22	20.82	3183.74	15.30	1439.89	11.71	726.25	7.50											



Энергия (кВт/ч)	Расход (л/ч)	Диаметр 12		Диаметр 14		Диаметр 16		Диаметр 18		Диаметр 20		Диаметр 26		Диаметр 32		Диаметр 40		Диаметр 50		Диаметр 63		Диаметр 75	
		Скорость (м/с)	Потери давления (мбар/м)																				
225	9675	44,23	20631,09	34,25	10623,10	23,78	4134,39	17,47	1867,62	13,38	940,86	8,56	301,15	5,07	79,85	3,15	24,19	1,94	7,31	1,17	2,13	0,86	1,00
226	9718	44,42	20813,09	34,40	10716,60	23,89	4170,63	17,55	1883,92	13,44	949,03	8,60	303,74	5,09	80,53	3,16	24,39	1,95	7,38	1,18	2,14	0,87	1,01
227	9761	44,62	20995,89	34,55	10810,50	24,00	4207,02	17,63	1900,29	13,50	957,24	8,64	306,34	5,11	81,21	3,17	24,60	1,96	7,44	1,18	2,16	0,87	1,02
228	9804	44,82	21179,48	34,71	10904,82	24,10	4243,57	17,71	1916,73	13,56	965,49	8,68	308,96	5,13	81,89	3,19	24,80	1,97	7,50	1,19	2,18	0,87	1,03
229	9847	45,01	21363,88	34,86	10999,54	24,21	4280,28	17,78	1933,24	13,62	973,77	8,71	311,58	5,16	82,58	3,20	25,01	1,98	7,56	1,20	2,20	0,88	1,04
230	9890	45,21	21549,07	35,01	11094,67	24,31	4317,15	17,86	1949,82	13,68	982,08	8,75	314,22	5,18	83,27	3,21	25,22	1,98	7,62	1,20	2,22	0,88	1,04
231	9933	45,41	21735,06	35,16	11190,21	24,42	4354,18	17,94	1966,47	13,74	990,43	8,79	316,87	5,20	83,96	3,23	25,42	1,99	7,68	1,21	2,23	0,89	1,05
232	9976	45,60	21921,85	35,32	11286,16	24,52	4391,36	18,02	1983,19	13,79	998,81	8,83	319,53	5,22	84,66	3,24	25,63	2,00	7,74	1,21	2,25	0,89	1,06
233	10019	45,80	22109,43	35,47	11382,52	24,63	4428,70	18,10	1999,98	13,85	1007,23	8,87	322,20	5,25	85,36	3,26	25,84	2,01	7,81	1,22	2,27	0,89	1,07
234	10062	46,00	22297,82	35,62	11479,28	24,74	4466,20	18,17	2016,85	13,91	1015,69	8,90	324,88	5,27	86,06	3,27	26,05	2,02	7,87	1,22	2,29	0,90	1,08
235	10105	46,19	22487,00	35,77	11576,46	24,84	4503,86	18,25	2033,78	13,97	1024,18	8,94	327,57	5,29	86,76	3,28	26,26	2,03	7,93	1,23	2,30	0,90	1,09
236	10148	46,39	22676,98	35,92	11674,04	24,95	4541,67	18,33	2050,78	14,03	1032,71	8,98	330,27	5,31	87,47	3,30	26,47	2,04	8,00	1,23	2,32	0,91	1,09
237	10191	46,59	22867,76	36,08	11772,04	25,05	4579,64	18,41	2067,86	14,09	1041,27	9,02	332,99	5,34	88,18	3,31	26,68	2,05	8,06	1,24	2,34	0,91	1,10
238	10234	46,78	23059,34	36,23	11870,44	25,16	4617,77	18,48	2085,00	14,15	1049,86	9,06	335,71	5,36	88,89	3,33	26,90	2,05	8,12	1,24	2,36	0,91	1,11
239	10277	46,98	23251,71	36,38	11969,25	25,26	4656,06	18,56	2102,21	14,21	1058,49	9,10	338,45	5,38	89,61	3,34	27,11	2,06	8,19	1,25	2,38	0,92	1,12
