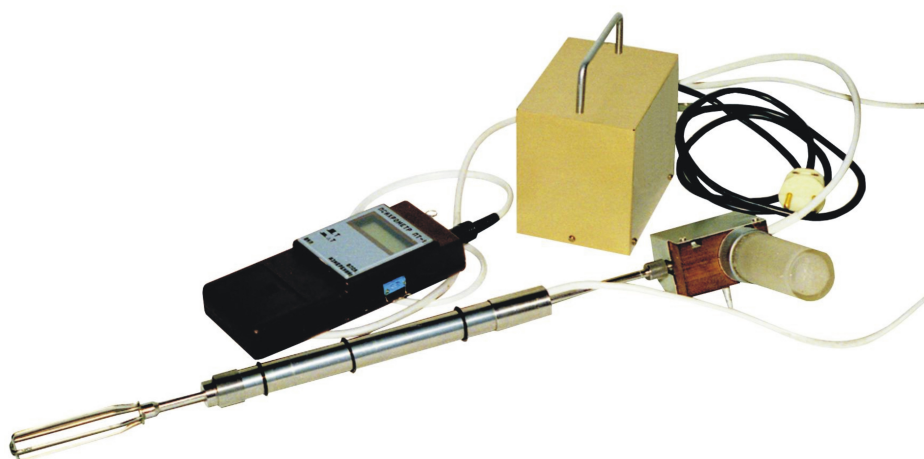


Утвержден
5К5.173.062 РЭ-ЛУ
ГОСРЕЕСТР № 18172-99

ГСП. ПСИХРОМЕТР ЭЛЕКТРОННЫЙ ЦИФРОВОЙ

ПТ-1

Руководство по эксплуатации
5К5.173.062 РЭ



1999 г.

Содержание

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....	3
2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.....	13
3. ПОДГОТОВКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	13
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	16
5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	17
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	18
7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	18
8. КОНСЕРВАЦИЯ.....	18
9. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ.....	19
10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	19
11. ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ (КАЛИБРОВКЕ).....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТАБЛИЦЫ.....	21

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с составом, конструкцией и принципом действия электронного цифрового психрометра ПТ-1, изучения правил и порядка его применения, а также содержит сведения, удостоверяющие гарантированные изготовителем значения основных параметров и характеристик.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1. Назначение изделия

1.1.1. Психрометр электронный цифровой ПТ-1 (в дальнейшем - психрометр) предназначен для измерения влажности в газоходах при определении параметров газопылевых потоков в соответствии с ГОСТ 17.2.4.08-90 при температуре газа от 5 до 80 °С и измерения температуры от минус 30 до плюс 115 °С.

1.1.2. Психрометр предназначен для эксплуатации при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 10 до 35°С (группа В1 по ГОСТ 12997-84);
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги (группа В4 по ГОСТ 12997-84);
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (группа Р1 по ГОСТ 12997-84);
- питание блока измерений от гальванической батареи с номинальным напряжением 9 В ("Крона", "Корунд");
- питание блока питания - от сети переменного тока с напряжением (220±22) В и частотой (50±1) Гц.

1.1.3. По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды психрометр имеет исполнение УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

1.1.4. По защищенности от воздействия окружающей среды психрометр имеет степень защиты IP 20 по ГОСТ 14254-96.

1.1.5. По электрическому выходному сигналу психрометр совместим с изделиями, имеющими входное сопротивление постоянному току не менее 2 кОм.

1.1.6. Психрометр не является источником загрязнения окружающей среды и безопасен для жизни и здоровья населения.

1.1.7. Психрометр имеет два исполнения, отличающиеся составом:

- **исп.1** - блок измерений с датчиком, блоком питания и термопреобразователем;
- **исп.2** - блок измерений с датчиком и блоком питания.

1.1.8. При измерении влажности совместно с психрометром рекомендуется применять серийно выпускаемые аспиратор М822 для создания протока газа через канал датчика, барометр М67 для измерения атмосферного давления, а для измерения разрежения давления в канале датчика и газоходе манометр АМ-5, если психрометр не используется совместно с комплектами КИТОЙ-М или КИТОЙ-2.

1.1.9. Пример обозначения психрометра при заказе и в документации другой продукции, где он может быть применен:

"ГСП. Психрометр электронный цифровой ПТ-1 ТУ 4215-020-00202904-97, исп.1".

"ГСП. Психрометр электронный цифровой ПТ-1 ТУ 4215-020-00202904-97, исп.2".

1.2. Характеристики

1.2.1. Диапазон измерений относительной влажности газа от 0 до 100 % при температуре от 5 до 70 °С.

1.2.2. Основная абсолютная погрешность измерения относительной влажности газа не превышает ± 10 %.

1.2.3. Диапазон измерений температуры (с термопреобразователем) от минус 30 до 115 °С.

1.2.4. Основная абсолютная погрешность измерения температуры не превышает ± 1 °С.

1.2.5. Основная абсолютная погрешность измерения разности температур $\Delta(\delta t)$, °С, не превышает:

$$\Delta(\delta t) = \pm(0,2 + 0,02 \times t + 0,02 \times \delta t) \quad (1.1)$$

где δt - разность температур "сухого" и "влажного" термодатчиков датчика психрометра, °С;

t - температура анализируемого газа, °С.

1.2.6. Разрежение в газовом тракте датчика не превышает 1,0 кПа при расходе газа 10 л/мин.

1.2.7. Коэффициент преобразования температуры в выходной электрический сигнал постоянного напряжения на нагрузке сопротивлением не менее 2 кОм составляет $(2,3 \pm 0,1)$ мВ/°С.

1.2.8. Потребляемая мощность не превышает:

- блока питания при питании от сети переменного тока - 20 В.А
- блока измерений при питании от источника постоянного тока - 0,1 Вт.

1.2.9. Психрометр выдерживает вибрацию частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой 0,15 мм.

1.2.10. Психрометр в транспортной таре выдерживает воздействие:

- температуры от минус 50 до 50 °С;
- относительной влажности (95±3) % при температуре 35 °С;
- вибрации с частотой 10-55 Гц и амплитудой 0,35 мм.

1.2.11. Показатели надежности:

- средняя наработка на отказ не менее 15000 ч (с учетом технического обслуживания).
- средний срок службы не менее 10 лет.
- средний срок сохраняемости не менее 3 лет.
- среднее время восстановления работоспособного состояния не более 4 ч.

1.2.12. Габаритные размеры составляющих психрометра не более, мм:

- блок измерений - 200x100x40;
- датчик - 600x180x70;
- термопреобразователь - 360x30x30;
- блок питания - 160x160x100.

1.2.13. Масса составляющих психрометра не более, кг:

- блок измерений - 0,35;
- датчик - 0,7;
- термопреобразователь - 0,3;
- блок питания - 2,2.

1.3. Комплектность

1.3.1. Составные и запасные части психрометра и эксплуатационная документация указаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1.

Обозначение	Наименование	Кол-во	Заводской номер	Примечание
5К5.182.066	Блок измерений	1 шт.		
5К5.132.057	Датчик	1 шт.		
5К5.087.193	Блок питания	1 шт.		
5К5.182.055	Термопреобразователь	1 шт.		1
5К4.070.241	Комплект ЗИП:			
–	Вставка плавкая ВП1-1А-250 В	1 шт.	–	
5К7.062.060	Фильтр	5 шт.	–	2
–	Трубка ПВХ 6×1,5	2 шт.	–	Длина 2 м
5К7.062.061	Фитиль	5 шт.	–	3
5К5.173.062 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	–	
5К5.173.062ДП	Инструкция по поверке	1 экз.	–	4

Продолжение таблицы 1.1.

Примечания:

- 1 - термопреобразователь поставляется с психрометром исполнения 1;
- 2 - фильтр изготовлен из сукна технического ГОСТ 438-87.
- 3 - фитиль изготовлен из бязи арт.242 сорт 1 ГОСТ 29298-92
- 4 - Инструкция по поверке поставляется по желанию Заказчика. По отдельному заказу.

1.4. Устройство и работа психрометра

1.4.1. Принцип работы психрометра основан на зависимости разности температур сухого и смоченного термодатчиков от влажности анализируемого газа.

В качестве термодатчиков в психрометре применены кремниевые транзисторы типа КТ3102, имеющие малые габариты и линейную зависимость напряжения база-эмиттер от температуры при постоянном токе коллектора.

Структурная схема психрометра приведена на рисунке 1. Токи коллекторов термодатчиков VT1 и VT2, включенных в цепи обратной связи операционных усилителей ОУ1 и ОУ2 обеспечиваются источником опорного напряжения (ИОН) и резисторами R1 и R2.

Сигналы U1 и U2 с выходов ОУ1 и ОУ2 и опорное напряжение U(S) поступают на входы аналого-цифрового преобразователя АЦП. Преобразованные в цифровой код сигналы поступают на жидкокристаллический индикатор ИЖКЦ. В зависимости от положения переключателя S1 "Т -ΔТ" на вход АЦП подается опорное напряжение от ИОН U(0), равное напряжению термодатчика при 0°C (при измерении температуры) или выходное напряжение ОУ2 (при измерении разности температур).

Опорное напряжение U(S), определяет масштаб преобразования разности напряжений U1 и U2 (или U1 и U(0)). Масштаб преобразования выбирается таким, чтобы показания соответствовали температуре в градусах Цельсия.

При применении психрометра в качестве термометра вместо термодатчика в схему включается транзистор, расположенный в термопреобразователе. Принципиальные электрические схемы приведены в приложении Б.

1.4.2. Датчик психрометра (рисунки 2 и Б4) выполнен отдельным выносным блоком и снабжен съемным бачком для воды и пробоотборной трубкой с матерчатым противопылевым фильтром и нагревательным элементом.

В канале корпуса датчика расположены термодатчики VT1 и VT2.

На "влажном" термодатчике укреплен фитиль, пропущенный через отверстие корпуса в бачок для воды.

