

Преобразователь расхода вихреакустический Метран-305ПР



- **Измеряемые среды:** вода (подтоварная, пластовая), водные растворы вязкостью до $2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ (2 сСт)
- **Диапазон температур** измеряемой среды 1...100°C
- **Избыточное давление** измеряемой среды до 20 МПа (опция 25 МПа)
- **Диаметр условного прохода** присоединяемого трубопровода 50, 100 мм
- **Пределы измерений расхода** 0,4...200 м³/ч
- **Динамический диапазон** 1:100
- **Предел относительной погрешности** измерений объема до $\pm 1,0\%$
- **Выходные сигналы:**
 - пассивный импульсный типа “замкнуто/разомкнуто” - оптопара (базовый);
 - унифицированный токовый 4-20 (20-4) мА (опция);
 - цифровой на базе HART-протокола (опция);
 - цифровой на базе ModBus RTU (опция);
 - 3-х строчный на ЖКИ (опция)
- **Питание** от источника постоянного тока стабилизированным напряжением от 16 до 36 В
- **Самодиагностика**
- **Межповерочный интервал** - 4 года
- **ТУ4213-048-12580824-2004**

Давление измеряемой среды до 25 МПа!

Применение: в нефтедобывающей промышленности - измерение расхода воды в системах поддержания пластового давления (ППД).

Полная взаимозаменяемость с вихревыми преобразователями расхода, традиционно эксплуатирующимися в системах ППД, по присоединительным размерам и по способу монтажа.

- **Внесен в Госреестр средств измерений под №28383-09, сертификат №37894**
- **Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №РРС 00-33760**

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Описание принципа действия приведено в общем разделе "Вихреакустические преобразователи расхода Метран-300ПР, Метран-320, Метран-305ПР". Съем сигнала реализован по однолучевой схеме.

Типоразмерный ряд присоединяемых технологических трубопроводов Ду 50, 100 мм.

Преобразователь, предназначенный для монтажа на трубопроводе Ду 50 мм, имеет одно исполнение по пределам измеряемого расхода (50 м³/ч), для монтажа на трубопроводе Ду 100 мм - три исполнения (50, 120, 200 м³/ч), при этом различные исполнения имеют идентичные присоединительные размеры и отличаются только внутренними диаметрами проточной части преобразователя.

Основное исполнение расходомера М305ПР рассчитано на максимальное избыточное давление измеряемой среды до 20 МПа. Расходомер имеет съемное тело обтекания. Проверка производится проливным или имитационным методом.

Оptionальное исполнение на 25 МПа имеет несъемное (сварное) тело обтекания. Проверка осуществляется проливным методом.

В конструкции электронного блока с опциями аналогового выходного сигнала, цифрового интерфейса на основе стандарта RS485 и модуля индикации добавляются 3 дополнительные платы. ЖКИ размещается под стеклом крышки электронного блока.

Электрическое соединение преобразователя со вторичными приборами по импульсным выходным сигналам производится через штепсельный разъем (вилка 2PM22B10Ш1E1B) или сальниковый ввод (тип соединения определяется заказом).

Электрическое соединение преобразователя по аналоговому выходному сигналу и интерфейсу RS485 осуществляется через розетку 2PM22B10Г1B1, расположенную на боковой стороне корпуса, симметрично разъему для подключения цепей питания и импульсного выхода.

Уплотнение крышек корпуса электронного блока производится резиновыми кольцами, что обеспечивает герметичность корпуса.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

● Пределы измерений расхода, цена и длительность импульса в зависимости от исполнения преобразователя приведены в табл. 1.

Таблица 1

Ду, мм	Исполнение преобразователя	Пределы измерений, м³/ч				Исполнения по цене импульса ²⁾			
						исполнение 1		исполнение 2	
		Qmin	Q1 ¹⁾	Q2 ¹⁾	Qmax	Цена, м³/имп. Длительность, мс		Цена, м³/имп. Длительность, мс	
50	Метран-305ПР-50/50	0,4	2,0	1,0	50	1,0	100±1	0,001	40±2
100	Метран-305ПР-100/50	0,4	2,0	1,0	50				12±2
	Метран-305ПР-100/120	1,0	5,0	2,5	120				8±2
	Метран-305ПР-100/200	1,5	8,0	4,0	200				

¹⁾ Q1, Q2 - переходные значения расхода, при которых происходит изменение метрологических характеристик преобразователя.
²⁾ Цена импульса преобразователя устанавливается пользователем. Преобразователь поставляется в базовом исполнении 1 (табл. 1), при выборе исполнения 2 необходимо снять перемычку на колодке преобразователя. При наличии цифровых протоколов Заказчик может самостоятельно менять цену импульса.

