

NUFLO™

Жидкостные турбинные расходомеры

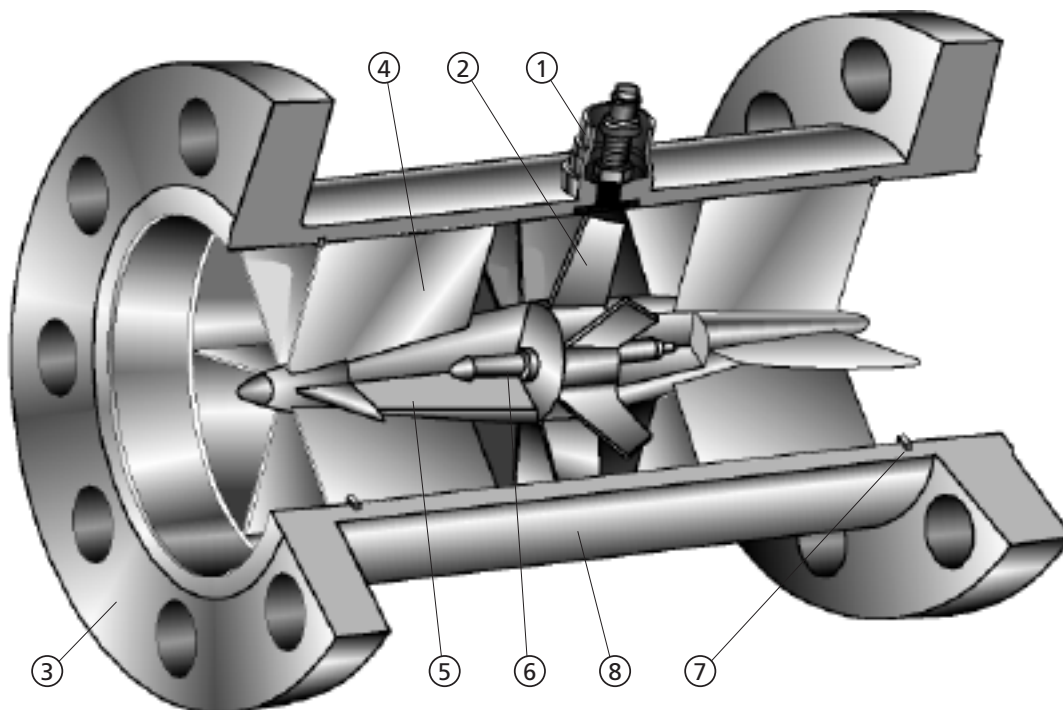
Точное измерение расхода



Турбинные расходомеры этой серии, разработанные в 1957 году, оснащались осью и опорой, изготовленными из карбида вольфрама и пригодными к эксплуатации в жестких условиях нефтяных промыслов. Со временем этот расходомер приобрел непревзойденную репутацию как изделие, способное исправно работать под интенсивным воздействием окружающей среды, полностью сохраняя достоверность измерений. В настоящее время этот прибор продолжает занимать ведущее место по объему сбыта среди изделий, выпускаемых компанией NuFlo из группы "Камерон" для измерений параметров жидкостей.

Турбинные расходомеры серии NuFlo показывают значение расхода и измеряют суммарный объем жидкости, прошедшей по трубопроводу. При протекании жидкости через расходомер и обтекании ротора последний вращается с частотой, прямо пропорциональной расходу. Движение лопастей ротора воспринимается магнитным чувствительным элементом, который вырабатывает электрический сигнал синусоидальной формы. Этот сигнал передается на показывающие измерительные приборы.