240	10320	47,18	23444,88	36,53	12068,47	25,37	4694,50	18,64	2119,50	14,27	1067,16	9,13	341,20	5,40	90,33	3,35	27,33	2,07	8,25	1,25	2,40	0,92	1,13
241	10363	47,37	23638,85	36,69	12168,10	25,48	4733,10	18,72	2136,85	14,33	1075,86	9,17	343,95	5,43	91,05	3,37	27,54	2,08	8,31	1,26	2,41	0,92	1,14
242	10406	47,57	23833,62	36,84	12268,13	25,58	4771,86	18,79	2154,28	14,39	1084,59	9,21	346,72	5,45	91,77	3,38	27,76	2,09	8,38	1,26	2,43	0,93	1,15
243	10449	47,77	24029,19	36,99	12368,58	25,69	4810,78	18,87	2171,78	14,45	1093,37	9,25	349,50	5,47	92,50	3,40	27,97	2,10	8,44	1,27	2,45	0,93	1,15
244	10492	47,96	24225,55	37,14	12469,44	25,79	4849,85	18,95	2189,34	14,51	1102,17	9,29	352,29	5,49	93,23	3,41	28,19	2,11	8,51	1,27	2,47	0,94	1,16
245	10535	48,16	24422,72	37,29	12570,70	25,90	4889,09	19,03	2206,98	14,57	1111,01	9,32	355,09	5,52	93,96	3,42	28,41	2,11	8,57	1,28	2,49	0,94	1,17
246	10578	48,36	24620,68	37,45	12672,37	26,00	4928,48	19,11	2224,69	14,63	1119,89	9,36	357,91	5,54	94,70	3,44	28,63	2,12	8,64	1,28	2,51	0,94	1,18
247	10621	48,55	24819,44	37,60	12774,45	26,11	4968,02	19,18	2242,47	14,69	1128,80	9,40	360,73	5,56	95,44	3,45	28,85	2,13	8,70	1,29	2,53	0,95	1,19
248	10664	48,75	25018,99	37,75	12876,94	26,22	5007,73	19,26	2260,32	14,75	1137,75	9,44	363,57	5,58	96,18	3,47	29,07	2,14	8,77	1,29	2,55	0,95	1,20
249	10707	48,94	25219,35	37,90	12979,84	26,32	5047,59	19,34	2278,24	14,81	1146,73	9,48	366,41	5,61	96,92	3,48	29,30	2,15	8,84	1,30	2,56	0,95	1,21
250	10750	49,14	25420,50	38,06	13083,15	26,43	5087,61	19,42	2296,23	14,87	1155,75	9,51	369,27	5,63	97,67	3,49	29,52	2,16	8,90	1,31	2,58	0,96	1,22
251	10793	49,34	25622,45	38,21	13186,87	26,53	5127,79	19,49	2314,29	14,92	1164,80	9,55	372,14	5,65	98,42	3,51	29,74	2,17	8,97	1,31	2,60	0,96	1,22
252	10836	49,53	25825,20	38,36	13290,99	26,64	5168,13	19,57	2332,42	14,98	1173,89	9,59	375,02	5,67	99,17	3,52	29,97	2,17	9,04	1,32	2,62	0,97	1,23
253	10879	49,73	26028,75	38,51	13395,53	26,74	5208,62	19,65	2350,62	15,04	1183,01	9,63	377,91	5,70	99,92	3,54	30,19	2,18	9,10	1,32	2,64	0,97	1,24
254	10922	49,93	26233,10	38,66	13500,47	26,85	5249,27	19,73	2368,89	15,10	1192,16	9,67	380,81	5,72	100,68	3,55	30,42	2,19	9,17	1,33	2,66	0,97	1,25
255	10965	50,12	26438,24	38,82	13605,82	26,96	5290,08	19,80	2387,23	15,16	1201,36	9,70	383,72	5,74	101,44	3,56	30,64	2,20	9,24	1,33	2,68	0,98	1,26
