

BARTON®

Серия 7000

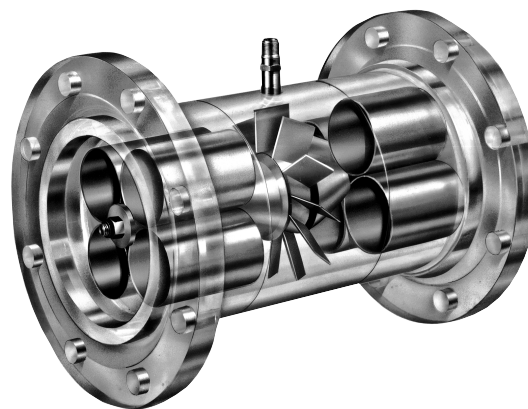
Жидкостные турбинные расходомеры

Модели 71xx, 72xx и 73xx

Турбинные расходомеры серии 7000, выпускаемые под маркой Barton®, предназначены для высокоточных измерений расхода жидкостей в широком диапазоне условий применения. Созданные на базе 35-летнего опыта производства, турбинные расходомеры этой серии, изготавливаемые по индивидуальным заказам, характеризуются большим разнообразием типоразмеров, используемых в конструкции материалов, систем подвески и вариантов исполнения.

Основные особенности

- Нелинейность: не хуже $\pm 1\%$ от значения отсчета в линейной области измерения расхода приборами, проходное сечение которых составляет долю сечения потока. Не хуже $\pm 0,25\%$ от значения отсчета в линейной области измерения расхода приборами с проходным сечением 1 дюйм и более.
- Повторяемость результатов измерений: $\pm 0,02\%$ от значения отсчета.
- Малые габаритные размеры и высокая эффективность: от других измерительных приборов турбинные расходомеры Barton® отличаются способностью работать при более значительных расходах и меньших размерах и падении давления. Применение запорных клапанов и контрольных участков уменьшенного диаметра дает заметное сокращение капитальных затрат.
- Самоочищающаяся конструкция: дольше сохраняющаяся точность.
- Высокочастотный цифровой выход: упрощенное сопряжение с цифровой аппаратурой.
- Широкий диапазон перенастройки: исключение параллельных контрольных участков и затрат на дополнительные клапаны и фильтры.
- Симметричная двунаправленная конструкция: идеальная пригодность для применения в условиях обратного течения с сохранением точности и рабочего диапазона измерения расхода в обоих направлениях. Использование прибора совместно с электронным устройством позволяет мгновенно определять направление течения.
- Широкие диапазоны значений температуры и давления: возможность измерений в среде горячих углеводородов или криогенных жидкостей.



- Высококачественные подшипники: износостойкие карбид-вольфрамовые втулочные подшипники, входящие в стандартное оснащение моделей 71xx и 73xx, самосмазывающиеся прецизионные подшипники из нержавеющей стали (заполненные сухой смазкой сепараторы), устанавливаемые в модели 72xx.
- Облегченная конструкция: втулки ротора, имеющие малые размеры и массу, обеспечивают быстрое реагирование на изменения параметров технологического потока и пониженные нагрузки и износ подшипников. Для снижения инерционной массы в расходомерах с проходным сечением более 3 дюймов (50 мм) втулка или выполняется пустотелой, или снабжается вырезами.
- Небольшой объем техобслуживания: в процессе работы происходит гидродинамическое балансирование ротора за счет напора, действующего в ньютоновской жидкости. В такой уникальной конструкции устраняется потребность в механическом выравнивании напора. Отличающаяся малым трением конструкция снижает нелинейность результатов измерения и в то же самое время уменьшает износ и объем техобслуживания.

Конструкция ротора

Как того требуют действительно высокоточные измерительные приборы, все узлы расходомеров серии 7000, включая роторы, изготавливаются методами индивидуального производства из стандартизованного сортамента прутковых и листовых материалов. Гарантированная стойкость к химическому воздействию и износу и герметичность при повышенном давлении достигаются благодаря выбору материалов для корпуса, подшипников, лопастей, вала с дроссельным узлом, а также материалов для бандажного прутка (только в моделях серии 73xx).

Если для расходомера с определенным проходным сечением требуются особые пределы диапазона измерений, в заказе могут быть оговорены нестандартные углы установки лопастей ротора. При некоторых обстоятельствах такая особенность дает значительную экономию, позволяя изменять пропускную способность измерительной установки без затрат на смену трубной обвязки, фильтров и клапанов.