● **Выходные сигналы преобразователя:**

- пассивный импульсный типа "замкнуто/разомкнуто" - оптопара (базовый);
- унифицированный токовый 4-20, 20-4 мА (опция);
- цифровой на базе HART-протокола (опция);
- цифровой сигнал на базе протокола ModBus (опция);
- 3-х-строчный сигнал ЖКИ (опция).

● **Параметры выходных сигналов преобразователя:**

описание параметров выходных сигналов преобразователя приведено в разделе "Основные технические параметры" Метран-300ПР.

● **Индицируемые параметры** (при наличии ЖКИ)

На 3-х строчном дисплее одновременно, построчно отображаются значения:
 - мгновенного расхода, м³/ч;

- накопленного объема, м³, нарастающим итогом;
 - времени наработки преобразователя расхода, ч;
 - температуры измеряемой среды, °С;
- Отображение времени наработки и температуры производится в одной строке попеременно с интервалом 2 с.
 При возникновении нештатных ситуаций, связанных с техпроцессом, на ЖКИ отображается соответствующий код (см. раздел "Работа преобразователя в нештатных ситуациях").

● **Нештатные ситуации** (коды НС на дисплее индикатора):

- расход равен нулю ("0");
- расход ≤ 0,8Qmin ("L");
- расход > 1,5Qmax ("H");
- хаотичный характер вихреобразования ("d");
- наличие воздуха в проточной части ("A");
- отсутствие воды в проточной части или уровень воды менее половины диаметра проточной части ("E").

● **Погрешности измерений объема и расхода** приведены в табл.2.

Таблица 2

Основная допускаемая погрешность измерений	Пределы погрешности, %
Относительная погрешность измерений объема по импульсному и цифровым выходным сигналам при расходах Q: Q2 < Q < Qmax Q1 < Q ≤ Q2 Qmin ≤ Q ≤ Q1	±1,0 ±1,5 ±3,0
Основная погрешность измерений расхода по токовому сигналу* при расходах Q: Q2 < Q < Qmax Q1 < Q ≤ Q2 Qmin ≤ Q ≤ Q1	±(0,01Q/(Qвпи- Qнпи)**+0,002)100% ±(0,015Q/(Qвпи- Qнпи)**+0,002)100% ±(0,03Q/(Qвпи- Qнпи)**+0,002)100%

Продолжение таблицы 2

Основная допускаемая погрешность измерений	Пределы погрешности, %
Относительная погрешность измерений мгновенного расхода цифровым выходным сигналам при расходах Q: Q2 < Q < Qmax Q1 < Q ≤ Q2 Qmin ≤ Q ≤ Q1	±1,5 ±2,0 ±3,5
Относительная погрешность измерений времени наработки по цифровому сигналу	±0,1

* Дополнительная приведенная погрешность измерений расхода по токовому выходному сигналу, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от (20±3)°С до любой температуры в рабочем диапазоне температур, не должна превышать ±0,1% от диапазона изменения выходного сигнала на каждые 10°С.

** Qвпи, Qнпи - установленные значения верхнего и нижнего пределов измерений расхода по токовому выходному сигналу.

● **Потеря давления жидкости** на преобразователе при расходе Q не превышает, МПа:
 $\Delta P = 0,2(Q/Q_{max})^2$

● **Электропитание** преобразователя осуществляется от внешнего источника постоянного тока напряжением 16...36 В с амплитудой пульсации напряжения источника не более 200 мВ.

Внимание! Для питания преобразователя следует использовать источник питания с порогом ограничения тока не менее 100 мА или источник питания с током к.з. не менее 100 мА.

Потребляемая мощность преобразователя не превышает 1,5 Вт.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

● Параметры потока жидкости

Температура 1...100°С
Давление до 20 МПа (опция 25 МПа)
Вязкость до $2 \cdot 10^{-6}$ м²/с
Минимальное абсолютное давление, необходимое для обеспечения работы преобразователя
 $P_{min} = 3\Delta P + 1,3P_{нп}(t)$,
где ΔP , МПа (кгс/см²) - потери давления на преобразователе при расходе Q;
 $P_{нп}(t)$, МПа (кгс/см²) - давление насыщенных паров жидкости при ее фактической температуре t.