Штуцер "АСПИРАТОР" служит для соединения датчика с побудителем расхода газа, а штуцер "Р СТАТ" - с измерителем разрежения.

При работе транзисторы обдуваются потоком газа, проходящего через канал. Первый по ходу потока термодатчик ("сухой") принимает температуру газа, а второй ("влажный"), смачиваемый водой, из-за испарения воды охлаждается.

Соединение датчика с блоком измерений и блоком питания производится гибкими кабелями.

Нагревательный элемент предназначен для предотвращения выпадения конденсата в канале датчика. Он представляет собой стеклянную трубку с навитой на нее спиралью из высокоомного сплава, защищенную слоем обмазки и металлическим кожухом. Питание нагревателя производится от блока питания.

1.4.3. Термопреобразователь (рисунки 3 и Б6) представляет собой заглушенную трубку из нержавеющей стали, снабженную пластмассовой ручкой. В трубке расположен термодатчик. Соединение термопреобразователя с блоком измерений производится гибким кабелем.

1.4.4. Блок измерений (рисунки 4, Б1, Б2 и Б3) выполнен в пластмассовом корпусе. В состав блока измерений входят преобразователь и блок индикации.

В состав преобразователя входят:

- источник опорного напряжения на микросхемах D1, D4, D5;
- измерительные усилители постоянного тока на микросхемах D2 и D3, в цепи обратных связей которых включаются термодатчики;
- регулируемые делители напряжения R20, R22, R24 и R21, R23, R25, служащие для установки напряжений смещения.

В состав блока индикации входят:

- аналоговоцифровой преобразователь на микросхеме D1;
- жидкокристаллический индикатор H1.

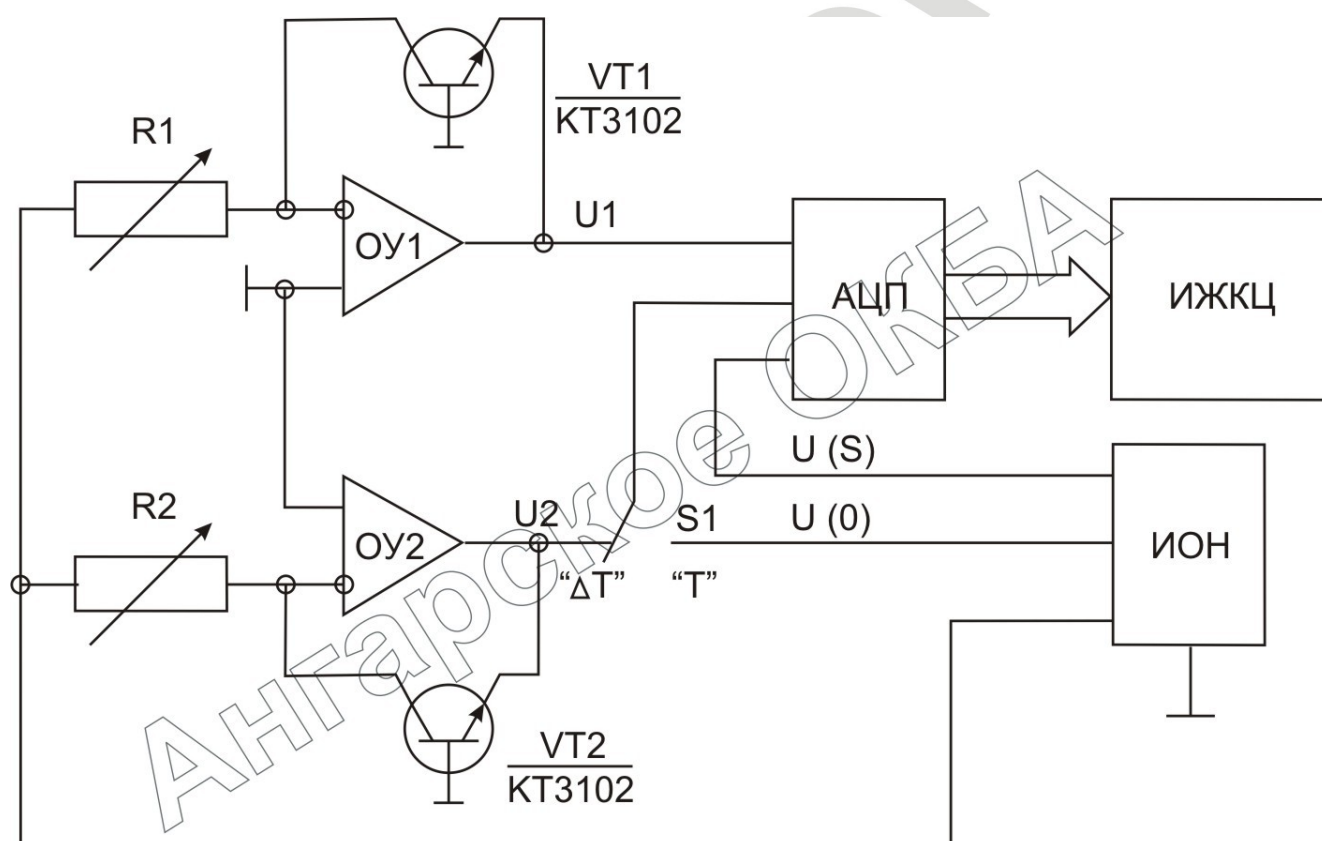
На передней панели блока измерений расположены табло индикатора и крышка отсека батареи питания.

На боковой поверхности блока измерений расположены:

- выключатель питания S2 "ВКЛ";
- переключатель режимов работы S1 "Т - Δ Т";
- разъем "X1" для соединения датчика или термопреобразователя с блоком измерений;
- разъем "X2" для соединения блока измерений психрометра с блоком измерений комплекта КИТОЙ-2 при использовании психрометра в составе комплекта;
- разъем "X3" для питания психрометра от внешнего источника с номинальным напряжением 9 В.

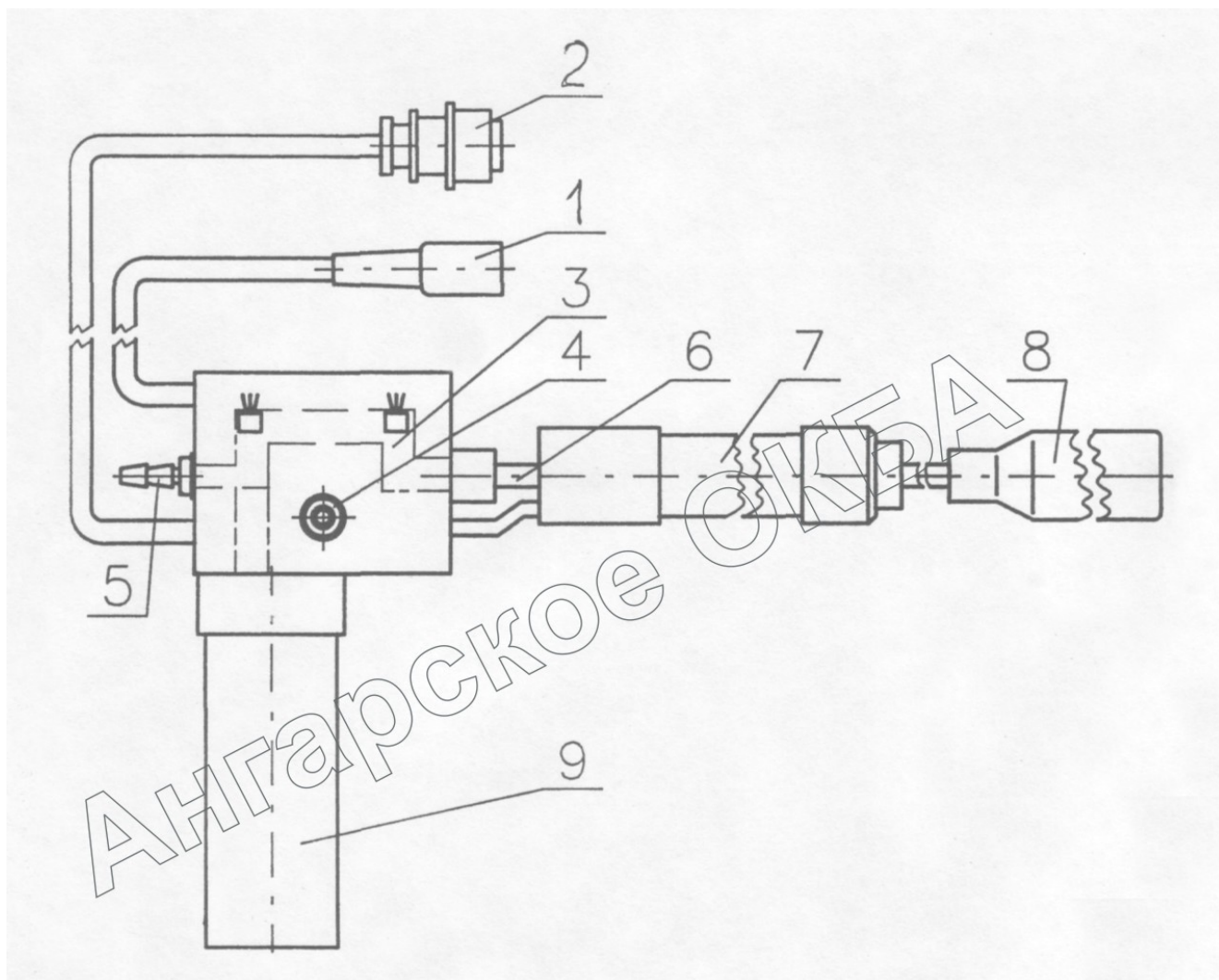
1.4.5. Блок питания (рисунки 5 и Б5) предназначен для питания нагревательного элемента и представляет собой понижающий трансформатор, расположенный в стальном кожухе.