256	11008	50,32	26644,18	38,97	13711,58	27,06	5331,04	19,88	2405,64	15,22	1210,58	9,74	386,64	5,76	102,21	3,58	30,87	2,21	9,31	1,34	2,70	0,98	1,27
257	11051	50,52	26850,92	39,12	13817,75	27,17	5372,17	19,96	2424,13	15,28	1219,85	9,78	389,57	5,79	102,97	3,59	31,10	2,22	9,38	1,34	2,72	0,99	1,28
258	11094	50,71	27058,46	39,27	13924,33	27,27	5413,45	20,04	2442,68	15,34	1229,14	9,82	392,52	5,81	103,74	3,61	31,33	2,23	9,44	1,35	2,74	0,99	1,29
259	11137	50,91	27266,80	39,42	14031,31	27,38	5454,89	20,11	2461,30	15,40	1238,48	9,86	395,47	5,83	104,51	3,62	31,56	2,23	9,51	1,35	2,76	0,99	1,30
260	11180	51,11	27475,93	39,58	14138,71	27,48	5496,48	20,19	2480,00	15,46	1247,85	9,89	398,44	5,85	105,29	3,63	31,79	2,24	9,58	1,36	2,78	1,00	1,31
261	11223	51,30	27685,86	39,73	14246,51	27,59	5538,24	20,27	2498,76	15,52	1257,25	9,93	401,42	5,88	106,06	3,65	32,02	2,25	9,65	1,36	2,80	1,00	1,32
262	11266	51,50	27896,59	39,88	14354,73	27,70	5580,15	20,35	2517,60	15,58	1266,69	9,97	404,41	5,90	106,85	3,66	32,26	2,26	9,72	1,37	2,82	1,00	1,33
263	11309	51,70	28108,12	40,03	14463,33	27,80	5622,22	20,43	2536,50	15,64	1276,16	10,01	407,41	5,92	107,63	3,68	32,49	2,27	9,79	1,37	2,84	1,01	1,33
264	11352	51,89	28320,44	40,19	14572,38	27,91	5664,44	20,50	2555,48	15,70	1285,67	10,05	410,42	5,94	108,41	3,69	32,73	2,28	9,86	1,38	2,86	1,01	1,34
265	11395	52,09	28533,57	40,34	14681,82	28,01	5706,83	20,58	2574,52	15,76	1295,21	10,08	413,44	5,97	109,20	3,70	32,96	2,29	9,93	1,38	2,88	1,02	1,35
266	11438	52,29	28747,49	40,49	14791,67	28,12	5749,37	20,66	2593,64	15,82	1304,79	10,12	416,47	5,99	109,99	3,72	33,20	2,30	10,00	1,39	2,90	1,02	1,36
267	11481	52,48	28962,21	40,64	14901,92	28,22	5792,07	20,74	2612,83	15,88	1314,40	10,16	419,51	6,01	110,79	3,73	33,43	2,30	10,07	1,39	2,92	1,02	1,37
268	11524	52,68	29177,73	40,79	15012,59	28,33	5834,92	20,81	2632,09	15,94	1324,05	10,20	422,57	6,03	111,59	3,75	33,67	2,31	10,14	1,40	2,94	1,03	1,38
269	11567	52,88	29394,04	40,95	15123,67	28,44	5877,94	20,89	2651,41	15,99	1333,74	10,24	425,63	6,06	112,39	3,76	33,91	2,32	10,21	1,40	2,96	1,03	1,39
270	11610	53,07	29611,16	41,10	15235,15	28,54	5921,11	20,97	2670,81	16,05	1343,46	10,27	428,71	6,08	113,19	3,77	34,15	2,33	10,28	1,41	2,98	1,04	1,40
271	11653	53,27	29829,07	41,25	15347,04	28,65	5964,44	21,05	2690,28	16,11	1353,21	10,31	431,80	6,10	113,99	3,79	34,39	2,34	10,35	1,41	3,00	1,04	1,41
272	11696	53,47	30047,78	41,40	15459,34																		

