

## Методика установки накладных ультразвуковых датчиков расходомера-счетчика Днепр-7 на хорды

### 1. Введение.

Установка ультразвуковых датчиков на хорды позволяет получить ряд дополнительных преимуществ по сравнению с традиционными вариантами установки датчиков по V-образной или Z-образной схеме.

**1.1. Расширение области применения.** Установка датчиков на хорды позволяет работать в более широком диапазоне чисел Рейнольдса, от 25 до 250000. За счет этого можно работать на вязких средах (мазуте, растительном масле и т.п.) при более низких температурах. При установке датчиков по диаметру диапазон чисел Рейнольдса составляет от 100 до 250000.

**1.2. Сокращение длины прямолинейных участков.** При установке датчиков на хорды по V-образной схеме обеспечивается интегрирование скорости потока по двум хордам. За счет этого возможно сокращение длины прямолинейных участков. Типовые значения длины прямолинейных участков приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Тип местного сопротивления	Отношение длины прямолинейного участка трубопровода к его диаметру при разных вариантах установки датчиков	
	Установка по диаметру	Установка по двум хордам
Колено, тройник	21	10
- в одной плоскости	21	10
- в разных плоскостях	48	21
Диффузор	21	10
Конфузор	10	5
Полностью открытая задвижка	23	10
Наполовину открытая задвижка	48	21
Ответвление от основного потока при соотношении площадей не более 0.33	8	4

1.3. **Увеличение точности измерения.** Увеличение точности измерения происходит за счет более полного интегрирования скорости потока и увеличения измерительной базы в 2 раза по сравнению с Z-образным вариантом установки датчиков по диаметру.

1.4. **Упрощение процесса монтажа датчиков на трубопроводе.** Датчики устанавливаются на хорды по V-образной схеме с одной стороны трубопровода. Установка датчиков на хорды позволяет разнести датчики в пространстве. За счет этого возможен монтаж датчиков на трубопроводах малого диаметра, вплоть до Ду28.

## **2. Разметка трубопровода.**

Разметка трубопровода производится мелом или маркером.

2.1. На горизонтальном участке трубопровода выбирается место установки датчиков с учетом длин прямолинейных участков, приведенных в таблице 1.

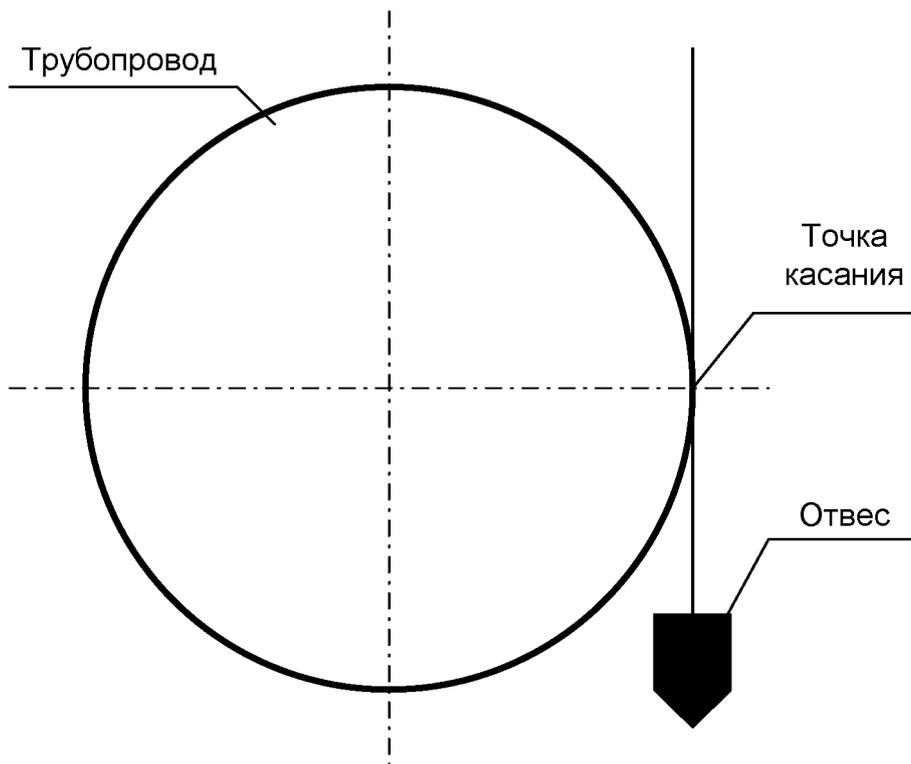
2.2. Место установки датчиков освобождается от теплоизоляции, очищается от грязи.