Первоклассная конструкция – первоклассная работа



1. В стандартном исполнении предусмотрено стационарное соединение с кабелепроводом.
2. Точность определяется углом наклона и шагом лопастей и предварительной калибровкой РОТОРА.
3. КОНЦЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ могут быть фланцевыми или резьбовыми, стандартными или специальными.
4. НАПРАВЛЯЮЩИЕ ЛОПАСТИ улучшают рабочие характеристики на малых расходах.
5. ВТУЛКА КРЕПЛЕНИЯ НАПРАВЛЯЮЩИХ ЛОПАСТЕЙ служит опорой узла ротора.
6. ОСЬ, ОПОРЫ И УПОРНЫЙ ШАРИКОПОДШИПНИК РОТОРА изготовлены из карбида вольфрама и способны работать длительное время без смазки, за исключением жидкости, расход которой измеряется.
7. СТОПОРНЫЕ КОЛЬЦА упрощают разборку.
8. КОРПУС РАСХОДОМЕРА имеет цельную конструкцию, обработанную с высокой точностью.

Области применения

Компания "Камерон" предлагает турбинные расходомеры, отличающиеся разнообразием концевых соединений и уровнем точности. Они имеют следующие области применения:

- Измерения при закачке воды
- Установки для термической обработки
- Замерные и эксплуатационные сепараторы
- Утилизационные скважины
- Закачка углекислого газа
- Топливо и питательная вода для парогенераторов
- Дозирование жидких удобрений
- Измерение расхода воды, топлива и химических продуктов в заводских условиях
- Загрузка и разгрузка цистерн для химических продуктов
- Учет расхода жидкого пропана
- Подземная добыча и выщелачивание руд

Точность

В зависимости от линейности прибора, расходомеры серии NuFlo делятся на два класса: стандартный и промышленный. Расходомер стандартного класса служит рентабельным средством измерений в тех случаях, когда не требуется повышенная точность. При потребности в повышенной

точности можно применять расходомер промышленного класса. Расходомеры этого класса позволяют достигать еще большую точность, если задан диапазон значений расхода жидкости, пропускаемой через прибор.

Класс прибора	Нелинейность	Повторяемость
Стандартный*	±1% отсчета	± 0,05%
Промышленный*	±0,5% отсчета	± 0,02%
Повышенная точность	Обращаться на завод	Обращаться на завод

* У расходомеров типоразмера 3/8 дюйма нелинейность составляет ±2% от значения отсчета (стандартный класс) и ±1% от значения отсчета (промышленный класс)

Диапазон температур (магнитный датчик)

	Диапазон температур		Типоразмер прибора
Стандартный	-67 ... 225°F	-55 ... 107°C	3/8 - 3/4 дюйма
Стандартный	-67 ... 250°F	-55 ... 121°C	7/8 дюйма - 8 дюймов
Medium	-67 ... 450°F	-55 ... 232°C	все типоразмеры

Примечание: За консультацией по вопросам применения турбинных расходомеров при температурах выше 450°F (232°C) следует обращаться в отделение измерительной техники "Measurement Systems" компании "Камерон".

Соблюдение нормативных требований

- Прибор аттестован и допущен организацией CSA к эксплуатации в опасных зонах, класс I, подкласс 1, группы A, B, C, D
- Расходомеры, снабжаемые концевыми соединениями типа EZ-IN® или штуцерами типа 1502 WECO®, могут выпускаться в исполнении со знаком европейской аттестации "CE" по нормам Директивы Европейского союза для оборудования, работающего под давлением (PED, 97/23/EC)

Конструкционные материалы

- Корпус прибора (стандартный) нержавеющая сталь марки 316L *
- Корпус прибора (высокое давление) нержавеющая сталь марки A286 *
- Лопасты нержавеющая сталь марки 316L
- Ротор литой из легированной стали марки CD-4MCu
- Ось и подшипники карбид вольфрама

* Паспорта учета обработки материалов, используемых в изготовлении герметичных частей, предоставляются по запросу.