1 ТРУБЫ

1

2

3

4

5

6

7

8

9

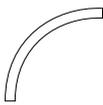
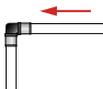
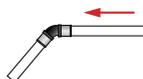
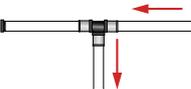
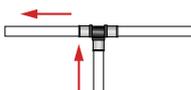
10

Обзор коэффициентов местного сопротивления потока (значений дзета)

Жидкость теряет энергию не только при протекании по трубе. Энергия жидкости также теряется при изменении направления течения жидкости. Это происходит потому, что жидкости приходится преодолевать дополнительное сопротивление.

В приведенной ниже таблице представлен обзор коэффициентов местного сопротивления потока для различных фитингов и соответствующее по потерям давления количество метров трубопровода.

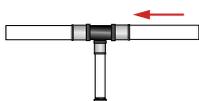
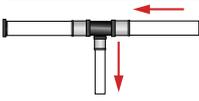
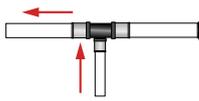
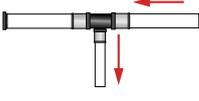
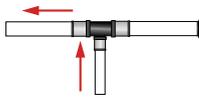
Значения дзета (среда: вода с температурой 15 °С. Скорость потока: 2 м/с)

		Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø26	Ø32	Ø40	Ø50	Ø63
 Дугообразный изгиб	дзета	1,50	1,25	1,10	1,85	0,70	-	-	-	-
	м	0,74	0,65	0,61	0,50	0,49	-	-	-	-
 Колено 90°	дзета	3,071	2,021	2,839	1,87	1,974	1,981	1,865	1,753	1,666
	м	1,16	0,96	1,63	1,27	1,76	2,44	3,08	3,88	5,01
 Колено 45°	дзета	-	-	-	-	-	-	0,761	0,69	0,614
	м	-	-	-	-	-	-	1,26	1,53	1,84
 Прямое соединение	дзета	0,918	0,689	0,61	0,559	0,504	0,472	0,388	0,342	0,327
	м	0,35	0,33	0,35	0,38	0,45	0,58	0,64	0,76	0,98
 Тройник	дзета	1,026	0,829	0,739	0,639	0,629	0,562	0,472	0,407	0,347
	м	0,39	0,39	0,42	0,43	0,56	0,69	0,78	0,90	1,04
	дзета	2,772	2,329	2,126	1,89	1,974	1,844	1,716	2,001	1,884
	м	1,05	1,10	1,22	1,28	1,76	2,27	2,83	4,43	5,66
	дзета	2,851	2,372	2,268	2,010	2,104	1,898	1,716	1,902	1,785
	м	1,08	1,12	1,30	1,36	1,88	2,34	2,83	4,21	5,36



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Значения дзета (среда: вода с температурой 15 °С. Скорость потока: 2 м/с)

		Ø16- Ø14- Ø16	Ø18- Ø14- Ø18	Ø18- Ø16- Ø18	Ø20- Ø14- Ø20	Ø20- Ø16- Ø20	Ø20- Ø18- Ø20	Ø26- Ø16- Ø26	Ø26- Ø18- Ø26	Ø26- Ø20- Ø26	Ø32- Ø16- Ø32	Ø32- Ø18- Ø32	Ø32- Ø20- Ø32	Ø32- Ø26- Ø32	
Тройник редукционный		дзета	0,79	0,702	0,734	0,606	0,588	0,648	0,578	0,563	0,592	0,544	0,539	0,544	0,549
	м	0,37	0,40	0,42	0,41	0,40	0,44	0,52	0,50	0,53	0,67	0,66	0,67	0,68	
		дзета	1,864	1,726	1,711	1,486	1,516	1,575	1,256	1,359	1,358	1,32	1,289	1,257	1,296
	м	0,88	0,99	0,98	1,01	1,03	1,07	1,12	1,21	1,21	1,63	1,59	1,55	1,60	
		дзета	1,697	1,578	1,654	1,408	1,408	1,497	1,181	1,033	1,119	1,464	1,245	1,074	1,129
	м	0,80	0,91	0,95	0,95	0,95	1,01	1,05	0,92	1,00	1,80	1,53	1,32	1,39	
		дзета	0,427	0,378	0,477	0,447	0,362	0,357	0,377	0,397	0,312	0,317	0,327	0,337	
	м	0,70	0,62	0,74	0,74	0,80	0,79	0,83	0,88	0,94	0,95	0,98	1,01		
		дзета	1,315	1,155	1,123	1,599	1,056	1,022	1,183	1,243	1,014	1,262	1,119	1,326	
	м	2,17	1,91	1,85	2,64	2,34	2,26	2,62	2,75	3,05	3,79	3,36	3,98		
		дзета	1,412	1,101	0,999	1,49	1,101	1,027	0,861	0,855	0,92	1,04	0,696	0,988	
	м	2,33	1,82	1,65	2,46	2,44	2,27	1,91	1,89	5,77	3,12	2,09	2,97		