● Параметры внешних факторов

Преобразователь устойчив к воздействию:
- температуры окружающего воздуха:
от -40 до 70°С - для исполнений без ЖКИ;
от -40 до 70°С - для исполнений с ЖКИ;
- внешнего переменного с частотой 50 Гц и постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м;
- атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- повышенной влажности окружающего воздуха до 95% при температуре от 15 до 35°С без конденсации влаги.
Преобразователь прочен при воздействии вибрации, соответствующей исполнению N4 по ГОСТ 12997.

МОНТАЖ НА ТРУБОПРОВОДЕ

Монтаж на трубопроводе производится по типу "Сэндвич". Преобразователь устанавливается между фланцами специальной конструкции при помощи шпилек и гаек с шайбами. Уплотнение между преобразователем и фланцами производится без использования прокладок (металл по металлу). Фланцы и шпильки специальной конструкции входят в КМЧ преобразователя.

Длины прямолинейных участков в зависимости от предвключенных гидравлических сопротивлений приведены в табл.3.

Допускается монтаж на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе при условии, что весь объем прямолинейных участков и проточная часть полностью заполнены жидкостью. В трубопроводе не должен скапливаться воздух.

Таблица 3

Тип гидравлического сопротивления	Длины прямолинейных участков, до/после
Коническое сужение с конусностью до 30°, круглое колено, полностью открытый вентиль или шаровой кран	5Dy/2Dy
Прямое колено, грязевик, группа колен	10Dy/5Dy

Уплотнение преобразователя между фланцами производится способом "металл по металлу", без применения прокладок (см.рис.3). Преобразователь может поставаться как с комплектом монтажных частей (КМЧ - см.табл.7), так и без КМЧ.

Присоединение к трубопроводу должно быть плотным, без перекосов во избежание утечек при давлении до 20 МПа. В целях обеспечения центрирования преобразователя на трубопроводе монтаж производится с применением технологической вставки, которая поставляется по дополнительному заказу.

Во время работы преобразователя запорная арматура, установленная перед и после преобразователя вне прямолинейных участков, должна быть полностью открыта.

Габаритные размеры преобразователя в зависимости от исполнения приведены на рис.2, установочные - на рис.3.

Перечень труб, рекомендуемых для изготовления прямолинейных участков, см.табл.4.

Таблица 4

Труба	Dy, мм
Труба 63x6,5 ГОСТ 8734-75 В20 ГОСТ 8733-74	50
Труба 110x10 ГОСТ 8734-75 В20 ГОСТ 8733-74	100

МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Кабели и провода, соединяющие преобразователь и вторичные приборы (вычислитель, контроллер и т.п.), рекомендуется прокладывать в металлорукавах или металлических трубах.

Рекомендуется применение контрольных кабелей с резиновой или пластмассовой изоляцией, сигнальных кабелей с полиэтиленовой изоляцией.

Рекомендуется применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВА.

Не допускается располагать линии связи преобразователя с внешними устройствами вблизи силовых кабелей.

Длина линии связи не должна превышать 200 м, сопротивление каждой жилы - не более 20 Ом

Электромонтаж проводить двухжильным кабелем (например, РПШМ 2x0,35; МКШ 2x0,35). Допускается использовать отдельные провода с сечением жилы 0,35 мм².

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

Схемы электрических подключений приведены в разделе "Метран-300ПР".

ПОВЕРКА

Поверка производится имитационным или проливным методом, согласно методике, утвержденной Госстандартом РФ (см. "Особенности поверки" в общем разделе").

Межповерочный интервал - 4 года.

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы преобразователя - 12 лет.

Средняя наработка на отказ - 75000 ч.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - в течение 18 месяцев со дня ввода преобразователя в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты изготовления.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- преобразователь расхода;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- КМЧ (по заказу);
- упаковка.