Роторы в турбинных расходомерах серий 7100 и 7200 вырабатывают импульс при прохождении каждой лопасти через фиксированную точку на корпусе прибора. В расходомере серии 7300 на внешнем периметре периферии лопастей ротора закреплен бандаж. В дополнение к повышению прочности, стержни из металла с высокой магнитной проницаемостью, сваренные в пазы бандажа и разделяемые небольшими интервалами, создают значительно большее число импульсов на каждый оборот ротора. Такой имеющий высокую дискретность выходной сигнал идеально пригоден для систем коммерческого учета и обнаружения утечек на трубопроводах. Эта особенность конструкции весьма полезна также и для испытания турбинного расходомера с высоким верхним пределом диапазона измерений при помощи малообъемного поверочного расходомера, а в противном случае во время процесса поверки можно было бы получить лишь несколько импульсов.

И, наконец, роторы всех расходомеров марки Barton® подвергают машинной обработке, с помощью которой достигаются и уравнивание, и концентричность в канале корпуса расходомера. Получение неизменного зазора между корпусом и ротором снижает нелинейность измерений расхода технологических жидкостей в широком диапазоне значений вязкости.

Выбор подшипников

Периодичность техобслуживания любого турбинного расходомера зависит, как правило, от долговечности опор ротора. Кроме гидродинамического эффекта (см. раздел, посвященный уникальности технического решения), заметно продлевающий срок службы подшипников в турбинных расходомерах Barton®, их пригодность и долговечность для данной цели обеспечиваются выбором варианта исполнения и материалов.

В приборах серий Barton® 7100 и 7300 применяются двухсекционные подшипники скольжения с цапфой:

- Стандартным материалом подшипников служит карбид вольфрама. Благодаря его очень высокой твердости он идеально подходит для работы в среде суспензий или в присутствии грубой накипи, окислов и иных абразивных веществ. Двухсекционная конструкция придает подшипнику стойкость к ударным нагрузкам, которые могли бы вызвать растрескивание у подшипников других типов. Для использования в технологических процессах, протекающих при температурах выше 300°F (150°C), при установке по месту одной из двух втулок может потребоваться вакуумная пайка твердым припоем. Этот метод закрепляет подшипник в расчете на эксплуатацию при температурах выше 990°F (530°C). Жесткие механические допуски на подшипник из карбида вольфрама делают его пригодным для работы при очень низких температурах, достигающих -160°F (-75°C).

- Для работы в отсутствие смазки или в агрессивных по отношению к карбиду вольфрама средах расходомеры с проходным сечением 3 дюйма и менее могут комплектоваться подшипниками из угольного графита. В расходомерах с проходным сечением более 3 дюймов могут устанавливаться подшипники из других материалов, например, из модификации тетрафторэтилена Rulon или материала Silica.

В расходомерах серии Barton® 7200 применяются сдвоенные шарикоподшипники увеличенного размера:

- Эти подшипники, пригодны для эксплуатации как со смазкой, так и без нее, предпочтительны при том условии, что участвующие в технологическом процессе компоненты трубной обвязки и жидкости не содержат твердую фазу.

- Все подшипники изготавливаются из нержавеющей стали марки 440C и снабжаются самосмазывающимися внутренними частями. Такие стандартные подшипники способны работать при температурах от -440°F до 570°F (-260 ... 300°C) и, следовательно, пригодны к эксплуатации в широком спектре условий, включая криогенную технику.

- Замена подшипников на месте эксплуатации не нарушает первоначальную заводскую калибровку прибора при отсутствии износа поверхностей ротора.

Принцип действия

При прохождении жидкости через диффузор (см. рис. 1) она ускоряется и попадает на многолопастный гидродинамически сбалансированный ротор турбинки. Частота вращения ротора пропорциональна объемному расходу.

В процессе вращения ротора измерительная катушка, установленная на расходомере и действующая на основе принципа

переменного магнитного сопротивления, обнаруживает прохождение края каждой лопасти и вырабатывает синусоидальный выходной сигнал, частота которого прямо пропорциональна расходу. Установка дополнительных синфазно включенных катушек позволяет резервировать средства измерения и реализовать методы достижения верности результатов, предусмотренные в разделе 5 главы 5 руководства Американского нефтяного института по стандартам на измерения в нефтяной промышленности (API MPMS). Если требуется обнаружение направления течения, катушки могут быть включены также и несинфазно.

Измерительная катушка может служить источником входного сигнала для разнообразных приборов, включая указатели расхода, счетчики-сумматоры, преусилители или удаленные терминалы, снабженные компьютерами для измерения и регулирования параметров потока. Преусилители предназначены для передачи вырабатываемого катушкой сигнала по более протяженным линиям на удаленные контрольно-измерительные приборы. Все приборы турбинного типа могут располагаться на месте или дистанционно и выпускаются в искробезопасных или взрыво- и пожаробезопасных исполнениях или с аттестацией по характеристикам защищенности от атмосферных воздействий.

Уникальность технического решения

Уникальная конструкция осевой опоры, работающей в ньютоновской жидкости, устраняет потребность в механическом упорном подшипнике за счет сведения к нулю напора, вызываемого струйным течением за расходомером. Такой эффект достигается благодаря формированию перепада давления на роторе, действие которого направлено против течения, поскольку давление P2 превышает давление P1 (см. рис. 1).