1 ТРУБЫ

1

2

3

4

5

6

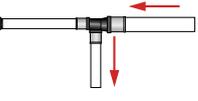
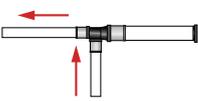
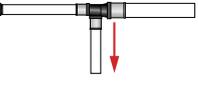
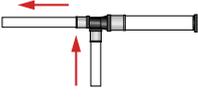
7

8

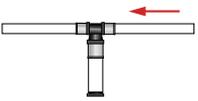
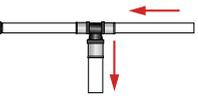
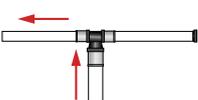
9

10

Значения дзета (среда: вода с температурой 15 °С. Скорость потока: 2 м/с)

		Ø16-Ø14- Ø14	Ø18-Ø16- Ø16	Ø20-Ø16- Ø16	Ø20-Ø18- Ø18	Ø20-Ø20- Ø16	Ø26-Ø20- Ø20	Ø26-Ø26- Ø16	Ø26-Ø26- Ø20	Ø32-Ø26- Ø26	Ø40-Ø32- Ø32	Ø40-Ø40- Ø26	
Тройник 2x редукционный		дзета	0,907	0,732	0,699	0,759	0,80	0,694	0,859	0,674	0,671	0,673	0,704
	м	0,43	0,42	0,47	0,51	0,54	0,62	0,77	0,60	0,83	1,11	1,16	
		дзета	1,902	1,667	1,759	1,657	1,90	1,413	1,983	2,441	1,254	1,441	1,721
	м	0,90	0,96	1,19	1,12	1,29	1,26	1,77	2,18	1,54	2,38	2,84	
		дзета	1,879	1,885	1,34	1,924	1,11	1,731	0,978	1,104	1,398	1,609	0,748
	м	0,89	1,08	0,91	1,30	0,75	1,54	0,87	0,98	1,72	2,65	1,23	
		Ø40-Ø40- Ø32	Ø50-Ø40- Ø40	Ø26-Ø16- Ø20	Ø26-Ø20- Ø16	Ø32-Ø20- Ø26	Ø40-Ø20- Ø32	Ø40-Ø26- Ø32	Ø50-Ø20- Ø40	Ø50-Ø26- Ø40	Ø50-Ø32- Ø40		
		дзета	0,633	0,597	0,694	0,832	0,619	0,633	0,673	0,616	0,587	0,621	
	м	1,04	1,32	0,62	0,74	0,76	1,04	1,11	1,36	1,30	1,37		
		дзета	1,701	1,308	1,445	2,526	1,236	1,142	1,123	1,061	1,088	1,307	
	м	2,81	2,89	1,29	2,25	1,52	1,88	1,85	2,35	2,41	2,89		
		дзета	1,02	1,328	1,393	1,337	1,231	1,102	1,143	1,056	1,054	1,223	
	м	1,68	2,94	1,24	1,19	1,52	1,82	1,89	2,34	2,33	2,71		

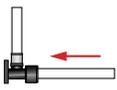
Значения дзета (среда: вода с температурой 15 °С. Скорость потока: 2 м/с)

