ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ТАБЛИЦЫ ПСИХРОМЕТРИЧЕСКИЕ

ПОСТРОЕНИЕ, СОДЕРЖАНИЕ, РАСЧЕТНЫЕ СООТНОШЕНИЯ

ГОСТ 8.524—85

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ТАБЛИЦЫ ПСИХРОМЕТРИЧЕСКИЕ

ПОСТРОЕНИЕ, СОДЕРЖАНИЕ, РАСЧЕТНЫЕ СООТНОШЕНИЯ

ГОСТ 8.524—85

Издание официальное

МОСКВА — 1985

РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды

ИСПОЛНИТЕЛИ

Д. П. Беспалов (руководитель темы), **Г. П. Резников**

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды

Член Коллегии **Н. П. Козлов**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 12 февраля 1985 г. № 299

УДК 551.508.71(08) : 006.354 Группа Т80

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

ТАБЛИЦЫ ПСИХРОМЕТРИЧЕСКИЕ

Построение, содержание, расчетные соотношения

State system for ensuring the uniformity of measurements Psychrometric tables. Constitution, content, calculating correlatins.

ГОСТ 8.524—85

Взамен МИ 278—82

ОКСТУ 0008

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 12 февраля 1985 г. № 299 срок введения установлен

с 01.07.86

Настоящий стандарт распространяется на психрометрические таблицы, предназначенные для определения значений одной или нескольких 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-гигрометрическим) методом в диапазоне температур минус 20 — плюс 90 °С, относительной влажности 1—100 %, пределом допускаемой погрешности определяемых величин, эквивалентным интервалу дискретизации температуры смоченного и сухого термометров.

Стандарт обязателен для применения при разработке программ и средств вычислительной техники, реализующих функции психрометрических таблиц, т. е при вычислении величин, характеризующих влажность, по измеренным значениям температуры сухого и смоченного термометров психрометра.

Стандарт устанавливает состав, построение, содержание таблиц, основные расчетные соотношения и значения входящих в них параметров

Стандарт соответствует «Техническому регламенту Всемирной метеорологической организации (ВМО) № 49.08.2», рекомендациям Международной комиссии по свойствам водяного пара в части, касающейся зависимости давления насыщенного водяного пара от температуры, а также определения термодинамической температуры точки росы и рекомендациям ВМО № 8 Т.Р.3 в части, касающейся вида психрометрической формулы и вычисления

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1985

относительной влажности и дефицита насыщения водяного пара по отношению к воде.

1. ПОСТРОЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ТАБЛИЦ

1.1. Психрометрические таблицы представляют в виде номинальных (базовых) таблиц и в зависимости от требований потребителя и методики выполнения измерения влажности их дополняют таблицами поправок.

1.2. Номинальные таблицы являются табулированной формой выражения номинальной статической характеристики измерительного преобразования средств измерения влажности, основанного на психрометрическом методе измерения влажности. Их рассчитывают для принятого номинального значения психрометрического коэффициента и номинального значения общего (суммарного) давления паровоздушной (парогазовой) смеси при различных сочетаниях значений температуры сухого и смоченного термометров.

1.3. Для области отрицательных значений температуры смоченного термометра номинальные таблицы рассчитывают также в предположении твердой фазы воды (льда) на резервуаре смоченного термометра.

1.4. При построении номинальных таблиц в зависимости от требований потребителя рассчитывают значения одной или нескольких величин, характеризующих влажность воздуха (газа), — парциальное давление водяного пара, относительную влажность, точку росы, дефицит насыщения, массовую долю или отношение, энтальпию и другие.

1.5. Интервалы дискретизации температуры сухого и смоченного термометров устанавливают равными, исходя из точности измерений этих величин и требуемой точности определяемых по таблицам величин, характеризующих влажность.

1.6. Диапазон измерения температуры паровоздушной (парогазовой) смеси и ее относительной влажности устанавливают, исходя из требований потребителя, но в пределах, указанных во вводной части.

1.7. Номинальные значения психрометрического коэффициента и общего давления устанавливают, исходя из наибольшей вероятности их реализации.