Этот перепад давления, действующий в основном на область втулки ротора, создает силу, направленную навстречу потоку. Эта сила отрывает ротор от диффузора, расположенного ниже по течению, и заставляет ротор плавать между диффузорами.

Конструкция турбинки допускает осевое перемещение ротора по его оси вращения на расстояние, равное $L = a + b$, где L – зазор, имеющий минимальное значение при минимальном расходе, достигая максимума при максимальном расходе. Осевое перемещение ротора служит звеном следящей обратной связи, за счет которой достигается истинный баланс сил, действующих на турбинку.

В ряде отверстий, просверленных во втулке ротора, создается противоток (Vcc). В этой запатентованной конструкции вырабатывается компенсационная составляющая, дающая истинное равновесие сил. Ротор располагается на некотором расстоянии L , зависящем от расхода и суммарного гидродинамического сопротивления, препятствующего его

вращению.

Дополнительно создается вторичный противоток, проходящий через опоры ротора. Этот противоток охлаждает подшипники и вымывает посторонние частицы.

В результате достигаются понижение гидродинамического сопротивления опор, продление срока службы подшипников и повышение надежности и эксплуатационных качеств.

Выбор модели

Правильный выбор типоразмера турбинного расходомера, предназначенного для работы с определенной жидкостью, требует выполнения операций, которые описываются ниже:

- Определение расхода (максимального и минимального значений, характерных для режима эксплуатации магистрали), измеряемого галлонами в минуту или куб. метрами в час
- Выбор серии расходомера
- Выбор расходомера
 - Выбрать типоразмер расходомера с верхним пределом номинального диапазона измерения расхода, наиболее близким к значению расхода, установленному согласно п. 1 (но превышающим его).
 - Верхний предел линейной области измерения расхода, наиболее близкий к значению 50 галл./мин, имеет расходомер модели 7101 (1-дюймовый), указанный в таблице 1 для серии 71xx.
- Вычислить минимальный расход при заданной плотности (1,2):

Пример выбора модели

Дано: максимальный расход жидкости, имеющей плотность 1,2 и вязкость 1,0, равен 50 амер. галл./мин. Определить: типоразмер расходомера, минимальное значение расхода в линейной области измерения и падение давления.

Исходить из предпочтительного выбора подшипника скольжения.

- Определение расхода (дано) - 50 амер. галл./мин
- Выбор расходомера
 - Выбор типоразмера расходомера с верхним пределом номинального диапазона измерения расхода, наиболее близким к значению расхода, установленному согласно п. 1 (но превышающим его).
 - Верхний предел линейной области измерения расхода, наиболее близкий к значению 50 галл./мин, имеет расходомер модели 7101 (1-дюймовый), указанный в таблице 1 для серии 71xx.
- Вычислить минимальный расход при заданной плотности (1,2):

$$\text{Нижний предел линейной области значений расхода} = \frac{1}{\sqrt{SG}} \times (\text{паспортный нижний предел линейной области значений расхода})$$

$$\text{Нижний предел линейной области значений расхода} = \frac{1}{\sqrt{1.2}} \times 3,7 = 0,913 \times 3,7$$

Нижний предел линейной области значений расхода = 3,38 ам. галл./мин

- Расчет падения давления
 - Используя характеристику падения давления (диаграмма на стр. 6), определяем падение давления у модели 7101, работающей в воде:
 $\Delta P_{H_2O} = 2,95$
 - Фактическое падение давления у модели 7101, работающей в жидкости с плотностью (SG) 1,2, вычисляется следующим образом:

$$\begin{aligned} \Delta P &= (n) 1/4 \times (SG) 3/4 \times \Delta P_{H_2O} \\ &= (1) 1/4 \times (1,2) 3/4 \times 2,95 \\ &= 1 \times 1,146 \times 2,95 \\ &= 3,38 \text{ фунт-силы/кв. дюйм (дифф.)} \end{aligned}$$

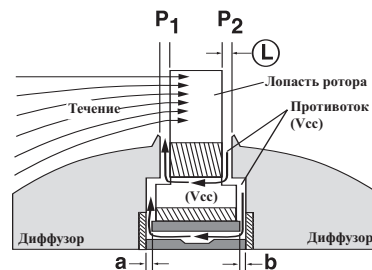


Рис. 1. Встречное течение



Для моделей 71xx и 72xx (плотность 1,0)

$$\Delta P = (\mu)^{1/4} \times (SG)^{3/4} \times \Delta P_{H_2O}$$

где ΔP - падение давления

SG - плотность

μ - абсолютная вязкость, сСт

$$\text{Нижний предел линейной области значений расхода} = \frac{1}{\sqrt{SG}} \times (\text{паспортный нижний предел линейной области значений расхода})$$