2.3. При помощи рулетки определяется длина опоясывания трубопровода  $L$  в месте установки датчиков.

2.4. Вычисляется наружный диаметр трубопровода по формуле:  
 $D=L/3,1415$ .

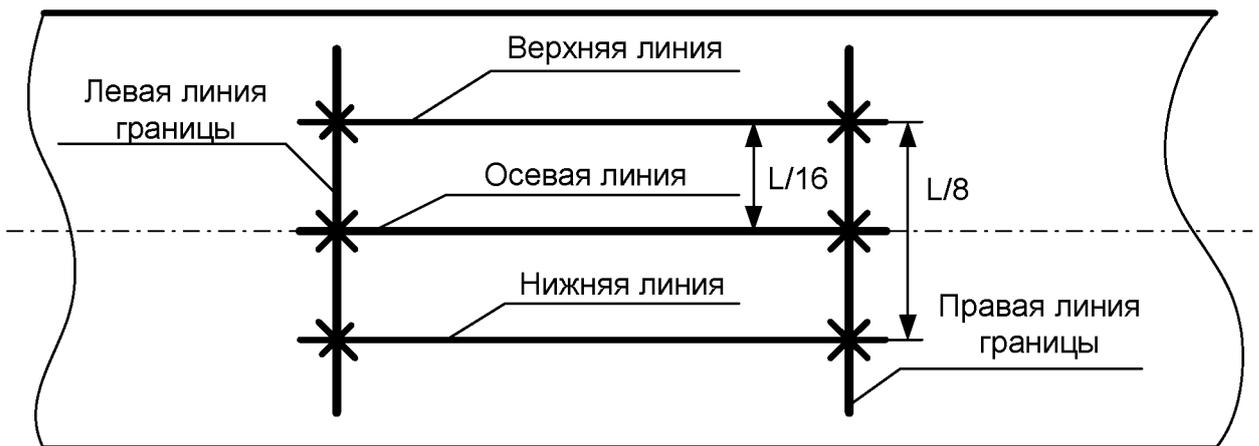
2.5. Двумя кольцевыми линиями (вдоль линии опоясывания) на трубопроводе отмечаются границы места установки датчиков. Расстояние между линиями равно  $D+150$  мм.

2.6. При помощи строительного отвеса определяется осевая линия. Для этого строительный отвес подносится к трубопроводу на линии границы места установки датчиков. В точке соприкосновения отвеса с линиями границы отмечаются перекрестия. Через перекрестия по линейке проводится прямая – осевая линия.