1.8. Номинальные значения психрометрического коэффициента и общего давления, а также фазовое состояние воды на резервуаре смоченного термометра, для которых рассчитывают номинальные таблицы, указывают в сопроводительной части таблиц (например в заголовке или в пояснительном тексте).

1.9. Примеры построения и содержания номинальных психрометрических таблиц при типографском издании и при нанесении на щитки психрометров приведены в справочном приложении 1.

1.10. Если методика выполнения измерений психрометрами не предусматривает учета отличия психрометрического коэффициента и общего давления от их номинальных значений, принятых при расчете базовой таблицы (например при эксплуатации психрометров с таблицей на щитке), то ее не снабжают таблицей поправок.

1.11. Если методика выполнения измерений психрометрами предусматривает учет лишь отличия действительного значения общего давления от номинального значения, то таблицы снабжают соответствующей таблицей поправок по форме справочного приложения 2. При этом за давление принимают действительное значение общего давления.

1.12. Если методика выполнения измерений психрометрами предусматривает учет отличия действительного значения общего давления и нормированного значения психрометрического коэффициента психрометра конкретного типа от принятых при расчете таблицы номинальных значений этих величин, то ее снабжают соответствующей таблицей совокупных поправок по форме справочного приложения 3.

1.13. Если методика выполнения измерений психрометрами предусматривает учет отличия действительных значений общего давления и психрометрического коэффициента (например психрометра конкретного типа, используемого для прецизионных измерений) от номинальных значений этих величин, принятых при расчете базовой психрометрической таблицы, в дополнение к таблице поправок по п. 1.11, то ее снабжают таблицей промежуточной величины — эквивалентного давления (см. справочное приложение 4).

Совокупную поправку находят из таблицы справочного приложения 2, принимая в качестве давления эквивалентное давление из таблицы справочного приложения 4, соответствующее известным действительным значениям общего давления и психрометрического коэффициента.

Варианты, изложенные в пп. 1.10—1.12, по отношению к п. 1.13 являются частными случаями.

1.14. Психрометрические таблицы снабжают описанием, в котором приводят сведения об их точности, составе сухой части анализируемой парогазовой смеси (например воздуха), а также правилами применения их с числовыми примерами. Эти сведения излагают во вводной части и приложениях при издании таблиц в виде книжного блока или в соответствующих разделах нормативно-технической и эксплуатационной документации на психрометр если психрометрические таблицы входят в ее состав или нанесены на щитки приборов. Помимо указанных сведений, в зависимости от требований, психрометрические таблицы дополняют таблицами давления насыщенного водяного пара и таблицами корректирую

щих коэффициентов для определения давления насыщенного водяного пара, находящегося в газовой смеси заданного состава (см. справочные приложения 5 и 6).

1.15. Соответствие психрометрических таблиц требованиям настоящего стандарта устанавливают органы государственной метрологической службы. При издании этих таблиц в виде книжного блока их сопровождают подзаголовком, удостоверяющим это соответствие.

Во всех других случаях, указанных в п. 1.14, его удостоверяют в соответствующих разделах нормативно-технической и эксплуатационной документации на психрометр.

1.16. При разработке психрометрических таблиц следует руководствоваться требованиями, излагаемыми в основополагающих стандартах ГСС, ГСИ, ЕСПД, ЕСКД и др., устанавливающих порядок разработки и утверждения нормативно-технических документов.

2. РАСЧЕТНЫЕ СООТНОШЕНИЯ

2.1. Зависимость парциального давления водяного пара e в гектопаскалях, находящегося в газовой смеси, от измеряемых величин выражают в общем случае формулой

$$e=E_c(t')-kAp(t-t')(1+at'), \qquad (1)$$

где $E_c\ (t')$ — давление насыщенного водяного пара в многокомпонентной системе, находящегося в термодинамическом равновесии с конденсированной фазой воды при плоской поверхности раздела фаз, имеющей температуру t', гПа;

p — общее давление парогазовой смеси, гПа;

t — температура парогазовой смеси (температура сухого термометра), °С;

t' — температура поверхности раздела фаз, т. е. испаряющей поверхности (температура смоченного термометра), °С;