Материалы, используемые в вариантных исполнениях прибора

- Ось Карбид без связывающего вещества, предназначенный для повышения коррозионной стойкости к отдельным химическим продуктам
- Ось и подшипники Пайка твердым серебряным припоем, обеспечивающая стойкость к воздействию температур до 550°F и химических веществ, агрессивных по отношению к эпоксидным связующим материалам, применяемым в опорах
- Ротор Никелевое покрытие, повышающее стойкость к коррозии, вызываемой некоторыми химическими продуктами (особенно кислотами, разъедающими черные металлы)

Линейный диапазон измерения расхода ^(1, 2, 3)

Типоразмер прибора (3)	мм	гал./мин	м3/ч	барр./сутки	Номинальный калибровочный коэффициент (2) имп./гал. Имп. x 1000/м3	Макс. выходная частота имп./с	БП на макс. расходе (2) фунт-силы/кв. дюйм кПа
3/8	10	0,3 - 3	0,068 - 0,68	10 - 100	22000 (5812)	1100	4,0 28
1/2	13	0,75 - 7,5	0,17 - 1,70	25 - 250	14500 (3830)	1815	12,0 83
3/4	19	2 - 15	0,45 - 3,41	68 - 515	2950 (780)	740	18,0 124
7/8	22	3 - 30	0,68 - 6,81	100 - 1000	2350 (621)	1175	20,0 138
1	25	5 - 50	1,14 - 11,36	170 - 1700	900 (238)	750	20,0 138
1-1/2	38	15 - 180	3,41 - 40,88	515 - 6000	325 (86)	975	16,0 110
2	51	40 - 400	9,09 - 90,85	1300 - 13000	55 (14.5)	365	22,0 152
3	76	80 - 800	18,16 - 181,66	2750 - 27500	57 (15.2)	760	20,0 138
4	102	100 - 1200	22,71 - 272,55	3400 - 41000	30 (7.9)	600	10,0 69
6	152	250 - 2500	56,78 - 567,82	8600 - 86000	7 (1.8)	290	10,0 6
8	203	350 - 3500	79,49 - 794,94	12000 - 120000	3 (.8)	175	6,0 41

1. Линейный диапазон измерения значений расхода жидкостей с несмазывающими свойствами ограничивается верхней 60%-й частью рабочего диапазона.

2. Для воды.

3. За технической консультацией и помощью, необходимыми в тех случаях, когда с помощью приборов типоразмера 3/8 - 3/4 дюйма измеряется расход жидкостей с вязкостью выше 5 сСт, следует обращаться в отделение измерительной техники "Measurement Systems" компании "Камерон".

Преимущества

- Точность и повторяемость результатов измерения
- Экономически выгодное решение задач измерения, требующих применения турбинного расходомера
- Простота монтажа и разнообразие конструкций концевых соединений
- Минимальный требуемый объем техобслуживания
- Длительный срок службы даже в суровых условиях

Выбор типоразмера прибора

Выбор типоразмера прибора должен быть основан на значении мгновенного расхода в магистральной, в которую требуется встроить этот расходомер. Выбирая его типоразмер, ни в коем случае нельзя исходить из номинального сечения трубной обвязки установки. При выборе типоразмера прибора следует пользоваться приведенной ниже таблицей "Линейный диапазон измерения расхода". При расходе, превышающем предел рабочего диапазона прибора, его точность сохраняется, но износ подшипников и падение давления на расходомере могут сократить его срок службы. Расходомеры серии NuFlo могут без повреждения кратковременно использоваться при 10%-м превышении верхнего предела рабочего диапазона.

Монтаж

- Расходомер следует устанавливать в положении, в котором стрелка, нанесенная на корпус прибора, ориентирована по направлению потока в магистральной.
- Длина прямолинейного и не имеющего сужений сечения участка перед расходомером должна быть равна не менее чем 10 диаметрам трубы, а после расходомера – не менее чем 5 диаметрам. Оба участка трубопровода должны иметь проходное сечение, равное проходному сечению концевых соединений расходомера.
- Дросселирующие и регулирующие клапаны или заслонки должны располагаться в линии после расходомера.