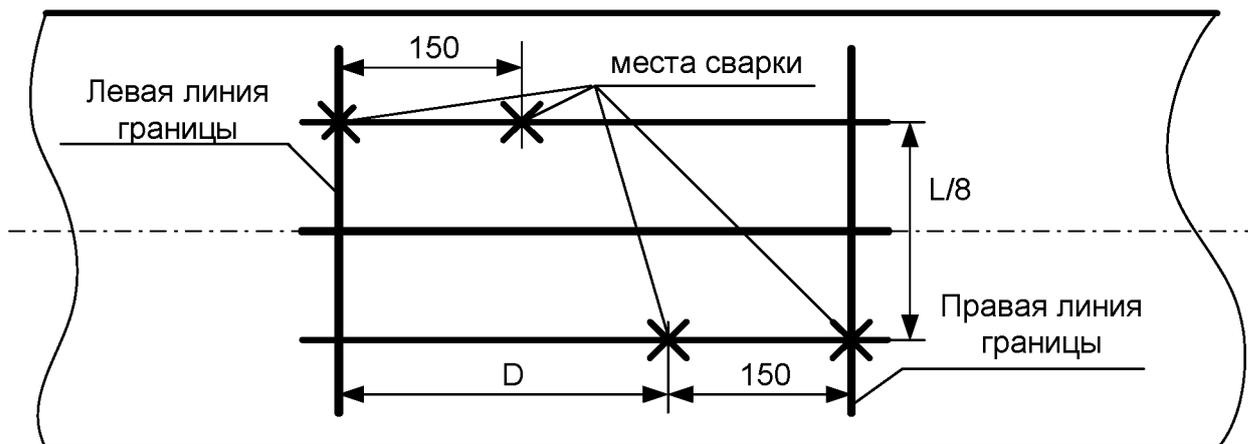
2.7. Вдоль линий границ, вверх и вниз от осевой линии, рулеткой отмеряется расстояние, равное  $L/16$  и устанавливаются перекрестия.

2.8. Через отмеченные точки по линейке проводятся две линии: верхняя линия установки и нижняя линия установки датчиков. Расстояние между линиями установки датчиков должно составлять  $L/8$ .



2.9. На пересечении левой и верхней линии, а так же на расстоянии 150 мм от левой линии границы на верхней линии отмечаются места сварки крепежных шпилек.

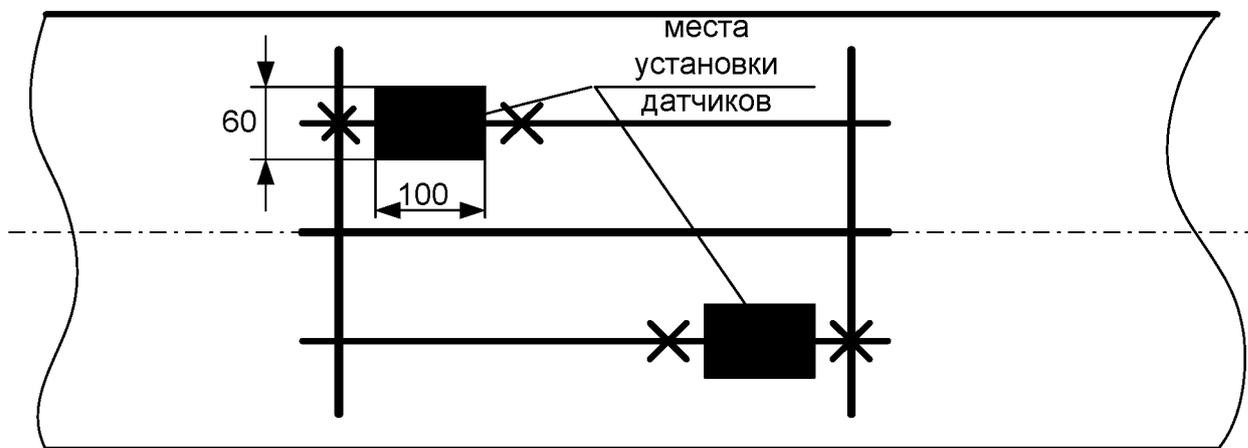
2.10. На расстоянии  $D$  и  $D+150$  мм., от левой линии границы на нижней линии отмечаются места сварки крепежных шпилек.



2.11. Между отмеченными местами сварки производится зачистка трубопровода для установки датчиков. Размер участка поверхности под место установки должен быть порядка (60x100) мм.

Зачистить трубопровод от грязи, краски, окалины, ржавчины и отшлифовать поверхность трубопровода до шероховатости не более Ra 2,5.