Для моделей 73xx (плотность 0,8)

$$\text{Нижний предел линейной области значений расхода} = \frac{0,8}{\sqrt{SG}} \times (\text{паспортный нижний предел линейной области значений расхода})$$

- Расчет падения давления
 - Для случая применения в водной среде (при температуре 60°F), используя надлежащую характеристику падения давления (диаграмма на стр. 5), определить падение давления у модели, выбранной согласно п. 2.
 - Для жидкостей, отличных от воды, падение давления вычисляется по следующей формуле:

Выбор модели из серии 71xx

Модель	Проходное сечение прибора (номинальное)		Минимальная повторяемость		Диапазон значений расхода Диапазон линейности (вода) Паспортный максимум				Максимально расширенный диапазон*		Выходной сигнал расходомера (номинальный)		
	Дюймы	мм	ам. гал./мин	м³/ч	Минимум		Паспортный максимум		Максимально расширенный диапазон*		имп./гал.	имп. х 1000/м³	Частота (Гц)
					ам. гал./мин	м³/ч	ам. гал./мин	м³/ч	ам. гал./мин	м³/ч			
7182	1/4	8	0,15	0,034	0,25	0,06	2,5	0,57	3	0,68	49 000	12 944	2040
7183	3/8	10	0,3	0,068	0,5	0,12	5	1,14	6	1,36	18 600	4914	1550
7184	1/2	15	0,55	0,13	0,9	0,23	10	2,27	12	2,73	12 600	3329	2100
7185	5/8	18	0,85	0,19	1,4	0,37	16	3,65	20	4,54	7700	2034	2050
7186	3/4	20	1,5	0,34	2,5	0,64	28	6,35	35	7,95	3220	851	1500
7101	1	25	2,2	0,50	3,7	0,84	60	13,6	75	17,0	1350	357	1350
7146	1-1/2	40	5	1,14	8	1,8	130	29,5	160	36,4	380	100,4	823
7102	2	50	9	2,05	15	3,4	240	54,5	300	68	230	60,8	920
7103	3	80	30	6,82	57	13	700	159	875	199	70	18,5	816
7104	4	100	50	11,4	88	20	1250	284	1500	354	30	7,9	625
7106	6	150	120	27,3	230	52	3000	682	3750	852	8,7	2,3	435
7108	8	200	220	50,0	400	91	5400	1226	6750	1533	3,7	1,0	333
7110	10	250	400	91,0	700	159	8200	1862	10 250	2328	2,5	0,66	340
7112	12	300	550	125,0	970	220	12 000	2725	15 000	3407	1,6	0,42	320

* Примечание: Длительная эксплуатация в расширенном диапазоне сокращает срок службы подшипников ориентировочно на 25%.

72xx Model Selection

Модель	Проходное сечение прибора (номинальное)		Минимальная повторяемость		Диапазон значений расхода Диапазон линейности (вода) Паспортный максимум				Максимально расширенный диапазон*		Выходной сигнал расходомера (номинальный)		
	Дюймы	мм	ам. гал./мин	м³/ч	Минимум		Паспортный максимум		Максимально расширенный диапазон*		имп./гал.	имп. х 1000/м³	Частота (Гц)
					ам. гал./мин	м³/ч	ам. гал./мин	м³/ч	ам. гал./мин	м³/ч			
7282	1/4	8	0,15	0,034	0,25	0,06	2,5	0,57	3	0,68	41 000	10 831	1708
7283	3/8	10	0,3	0,068	0,5	0,12	5	1,14	6	1,36	15 500	4095	1291
7284	1/2	15	0,55	0,13	0,9	0,23	10	2,27	12	2,73	10 500	2774	1750
7285	5/8	18	0,85	0,19	1,4	0,37	16	3,65	20	4,54	6400	1691	1706
7286	3/4	20	1,5	0,34	2,5	0,64	28	6,35	35	7,95	2700	713	1260
7201	1	25	2,2	0,50	3,7	0,84	60	13,6	75	17,0	1100	291	1110
7246	1-1/2	40	5	1,14	8	1,8	130	29,5	160	36,4	320	84,5	693
7202	2	50	9	2,05	15	3,4	240	54,5	300	68	190	50,2	760
7203	3	80	30	6,82	57	13	700	159	875	199	59	15,6	688
7204	4	100	50	11,4	88	20	1250	284	1500	354	25	6,6	520
7206	6	150	120	27,3	230	52	3000	682	3750	852	7,2	1,9	360
7208	8	200	220	50,0	400	91	5400	1226	6750	1533	3,1	0,8	279
7210	10	250	400	91,0	700	159	8200	1862	10 250	2328	2,1	0,55	287
7212	12	300	550	125,0	970	220	12 000	2725	15 000	3407	1,3	0,34	260