Параметры резьбы кабелепровода

- Кабелепроводы снабжены нормальной трубной резьбой 1 дюйм и рассчитаны на эксплуатацию при температуре от -20 до 450°F (-28,8 ... 232°C).
- За консультацией по вопросам применения турбинных расходомеров при температурах выше 450°F (232°C) следует обращаться в отделение измерительной техники "Measurement Systems" компании "Камерон".

Концевые соединения

Расходомеры серии NuFlo выпускаются в исполнениях с различными видами концевых соединений:

- Резьбовые
- С подготовленными кромками
- Фланцевые
- EZ-IN®
- WECO® 1502

Резьбовое (нормальная трубная резьба) концевое соединение

- Ассортимент типоразмеров приборов с резьбовым присоединением: 3/8 ... 2 дюйма

- Для упрощения смены типоразмера все приборы типоразмеров 3/8 ... 1 дюйм снабжены концевыми патрубками с нормальной трубной резьбой 1 дюйм.
- Все приборы типоразмеров, отличных от 2 дюймов, имеют наружную резьбу.

(Типоразмер прибора) x (диаметр концевого соединения)	Длина		Рабочее давление	
	дюймы	мм	фунт-силы/ кв. дюйм	мм
3/8 дюйма x 1 дюйм	4,0	102	7500	51,7
1/2 дюйма x 1 дюйм	4,0	102	7500	51,7
3/4 дюйма x 1 дюйм	4,0	102	7500	51,7
7/8 дюйма x 1 дюйм	4,0	102	5000	34,5
1 дюйм x 1 дюйм	4,0	102	5000	34,5
1-1/2 дюйма x 1-1/2 дюйма	6,0	152	5000	34,5
1-1/2 дюйма x 2 дюйма	6,0	152	5000	34,5
2 дюйма x 2 дюйма	10,0	254	5000	34,5

Фланцевые концевые соединения

Турбинные расходомеры с фланцевыми концевыми соединениями производятся в исполнениях с плоским выступом (RF) и с пазом под кольцевое уплотнение (RTJ). Для изготовления фланцевого прибора применяется углеродистая или нержавеющая сталь. Все фланцевые расходомеры серии NuFlo снабжаются сквозными фланцами, которые насаживаются и затем привариваются по периметру прибора, а не к торцу его корпуса.

Благодаря такой конструкции фланец никогда не соприкасается с измеряемой жидкостью. Фланцы приборов рассчитаны на сопряжение с фланцами, изготовленными по стандарту ANSI B16.5.

(Типоразмер прибора) x (диаметр концевого соединения)	Длина	
	дюймы	мм
3/8 дюйма x 1/2 дюйма*	5,0	127,0
1/2 дюйма x 1/2 дюйма*	5,0	127,0
3/4 дюйма x 3/4 дюйма*	5,0	127,0
7/8 дюйма x 1 дюйм	6,0	152,4
1 дюйм x 1 дюйм	6,0	152,4
1-1/2 дюйма x 1-1/2 дюйма	7,0	177,8
2 дюйма x 2 дюйма	8,5	215,9
3 дюйма x 3 дюйма**	10,0	254,0
4 дюйма x 4 дюйма	12,0	304,8
6 дюймов x 6 дюймов***	12,0	304,8
8 дюймов x 8 дюймов***	12,0	304,8

* 3/8 - 3/4 дюйма, классы давления 900 фунт-сил, 1500 фунт-сил, 2500 фунт-сил на 6-1/4 дюйма (158,8 мм)

** 3 дюйма, класс давления 2500 фунт-сил на 12 дюймов (304,8 мм)

*** 6 дюймов и 8 дюймов, класс давления 2500 фунт-сил на 14 дюймов (355,6 мм)

Расчетное давление фланца

CS = углеродистая сталь SS = нержавеющая сталь

Класс давления фланца	150 фунт-сил		300 фунт-сил		600 фунт-сил		900 фунт-сил		1500 фунт-сил		2500 фунт-сил	
Материал фланца	CS	SS	CS	SS	CS	SS	CS	SS	CS	SS	CS	SS