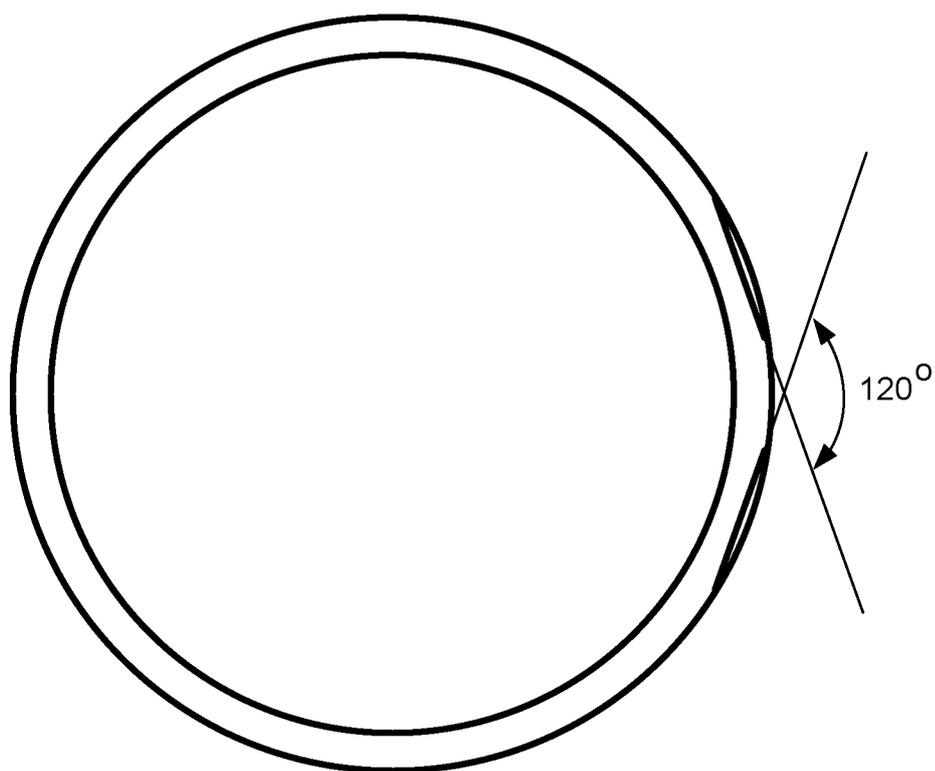
На шлифованной поверхности не должно быть раковин, царапин и иных повреждений (швов, следов от сварки).



2.12. При изготовлении мерного участка трубопровода в заводских условиях места установки датчиков обрабатываются на фрезерном станке.

В местах установки датчиков с трубопровода снимаются лыски глубиной (0,5 – 1,5) мм., шириной 20 мм., длиной 120 мм.

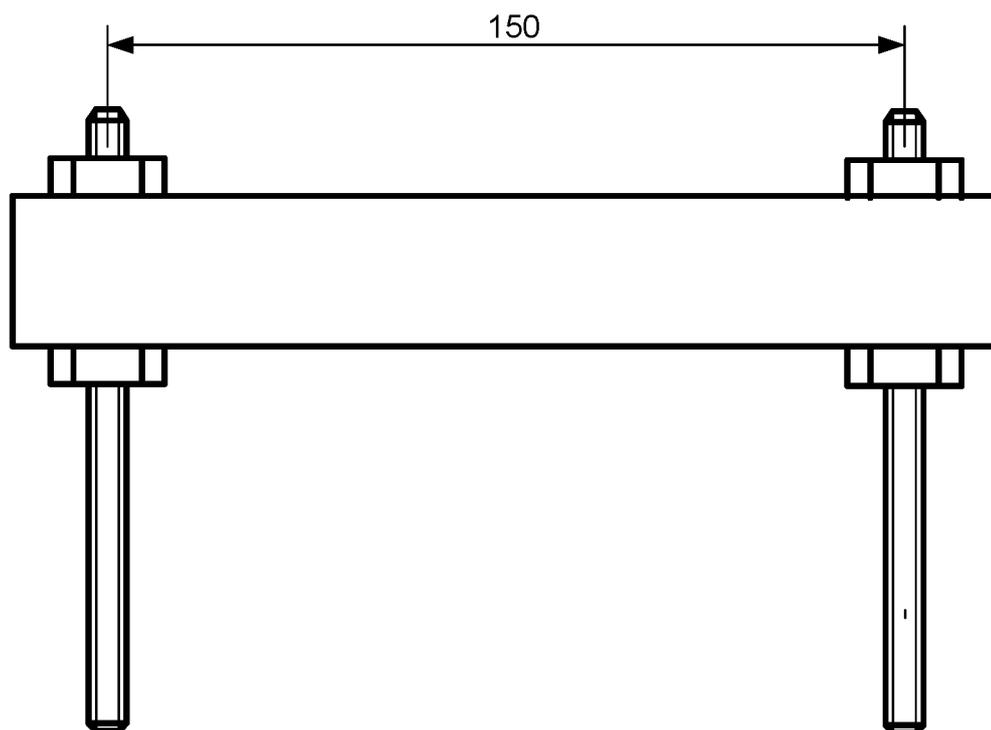
Угол между лысками должен составлять 135 градусов. Глубина лыски не должна превышать половины толщины стенки трубопровода. Смотри рисунок:



2.13. Места установки датчиков покрываются слоем густой смазки типа ЛИТОЛ-24.

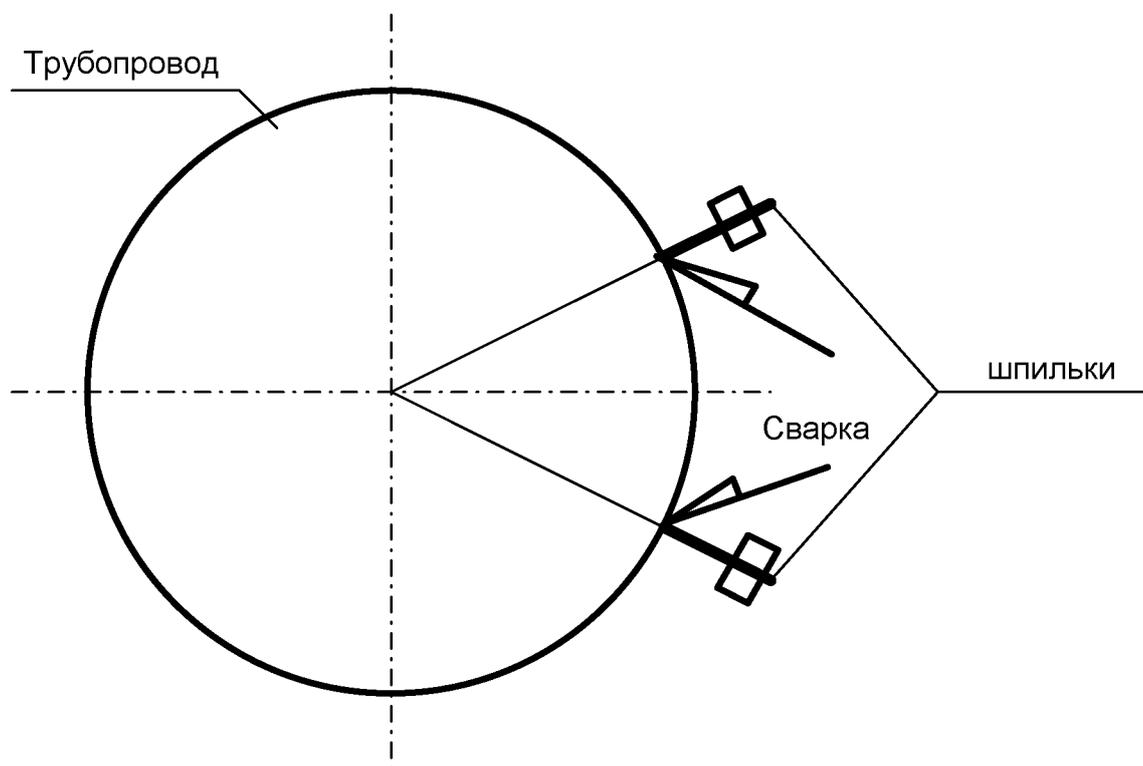
2.14. К крепежным планкам прикручиваются шпильки М6\*70.

Крепежные планки представляют собой отрезки стального квадратного профиля 20\*20\*170 с отверстиями  $\Phi 7$  на концах. Расстояние между отверстиями 150 мм.