По требованию заказчика за отдельную плату поставляются следующие изделия (см. раздел "Комплект для ремонта"):

- заглушка;
- технологическая вставка;
- запасное тело обтекания;
- коммутатор Метран-650 ТУ 4213-032-12580824;
- HART-мультиплексор Метран-670 ТУ 4219-045-12580824;
- HART-модем Метран-681 ТУ 4218-041-12580824;
- HART-USB - модем Метран-682 ТУ 4218-052-12580824;
- конфигурационная программа HART-Master и руководство пользователя программы HART-Master;
- конфигурационная программа Modbus-Master (версия 2.0 и выше) и руководство пользователя программы Modbus-Master.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА НА РАСХОДОМЕР МЕТРАН-305ПР

Таблица 5

Модель	Описание изделия	Стандарт
Метран-305ПР	Вихреакустический расходомер	●
Код	Диаметр условного прохода преобразователя / значение максимального измеряемого расхода	
50/50	Ду 50 мм / 50 м ³ /ч	●
100/50	Ду 100 мм / 50 м ³ /ч	●
100/120	Ду 100 мм / 120 м ³ /ч	
100/200	Ду 100 мм / 200 м ³ /ч	
Код	Давление измеряемой среды	
20	до 20 МПа	●
25	до 25 МПа	
Код	Цена импульса выходного сигнала	
1,0	см.табл.1	●
0,001		●
Код	Токовый выходной сигнал	
42	4-20 мА с линейно-возрастающей характеристикой	●
24	20-4 мА с линейно-убывающей характеристикой	●
Код	Цифровой выходной сигнал	
Н	Цифровой сигнал по HART-протоколу (только при наличии токового выходного сигнала)	●
Код	Цифровой выходной сигнал	
Mod	Цифровой сигнал по ModBus-протоколу	●
Код	Индикатор	
И	ЖКИ	●
Код	Тип подключения питания и импульсного выхода	
С	Сальниковый ввод	●
ШР	Штепсельный разъем	●
Код ¹⁾	Материал исполнения тела обтекания (см.табл.6)	
ХНТ	Сталь 12Х18Н10Т	
Код	Комплект монтажных частей	
К1	см.табл.7	
Код	Протокол проливки	
П	Протокол проливки	●

¹⁾ Указывается только для исполнения тела обтекания из 12Х18Н10Т.

Пример записи при заказе: Метран-305ПР – 100/50 – 20 – 1,0 – 42 – Н – Mod – И – С – ХНТ – К1 – П

В графе «Стандарт» знаком «●» отмечены стандартные опции – опции с минимальными сроками поставки.

**ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ ДЕТАЛЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ,
КОНТАКТИРУЮЩИХ С ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДОЙ**

Таблица 6

Наименование детали, контактирующей с измеряемой средой	Материал	Примечание
Фланец	Сталь 20	
Корпус, стакан	Сталь 12Х18Н10Т	
Тело обтекания	Сталь 14Х17Н2	Код исполнения по материалу не указывается
	Сталь 12Х18Н10Т ¹⁾	Код исполнения по материалу ХНТ
Кольцо для уплотнения тела обтекания	Резина К-69	Исполнение резинового кольца по ГОСТ 9833/18829 в зависимости от Ду и максимального измеряемого расхода

¹⁾ Исполнение тела обтекания из стали 12Х18Н10Т(код при заказе ХНТ) обладает коррозионной стойкостью в отношении водно-солевых растворов, в т.ч. имеющих механические примеси.

**СОСТАВ КОМПЛЕКТА МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ (К1)
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**

Таблица 7

Наименование детали КМЧ	Исполнение преобразователя	
	Метран-305ПР-50/...	Метран-305ПР-100/...
Фланец специального исполнения	2	2
Шпилька специального исполнения	6	6
Шпилька разжимная специального исполнения	2	2
Гайка М30-7Н.8.016 ГОСТ 5915 или гайка М30-8-оцинк (А2К) DIN934	-	20
Гайка М24-7Н.8.016 ГОСТ 5915 или гайка М24-8-оцинк (А2К) DIN934	20	-

