

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
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
Иркутск (395)279-98-46
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
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

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
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
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
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://akip.nt-rt.ru/> || apf@nt-rt.ru

Высокоточный измеритель-регулятор
относительной влажности и температуры

ИРТВ - 01

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Высокоточный измеритель-регулятор относительной влажности и температуры

ИРТВ - 01

Прибор **ИРТВ-01** предназначен для измерения и поддержания в заданных пределах относительной влажности и температуры воздуха в различных технологических процессах. Каналы регулирования влажности и температуры независимы и способны управлять одновременно четырьмя устройствами: устройством повышения влажности, устройством понижения влажности, устройством повышения температуры, устройством охлаждения. Измерение влажности производится высокоточным аспирационным методом: “сухой-мокрый термометр с принудительным обдувом”.

Прибор может использоваться для поддержания температуры и влажности при производстве грибов, в инкубаторах, в теплицах, в различного типа хранилищах, в сушильных камерах т.д.

Технические характеристики

1. Диапазон измеряемой и регулируемой относительной влажности 9,9 - 100 %.
2. Гистерезис относительной влажности любой необходимый
(реле выключается по превышению заданной RH, включается заданная RH минус гистерезис).
3. Дискретность установки относительной влажности 0,1 %.
4. Погрешность измерения относительной влажности 1 %.
5. Диапазон измеряемой и регулируемой температуры 0,0 - 85 °С.
6. Гистерезис температуры любой необходимый
(реле выключается по превышению заданной t°, включается заданная t° минус гистерезис).
7. Дискретность установки температуры 0,1 °С.
8. Погрешность измерения температуры 0,1 °С.
9. Напряжение питания и потребляемая мощность 220 Вольт 3 Вт (+10%, -15%).
10. Коммутируемый ток при напряжении 250 Вольт и $\cos \varphi = 1$ 10 А.
11. Температура среды, окружающей прибор от +5 до +50 °С.
12. Температура среды, окружающей датчик влажности от 0 до +85 °С.
13. Длина провода, соединяющего прибор с датчиком 5 м.
(при необходимости соединяющий провод можно удлинить до 100 метров).
14. Габаритные размеры датчика влажности и температуры 430 x 90 x 220 мм.
15. Крепление прибора на DIN рейку занимает место, эквивалентное 3м токовым автоматам.

Теоретические основы измерения влажности в газовой среде

На сегодняшний день в автоматизации технологических процессов, связанных с измерением и регулировкой относительной влажности в газовых средах, применяется фактически два способа измерения: это емкостной и психрометрический. Психрометрический, в свою очередь, делится на психрометрический и аспирационный. Аспирационный отличается от психрометрического конструкцией измерительного датчика, в котором присутствует устройство обдува сухого и смоченного термометров с постоянной скоростью, и является наиболее точным, так как физика процесса известна и с высокой степенью точности описывается математическим аппаратом. В свою очередь, современной микропроцессорной технике подвластны любые математические вычисления.

Широкое распространение получили емкостные датчики известной фирмы Honeywell, с помощью которых можно измерять относительную влажность с точностью плюс-минус 3% и точнее со специальной калибровкой и температурной компенсацией, а также несколько типов дешевых емкостных датчиков китайского производства с сомнительными техническими характеристиками. Для большинства случаев применения это хорошее решение. Но все датчики, основанные на этой технологии, имеют существенный недостаток: попадание влаги в виде жидкости (конденсат, капельки от распылителей и т.д.) на чувствительный элемент датчика приводит к фатальным последствиям. Следовательно, при измерении высоких влажностей необходимо применение специальных методов предотвращающих попадание воды на чувствительный элемент датчика. Также к фатальным последствиям приводит наличие в измеряемой среде паров этилового спирта (алкоголя) и других растворителей. И самое неприятное - как показала практика, их проблематично использовать для измерения относительной влажности в диапазоне от 80% до 100%. В этом диапазоне емкостные датчики из-за физических особенностей диэлектрика измерительного конденсатора резко теряют точность измерения и быстро теряют работоспособность, например датчиков фирмы AOSONG (Китай) в этом диапазоне хватает всего на несколько месяцев.