2.15. Шпильки устанавливаются на отмеченные места и привариваются к трубопроводу.

Шпильки должны располагаться строго перпендикулярно поверхности трубопровода или диаметрально.



2.16. Открутить все гайки и снять крепежные планки.

2.17. Очистить места установки датчиков от следов сварки и грязи.

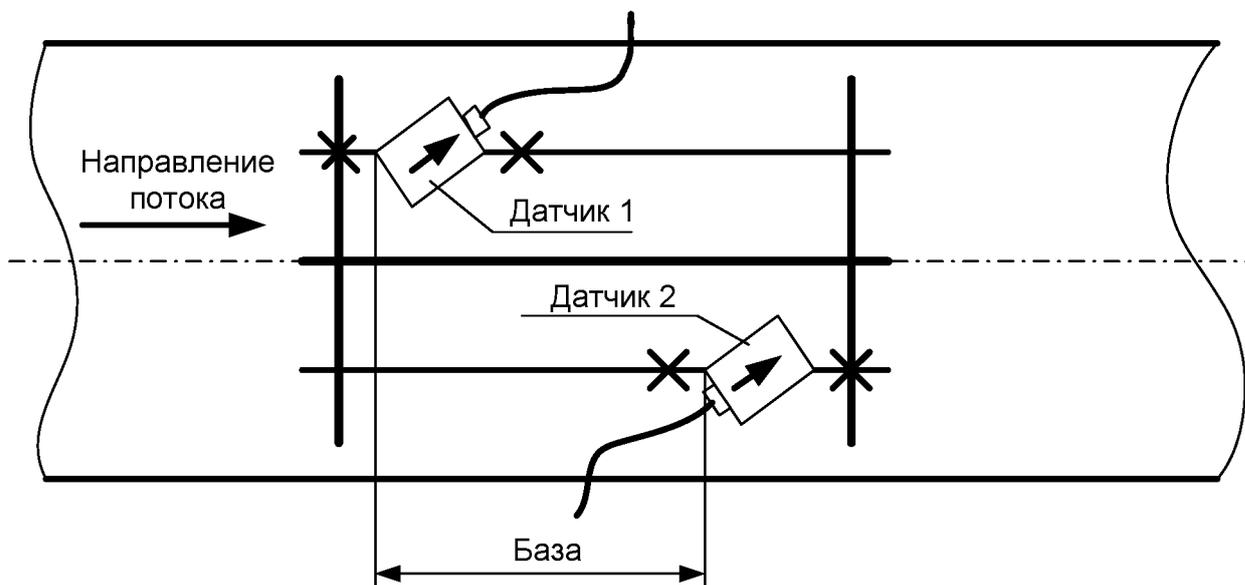
2.18. Смазать рабочие поверхности датчиков густой смазкой типа ЛИТОЛ –24.

2.19. Установить «датчик 1» на подготовленное место. «Датчик 1» должен располагаться выше по течению потока. Стрелка на датчике должна совпадать с направлением потока. Гермопроходник и кабель датчика должны быть повернуты в противоположную сторону от осевой линии. Угол между осью датчика и осью трубопровода должен составлять 30 градусов.

2.20. Установить крепежную планку на шпильки и прижать «датчик 1» к трубопроводу.

2.21. Закрутить крепежные гайки на шпильках.

2.22. На рекомендованном расстоянии от «датчика 1» (смотри паспортное значение) установить «датчик 2» на подготовленное место и закрепить его крепежной планкой.



2.23. Для более точной установки датчиков рекомендуется пользоваться сервисным модулем.

2.24. Подключить датчики к расходомеру и ослабить крепление датчиков.

2.25. Включить расходомер.

2.26. Вращая «датчик 1» и «датчик 2» добиться максимального уровня сигнала.

2.27. Закрепить датчики в оптимальном положении.

### **3. Настройка расходомера**

3.1. Настройка расходомера производится при подключенном сервисном модуле.

3.2. Установка на хорды предусмотрена только для датчиков 007 – с дюралевым основанием.