Паспортный диапазон рабочих температур

--20 ... 100°F (-28,8 ... 37,7°C)	Макс. рабочее давление	фунт-сила/ кв. дюйм МПа	285 1,96	275 1,89	740 5,10	720 4,96	1480 10,2	1440 9,92	2220 15,3	2160 14,9	3705 25,5	3600 24,8	6170 42,5	6000 41,3
--20 ... 200°F (-28,8 ... 93,3°C)	Макс. рабочее давление	фунт-сила/ кв. дюйм МПа	260 1,79	235 1,62	675 4,65	620 4,27	1350 9,31	1240 8,54	2025 13,9	1860 12,8	3375 23,2	3095 21,3	5625 38,8	5160 35,5
--20 ... 400°F (-28,8 ... 204,4°C)	Макс. рабочее давление	фунт-сила/ кв. дюйм МПа	200 1,38	195 1,34	635 4,38	515 3,55	1270 8,76	1030 7,09	1900 13,1	1540 10,6	3170 21,8	2570 17,7	5280 36,4	4280 29,5
-20 to 450°F (-28,8 ... 232°C)	Макс. рабочее давление	фунт-сила/ кв. дюйм МПа	185 1,28	181 1,25	614 4,23	499 3,44	1226 8,46	998 6,87	1835 12,65	1494 10,29	3061 21,05	2491 17,15	5100 35,15	4150 28,60

Испытательное давление: 1,5 максимального рабочего давления при температуре -20 ... 100°F (-28,8 ... 37,7°C)

Концевое соединение с подготовленными кромками

Расходомеры, снабженные концевым соединением с подготовленными кромками, выпускаются в ассортименте типоразмеров от 7/8 дюйма до 8 дюймов.

(Типоразмер прибора) x (диаметр концевого соединения)	Длина дюймы мм		Рабочее давление фунт-силы/ МПа кв. дюйм	
7/8 дюйма x 1 дюйм	4,0	102	1000	6,9
1 дюйм x 1 дюйм	4,0	102	1000	6,9
1-1/2 дюйма x 1-1/2 дюйм	6,0	152	1000	6,9
1-1/2 дюйма x 2 дюйма	6,0	152	1000	6,9
1-1/2 дюйма x 2 дюйма	6,0	152	2500	17,2
2 дюйма x 2-1/2 дюйма	10,0	254	1000	6,9
3 дюйма x 3 дюйма	12,5	318	1000	6,9
4 дюйма x 4 дюйма	12,0	305	1000	6,9
6 дюймов x 6 дюймов	12,0	305	800	5,5
8 дюймов x 8 дюймов	12,0	305	800	5,5

Концевое соединение EZ-IN®

Турбинные расходомеры серии BF, снабженные концевыми соединениями типа EZ-IN, представляют собой более экономичной альтернативой в тех случаях, когда обычно используют фланцевые приборы. Приборы серии BF с соединениями EZ-IN характеризуются той же точностью, прочностью конструкции и не требующей техобслуживания эксплуатацией, что и широко распространенные расходомеры серии NuFlo, и имеют следующие преимущества:

- Меньшие затраты на монтаж.
- Меньшая стоимость по сравнению с обычным, фланцевым прибором.
- Разжимные гайки, способствующие упрощению демонтажа и проверки состояния.
- Расходомер, снабженный фланцем с плоским выступом типа EZ-IN, сопрягается с любым фланцем класса давления 150 – 1500 фунт-сил по стандарту ANSI. Вариант фланца с пазом под кольцевое уплотнение (RTJ) сопрягается с фланцем того же типа класса давления 900, 1500 или 2500 фунт-сил по стандарту ANSI. Тип фланца следует оговаривать при оформлении заказа.
- Фланец с плоским выступом типа EZ-IN, имеющий маркировку "CE" при размере 8 дюймов x 8 дюймов, требует установки специальных центровочных колец.