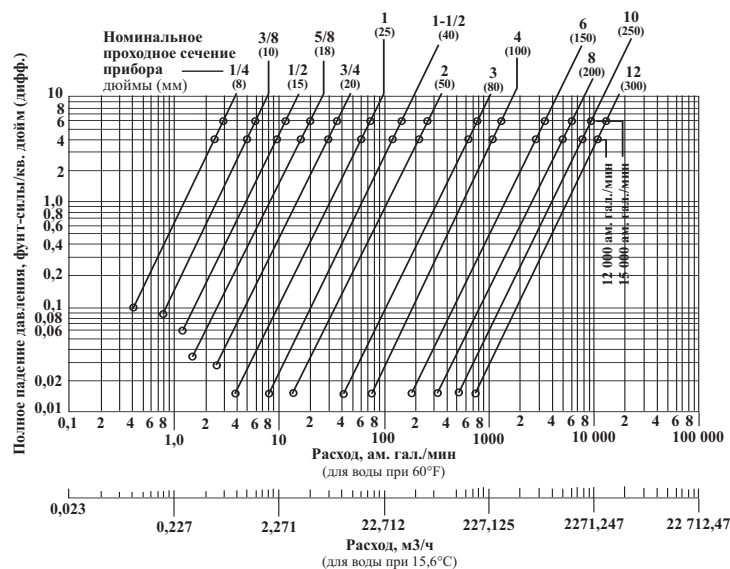
* Примечание: Длительная эксплуатация в расширенном диапазоне сокращает срок службы подшипников ориентировочно на 25%.

Выбор модели из серии 73xx

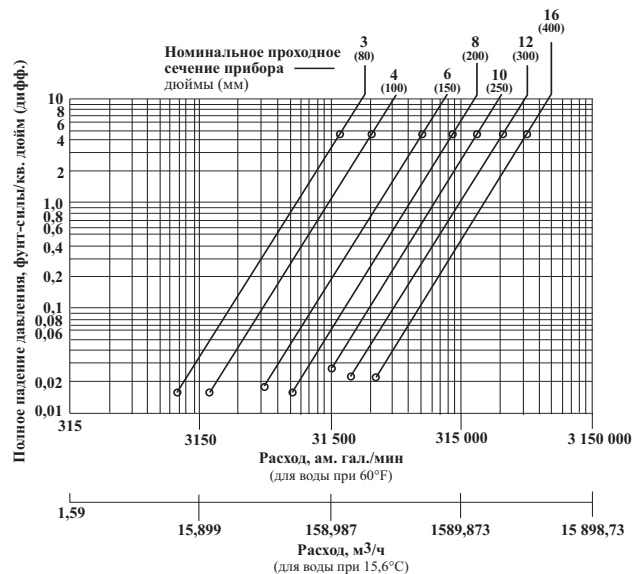
Модель	Проходное сечение прибора (номинальное)		Минимальная повторяемость		Диапазон значений расхода				Максимально расширенный диапазон*		Выходной сигнал расходомера (номинальный)		
					Диапазон линейности (вода)								
	Минимум		Паспортный максимум		Минимум		Паспортный максимум						
	Дюймы	мм	ам. гал./ мин	м ³ /ч	ам. гал./ мин	м ³ /ч	ам. гал./ мин	м ³ /ч	ам. гал./ мин	м ³ /ч	имп./ гал.	имп. x 1000/м ³	Частота (Гц)
7304	4	100	51	12	85	20	1250	284	1557	354	1000	6290	495
7306	6	150	1135	31	225	52	3000	681	3750	852	1000	6290	1190
7308	8	200	225	51	396	90	5400	1226	6750	1533	500	3145	1070
7310	10	250	435	99	725	165	8200	1862	10 250	2328	200	1258	650
7312	12	300	603	137	1005	230	12 000	2725	15 000	3407	200	1260	955
7316	16	400	1035	235	1760	400	19 200	4361	24 000	5451	100	629	760

*Примечание: Длительная эксплуатация в расширенном диапазоне сокращает срок службы подшипников ориентировочно на 25%.

Падение давления у моделей 71xx и 72xx



Падение давления у модели 73xx

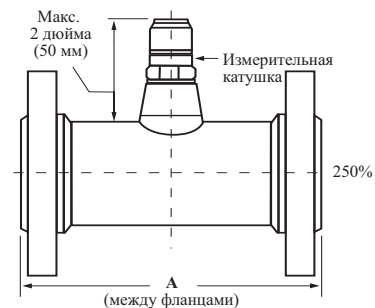


Межфланцевое расстояние (А) у моделей 71xx и 72xx

Модели 71xx и 72xx (фланцевые)	Класс Американского национального института стандартов (ANSI)					
	1500		900 и 1500		2500	
	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм
7 x 82	5	127	7	178	7	178
7 x 83	5	127	7	178	7	178
7 x 84	5	127	7	178	7	178
7 x 85	5,5	140	7	178	7	178
7 x 86	5,5	140	7	178	7	178
7 x 01	5,5	140	8	203	8	203
7 x 46	6	152	9	229	9	229
7 x 02	6,5	165	9	229	9	229
7 x 03	10	254	10	254	11	279
7 x 04	12	305	12	305	12	305
7 x 06	14	356	14	356	16	406
7 x 08	16	406	16	406	18	457
7 x 10	20	508	20	508	22	559
7 x 12	24	610	24	610	24	610