A — психрометрический коэффициент для парогазовой смеси с известным стандартом ее сухой части (например воздуха стандартного состава) в предположении, что вода на резервуаре смоченного термометра в жидком состоянии, °С;

a — коэффициент, учитывающий зависимость от температуры удельной теплоты фазового превращения конденсированной фазы воды в пар и других величин, входящих в выражение для психрометрического коэффициента, $°C^{-1}$;

k — коэффициент, учитывающий агрегатное состояние конденсированной фазы воды на резервуаре смоченного термометра. Вода в жидком состоянии — $k_w=1$. Вода в твердом состоянии (лед) — k_i равен отношению удельной теплоты фазового превращения жидкой воды в пар при 0°С к удельной теплоте фазового превращения льда в пар при той же температуре (см. справочное приложение 6).

2.2. Давление E_c (t') насыщенного водяного пара в многокомпонентной системе (т. е. в парогазовой смеси, например в воздухе стандартного состава) рассчитывают по формуле

$$E_c(t')=\chi(p,t')E(t'), \qquad (2)$$

где E (t') — давление насыщенного водяного пара в однокомпонентной системе, находящегося в термодинамическом равновесии с конденсированной фазой воды (в жидком или твердом состоянии) при плоской поверхности раздела фаз, имеющей температуру t', гПа;

χ (p, t') — корректирующая функция, зависящая от состава сухой части парогазовой смеси, ее общего давления, температуры поверхности раздела фаз и агрегатного состояния конденсированной воды. Значения функции χ приведены в справочном приложении 6.

Для однокомпонентной системы $\chi=1$.

2.3. Давление насыщенного водяного пара E_w (t') в гектопаскалях в однокомпонентной системе, находящейся в термодинамическом равновесии с жидкой фазой воды при плоской поверхности раздела фаз, имеющей температуру t', рассчитывают по формуле

$$\lg E_w(t')=10{,}79574\left(1-\frac{T_0}{T'}\right)-5{,}02800\lg\frac{T'}{T_0}+1{,}50475\cdot10^{-4}\left[1-10^{-8{,}2969\left(\frac{T'}{T_0}-1\right)}\right]+0{,}42873\cdot10^{-3}\left[10^{4{,}76955\left(1-\frac{T_0}{T'}\right)}-1\right]+0{,}78614, \qquad (3)$$

где $T'=273{,}15+t'$, К;

$T_0=273{,}15+t_0$, К;

$t_0=0{,}01$ °С — температура фазового равновесия жидкой воды, льда и водяного пара (тройная точка воды).

2.4. Давление насыщенного водяного пара E_i (t') в гектопаскалях в однокомпонентной системе, находящегося в термодинамическом равновесии с твердой фазой воды (льдом) при плоской

поверхности раздела фаз, имеющей температуру t', рассчитывают по формуле

$$\lg E_i(t') = -9{,}09685\left(\frac{T_0}{T_1} - 1\right) - 3{,}56654 \lg \frac{T_0}{T'} + \\ + 0{,}87682\left(1 - \frac{T'}{T_0}\right) + 0{,}78614. \qquad (4)$$

2.5. При расчете значений парциального давления для номинальных психрометрических таблиц, когда вода на резервуаре в жидком состоянии, применяют формулу

$$e = E_{c,\,w}(t') - A_{ном} p_{ном} (t - t')(1 + a_w t'), \qquad (5)$$

где индексом w отмечают значения соответствующих величин, относящихся к жидкой фазе воды;

$A_{ном}$ — номинальное значение психрометрического коэффициента, $°C^{-1}$ (см. справочное приложение 7);

$p_{ном}$ — номинальное значение общего давления, гПа.

Если вода на резервуаре в твердом состоянии (лед), то применяют формулу

$$e = E_{c,\,i}(t') - k_i A_{ном} p_{ном} (t - t'), \qquad (6)$$

где индексом i отмечают значения соответствующих величин, относящихся к твердой фазе воды.

Значения k_i и a_w приведены в справочном приложении 6.