Специальные модификации расходомера

- Высокое давление
- Азот
- CO₂
- Цементный раствор
- Агрессивная среда
- Буровые растворы

За консультацией по условиям применения следует обращаться в отделение измерительной техники "Measurement Systems" компании "Камерон".

Концевое соединение на основе штуцера типа 1502 WECO®

Расходомеры, снабженные штуцерными концевыми соединениями типа 1502, широко применяются в оборудовании нефтяных скважин с высоким давлением. Приборы типоразмеров 1, 1-1/2 и 2 дюйма имеют штуцерные концевые соединения с барашковой гайкой на одном конце и резьбой на другом. Приборы типоразмера 3 дюйма, выпускаемые со штуцерными концевыми соединениями на 3 дюйма, могут выполняться с барашковой гайкой на одном конце и резьбой на другом или с обоими резьбовыми концами. Все расходомеры со штуцером типа 1502 комплектуются двумя переходниками для датчика.

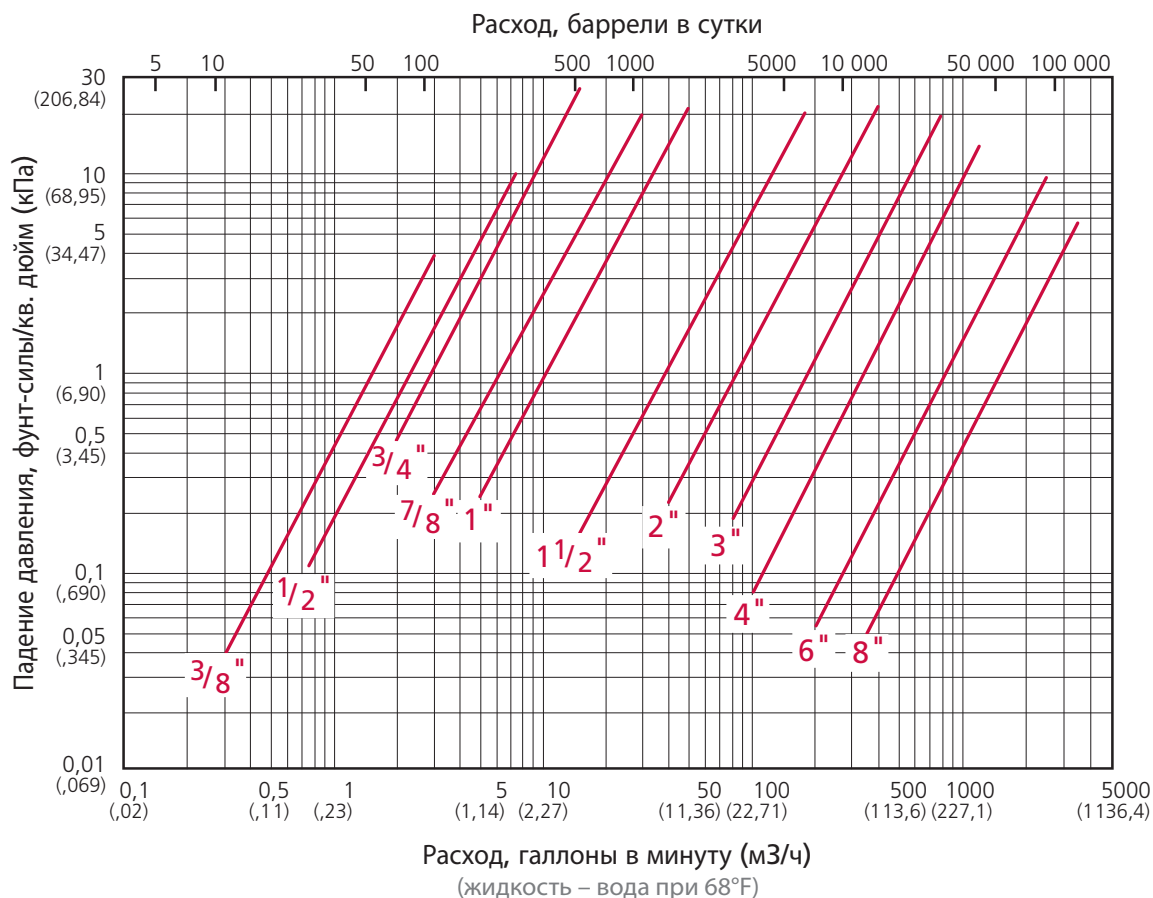
(Типоразмер прибора) x (диаметр концевого соединения)	Длина дюймы мм		Рабочее давление фунт-силы/ МПа кв. дюйм	
1 дюйм x 2 дюйма	8,00	203,3	15000	103
1-1/2 дюйма x 2 дюйма	8,60	218,4	15000	103
2 дюйма x 2 дюйма	9,00	228,6	15000	103
3 дюйма x 3 дюйма	13,0	330,2	15000	103