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

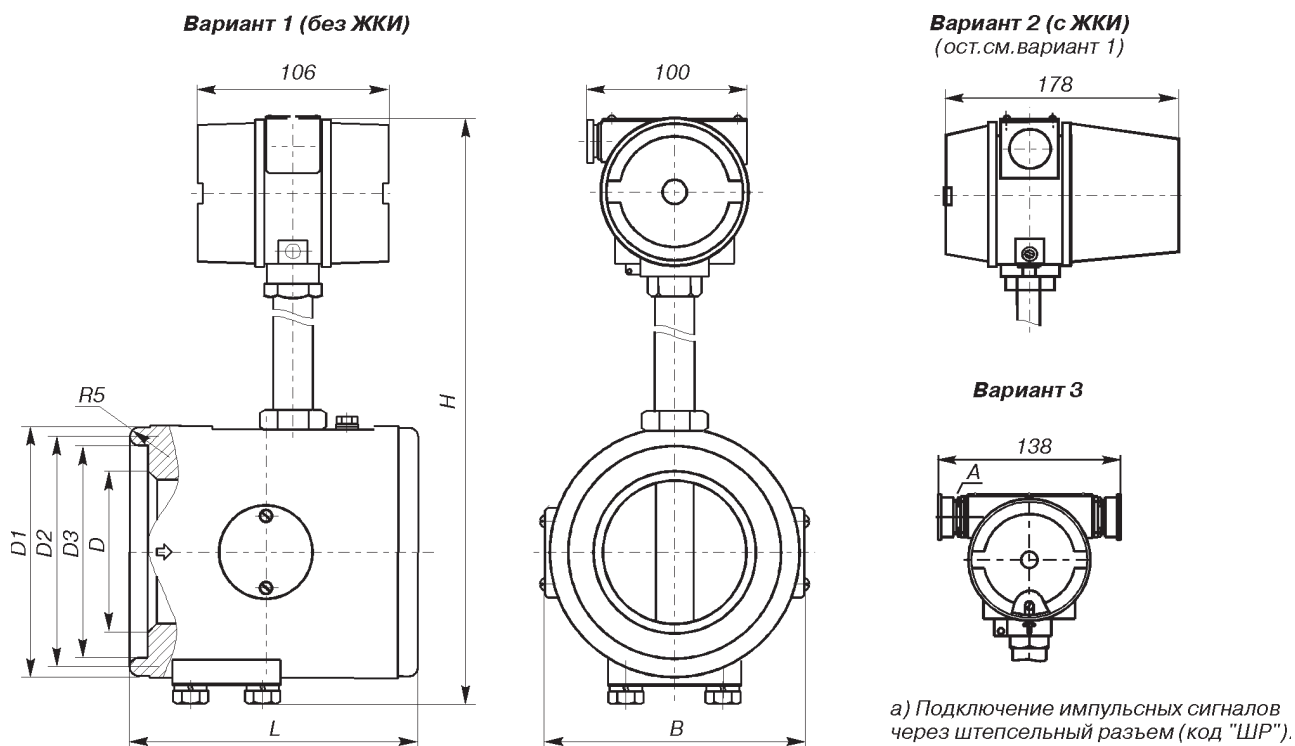


Рис.2. Габаритные размеры преобразователя.

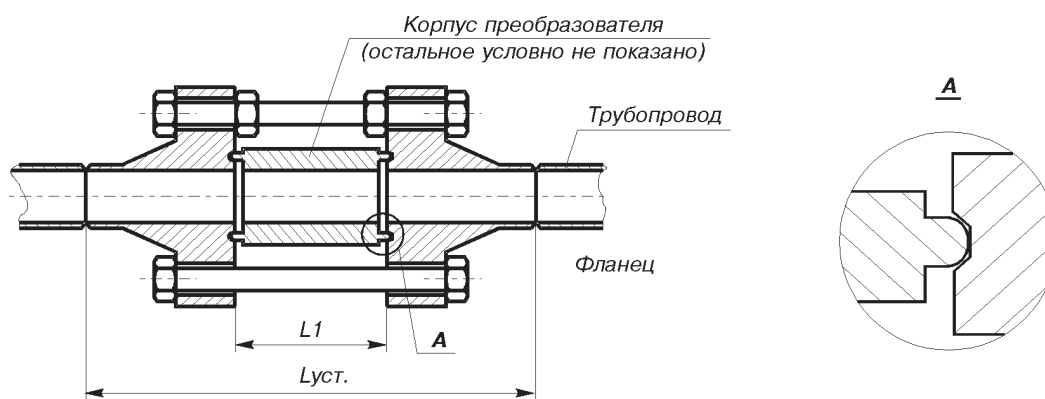


Рис.3. Монтаж преобразователя на трубопроводе.

Габаритные и установочные размеры

Таблица 8

Dy, мм/ Qmax, м³/ч	D1, мм	D2, мм	D3, мм	D, мм	L, мм	L1, мм	Луст, мм	H, мм, не более	B, мм, не более	Масса, кг, не более
50/50	91	80	69	50	140	135	323	340	110	7,5
100/50	139	128	117	90	160	149	411	385	150	19
100/120										17
100/200										15