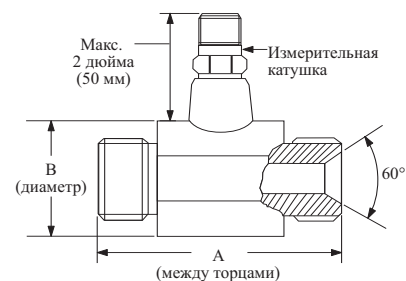
Межфланцевое расстояние (А) у модели 73xx

Модель 73xx (фланцевые)	Класс Американского национального института стандартов (ANSI)			
	600, 900 и 1500		2500	
	дюймы	мм	дюймы	мм
7303	10	254	10	254
7304	12	305	12	305
7306	14	356	14	356
7308	16	406	16	406
7310	20	508	20	508
7312	24	610	24	610
7316	32	813	—	—



х модель

х модель (фланцевая)	Резьба (брит. станд. трубная)	Размер А		Размер В	
		дюймы	мм	дюймы	мм
7 x 82	1/2	2,75	70	1,125	28,6
7 x 83	1/2	2,75	70	1,125	28,6
7 x 84	1/2	2,75	70	1,125	28,6
7 x 85	3/4	2,75	70	1,25	32
7 x 86	3/4	3,25	83	1,25	32
7 x 01	1	3,5	89	1,5	40
7 x 46	1-1/2	4,375	111	2,25	57
7 x 02	2	4,75	121	2,75	70
7 x 03	3	8	203	5,5	140



Технические данные

Паспортное давление:

Стандартные паспортные значения давления для приборов, изготовленных в соответствии с требованиями технических условий ASME B31.1 и B31.3 и Директивы ЕС по оборудованию, работающему под давлением (PED), приводятся ниже. В ассортименте имеются приборы с более высокими значениями паспортного давления. Паспортное давление у фланцевых расходомеров равно меньшему из двух значений: значению давления для фланца или значению давления для корпуса прибора.

Присоединительный размер

фунт-силы/ (дюймы)	кв. дюйм	бар
<1	5000	345
1	4400	303
1-1/2	3200	220
2	2650	183
2-1/2	2250	155
3	1650	114
4	1350	93

Паспортные значения давления для 6-, 8-, 10- и 12-дюймовых расходомеров определяются условиями применения и зависят от характеристик фланцевого соединения, технологической жидкости, режима технологического процесса, материала корпуса и особенностей конструкции.

Торцевые соединения:

- Фланцевое: ANSI B16.5 (BS1560); DIN (BS4504); BS10
- Болтовое (до 3 дюймов / 80 мм): 71xx и 72xx – резьба BSP (британская стандартная трубная); UNF (американская унифицированная тонкая); NPT (нормальная трубная)
Другие варианты – по особому заказу
- Тип подшипников: 71xx и 73xx – подшипник скольжения, 72xx – шарикоподшипник

Материалы:

- Лопастей ротора
 - 71xx и 72xx: нержавеющая сталь марки 430
 - 73xx: < 3 дюйма - нержавеющая сталь марки 430, ? 3 дюйма с банджом - нержавеющая сталь марки 316 со штырями из материала с высокой магнитной проницаемостью
- Подшипники
 - 71xx и 73xx: карбид вольфрама
 - 72xx: нержавеющая сталь марки 440C, самосмазывающиеся
- Корпус и фланцы: только 73xx – углеродистая сталь при возможном использовании других материалов
- Внутренние части: нержавеющая сталь марки 316
Другие материалы – по особому заказу
- Все прочие части: нержавеющая сталь марки 316
Другие материалы – по особому заказу
- Диапазон температур*:
 - Стандартный: -400 ... 450°F (-268 ... 232°C)
 - Вариантный (только 71xx и 73xx): -450 ... 850°F (-268 ... 454°C)
- Падение давления: 4 фунт-силы/кв. дюйм (0,28 бар) при максимальном расходе. Параметр для серий 7100 и 7200 определен при работе в воде, для серии 7300 – в нефти с плотностью 0,8 и вязкостью 1,0 сСт.
- Нелинейность**: $\pm 1,0\%$ для 1/4 и 3/8 дюйма, $\pm 0,5\%$ для 1/2, 5/8 и 3/4 дюйма, $\pm 0,25\%$ для 1 дюйма и выше
- Повторяемость: $\pm 0,02$ значения отсчета