Блок питания снабжен сетевым шнуром с вилкой и разъемом "ДАТЧИК" для соединения с нагревательным элементом датчика. На нижней поверхности блока питания расположен корпус предохранителя.



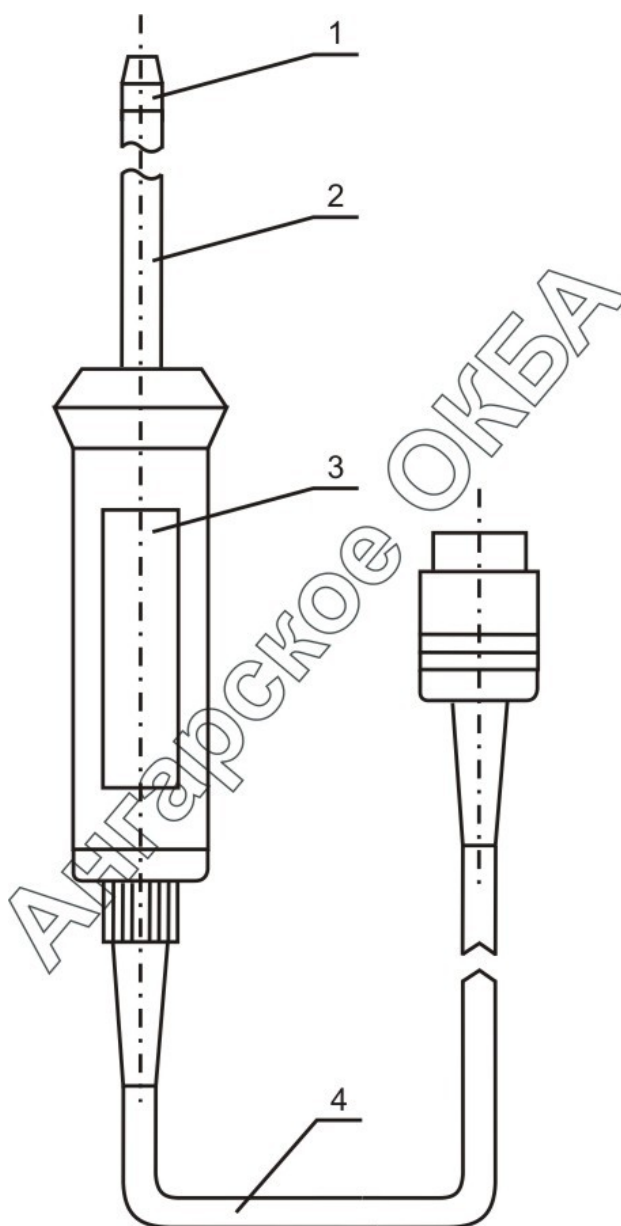
VT1, VT2 – термодатчики;
 ОУ1, ОУ2 – дифференциальные усилители;
 R1, R2 – подстроечные резисторы;
 S1 – переключатель «Т -ΔТ»;
 АЦП – аналогово-цифровой преобразователь;
 ИЖКЦ – индикатор жидкокристаллический цифровой;
 ИОН – источник опорного напряжения.

Рисунок 1. Психрометр. Структурная схема.



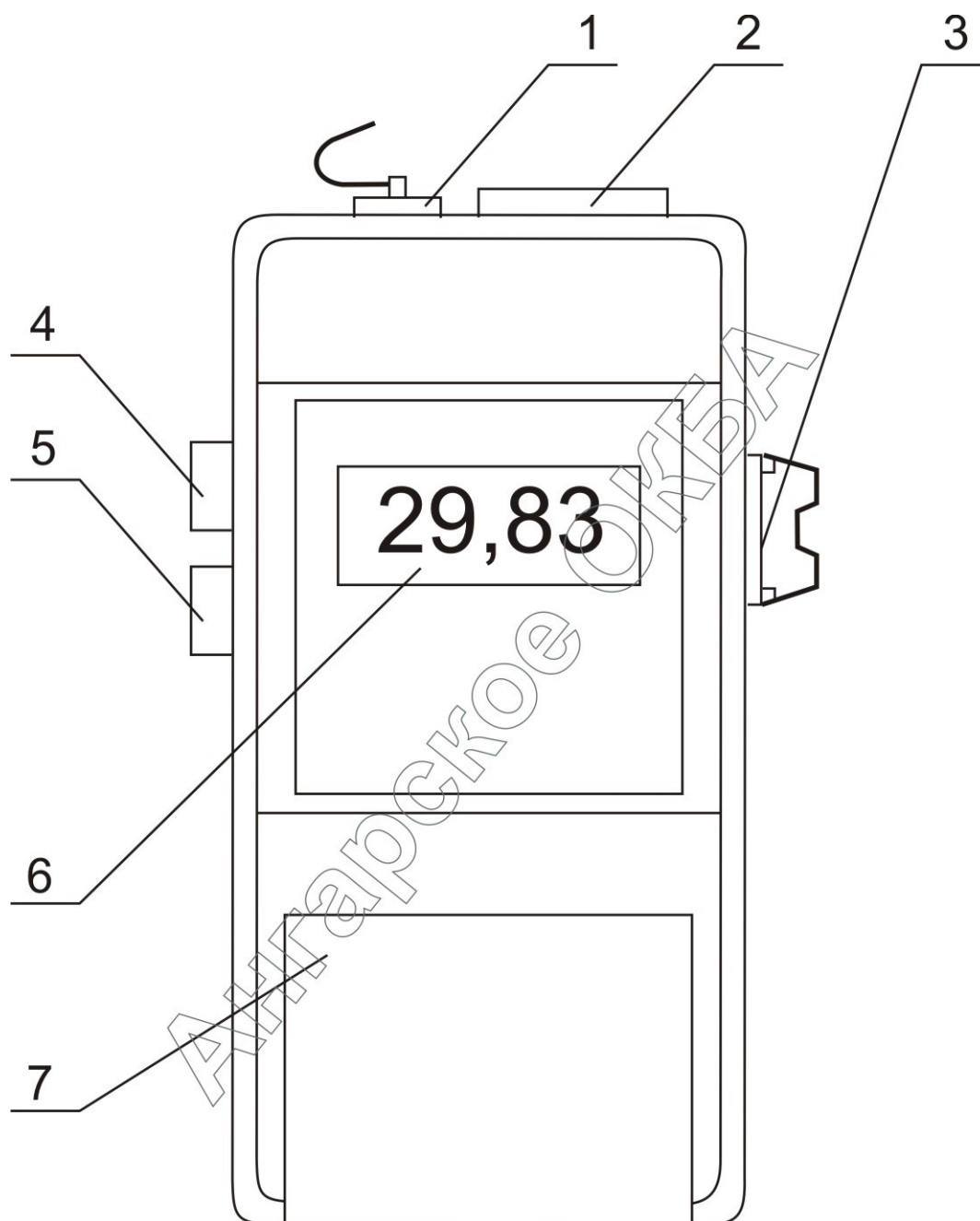
- 1 – кабель к блоку измерений;
- 2 – кабель к блоку питания;
- 3 – канал к термодатчикам;
- 4 – штуцер «Р СТАТ»;
- 5 – штуцер «АСПИРАТОР»;
- 6 – пробоотборная трубка;
- 7 – нагреватель;
- 8 – противопылевой фильтр;
- 9 – бачок для воды.

Рисунок 2. Датчик. Общий вид.



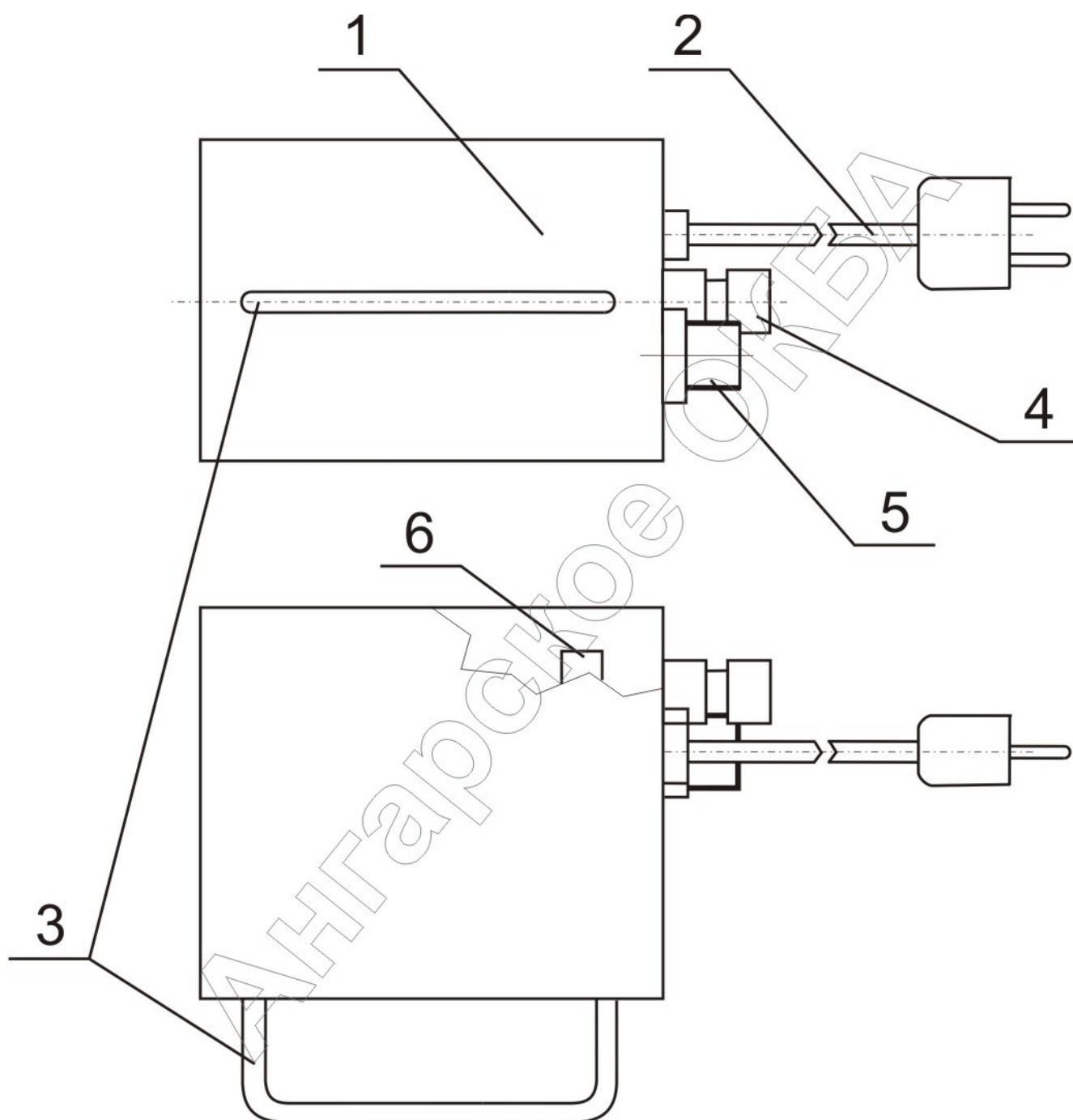
- 1 – термодатчик;
- 2 – трубка;
- 3 – ручка;
- 4 – кабель.