2.6. Точку росы t_d и точку льда (инея) t_i в парогазовой смеси определяют соответственно из соотношений

$$e = E_{c,\,w}(t'), \text{ где } t' = t_d \qquad (7)$$

и

$$e = E_{c,\,i}(t'), \text{ где } t' = t_i. \qquad (8)$$

2.7. Относительную влажность парогазовой смеси t в процентах определяют по формуле

$$f = 100\frac{e}{E_{c,\,w}(t)}, \qquad (9)$$

где $E_{c,\,w}(t)$ определяют из соотношений (2) и (3), принимая $t' = t$ (в том числе и при отрицательных значениях t).

2.8. Дефицит насыщения вычисляют по формуле

$$d = E_{c,\,w}(t) - e. \qquad (10)$$

2.9. Поправку Δe к парциальному давлению водяного пара для случаев, указанных в пп. 1.11 и 1.13, когда вода на резервуаре

смоченного термометра в жидком состоянии, рассчитывают по формуле

$$\Delta e = A_{\text{ном}}(p_{\text{ном}} - p)(t - t'), \qquad (11)$$

где p — действительное значение общего давления парогазовой смеси для п. 1.11 и эквивалентное для п. 1.13,

и по формуле

$$\Delta e = k_i A_{\text{ном}}(p_{\text{ном}} - p)(t - t'), \qquad (12)$$

когда вода на резервуаре смоченного термометра — в твердом состоянии (лед).

2.10. Поправку Δe к парциальному давлению водяного пара для п. 1.12 рассчитывают по формуле

$$\Delta e = (A_{\text{ном}} p_{\text{ном}} - A_{\text{т}} p_{\text{д}})(t - t'), \qquad (13)$$

где $A_{\text{т}}$ — нормированное значение психрометрического коэффициента для психрометра конкретного типа, $^{\circ}C^{-1}$ (см. справочное приложение 7).

$p_{\text{д}}$ — действительное значение общего давления смеси, гПа

и по формуле

$$\Delta e = k_i (A_{\text{ном}} p_{\text{ном}} - A_{\text{т}} p_{\text{д}})(t - t'), \qquad (14)$$

когда вода на поверхности резервуара смоченного термометра — в твердом состоянии (лед).

2.11. Эквивалентное давление $p_{\text{э}}$ для случаев, указанных в п 1.13, рассчитывают по формуле

$$p_{\text{э}} = \frac{A_{\text{д}}}{A_{\text{ном}}} p_{\text{д}}, \qquad (15)$$

где $A_{\text{д}}$ — действительное (фактическое) значение психрометрического коэффициента, $^{\circ}C^{-1}$ (см. справочное приложение 7).

2.12. Интервалы дискретизации (шаги) величин при расчете поправок по вышеприведенным формулам устанавливают, используя наименьшие значения, полученные по нижеследующим формулам для принятых областей задания входящих в них величин

$$S_p = \frac{A_{\text{ном}} p_{\text{ном}} S_{t'} + \Delta E_{t'}(S_{t'})}{A_{\text{ном}}(t - t')}, \qquad (16)$$

$$S_{(t-t')} = \frac{A_{\text{ном}} p_{\text{ном}} S_{t'} + \Delta E_{t'}(S_{t'})}{A_{\text{ном}}(p_{\text{д}} - p_{\text{ном}})}, \qquad (17)$$

$$S_{A_д} = \frac{A_{ном} p_{ном} S_{t'} + \Delta E_{t'}(S_{t'})}{2 p_д (t - t')},$$

$$S_{p_д} = \frac{A_{ном} p_{ном} S_{t'} + \Delta E_{t'}(S_{t'})}{2 A_д (t - t')},$$

где $S_{t'}$, $S_{t-t'}$, S_p, $S_{A_д}$ и $S_{p_д}$ — соответственно, интервалы дискретизации температуры смоченного термометра, психрометрической разности и давления (для пп. 1.11 и 1.12), действительных значений психрометрического коэффициента и общего давления смеси (для п. 1.13);

$\Delta E_{t'}(S_{t'})$ — приращение давления насыщенного водяного пара при изменении температуры от t' до $t' + S_{t'}$, равное $E(t' + S_{t'}) - E(t')$.