Всех этих недостатков лишен датчик аспирационного типа. Чувствительные элементы термометров датчика находятся в корпусе из нержавеющей стали, который в свою очередь помещен в конструктив из полихлорвиниловой пластмассы. Оба материала инертны к подавляющему большинству возможных агрессивных сред. Попадание жидкой воды в зону сухого термометра никаких последствий для датчика не имеет, за исключением временно неверных показаний в сторону более высокой влажности, пока в потоке воздуха капельки не испарятся. Конструкция датчика легко разборная и при техническом обслуживании (например замена засорившегося фитиля) не требует много времени.

Для создания данного прибора использовался ГОСТ 8.524-85 “ТАБЛИЦЫ ПСИХРОМЕТРИЧЕСКИЕ. Построение, содержание, расчетные соотношения.” Этот стандарт распространяется на психрометрические таблицы, предназначенные для определения значений величин, характеризующих влажность воздуха и других газовых смесей по значениям температуры воздуха (или другой газовой смеси) и температуры смоченного термометра, полученным в результате измерений влажности психрометрическим (испарительно-температурным) методом в диапазоне температур -20 – +90 °С, относительной влажности 1 – 100 %.

Относительная влажность парогазовой смеси H в процентах определяется по формуле

$$H = 100 \frac{e}{E_c}$$

Где e - парциальное давление (упругость водяного пар), находящегося в воздухе;

E_c - максимально возможное парциальное давление водяного пара при температуре смоченного термометра;

$$e = E_c - A p (t - t_c)$$

Где t - температура воздуха;

t_c - температура смоченного термометра;

A - психрометрический коэффициент, зависящий от конструктивных особенностей датчика и главным образом от скорости протекания воздуха около мокрого термометра;

p - давление воздуха (в расчетах принимается равным 1000 гПа);

$$E_c = E_0 \exp \left[\frac{\alpha t_c}{\beta + t_c} \right]$$

$E_0 = 6.1121$ гПа;

$\alpha = 17,5043$ и $\beta = 241,2$ - постоянные для воды;

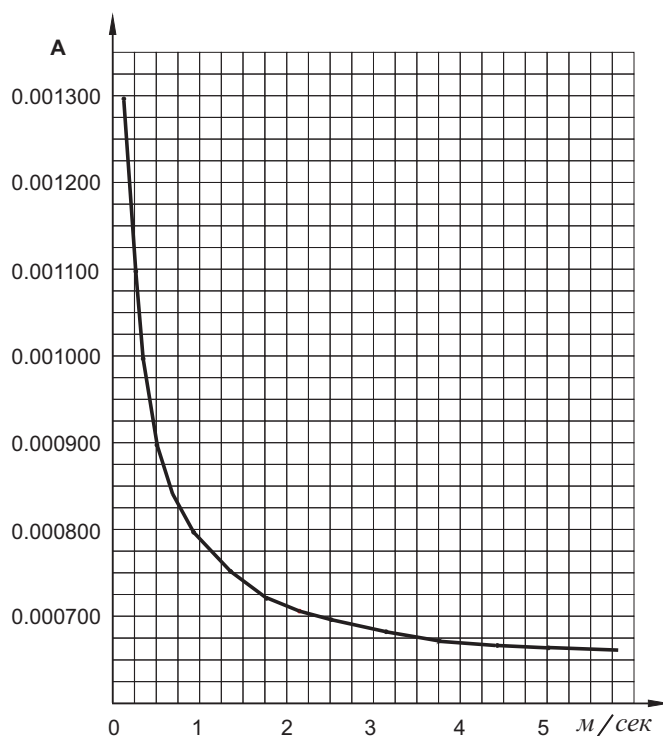


Рис.1. Зависимость аспирационного коэффициента A от скорости потока воздуха возле мокрого термометра.