Рисунок 3. Термопреобразователь. Общий вид.



- 1 – разъём X3;
- 2 – разъём X1;
- 3 – разъём X2;
- 4 – переключатель питания;
- 5 – переключатель «Т -ΔТ»;
- 6 – табло;
- 7 – крышка отсека батареи.

Рисунок 4. Блок измерений. Общий вид.



- 1 – корпус;
- 2 – сетевой кабель;
- 3 – ручка;
- 4 – клемма заземления;
- 5 – разъем «Датчик»;
- 6 – корпус предохранителя.

Рисунок 5. Блок питания. Общий вид.

1.5. Маркировка и пломбирование

1.5.1. На передней панели, блока измерений нанесена надпись “ПСИХРОМЕТР ПТ-1 БЛОК ИЗМЕРЕНИЙ”, а на задней стенке укреплен фирменная планка с товарным знаком предприятия-изготовителя, знаком Госреестра и указанием наименования изделия, номера его технических условий, заводского номера, года изготовления и степени защиты от воздействия внешней среды.

1.5.2. На датчике, термопреобразователе и блоке питания также укреплены фирменные планки с товарным знаком предприятия-изготовителя, названием блока и указанием заводского номера и года изготовления.

1.5.3. Составляющие психрометра опломбированы представителем отдела технического контроля предприятия-изготовителя в установленных в технической документации местах.

1.6. Упаковка

1.6.1. Психрометр подвергнут консервации, уложен в картонную коробку и упакован вместе с упаковочным листом в ящик с габаритными размерами 560×140×280 мм и массой брутто не более 5 кг.

2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

2.1. При эксплуатации психрометра во избежание выхода его из строя недопустимо:

- производить измерения в среде с температурой выше 115°C;
- применять для питания блока измерений источники питания с номинальным напряжением более 9В;
- прикасаться металлическими частями блоков к изделиям, находящимся под напряжением, опасным для жизни.

3. ПОДГОТОВКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

3.1. Меры безопасности и требования к обслуживающему персоналу

3.1.1. Расположение и организация рабочих мест при проведении измерений должны соответствовать требованиям стандартов ССБТ.

Площадки для проведения работ на высоте должны быть защищены оградительными устройствами и освещены в соответствии с требованиями стандартов ССБТ.

3.1.2. При производстве работ на объектах с повышенной температурой газа в газоходе следует применять средства индивидуальной защиты от ожогов.

3.1.3. К эксплуатации психрометра могут быть допущены специалисты:

- имеющие квалификацию не ниже техника-лаборанта;
- изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

3.2. Порядок действий при подготовке к измерениям и выполнении измерений

3.2.1. При применении психрометра в качестве самостоятельного изделия для измерения влажности подготовку к работе аспиратора и манометра произведите в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

При использовании психрометра в составе комплекта аппаратуры КИТОЙ-2 порядок работы с ним - в соответствии с руководством по эксплуатации комплекта 5К2.700.002 РЭ.

3.2.2. Подготовьте блок измерений к работе:

- откройте крышку отсека батареи и подключите батарею напряжением 9 В (типа "Крона", "Корунд" и т.п.);
- уложите батарею в отсек и закройте крышку;
- проверьте работоспособность психрометра, для чего подключите к блоку измерений термопреобразователь или датчик и включите тумблер питания блока измерений. На табло в зависимости от положения переключателя "Т-ΔТ" индицируется значение температуры или разности температур.

3.2.3. Подготовьте датчика к работе:

- на пробоотборную трубку наденьте противопылевой фильтр из комплекта ЗИП. Горловину фильтра плотно привяжите к пробоотборной трубке;
- снимите бачок для воды, залейте в него дистиллированную воду до метки и установите бачок на место.

3.2.4. Измерьте температуры в газоходе, для чего:

- подключают к блоку измерений термопреобразователь (при его наличии по исп.1);
- переключатель "Т - ΔТ" установите в положение "Т" и включите питание психрометра;
- конец металлической трубки термопреобразователя помещают в точку измерения температуры;
- отсчет производите после установления показаний.

При отсутствии термопреобразователя температуру в газоходе измеряют в соответствии с ГОСТ 17.2.4.07-90.

3.2.5 Производят измерение давления в газоходе в соответствии с ГОСТ 17.2.4.07-90

3.2.6 Измерение влажности газа произведите в следующем порядке:

- соедините штуцер "Р СТАТ" датчика с манометром, а штуцер "АСПИРАТОР" - с аспиратором, кабели датчика соедините с разъемом "Х1" блока измерений и с разъемом "ДАТЧИК" блока питания нагревательного элемента;
- введите пробоотборную трубку в газоход, включите аспиратор и установите расход не менее 10 л/мин по ротаметру аспиратора.
- включите питание блока измерений и обогревателя пробоотборной трубки. Наблюдайте за изменением температуры и разности температур, и, после их установления, произведите отсчеты температуры "сухого" термодатчика T_c , °С, (переключатель "Т - ΔT " в положении "Т"), разности температур ΔT , °С, "сухого" и "влажного" термодатчиков (переключатель "Т - ΔT " в положении " ΔT ") и показаний манометра P_n , кПа.

3.2.7. Обработку результатов измерений рекомендуется проводить в следующем порядке:

- по результатам измерений температуры "сухого" и разности температур "сухого" и "влажного" термодатчиков определяйте относительную влажность газа в условиях психрометра W_p , %, по таблице А.1.
- относительную влажность газа в условиях газохода рассчитывайте по формуле:

$$W_r = \frac{(P_a + P_r) \times (273,2 + T_c) \times C_{нс}}{(P_a + P_n) \times (273,2 + T_r) \times C_{нр}} \times W_p, \quad (3.1)$$

где W_r – относительная влажность газа в условиях газохода, %;

W_p – относительная влажность газа в канале психрометра, %;

P_a – атмосферное давление, кПа;

P_r – избыточное давление в газоходе, кПа;

P_n – избыточное давление в психрометре, кПа;

T_c – температура "сухого" термодатчика, °С;

T_r – температура в газоходе, °С;

$C_{нс}$ – абсолютная влажность насыщенного водяного пара при температуре "сухого" термодатчика, г/м³;

$C_{нр}$ – абсолютная влажность насыщенного водяного пара при температуре газа в газоходе, г/м³.

Значения $C_{нс}$ и $C_{нр}$ определяйте по таблице А.2.

- абсолютную влажность газа определяйте по формуле:

$$C_{вг} = \frac{Wr \times C_{нr}}{100}, \quad (3.2)$$

где $C_{вг}$ - абсолютная влажность газа в газоходе, г/м³;
100 - коэффициент, %.

- парциальное давление водяных паров и температуру точки росы (при необходимости) определяйте по таблице А.2. Пример расчета приведен в приложении А.

Расчет погрешности производите по ГОСТ 8.207-76, для чего не менее пяти раз определите относительную влажность при неизменном режиме работы обследуемого оборудования. За результат измерений примите среднее арифметическое рассчитанных значений относительной влажности газа.

3.2.8. После измерений снимите бачок и вылейте из него остатки воды.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

4.1. Психрометр в регламентном техническом обслуживании не нуждается.

4.2. При загрязнении фитиля и фильтра замените их на чистые. Периодичность замены зависит от состава пылегазовой смеси и определяется потребителем.

4.3. При появлении отложений пыли на внутренней поверхности штуцера «АСПИРАТОР» производится очистка от пыли газового тракта датчика.

4.4. Очистку канала датчика и замену фитиля производите в следующей последовательности:

- отверните четыре винта и снимите кожух;
- отверните винты крепления платы с термодатчиками и снимите ее;
- удалите пыль из внутренних полостей датчика путем продувки сжатым воздухом или промывки с последующей сушкой;
- замените фитиль;
- соберите датчик.

4.5. После сборки произведите проверку герметичности датчика, для чего:

- соедините штуцер «АСПИРАТОР» с входом aspirатора;
- заглушите штуцер «Р СТАТ»;
- включите aspirатор и установите расход 3÷4 л/мин;
- заглушите входное отверстие датчика – расход должен уменьшиться до нуля.

5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1. Перечень наиболее вероятных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1.

Описание последствий отказов и повреждений	Вероятные причины	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
При включении психрометра нет показаний индикатора.	Вышла из строя батарея питания	Заменить батарею
Показания цифрового индикатора не соответствуют измеряемой температуре	1. Значительная потеря емкости батареи 2. Плохой контакт в разъеме кабеля датчика	Заменить батарею Прочистить контакты разъема
Нет расхода газа через газовый тракт датчика	Засорился газовый тракт	Разобрать датчик, прочистить газовый тракт
Нет обогрева пробоотборной трубки. Нагревательный элемент холодный	Перегорел предохранитель на блоке питания	Заменить предохранитель

5.2. Данные о времени наступления неисправности психрометра, характере отказа и принятых мерах по устранению неисправности должны заноситься в таблицу 5.2.