Примеры установления интервалов дискретизации приведены в справочном приложении 7.

2.13. Значения величин, получаемые при расчетах номинальных таблиц и таблиц поправок, округляют в соответствии со СТ СЭВ 543—77, устанавливая число значащих цифр таким, чтобы эквивалентная погрешность округления не превышала половины интервала дискретизации температуры смоченного термометра.

2.14. Для определения поправок при отличии действительного значения психрометрического коэффициента и общего давления смеси от их номинальных значений, принятых при расчете номинальных таблиц, допускается применять другие расчетные соотношения и способы (например номограммы), если эти соотношения и способы обеспечивают не меньшую точность при обработке результатов измерений по сравнению с установленными в стандарте.

2.15. При вычислении величин, характеризующих влажность, на программируемых микрокалькуляторах или с применением микропроцессоров, встроенных в средства измерения влажности, допускается использовать другие формулы, если оценена их погрешность по отношению к формулам, установленным в стандарте.

Примеры таких формул и программ расчета на программируемых микрокалькуляторах приведены в справочном приложении 8.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ НОМИНАЛЬНОЙ ПСИХРОМЕТРИЧЕСКОЙ ТАБЛИЦЫ ПРИ ТИПОГРАФСКОМ ИЗДАНИИ, ОБЪЕДИНЯЕМОЙ В КНИЖНЫЙ БЛОК*

Точка росы t_d, °С, давление водяного пара e, гПа, относительная влажность f, %, и дефицит насыщения водяного пара d, гПа, при различных значениях температуры воздуха t, °С, и температуры смоченного термометра t', °С. Номинальное значение психрометрического коэффициента $A_{ном}=795\cdot10^{-6}$ °С$^{-1}$, номинальное значение общего давления $p_{ном}=1000$ гПа

Лед!

t'	t_d	e	f	d
		—20,0		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—19,7	—20,0	1,25	100	0,000
—19,8	—20,6	1,19	95	0,06
—19,9	—21,4	1,11	89	0,14
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		—6,0		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—7,5	—13,4	2,18	56	1,73
—7,6	—13,9	2,09	53	1,83
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		—19,9		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—19,6	—19,9	1,26	100	0,00
—19,7	—20,5	1,20	95	0,06
—19,8	—21,3	1,12	89	0,14
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		—5,9		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—7,4	—13,2	2,21	56	1,73
—7,5	—13,8	2,11	54	1,83
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		—19,8		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—19,5	—19,8	1,28	100	0,00
—19,6	—20,4	1,21	95	0,07
—19,7	—21,2	1,13	88	0,15
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

Вода!

t'	t_d	e	f	d
		—0,5		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—2,1	—8,7	3,17	50	3,16
—2,2	—9,2	3,06	48	3,27
—2,3	—9,7	2,94	46	3,39
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		21,0		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
13,1	5,0	8,7	35	16,2
11,6	0,0	6,1	24	18,8
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		0,6		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—2,0	—8,5	3,21	50	3,17
—2,1	—9,0	3,10	49	3,28
—2,2	—9,5	2,98	47	3,40
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		21,1		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
13,2	5,1	8,8	35	16,2
11,7	0,2	6,2	25	18,8
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		0,7		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—1,9	—8,4	3,25	51	3,17
—2,0	—8,9	3,13	49	3,29
2,1	—9,3	3,02	47	3,40
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

Лед!

t'	t_d	e	f	d
		—5,8		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—7,3	—13,1	2,24	56	1,73
—7,4	—13,6	2,14	54	1,83
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		—19,7		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—19,4	—19,7	1,29	100	0,00
—19,5	—20,3	1,22	96	0,07
—19,6	—21,1	1,14	88	0,15
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		—5,7		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—7,2	—12,9	2,27	57	1,73
—7,3	—13,5	2,17	54	1 83
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		—19,6		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—19,3	—19,6	1,30	100	0,00
—19,4	—20,2	1,23	95	0,07
—19,5	—21,0	1,15	88	0,15
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		—5,6		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—7,1	—12,7	2,30	57	1,73
—7,2	—13,3	2,20	55	1,83
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