Из вышеизложенного следует, что для точного измерения влажности необходимо точно измерить температуру сухого и влажного термометров, их разность и определить скорость потока воздуха возле мокрого термометра.

В приборе **ИРТВ - 01** температура измеряется с точностью 0,1 °С. Скорость потока воздуха в датчике 3 метра в секунду. Проконтролировать точность измерения относительной влажности воздуха можно с помощью программы ПСИХРОМЕТРИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ по адресу <http://komet.webzone.ru/kats/psych.htm>.

Инструкция по эксплуатации

Смонтировать прибор согласно прилагаемой монтажной схемы. Залить в емкость для воды (применяется пластиковая бутылка из-под напитков) дистиллированную воду (можно дождевую). Водопроводную воду применять не рекомендуется из-за высокого содержания в ней жестких солей, которые со временем засоряют фитиль и он теряет начальную смачиваемость, что может привести к неверным показаниям. В качестве фитиля используется синтетический шнурок для обуви.

Подать питание на прибор. Через несколько минут (когда фитиль полностью намокнет) прибор готов к работе.

Прибор содержит два индикатора, верхний (красный) показывает температуру воздуха, а нижний (синий) относительную влажность воздуха в процентах. На панели также расположены три кнопки управления:

- вход в меню, листание параметров, подтверждение;
- вход в значение параметра, изменение цифры в выбранном разряде;
- выбор разряда.