В случае отсутствия этих данных рекламации не принимаются.

Таблица 5.2. - Учет неисправностей

Дата и время отказа изделия или его составной части. Режим работы	Характер (внешнее проявление) неисправности	Причина неисправности (отказа), количество часов работы отказавшего элемента изделия	Принятые меры по устранению неисправности	Примечание

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. Психрометр должен перевозиться в крытом транспорте (железнодорожных вагонах, автомашинах, трюмах, герметизированных отсеках самолетов и т.п.)

При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах должны предприниматься меры, исключающие удары или падения психрометра.

Транспортирование должно производиться в соответствии с документами транспортных министерств.

6.2. Психрометр должен храниться в отапливаемых хранилищах (условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69).

6.3. Гарантийный срок хранения психрометра - 6 мес. с момента изготовления.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Предприятие-изготовитель. гарантирует безотказную работу психрометра в течение 18 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию, при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения и эксплуатации.

При отказе или неисправности психрометра в период гарантийного срока потребитель должен составить акт, в котором указываются:

- обозначение изделия, заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию;
- данные по п.8.2. настоящего руководства по эксплуатации;
- наличие у потребителя контрольно-измерительной аппаратуры, необходимой для проверки изделия;
- адрес, по которому должен прибыть представитель предприятия - изготовителя, номер телефона, документы, необходимые для получения пропуска.

Акт подписывается комиссией, утверждается главным инженером предприятия - потребителя и направляется по адресу:

665821, Россия, Иркутская обл., г. Ангарск, а/я 423.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на время от подачи рекламации до введения психрометра в эксплуатацию.

Послегарантийный ремонт осуществляется службой КИПиА предприятия-потребителя или предприятием-изготовителем по договору с предприятием-потребителем.

8. КОНСЕРВАЦИЯ

8.1. Данные о консервации и расконсервации психрометра записывают в таблицу 8.1.

Таблица 8.1.

Дата	Наименование работы	Срок действия	Должность, фамилия и подпись

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

9.1. Психрометр электронный цифровой ПТ-1 ТУ 4215-020-00202904-97 заводской номер _____ упакован на ООО «Ангарское-ОКБА» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность

личная подпись

расшифровка подписи

« ____ » _____ 20 ____ г.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

10.1. Психрометр электронный цифровой ПТ-1 ТУ 4215-020-00202904-97 заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П. _____

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

11. ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ (КАЛИБРОВКЕ)

11.1. Психрометр подвергается калибровке или поверке в зависимости от сферы его применения согласно закону РФ “Об обеспечении единства измерений”. Рекомендуемая периодичность поверки - 1 год, периодичность калибровки устанавливается руководителем метрологической службы юридического лица.

Поверку (калибровку) психрометра производят в соответствии с инструкцией по поверке 5К5.173.062 ДП. Инструкция поставляется по отдельному заказу. Адрес держателя подлинника: 665821, Россия, Иркутская обл., г. Ангарск, а/я 423.

Результаты поверки или калибровки заносят в таблицу 11.1. и удостоверяют оттиском клейма, поверителя. При проведении калибровки оттиск клейма не ставят.

Таблица 11.1.

Дата	Результат поверки (калибровки)	Должность, фамилия, подпись и клеймо поверителя

Приложение А
(обязательное)
Таблицы

А.1. Таблица А.1. предназначена для определения относительной влажности газа в условиях психрометра $Wп$ по показаниям психрометра. Относительная влажность $Wп$ указана в процентах. Значения температуры "сухого" термодатчика $Tс$ приведены в подзаголовках столбцов, а значения разности температур ΔT - в боковике таблицы. Значения относительной влажности газа в условиях психрометра расположены на пересечении соответствующих строк и столбцов.

А.2. Таблица А.2. предназначена совместно с формулами (3.1) и (3.2) для определения:

- относительной влажности в газоходе $Wг$, %;
- абсолютной влажности газа $Свг$, г/м;
- парциального давления пара $Pв$, кПа;
- температуры точки росы $Tр$, °С;
- влажности сухого газа при нормальных условиях FNC , %.

А.3. Рекомендуется следующий порядок вычислений:

- по таблице А.1. определяют значение относительной влажности в психрометре $Wп$;
- по таблице А.2. определяют значения абсолютной влажности насыщенного газа $Снс$ при температуре "сухого" термодатчика $Tс$ и абсолютной влажности насыщенного газа $Снг$ при температуре в газоходе $Tг$;
- по формулам (3.1.) и (3.2.) рассчитывают относительную $Wг$ и абсолютную влажность $Свг$;
- по абсолютной влажности $Свг$ в таблице А.2. находят остальные параметры.

Примечание - При отсутствии в таблицах необходимых значений используют ближайшие указанные.

Пример - В результате измерений получены следующие значения:

- температура в газоходе $Tг=70$ °С;
- температура "сухого" термодатчика $Tс=63,3$ °С;
- разность температур $\Delta T=10,8$ °С;
- атмосферное давление $Pа=98,2$ кПа;
- разрежение в газоходе $Pг=-2,0$ кПа;
- разрежение в датчике психрометра $Pп=-2,5$ кПа.

По таблице А.1. находят на пересечении столбца $Tс=63$ °С со строкой $\delta T=11$ °С значение $Wп=64,0$ %.

По таблице А.2. находят значения:

Снг=197,9 г/м³ для Т=70 °С,
Снс=148,0 г/м³ для Т=63 °С.

По формуле (3.1.) находят значение относительной влажности газа

$$W_r = \frac{(98,2 - 2,0) \times (273,2 + 63,3) \times 148,0}{(98,2 - 2,5) \times (273,2 + 70,0) \times 197,9} \times 64 \approx 47\%$$

По формуле (3.2.) рассчитывают значение абсолютной влажности газа:

$$C_{вг} = \frac{47 \times 197,9}{100} \approx 93,0 \text{ г/м}^3$$

В таблице А.2. значения Свг=93,0 г/м³ нет, ближайшее к нему Свг=95,0 г/м³. В этой же строке находят (при необходимости) значения температуры точки росы Тр=53°С, парциального давления пара Рв=14,29 кПа и влажности сухого газа при нормальных условиях F_{НС}=132 г/м³.

Таблица А.1.

$\Delta T, ^\circ\text{C}$	Температура «сухого» термодатчика, $T_c, ^\circ\text{C}$									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.6	99.5	100								
1.8	92.4	94.9	97.0	98.6	99.9	100				
2	85.2	88.4	91.1	93.2	94.9	96.2	97.2	97.9	98.3	98.5
2.2	78.1	81.9	85.1	87.8	89.9	91.7	93.0	94.0	94.7	95.2
2.4	70.9	75.4	79.2	82.4	85.0	87.1	88.8	90.2	91.2	91.9
2.6	63.8	68.9	73.3	76.9	80.0	82.6	84.7	86.3	87.7	88.7
2.8	56.6	62.4	67.3	71.5	75.1	78.0	80.5	82.5	84.1	85.4
3	49.5	55.9	61.4	66.1	70.1	73.5	76.3	78.7	80.6	82.2
3.2	42.3	49.4	55.5	60.7	65.1	68.9	72.1	74.8	77.1	78.9
3.4	35.2	42.9	49.5	55.3	60.2	64.4	68.0	71.0	73.5	75.6
3.6	28.0	36.4	43.6	49.8	55.2	59.9	63.8	67.2	70.0	72.4
3.8	20.9	29.8	37.6	44.4	50.3	55.3	59.6	63.3	66.5	69.1
4	13.7	23.3	31.7	39.0	45.3	50.8	55.5	59.5	62.9	65.8
4.2	6.6	16.8	25.8	33.6	40.3	46.2	51.3	55.6	59.4	62.6
4.4		10.3	19.8	28.1	35.4	41.7	47.1	51.8	55.8	59.3
4.6		3.8	13.9	22.7	30.4	37.1	42.9	48.0	52.3	56.0
4.8			8.0	17.3	25.5	32.6	38.8	44.1	48.8	52.8
5			2.0	11.9	20.5	28.0	34.6	40.3	45.2	49.5
5.2				6.5	15.5	23.5	30.4	36.5	41.7	46.2
5.4				1.0	10.6	19.0	26.3	32.6	38.2	43.0
5.6					5.6	14.4	22.1	28.8	34.6	39.7
5.8					0.7	9.9	17.9	25.0	31.1	36.5
6						5.3	13.7	21.1	27.6	33.2
6.2						0.8	9.6	17.3	24.0	29.9
6.4							5.4	13.4	20.5	26.7
6.6							1.2	9.6	17.0	23.4
6.8								5.8	13.4	20.1
7								1.9	9.9	16.9

Продолжение таблицы А.1.