Выходной сигнал:

- Форма: синусоидальная
- Напряжение: зависит от типоразмера прибора и расхода. Типичные значения:
 - 71xx и 72xx: среднеквадратическое значение 10 - 500 мВ у прибора на ? дюйма (8 мм) и 0,5 - 5 В у прибора на 12 дюймов (300 мм)
 - 73xx: среднеквадратическое значение 50 - 1000 мВ у прибора на 3 дюйма (80 мм) и 0,2 - 5 В у прибора на 24 дюйма (600 мм)
- Частота: пропорциональна значению расхода

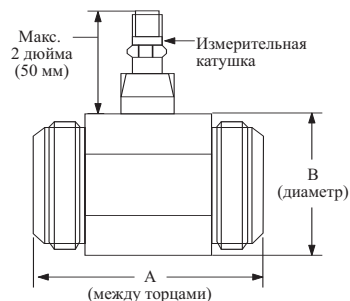
* *Примечание 1:* В зоне установки электронной аппаратуры, монтируемой непосредственно на расходомере, температура должна быть ограничена диапазоном -40°F/°C ... 160°F (71°C). Во избежание неблагоприятных последствий воздействия экстремальных температур, необходимо применять электронные устройства, предназначенные для выносного монтажа или эксплуатации в расширенном диапазоне температур.

** *Примечание 2:* Значения, указанные в % от отсчета, принадлежат к линейной области измерения расхода данным прибором. Характеристики линейности могут быть улучшены до минимального воспроизводимого расхода за счет линеаризации схмотехническими средствами. Улучшенная линейность характерна для расходомера в указанной ниже части измерительного диапазона, близкой к верхнему пределу (% от верхнего предела):

- 65 - 100%: погрешность требуется умножать на 1/3

Х МОДЕЛЬ

х модель (фланцевая)	Резьба (UNF)	Размер А		Размер (В)	
		дюймы	мм	дюймы	мм
7 x 82	3/4 дюйма, 16 ниток на дюйм	2,5	64	1,125	28,6
7 x 83	3/4 дюйма, 16 ниток на дюйм	2,5	64	1,125	28,6
7 x 84	3/4 дюйма, 16 ниток на дюйм	2,5	64	1,125	28,6
7 x 85	7/8 дюйма, 14 ниток на дюйм	2,75	70	1,25	32
7 x 86	1-1/16 дюйма, 12 ниток на дюйм	3,25	83	1,25	32
7 x 01	1-5/16 дюйма, 12 ниток на дюйм	3,5	89	1,5	40
7 x 46	1-7/8 дюйма, 12 ниток на дюйм	4,375	111	2,25	57
7 x 02	2-1/2 дюйма, 12 ниток на дюйм	4,75	121	2,75	70
7 x 03	3-1/2 дюйма, 12 ниток на дюйм	8	203	5,5	140



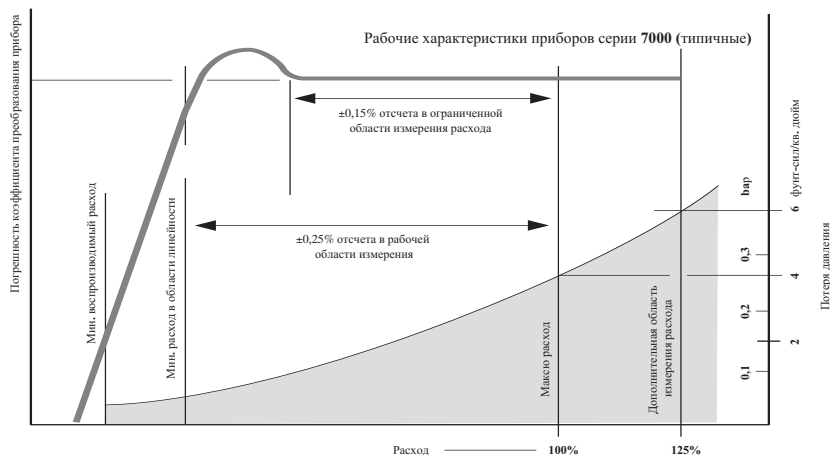
Рабочие характеристики и градуирование

Среднее значение коэффициента преобразования каждого турбинного расходомера определяют, используя воду в качестве градуировочной среды. Стандартными методами градуирования предусматривается проверка на шести разных значениях расхода – в дополнение к двум точкам контроля повторяемости (по заказу может производиться градуирование по 10 и 20 точкам). Каждый расходомер с проходным сечением 3 дюйма или менее проверяется во всем рабочем диапазоне. Расходомеры с проходным сечением более 3 дюймов испытываются только в нижней части рабочего диапазона значений расхода. Хотя меньшие значения расхода более информативны и важнее с точки зрения проверки, в заказе может быть затребовано дополнительное испытание, необходимое для подтверждения соответствия рабочих характеристик требованиям при повышенных значениях расхода. Полезность испытания во всем диапазоне работы расходомера и получения дополнительных результатов признается, как правило, в тех случаях, когда для достижения максимально возможной точности системы применяется схематическая линеаризация.