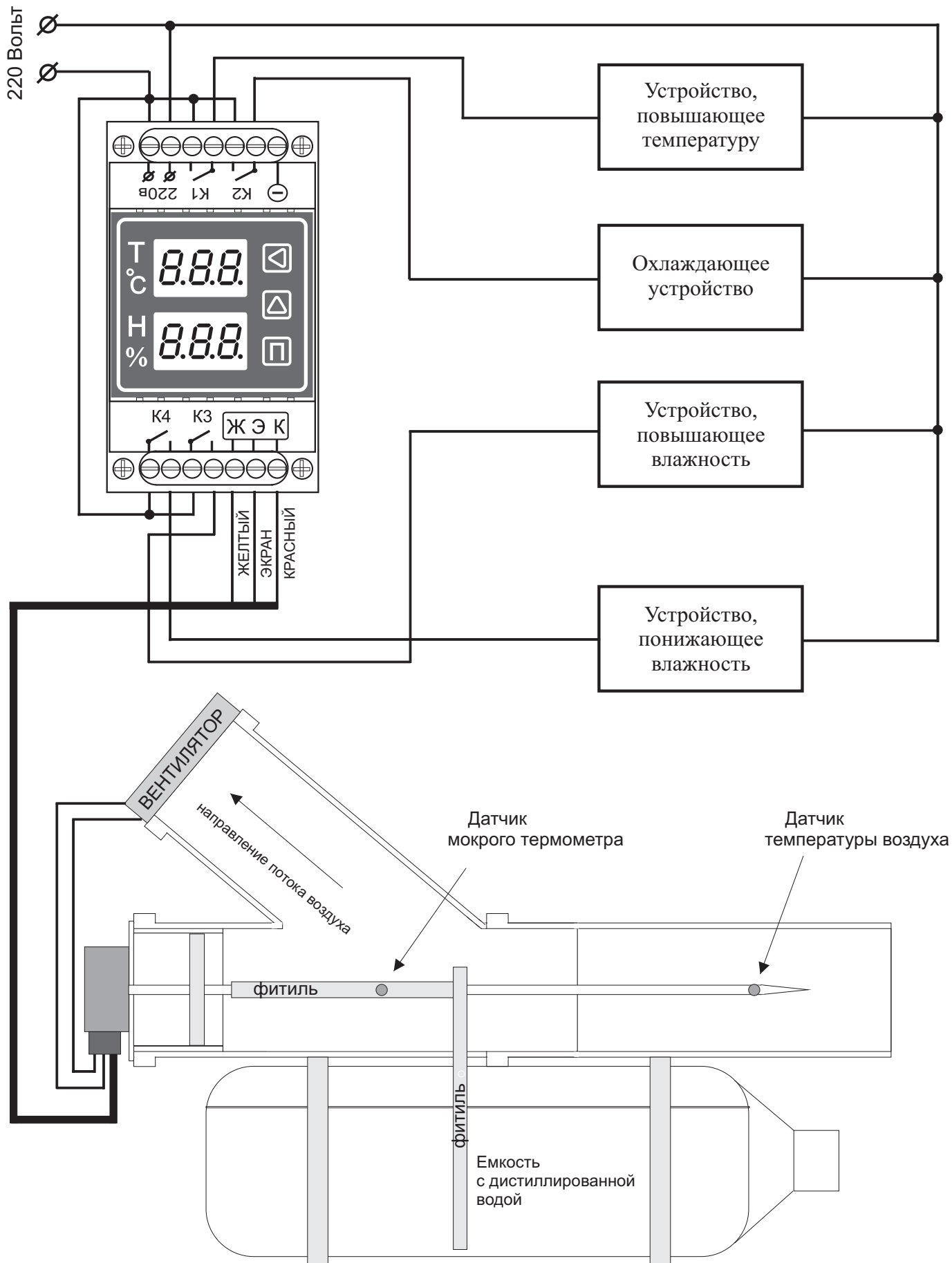


Рис.2. Монтажная схема системы.

Для повышения срока службы прибора рекомендуется исполнительные устройства подключать через промежуточные реле или пускатели, или контакторы, или другие силовые коммутирующие устройства.

Для задания параметров следует, находясь в основном рабочем режиме, кнопкой \square выбрать необходимый параметр, затем нажатием кнопки \triangle войти в значение параметра. Кнопками \square (выбор изменяемого разряда) и \triangle (увеличение числа в выбранном разряде) внести необходимые изменения. Затем подтвердить, нажав кнопку \square . Вновь записанные данные сохраняются в энергонезависимой памяти, система перейдет в основной режим (индикации и поддержания заданных значений). Если не подтверждать, то система через 10 секунд перейдет в основной режим, не сохраняя внесенные изменения.

Прибор содержит основное и сервисное меню. В основном меню находятся следующие параметры:

На красном индикаторе: $УС\bar{L}$ → $УСГ$ → $УС\bar{L}$ → $УСГ$ → на синем индикаторе: $УСН$ → $УСГ$ → $УСН$ → $УСГ$

Настройка поддержания температуры

$УС\bar{L}$ - установка температуры для устройства, повышающего температуру.

$УСГ$ - установка гистерезиса для устройства, повышающего температуру. Это число, которое вычитается из заданной температуры. Например, заданная температура $38,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, а гистерезис - 1,5. В этом случае нагреватель будет выключаться при $38,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, а включаться при $37,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$УС\bar{L}$ - установка температуры для устройства, понижающего температуру.

$УСГ$ - установка гистерезиса для устройства, понижающего температуру. Например задана температура $38,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, а гистерезис - 1,5. В этом случае охладитель включится при $38,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, а выключится при $37,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

О том что, соответствующие устройства включены, свидетельствуют мигающие точки на верхнем (красном) индикаторе: в младшем разряде - нагреватель; в старшем разряде - охладитель.

Настройка поддержания влажности

$УСН$ - установка влажности для устройства, повышающего влажность.

$УСГ$ - установка гистерезиса для устройства, повышающего влажность. Это число, которое вычитается из заданной влажности. Например, заданная влажность $38,5\%$, а гистерезис - 1,5. В этом случае увлажнитель будет выключаться при $38,6\%$, а включаться при $37,0\%$.

$УСН$ - установка влажности для устройства, понижающего влажность.

$УСГ$ - задание гистерезиса для устройства, понижающего влажность. Например, задана влажность $38,5\%$, а гистерезис - 1,5. В этом случае осушитель включится при $38,6\%$, а выключится при $37,0\%$.