$\Delta T, ^\circ\text{C}$	Температура «сухого» термодатчика, $T_s, ^\circ\text{C}$									
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1.5									99.1	98.2
1.75						99.3	98.5	97.7	96.9	96.1
2	98.5	98.3	98.1	97.7	97.2	96.6	96.0	95.4	94.7	94.0
2.25	94.7	94.8	94.8	94.6	94.4	94.0	93.5	93.0	92.5	91.9
2.5	90.9	91.3	91.6	91.6	91.5	91.3	91.0	90.7	90.3	89.8
2.75	87.2	87.8	88.3	88.6	88.7	88.7	88.6	88.3	88.1	87.7
3	83.4	84.3	85.0	85.5	85.9	86.0	86.1	86.0	85.9	85.6
3.25	79.6	80.8	81.8	82.5	83.0	83.4	83.6	83.7	83.6	83.5
3.5	75.8	77.3	78.5	79.5	80.2	80.7	81.1	81.3	81.4	81.5
3.75	72.1	73.8	75.3	76.4	77.4	78.1	78.6	79.0	79.2	79.4
4	68.3	70.3	72.0	73.4	74.5	75.4	76.1	76.6	77.0	77.3
4.25	64.5	66.8	68.8	70.4	71.7	72.8	73.6	74.3	74.8	75.2
4.5	60.7	63.3	65.5	67.3	68.9	70.1	71.1	72.0	72.6	73.1
4.75	57.0	59.8	62.3	64.3	66.0	67.5	68.7	69.6	70.4	71.0
5	53.2	56.3	59.0	61.3	63.2	64.8	66.2	67.3	68.2	68.9
5.25	49.4	52.8	55.8	58.3	60.4	62.2	63.7	64.9	66.0	66.8
5.5	45.6	49.3	52.5	55.2	57.5	59.5	61.2	62.6	63.8	64.7
5.75	41.9	45.8	49.2	52.2	54.7	56.9	58.7	60.3	61.6	62.7
6	38.1	42.3	46.0	49.2	51.9	54.2	56.2	57.9	59.4	60.6
6.25	34.3	38.8	42.7	46.1	49.0	51.6	53.7	55.6	57.1	58.5
6.5	30.5	35.3	39.5	43.1	46.2	48.9	51.2	53.2	54.9	56.4
6.75	26.7	31.8	36.2	40.1	43.4	46.3	48.7	50.9	52.7	54.3
7	23.0	28.3	33.0	37.0	40.5	43.6	46.3	48.5	50.5	52.2
7.25	19.2	24.8	29.7	34.0	37.7	41.0	43.8	46.2	48.3	50.1
7.5	15.4	21.3	26.5	31.0	34.9	38.3	41.3	43.9	46.1	48.0
7.75	11.6	17.8	23.2	27.9	32.1	35.7	38.8	41.5	43.9	46.0
8	7.9	14.3	19.9	24.9	29.2	33.0	36.3	39.2	41.7	43.9
8.25	4.1	10.8	16.7	21.9	26.4	30.3	33.8	36.8	39.5	41.8
8.5	0.3	7.3	13.4	18.8	23.6	27.7	31.3	34.5	37.3	39.7
8.75		3.8	10.2	15.8	20.7	25.0	28.8	32.2	35.1	37.6
9		0.3	6.9	12.8	17.9	22.4	26.3	29.8	32.9	35.5
9.25			3.7	9.7	15.1	19.7	23.9	27.5	30.6	33.4
9.5			0.4	6.7	21.2	17.1	21.4	25.1	28.4	31.3
9.75				3.7	9.4	14.4	18.9	22.8	26.2	29.3
10				0.6	6.6	11.8	16.4	20.5	24.0	27.2
10.25					3.7	9.1	13.9	18.1	21.8	25.1
10.5					0.9	6.5	11.4	15.8	19.6	23.0
10.75						3.8	8.9	13.4	17.4	20.9
11						1.2	6.4	11.1	15.2	18.8
11.25							4.0	8.7	13.0	16.7

Продолжение таблицы А.1.

$\Delta T, ^\circ\text{C}$	Температура «сухого» термодатчика, $T_s, ^\circ\text{C}$									
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
0								99.5		98.6
0.25							99.9	98.9	98.1	97.3
0.5						99.3	98.4	97.5	96.7	95.9
0.75				99.7	98.7	97.7	96.8	96.0	95.3	94.6
1			99.0	98.0	97.1	96.2	95.3	94.6	93.9	93.2
1.25	99.2	98.2	97.2	96.3	95.4	94.6	93.8	93.1	92.5	91.9
1.5	97.2	96.3	95.4	94.6	93.8	93.0	92.3	91.7	91.1	90.5
1.75	95.2	94.4	93.7	92.9	92.2	91.5	90.8	90.2	89.7	89.2
2	93.3	92.6	91.9	91.2	90.5	89.9	89.3	88.8	88.3	87.8
2.25	91.3	90.7	90.1	89.5	88.9	88.3	87.8	87.3	86.9	86.5
2.5	89.3	88.8	88.3	87.8	87.3	86.8	86.3	85.9	85.5	85.1
2.75	87.3	86.9	86.5	86.0	85.6	85.2	84.8	84.4	84.1	83.7
3	85.4	85.0	84.7	84.3	84.0	83.6	83.3	83.0	82.7	82.4
3.25	83.4	83.2	82.9	82.6	82.3	82.1	81.8	81.5	81.3	81.0
3.5	81.4	81.3	81.1	80.9	80.7	80.5	80.3	80.0	79.9	79.7
3.75	79.4	79.4	79.3	79.2	79.1	78.9	78.8	78.6	78.5	78.3
4	77.4	77.5	77.5	77.5	77.4	77.3	77.2	77.1	77.0	77.0
4.25	75.5	75.6	75.7	75.8	75.8	75.8	75.7	75.7	75.6	75.6
4.5	73.5	73.8	74.0	74.1	74.2	74.2	74.2	74.2	74.2	74.3
4.75	71.5	71.9	72.2	72.4	72.5	72.6	72.7	72.8	72.8	72.9
5	69.5	70.0	70.4	70.7	70.9	71.1	71.2	71.3	71.4	71.6
5.25	67.5	68.1	68.6	69.0	69.3	69.5	69.7	69.9	70.0	70.2
5.5	65.6	66.2	66.8	67.2	67.6	67.9	68.2	68.4	68.6	68.8
5.75	63.6	64.4	65.0	65.5	66.0	66.4	66.7	67.0	67.2	67.5
6	61.6	62.5	63.2	63.8	64.3	64.8	65.2	65.5	65.8	66.1
6.25	59.6	60.6	61.4	62.1	62.7	63.2	63.7	64.1	64.4	64.8
6.5	57.6	58.7	59.6	60.4	61.1	61.7	62.2	62.6	63.0	63.4
6.75	55.7	56.8	57.8	58.7	59.4	60.1	60.7	61.2	61.6	62.1
7	53.7	55.0	56.0	57.0	57.8	58.5	59.2	59.7	60.2	60.7
7.25	51.7	53.1	54.2	55.3	56.2	56.9	57.6	58.3	58.8	59.4
7.5	49.7	51.2	52.5	53.6	54.5	55.4	56.1	56.8	57.4	58.0
7.75	47.8	49.3	50.7	51.9	52.9	53.8	54.6	55.4	56.0	56.7
8	45.8	47.4	48.9	50.1	51.3	52.2	53.1	53.9	54.6	55.3
8.25	43.8	45.5	47.1	48.4	49.6	50.7	51.6	52.5	53.2	53.9
8.5	41.8	43.7	45.3	46.7	48.0	49.1	50.1	51.0	51.8	52.6
8.75	39.8	41.8	43.5	45.0	46.3	47.5	48.6	49.6	50.4	51.2
9	37.9	39.9	41.7	43.3	44.7	46.0	47.1	48.1	49.0	49.9
9.25	35.9	38.0	39.9	41.6	43.1	44.4	45.6	46.6	47.6	48.5
9.5	33.9	36.1	38.1	39.9	41.4	42.8	44.1	45.2	46.2	47.2
9.75	31.9	34.3	36.3	38.2	39.8	41.3	42.6	43.7	44.8	45.8
10	29.9	32.4	34.5	36.5	38.2	39.7	41.1	42.3	43.4	44.5
10.25	28.0	30.5	32.8	34.8	36.5	38.1	39.5	40.8	42.0	43.1
10.5	26.0	28.6	31.0	33.0	34.9	36.6	38.0	39.4	40.6	41.8
10.75	24.0	26.7	29.2	31.3	33.3	35.0	36.5	37.9	39.2	40.4
11	22.0	24.9	27.4	29.6	31.6	33.4	35.0	36.5	37.8	39.0
11.25	20.0	23.0	25.6	27.9	30.0	31.8	33.5	35.0	36.4	37.7
11.5	18.1	21.1	23.8	26.2	28.4	30.3	32.0	33.6	35.0	36.3
11.75	16.1	19.2	22.0	24.5	26.7	28.7	30.5	32.1	33.6	35.0
12	14.1	17.3	20.2	22.8	25.1	27.1	29.0	30.7	32.2	33.6
12.5	10.2	13.6	16.6	19.4	21.8	24.0	26.0	27.8	29.4	30.9
13	6.2	9.8	13.1	15.9	18.5	20.9	23.0	24.9	26.6	28.2
13.5	2.2	6.1	9.5	12.5	15.3	17.7	19.9	22.0	23.8	25.5
14		2.3	5.9	9.1	12.0	14.6	16.9	19.1	21.0	22.8
14.5			2.3	5.7	8.7	11.4	13.9	16.2	18.2	20.1
15				2.3	5.4	8.3	10.9	13.3	15.4	17.4
15.5					2.2	5.2	7.9	10.3	12.6	14.7
16						2.0	4.9	7.4	9.8	12.0

Продолжение таблицы А.1.