Линейность расходомера указывает на то, что ни один из результатов не превысит среднее значение всех отсчетов в диапазоне линейности прибора, определяемом по стандарту ISA RP31.1.

Все расходомеры должны устанавливаться с предвключенным фильтром, предотвращающим повреждение прибора посторонними частицами в трубопроводной системе. Все расходомеры должны быть защищены от газовых включений, которые способны вызывать повреждение вследствие чрезмерной скорости и гидравлического удара.

На линейность турбинных расходомеров отрицательно влияет повышенная вязкость жидкости, причем она влияет на приборы с меньшим проходным сечением заметнее, чем на более крупные расходомеры. Градуирование по жидкости с идентичными или близкими характеристиками вязкости и плотности служит средством получения информации, необходимой для схематической линеаризации, которая устраняет постепенное снижение точности.



Проходное сечение расходомеров моделей 71xx и 73xx

Проходное сечение расходомеров моделей 71xx и 73xx

Число отверстий (номинальное) дюймы	Максимальный мм	фильтра на 1 кв дюйм	диаметр частиц (мкм)
3/8	9,5	170	88
1/2	12,7	120	120
3/4 ... 1	19,1 ... 31,8	45	350
1-1/2 или больше	38,1 или больше	18	1000*

* Примечание: Турбинные расходомеры серии 7100, имеющие указанное в таблице проходное сечение, могут применяться в присутствии более крупных частиц при том условии, что число частиц диаметром 1,1 - 3 мм мало.

Монтаж

Для достижения точности работы турбинный расходомер следует устанавливать на прямолинейном участке трубопровода, имеющего тот же диаметр, что и прибор, и длину перед точкой врезки расходомера не менее 10 диаметров, а после нее – не менее 5 диаметров. Если жидкость содержит захваченные частицы во взвешенном состоянии, следует использовать фильтры. Выбор приемлемого фильтра производится согласно стандарту ISA RP31.1 или данным таблицы выше.

Все жидкости, с которыми работают турбинные расходомеры серии 7200, не должны содержать частиц диаметром более 10 мкм.

Все кабели, используемые для передачи сигналов от расходомера, следует прокладывать таким образом, чтобы их трасса не находилась вблизи силовых

кабелей, других сигнальных кабелей или участков, где поля от электрооборудования могут создавать помехи, нарушающие передачу сигналов. При прокладке рекомендуется соблюдать общепринятые правила выполнения электромонтажа и применять высококачественные кабели (со скрученной парой, экраном и жилой заземления).

Дополнительные электронные устройства

Турбинные расходомеры серии 7000 могут дополняться электронными приборами марки NuFlo™, которые указаны ниже:

- Предусилители 818A и 818EU
- Сумматоры расхода серии MC
- Компьютеры для измерения и регулирования параметров потока серии Scanner

MEASUREMENT SYSTEMS

Прежде: компании "NuFlo Measurement Systems" • "Barton Instrument Systems" • "Caldon, Inc."

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

1.800.654.3760

ms-us@c-a-m.com

АЗИЯ, ТИХООКЕАНСКИЙ РЕГИОН

603.2287.1039

ms-asiapacific@c-a-m.com

ЕВРОПА, БЛИЖНИЙ ВОСТОК И АФРИКА

44.1243.826741

ms-uk@c-a-m.com

ГОЛОВНОЙ КОМПЛЕКС В ХЬЮСТОНЕ: 281.582.9500 • www.c-a-m.com/flo

США: Хьюстон, шт. Техас • Корпус-Кристи, шт. Техас • Килгор, шт. Техас • Одесса, шт. Техас • Даллас, шт. Техас • Талса, шт. Оклахома • Дункан, шт. Оклахома • Денвер, шт. Колорадо • Бейкерсфилд, шт. Калифорния • Шривпорт, шт. Луизиана • Лафайет, шт. Луизиана • Хьюма, шт. Луизиана • Питтсбург, шт. Пенсильвания • Лоурел, шт. Массачусетс • Данбар, шт. Западная Виргиния • Каспер, шт. Вайоминг • Чарльстон, шт. Западная Виргиния

КАНАДА: Калгари, пров. Альберта • Эдмонтон, пров. Альберта

ЗА РУБЕЖОМ: Абердин, Шотландия • Пекин, КНР • Богнор-Реджис, Великобритания • Дубай, ОАЭ • Хасси-Месуд, Алжир • Куала-Лумпур, Малайзия • Сингапур