О том, что соответствующие устройства включены, свидетельствуют мигающие точки на нижнем (синем) индикаторе: в младшем разряде - для устройства, повышающего влажность; в старшем разряде - для устройства, понижающего влажность.

Сервисное меню и дополнительные настройки

Сервисное меню служит для наладки и сервисного обслуживания прибора. Для входа в сервисное меню необходимо нажать кнопку \square , выставить код **31** в старших разрядах и подтвердить нажатием кнопки \square . После этих операций вместо параметров основного меню будут доступны параметры сервисного меню, пока не изменится число входного кода. Вернуться к основному меню можно выключив и включив прибор заново, или же изменив число входного кода.

В сервисном меню находятся следующие параметры: $УFS$ (красный) → $УFS$ (синий) → $СНВ$ → $СНД$ → $ОНУ$

$УFS$ на верхнем (красном) индикаторе - служит для коррекции показаний сухого термометра. При необходимости можно внести поправку от $-0,9$ до $+0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$УFS$ на нижнем (синем) индикаторе - служит для коррекции показаний мокрого термометра. При необходимости можно внести поправку от $-0,9$ до $+0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для получения максимально точного измерения относительной влажности необходимо, чтобы прибор поработал не меньше 10 минут с сухим фитилем (или без фитиля), и при этом температура сухого и мокрого термометра совпала (была одинакова). Если это не так, то с помощью параметров $УFS$ необходима корректировка, чтобы показания обоих термометров совпали.

$СНВ$ - коррекция аспирационного коэффициента в вычислениях. При необходимости можно выставить от 0 до 3,5 с шагом 0,25.

$СНД$ - подтверждение этого параметра кнопкой \triangle меняет местами сухой и мокрый термометр в вычислениях, приводя в соответствие логическое расположение датчиков с фактическим. При нагревании сухого датчика показания индикатора влажности должны уменьшаться, в противном случае нужно выбрать на экране параметр $СНД$ и подтвердить его кнопкой \triangle .

$ОНУ$ - подтверждение этого параметра кнопкой \triangle возвращает систему в исходное состояние с заводскими установками, а также опознает новые датчики, если старые были по какой-либо причине заменены.

Находясь в сервисном режиме, нажатием кнопки \triangle можно на индикаторе влажности посмотреть разность между сухим и мокрым термометром. Повторное нажатие этой кнопки показывает температуру мокрого термометра.

Если на индикаторах три черточки ---, это значит, что прибор не видит датчика.

Причиной этого может быть обрыв или замыкание в проводах, соединяющих датчик с прибором. Также это может быть в случае сильных электромагнитных помех, влияющих на линию связи. Чтобы избежать возможных помех, нельзя прокладывать провода, соединяющие прибор с датчиком, вместе с силовыми проводами, или поместить их в экран, или сделать проводку экранированным проводом.

Для надежной смачиваемости фитиля необходимо прокрутить датчик внутри тубуса, чтобы получить виток фитиля вокруг датчика, и соблюдать горизонтальное положение устройства. Недопустимо попадание на датчик прямых солнечных лучей и инфракрасного излучения от устройств нагрева. Локальный нагрев корпуса датчика может привести к неверным измерениям.

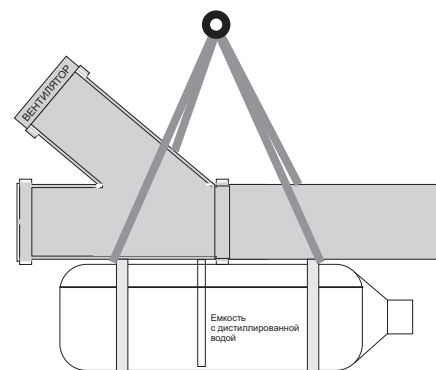


Рис. 3. Вариант крепления датчика.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
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
Иркутск (395)279-98-46
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
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

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
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
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
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://akip.nt-rt.ru/> || apf@nt-rt.ru