Snnb		Ø16-Ø18- Ø16	Ø16-Ø20- Ø16	Ø20-Ø26- Ø20	Ø26-Ø32- Ø26	Ø32-Ø40- Ø32	Ø40-Ø50- Ø40	
Тройник увеличенный в центре		дзета	0,841	0,896	0,671	0,629	0,678	0,452
	м	0,48	0,61	0,60	0,77	1,12	1,00	
		дзета	1,483	1,255	1,14	1,029	1,233	2,209
	м	0,85	0,85	1,02	1,27	2,03	4,80	
		дзета	1,749	1,598	1,507	1,395	1,629	2,298
	м	1,00	1,08	1,34	1,72	2,69	5,08	



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Значения дзета (среда: вода с температурой 15 °С. Скорость потока: 2 м/с)

		Ø14-1/2"	Ø16-3/8"	Ø16-1/2"	Ø18-1/2"	Ø20-1/2"	Ø20-3/4"	Ø26-3/4"				
Водорозетка		дзета	1,697	1,417	1,441	1,513	1,587	1,264	1,385			
		м	0,64	0,67	0,68	0,87	1,07	0,86	1,24			
Ø16-1/2"-Ø16 Ø20-1/2"-Ø20												
Водорозетка угловая		дзета	4,157	4,315								
		м	1,97	2,92								
Ø16-Ø14 Ø18-Ø14 Ø18-Ø16 Ø20-Ø14 Ø20-Ø16 Ø20-Ø18 Ø26-Ø16 Ø26-Ø18 Ø26-Ø20												
Переход диаметров		дзета	0,953	0,913	0,722	0,838	0,765	0,669	0,746	0,813	0,684	
		м	0,45	0,52	0,41	0,57	0,52	0,45	0,67	0,73	0,61	
Ø32-Ø16 Ø32-Ø20 Ø32-Ø26 Ø40-Ø26 Ø40-Ø32 Ø50-Ø32 Ø50-Ø40 Ø63-Ø40 Ø63-Ø50												
	дзета	0,807	0,689	0,598	0,622	0,599	0,671	0,592	0,661	0,531		
	м	0,99	0,85	0,74	1,03	0,99	1,46	1,31	1,99	1,60		

1 ТРУБЫ

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Таблица удлинения

Все используемые при производстве труб материалы расширяются при нагревании и сжимаются при охлаждении.

Именно поэтому всегда следует учитывать различия длины в результате изменений температуры. Разность температур и длина трубы являются

двумя параметрами, которые определяют изменения длины участка. Можно использовать удлинение, указанное в приведенной ниже таблице, чтобы увидеть изменения длины участка, которые следует ожидать при определенной длине трубы и определенной разности температур. Коэффициент расширения одинаков для всех диаметров.

Удлинение (мм/м)	Разность температур (ΔT)							
	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
Длина трубы (м)								
1	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
2	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
3	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00
4	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
5	1,25	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	8,75	10,00
6	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
7	1,75	3,50	5,25	7,00	8,75	10,50	12,25	14,00
8	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00
9	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	18,00
10	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00

Таблица удлинения (в мм) была рассчитана по следующей формуле:

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$$

Где:
 ΔL = изменение длины;
 L = длина трубы;
 α = коэффициент расширения;
 ΔT = разность температур

и где коэффициент расширения составляет 0,025 мм/мК, независимо от диаметра трубы.

Пример:

Пусть $L = 8 \text{ м}$,
 $\alpha = 0,025 \text{ мм/мК}$
 $\Delta T = 50 \text{ °C}$ (где $T_{\text{min}}=20 \text{ °C}$
и $T_{\text{max}}=70 \text{ °C}$)

Требуется получить: ΔL

Решение: См. таблицу удлинения или применить формулу.

Из таблицы: $\Delta L = 10,0 \text{ мм}$

Используя формулу:

$$\begin{aligned}\Delta L &= L \times \alpha \times \Delta T \\ \Delta L &= 8 \times 0,025 \times 50 \\ \Delta L &= 10,0 \text{ мм}\end{aligned}$$

Это изменение длины участка следует учитывать при монтаже системы трубопроводов.