$\Delta T, ^\circ\text{C}$	Температура «сухого» термодатчика, $T_s, ^\circ\text{C}$									
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
0	97,9	97,2	96,7	96,2	95,8	95,5	95,2	95,1	95,0	
0,5	95,3	94,7	94,2	93,8	93,4	93,2	93,0	92,9	92,9	
1	92,7	92,2	91,7	91,4	91,1	90,9	90,7	90,7	90,7	
1,5	90,0	89,6	89,3	89,0	88,7	88,6	88,5	88,5	88,6	
2	87,4	87,1	86,8	86,6	86,4	86,3	86,3	86,3	86,4	
2,5	84,8	84,5	84,3	84,2	84,1	84,0	84,0	84,1	84,3	
3	82,2	82,0	81,8	81,7	81,7	81,7	81,8	82,0	82,2	
3,5	79,5	79,4	79,4	79,3	79,4	79,4	79,6	79,8	80,0	
4	76,9	76,9	76,9	76,9	77,0	77,2	77,3	77,6	77,9	
4,5	74,3	74,3	74,4	74,5	74,7	74,9	75,1	75,4	75,8	
5	71,7	71,8	71,9	72,1	72,3	72,6	72,9	73,2	73,6	
5,5	69,0	69,2	69,5	69,7	70,0	70,3	70,6	71,0	71,5	
6	66,4	66,7	67,0	67,3	67,6	68,0	68,4	68,9	69,3	
6,5	63,8	64,2	64,5	64,9	65,3	65,7	66,2	66,7	67,2	
7	61,2	61,6	62,1	62,5	63,0	63,4	63,9	64,5	65,1	
7,5	58,5	59,1	59,6	60,1	60,6	61,2	61,7	62,3	62,9	
8	55,9	56,5	57,1	57,7	58,3	58,9	59,5	60,1	60,8	
8,5	53,3	54,0	54,6	55,3	55,9	56,6	57,2	57,9	58,7	
9	50,7	51,4	52,2	52,9	53,6	54,3	55,0	55,8	56,5	
9,5	48,1	48,9	49,7	50,5	51,2	52,0	52,8	53,6	54,4	
10	45,4	46,3	47,2	48,1	48,9	49,7	50,5	51,4	52,2	
10,5	42,8	43,8	44,7	45,7	46,6	47,4	48,3	49,2	50,1	
11	40,2	41,3	42,3	43,3	44,2	45,1	46,1	47,0	48,0	
11,5	37,6	38,7	39,8	40,8	41,9	42,9	43,8	44,8	45,8	
12	34,9	36,2	37,3	38,4	39,5	40,6	41,6	42,7	43,7	
12,5	32,3	33,6	34,9	36,0	37,2	38,3	39,4	40,5	41,6	
13	29,7	31,1	32,4	33,6	34,8	36,0	37,1	38,3	39,4	
13,5	27,1	28,5	29,9	31,2	32,5	33,7	34,9	36,1	37,3	
14	24,4	26,0	27,4	28,8	30,1	31,4	32,7	33,9	35,1	
14,5	21,8	23,4	25,0	26,4	27,8	29,1	30,4	31,7	33,0	
15	19,2	20,9	22,5	24,0	25,5	26,9	28,2	29,6	30,9	
15,5	16,6	18,4	20,0	21,6	23,1	24,6	26,0	27,4	28,7	
16	13,9	15,8	17,6	19,2	20,8	22,3	23,7	25,2	26,6	
16,5	11,3	13,3	15,1	16,8	18,4	20,0	21,5	23,0	24,5	
17	8,7	10,7	12,6	14,4	16,1	17,7	19,3	20,8	22,3	
17,5	6,1	8,2	10,1	12,0	13,7	15,4	17,0	18,6	20,2	
18	3,5	5,6	7,7	9,6	11,4	13,1	14,8	16,4	18,0	
18,5	0,8	3,1	5,2	7,2	9,1	10,9	12,6	14,3	15,9	
19		0,5	2,7	4,8	6,7	8,6	10,4	12,1	13,8	
19,5			0,2	2,4	4,4	6,3	8,1	9,9	11,6	
20					2,0	4,0	5,9	7,7	9,5	
20,5						1,7	3,7	5,5	7,4	
21							1,4	3,3	5,2	
21,5								1,2	3,1	
22										

Продолжение таблицы А.1.

$\Delta T, ^\circ\text{C}$	Температура «сухого» термодатчика, $T_c, ^\circ\text{C}$									
	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
0	95.1	95.3	95.5	95.9	96.3	96.9	97.5	98.1	98.9	99.8
0.5	93.0	93.3	93.6	94.0	94.4	95.0	95.6	96.3	97.1	98.0
1	91.0	91.3	91.6	92.0	92.5	93.1	93.8	94.5	95.3	96.2
1.5	88.9	89.2	89.6	90.1	90.6	91.2	91.9	92.7	93.5	94.5
2	86.9	87.2	87.6	88.1	88.7	89.3	90.1	90.9	91.7	92.7
2.5	84.8	85.2	85.7	86.2	86.8	87.5	88.2	89.0	89.9	90.9
3.	82.8	83.2	83.7	84.2	84.9	85.6	86.4	87.2	88.1	89.2
3.5	80.7	81.2	81.7	82.3	83.0	83.7	84.5	85.4	86.4	87.4
4	78.7	79.2	79.7	80.3	81.0	81.8	82.7	83.6	84.6	85.6
4.5	76.6	77.2	77.7	78.4	79.1	79.9	80.8	81.7	82.8	83.9
5	74.6	75.1	75.8	76.5	77.2	78.1	79.0	79.9	81.0	82.1
5.5	72.5	73.1	73.8	74.5	75.3	76.2	77.1	78.1	79.2	80.3
6	70.5	71.1	71.8	72.6	73.4	74.3	75.3	76.3	77.4	78.6
6.5	68.4	69.1	69.8	70.6	71.5	72.4	73.4	74.5	75.6	76.8
7	66.4	67.1	67.9	68.7	69.6	70.5	71.6	72.6	73.8	75.0
7.5	64.3	65.1	65.9	66.7	67.7	68.7	69.7	70.8	72.0	73.3
8	62.3	63.1	63.9	64.8	65.8	66.8	67.9	69.0	70.2	71.5
8.5	60.2	61.0	61.9	62.9	63.8	64.9	66.0	67.2	68.4	69.7
9	58.1	59.0	59.9	60.9	61.9	63.0	64.2	65.4	66.6	67.9
9.5	56.1	57.0	58.0	59.0	60.0	61.1	62.3	63.5	64.8	66.2
10	54.0	55.0	56.0	57.0	58.1	59.3	60.5	61.7	63.0	64.4
10.5	52.0	53.0	54.0	55.1	56.2	57.4	58.6	59.9	61.2	62.6
11	49.9	51.0	52.0	53.1	54.3	55.5	56.8	58.1	59.4	60.9
11.5	47.9	49.0	50.1	51.2	52.4	53.6	54.9	56.2	57.6	59.1
12	45.8	46.9	48.1	49.3	50.5	51.7	53.1	54.4	55.9	57.3
12.5	43.8	44.9	46.1	47.3	48.6	49.9	51.2	52.6	54.1	55.6
13	41.7	42.9	44.1	45.4	46.7	48.0	49.4	50.8	52.3	53.8
13.5	39.7	40.9	42.1	43.4	44.7	46.1	47.5	49.0	50.5	52.0
14	37.6	38.9	40.2	41.5	42.8	44.2	45.7	47.1	48.7	50.3
14.5	35.6	36.9	38.2	39.5	40.9	42.3	43.8	45.3	46.9	48.5
15	33.5	34.9	36.2	37.6	39.0	40.5	42.0	43.5	45.1	46.7
15.5	31.5	32.8	34.2	35.6	37.1	38.6	40.1	41.7	43.3	45.0
16	29.4	30.8	32.3	33.7	35.2	36.7	38.3	39.9	41.5	43.2
16.5	27.4	28.8	30.3	31.8	33.3	34.8	36.4	38.0	39.7	41.4
17	25.3	26.8	28.3	29.8	31.4	32.9	34.6	36.2	37.9	39.7
17.5	23.2	24.8	26.3	27.9	29.5	31.1	32.7	34.4	36.1	37.9
18	21.2	22.8	24.3	25.9	27.5	29.2	30.9	32.6	34.3	36.1
18.5	19.1	20.7	22.4	24.0	25.6	27.3	29.0	30.8	32.5	34.4
19	17.1	18.7	20.4	22.0	23.7	25.4	27.2	28.9	30.7	32.6
19.5	15.0	16.7	18.4	20.1	21.8	23.5	25.3	27.1	28.9	30.8
20	13.0	14.7	16.4	18.2	19.9	21.7	23.5	25.3	27.2	29.1
20.5	10.9	12.7	14.4	16.2	18.0	19.8	21.6	23.5	25.4	27.3
21	8.9	10.7	12.4	14.3	16.1	17.9	19.8	21.6	23.6	25.5
21.5	6.8	8.7	10.5	12.3	14.2	16.0	17.9	19.8	21.8	23.8
22	4.8	6.6	8.5	10.4	12.3	14.1	16.1	18.0	20.0	22.0
22.5	2.7	4.6	6.5	8.4	10.3	12.3	14.2	16.2	18.2	20.2
23	0.7	2.6	4.6	6.5	8.4	10.4	12.4	14.4	16.4	18.5
23.5		0.6	2.6	4.5	6.5	8.5	10.5	12.5	14.6	16.7
24			0.6	2.6	4.6	6.6	8.7	10.7	12.8	14.9
24.5				0.7	2.7	4.7	6.8	8.9	11.0	13.2
25					0.8	2.9	5.0	7.1	9.2	11.4
25.5						1.0	3.1	5.3	7.4	9.6
26							1.3	3.4	5.6	7.9
26.5								1.6	3.8	6.1
27									2.0	4.3
27.5									0.2	2.6

Продолжение таблицы А.1.