3.3. Выбрать вариант установки датчиков V-образный

3.2. Выбрать - Хорда 0,2

3.3. Записать настройки в прибор.

Расходомер-счетчик "ДНЕПР-7" V5.2d

Время: 14:08:26

Осциллограф | Таблица расходов | Проверочная таблица | Архив | Энергоаудит | Language: Russian / English

Тип прибора: частотник накладной

**Режим работы**: Оба канала

Параметры трубопровода:

	Первый канал	Второй канал
Внутренний диаметр (мм)	100.0	100.0
Макс. расход (м3/час)	84.8240	84.8240
Мин. расход (м3/час)	2.8275	2.8275
Толщина стенки (мм)	3.5	3.5
Материал трубы:	Сталь	Сталь
Система	открытая	
Контролируемая среда	Вода	
Температура среды (°C)	30.0	70.0

Настройка:

Диапазон измерения: 2 | 2

Инерционность прибор: 20

Отсечка нуля, % от Qmax: 2

Вариант установки датчика: V-образный

Вариант датчика: 007

Установка датчиков: хорда 0. | хорда 0.

Рекомендуемая база (мм): 85 | 88

Частота ГУН, Гц: 2190678.0 | 2190678.0

Результаты измерения:

**Средний расход**: м3/час

**0.0000** | **0.0000**

Суммарный объем: м3 за время (час): 8.471 Сброс

35.5425 | 25812.0938

**Записать настройки** | **Прочитать параметры**

Коррекция нуля:

	Первый канал	Второй канал
Величина коррекции (м3/ч)	0.0000	0.0000
	Коррекция нуля	Коррекция нуля

Диагностика:

Связь с прибором: **Ошибка**

Опрашивать при нештатной ситуации

	Первый канал	Второй канал
Нештатная ситуация	Нет	Нет
Положение датчиков	В норме	В норме
Уровень сигнала	0%	0%
Напряжение питания (В)		

По вопросам продаж и поддержки:

стана: +7(7172)727-132 Архангельск: (8182)63-90-72 Белгород: (4722)40-23-64 Брянск: (4832)59-03-52 Владивосток: (423)249-28-31  
 Волгоград: (844)278-03-48 Вологда: (8172)26-41-59 Воронеж: (473)204-51-73 Екатеринбург: (343)384-55-89 Иваново: (4932)77-34-06  
 Ижевск: (3412)26-03-58 Казань: (843)206-01-48 Калининград: (4012)72-03-81 Калуга: (4842)92-23-67 Кемерово: (3842)65-04-62  
 Киров: (8332)68-02-04 Краснодар: (861)203-40-90 Красноярск: (391)204-63-61 Курск: (4712)77-13-04 Липецк: (4742)52-20-81  
 агниогорск: (3519)55-03-13 Москва (495)268-04-70 Мурманск: (8152)59-64-93 Набережные Челны: (8552)20-53-41  
 ижний Новгород: (831)429-08-12 Новокузнецк: (3843)20-46-81 Новосибирск: (383)227-86-73 Орел: (4862)44-53-42 Оренбург: (3532)37-68-04  
 Пенза: (8412)22-31-16 Пермь: (342)205-81-47 Ростов-на-Дону: (863)308-18-15 Рязань: (4912)46-61-64 Самара: (846)206-03-16  
 Санкт-Петербург: (812)309-46-40 Саратов: (845)249-38-78 Смоленск: (4812)29-41-54 Сочи: (862)225-72-31 Ставрополь: (8652)20-65-13  
 Тверь: (4822)63-31-35 Томск: (3822)98-41-53 Тула: (4872)74-02-29 Тюмень: (3452)66-21-18 Ульяновск: (8422)24-23-59 Уфа (347)229-48-12  
 елябинск: (351)202-03-61 Череповец: (8202)49-02-64 Ярославль: (4852) 69-52-93

динный адрес: [dpr@nt-rt.ru](mailto:dpr@nt-rt.ru)  
[www.dnepr.nt-rt.ru](http://www.dnepr.nt-rt.ru)