WECO® - национальный зарегистрированный товарный знак компании FMC Technologies, Inc.

(Типоразмер прибора) x (диаметр концевого соединения)	Длина фланца с плоским выступом, дюймы (мм)					
	1 дюйм	2 дюйм	3 дюйм	4 дюйм	6 дюйм	8 дюйм
3/8 дюйма x 1 дюйм	4,0 (102)	—	—	—	—	—
3/8 дюйма x 2 дюйма	—	2,5 (63,5)	—	—	—	—
1/2 дюйма x 1 дюйм	4,0 (102)	—	—	—	—	—
1/2 дюйма x 2 дюйма	—	2,5 (63,5)	—	—	—	—
3/4 дюйма x 1 дюйм	4,0 (102)	—	—	—	—	—
3/4 дюйма x 2 дюйма	—	2,5 (63,5)	—	—	—	—
7/8 дюйма x 1 дюйм	4,0 (102)	—	—	—	—	—
7/8 дюйма x 2 дюйма	—	2,5 (63,5)	—	—	—	—
1 дюйма x 1 дюйм	4,0 (102)	—	—	—	—	—
1 дюйма x 2 дюйма	—	2,5 (63,5)	—	—	—	—
1-1/2 дюйма x 2 дюйма	—	2,5 (63,5)	—	—	—	—
2 дюйма x 2 дюйма	—	2,5 (63,5)	—	—	—	—
3 дюйма x 3 дюйма	—	—	4,25 (108)	—	—	—
4 дюйма x 4 дюйма	—	—	—	5,0 (127)	—	—
6 дюймов x 6 дюймов	—	—	—	—	5,75 (146,1)	—
8 дюймов x 8 дюймов	—	—	—	—	—	6,25 (158,8)

Длина фланца с пазом под кольцевое уплотнение, дюймы (мм)						
1 дюйм x 2 дюйма	—	3,5 (88,9)	—	—	—	—
1-1/2 дюйма x 2 дюйма	—	3,5 (88,9)	—	—	—	—
2 дюйма x 2 дюйма	—	3,5 (88,9)	—	—	—	—
3 дюйма x 3 дюйма	—	—	4,25 (108)	—	—	—
4 дюйма x 4 дюйма	—	—	—	5,0 (127)	—	—
6 дюймов x 6 дюймов	—	—	—	—	5,75 (146,1)	—
8 дюймов x 8 дюймов	—	—	—	—	—	6,25 (158,8)

Характеристика падения давления на турбинных расходомерах серии NuFlo



Выпускаемые показывающие приборы, пригодные для совместной работы с турбинными расходомерами серии NuFlo.

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 • Лоурэл, 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