$\Delta T, ^\circ\text{C}$	Температура «сухого» термодатчика, $T_c, ^\circ\text{C}$									
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
0.5	99.0									
1	97.2	98.3	99.4							
1.5	95.5	96.6	97.7	99.0						
2	93.7	94.9	96.1	97.3	98.7					
2.5	92.0	93.1	94.4	95.7	97.1	98.5				
3	90.2	91.4	92.7	94.0	95.4	96.9	98.5			
3.5	88.5	89.7	91.0	92.3	93.8	95.3	96.9	98.5		
4	86.8	88.0	89.3	90.7	92.1	93.6	95.3	97.0	98.7	
4.5	85.0	86.3	87.6	89.0	90.5	92.0	93.7	95.4	97.2	99.0
5	83.3	84.5	85.9	87.3	88.8	90.4	92.0	93.8	95.6	97.5
5.5	81.5	82.8	84.2	85.6	87.2	88.8	90.4	92.2	94.0	96.0
6	79.8	81.1	82.5	84.0	85.5	87.1	88.8	90.6	92.5	94.4
6.5	78.1	79.4	80.8	82.3	83.9	85.5	87.2	89.0	90.9	92.9
7	76.3	77.7	79.1	80.6	82.2	83.9	85.6	87.5	89.3	91.3
7.5	74.6	76.0	77.4	79.0	80.6	82.3	84.0	85.9	87.8	89.8
8	72.8	74.2	75.7	77.3	78.9	80.6	82.4	84.3	86.2	88.2
8.5	71.1	72.5	74.0	75.6	77.3	79.0	80.8	82.7	84.7	86.7
9	69.3	70.8	72.3	74.0	75.6	77.4	79.2	81.1	83.1	85.2
9.5	67.6	69.1	70.7	72.3	74.0	75.8	77.6	79.5	81.5	83.6
10	65.9	67.4	69.0	70.6	72.3	74.1	76.0	78.0	80.0	82.1
11	62.4	63.9	65.6	67.3	69.0	70.9	72.8	74.8	76.8	79.0
12	58.9	60.5	62.2	63.9	65.7	67.6	69.9	71.6	73.7	75.9
13	55.4	57.1	58.8	60.6	62.5	64.4	66.4	68.5	70.6	72.8
14	51.9	53.6	55.4	57.3	59.2	61.1	63.2	65.3	67.5	69.7
15	48.4	50.2	52.0	53.9	55.9	57.9	60.0	62.1	64.3	66.6
16	45.0	46.8	48.6	50.6	52.6	54.6	56.8	59.0	61.2	63.6
17	41.5	43.3	45.3	47.2	49.3	51.4	53.5	55.8	58.1	60.5
18	38.0	39.9	41.9	43.9	46.0	48.1	50.3	52.6	55.0	57.4
19	34.5	36.5	38.5	40.5	42.7	44.9	47.1	49.5	51.8	54.3
20	31.0	33.0	35.1	37.2	39.4	41.6	43.9	46.3	48.7	51.2
21	27.5	29.6	31.7	33.9	36.1	38.4	40.7	43.1	45.6	48.1
22	24.1	26.2	28.3	30.5	32.8	35.1	37.5	40.0	42.5	45.0
23	20.6	22.7	24.9	27.2	29.5	31.9	34.3	36.8	39.3	42.0
24	17.1	19.3	21.5	23.8	26.2	28.6	31.1	33.6	36.2	38.9
25	13.6	15.9	18.2	20.5	22.9	25.4	27.9	30.5	33.1	35.8
26	10.1	12.4	14.8	17.2	19.6	22.1	24.7	27.3	30.0	32.7
27	6.6	9.0	11.4	13.8	16.3	18.9	21.5	24.1	26.8	29.6
28	3.1	5.6	8.0	10.5	13.0	15.6	18.3	21.0	23.7	26.5
29		2.1	4.6	7.1	9.7	12.4	15.0	17.8	20.6	23.4
30			1.2	3.8	6.4	9.1	11.8	14.6	17.5	20.4
31				0.5	3.1	5.9	8.6	11.5	14.3	17.3
32						2.6	5.4	8.3	11.2	14.2
33							2.2	5.1	8.1	11.1

Продолжение таблицы А.1.

$\Delta T, ^\circ\text{C}$	Температура «сухого» термодатчика, $T_s, ^\circ\text{C}$									
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
5	99.5									
6	96.4	98.5								
7	93.4	95.5	97.7							
8	90.3	92.5	94.8	97.1	99.5					
9	87.3	89.5	91.8	94.2	96.6	99.1				
10	84.2	86.5	88.8	91.2	93.7	96.3	98.9			
11	81.2	83.5	85.8	88.3	90.8	93.4	96.1	98.9		
12	78.1	80.5	82.9	85.4	87.9	90.6	93.3	96.1	98.9	
13	75.1	77.5	79.9	82.4	85.0	87.7	90.4	93.3	96.2	99.1
14	72.1	74.5	76.9	79.5	82.1	84.8	87.6	90.5	93.4	96.4
15	69.0	71.5	74.0	76.6	79.2	82.0	84.8	87.7	90.7	93.7
16	66.0	68.4	71.0	73.6	76.3	79.1	82.0	84.9	87.9	91.0
17	62.9	65.4	68.0	70.7	73.4	76.3	79.1	82.1	85.2	88.3
18	59.9	62.4	65.1	67.8	70.5	73.4	76.3	79.3	82.4	85.6
19	56.8	59.4	62.1	64.8	67.7	70.5	73.5	76.5	79.7	82.8
20	53.8	56.4	59.1	61.9	64.8	67.7	70.7	73.8	76.9	80.1
21	50.7	53.4	56.2	59.0	61.9	64.8	67.9	71.0	74.1	77.4
22	47.7	50.4	53.2	56.0	59.0	62.0	65.0	68.2	71.4	74.7
23	44.6	47.4	50.2	53.1	56.1	59.1	62.2	65.4	68.6	72.0
24	41.6	44.4	47.3	50.2	53.2	56.3	59.4	62.6	65.9	69.3
25	38.6	41.4	44.3	47.2	50.3	53.4	56.6	59.8	63.1	66.5
26	35.5	38.4	41.3	44.3	47.4	50.5	53.7	57.0	60.4	63.8
27	32.5	35.4	38.3	41.4	44.5	47.7	50.9	54.2	57.6	61.1
28	29.4	32.4	35.4	38.5	41.6	44.8	48.1	51.5	54.9	58.4
29	26.4	29.4	32.4	35.5	38.7	42.0	45.3	48.7	52.1	55.7
30	23.3	26.3	29.4	32.6	35.8	39.1	42.5	45.9	49.4	52.9
31	20.3	23.3	26.5	29.7	32.9	36.2	39.6	43.1	46.6	50.2
32	17.2	20.3	23.5	26.7	30.0	33.4	36.8	40.3	43.9	47.5
33	14.2	17.3	20.5	23.8	27.1	30.5	34.0	37.5	41.1	44.8
34	11.1	14.3	17.6	20.9	24.2	27.7	31.2	34.7	38.4	42.1
35	8.1	11.3	14.6	17.9	21.3	24.8	28.3	31.9	35.6	39.4
36	5.0	8.3	11.6	15.0	18.4	22.0	25.5	29.2	32.9	36.6
37	2.0	5.3	8.7	12.1	15.5	19.1	22.7	26.4	30.1	33.9
38			5.7	9.1	12.7	16.2	19.9	23.6	27.4	31.2
39			2.7	6.2	9.8	13.4	17.1	20.8	24.6	28.5
40				3.3	6.9	10.5	14.2	18.0	21.9	25.8
41				0.3	4.0	7.7	11.4	15.2	19.1	23.0

Таблица А.2.

Тг, Тс, Тр, °С	Рв, кПа	Снс, Снг Свг, г/м ³	F _{NC} , Тр, г/м ³	Тг, Тс, Тр, °С	Рв, кПа	Снс, Снг, Свг, г/м ³	F _{NC} , г/м ³
0	0.611	4.84	4.8	45	9.582	65.4	84.0
5	0.872	6.84	7.0	46	10.091	68.6	89.0
6	0.934	7.30	7.5	47	10.611	71.8	94.1
7	1.001	7.80	8.1	48	11.157	75.3	99.5
8	1.073	8.3	8.6	49	11.730	79.0	105.3
9	1.148	8.8	9.2	50	12.344	83.0	111.4
10	1.226	9.4	9.8	51	12.957	86.7	118.0
11	1.312	10.0	10.5	52	13.610	90.9	125.0
12	1.402	10.7	11.3	53	14.290	95.0	132.0
13	1.497	11.4	12.1	54	14.996	99.5	139.0
14	1.598	12.1	12.9	55	15.729	104.3	148.0
15	1.705	12.8	13.7	56	16.508	108.0	156.0
16	1.817	13.6	14.7	57	17.302	113.0	165.0
17	1.937	14.5	15.7	58	18.142	119.0	175.0
18	2.063	15.4	16.7	59	19.009	124.0	185.0
19	2.197	16.3	16.3	60	19.915	130.0	196.0
20	2.338	17.3	18.9	61	20.848	136.0	209.0
21	2.486	18.3	20.3	62	21.835	142.0	222.0
22	2.643	19.4	21.5	63	22.848	148.0	235.0
23	2.809	20.6	22.9	64	23.901	154.0	249.0
24	2.983	21.8	24.4	65	24.994	161.1	265.0
25	3.167	23.0	26.0	66	26.140	168.0	281.0
26	3.360	24.4	27.5	67	27.327	175.0	299.0
27	299.0	25.8	29.3	68	28.553	182.0	318.0
28	3.779	27.2	31.1	69	29.819	190.0	338.0
29	4.004	28.7	33.0	70	31.152	197.9	361.0
30	4.242	30.3	35.1	71	32.512	206.0	384.0
31	4.492	32.1	37.3	72	33.938	219.0	409.0
32	4.754	33.9	39.6	73	35.418	223.0	437.0
33	5.029	35.7	41.9	74	36.951	232.0	466.0
34	5.319	37.6	44.5	75	38.537	241.6	499.0
35	5.623	39.6	47.3	76	40.177	251.0	534.0
36	5.940	41.8	40.1	77	41.870	261.0	757.0
37	6.274	44.0	53.1	78	43.629	271.0	617.0
38	6.624	46.4	56.3	79	45.455	282.0	665.0
39	6.990	48.7	59.5	80	47.335	293.0	716.0
40	7.371	51.2	63.1	85	57.799	354.0	1092.0
41	7.771	53.6	66.8	90	70.089	424.0	1877.0
42	8.198	56.5	70.8	95	84.499	505.0	4381.0
43	8.638	59.2	74.9	100	101.308	598.0	
44	9.104	62.3	79.3				

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ док.	Входящий № сопроводительного документа, дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Изыятых					