Вода!

t'	t_d	e	f	d
		21,2		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
13,3	5,3	8,9	35	16,3
11,8	0,4	6,3	25	18,9
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		0,8		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—1,8	—8,2	3,29	51	3,18
—1,9	—8,7	3,17	49	3,30
—2,0	—9,2	3,05	47	3,42
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		21,3		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
13,4	5,5	9,0	36	16,3
11,9	0,6	6,4	25	18,9
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		0,9		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—1,7	—8,1	3,33	51	3,19
—1,8	—8,5	3,21	49	3,31
—1,9	—9,0	3,09	47	3,43
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		21,4		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
13,5	5,6	9,1	36	16,4
12,0	0,6	6,4	25	19,2
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

* Числовые значения приведены в качестве примера заполнения таблиц и результатов расчетов по формулам при значениях параметров, указанных в справочном приложении 6.

Пример построения номинальной психрометрической таблицы, нанесенной на щиток психрометра*
Относительная влажность в процентах

Температура по сухому термометру, °С	Психрометрическая разность, °С							
	0	1	2	3	4	5	6	7
40	100	99	98	82	76	71	65	60
39	100	99	87	81	76	70	65	60
38	100	99	87	81	75	70	64	59
...	...	...	...	...	...	...	...	...
21	100	91	82	73	65	57	49	41
20	100	90	81	72	64	56	47	40
19	100	90	80	71	63	54	46	38
...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	100	82	64	47	30	13	—	—
1	100	81	62	44	26	9	—	—
0	100	80	60	41	23	4	—	—

Номинальное значение психрометрического коэффициента $A_{ном} = 795 \cdot 10^{-6}$ °С$^{-1}$

Номинальное значение общего давления воздуха $P_{ном} =$ 1000 гПа.

*См. сноску к предыдущему примеру настоящего приложения.

ФОРМА

Поправка Δe, гПа, к давлению водяного пара e на отличие действительного ($A_{ном}=795\cdot10^{-6}$ °С$^{-1}$, $P_{ном}=1000$ гПа)
Внимание! При $A_д=A_{ном}$ $P=P_д$; при $A_д \neq A_{ном}$ $P=P_э$

а) Вода!

p, гПа	$(t-t')$, °С									
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
1100	0,00	—0,04	—0,08	—0,12	—0,16	—0,20	—0,24	—0,28	—0,32	—0,36
1090	0,00	—0,04	—0,07	—0,11	—0,14	—0,18	—0,21	—0,25	—0,29	—0,32
1080	0,00	—0,03	—0,06	—0,10	—0,13	—0,16	—0,19	—0,22	—0,25	—0,29
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
1040	0,00	—0,02	—0,03	—0,05	—0,06	—0,08	—0,10	—0,11	—0,13	—0,14
1000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
970	0,00	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11
960	0,00	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14
950	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

б) Вода!

p, гПа	$(t-t')$, °С									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1100	—0,8	—0,9	—1,0	—1,0	—1,1	—1,2	—1,3	—1,4	—1,4	—1,5
1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
950	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

в) Лед!

p, гПа	$(t-t')$, °С									
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
1100	0,00	—0,04	—0,07	—0,11	—0,14	—0,18	—0,21	—0,25	—0,28	—0,32
1000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
950	0,00	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,16
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

* См. сноску к справочному приложению 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ТАБЛИЦЫ*

значения общего давления P от номинального $P_{ном}$

5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
—0,40	—0,44	—0,48	—0,52	—0,56	—0,60	—0,64	—0,68	—0,72	—0,75	—0,79
—0,36	—0,39	—0,43	—0,46	—0,50	—0,54	—0,57	—0,61	—0,64	—0,68	—0,72
—0,32	—0,35	—0,38	—0,41	—0,45	—0,48	—0,51	—0,54	—0,57	—0,60	—0,64
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
—0,16	—0,17	—0,21	—0,22	—0,22	—0,24	—0,25	—0,27	—0,29	—0,30	—0,32
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
0,12	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24
0,16	0,17	0,19	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27	0,29	0,30	0,32
0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
—1,6	—1,7	—1,8	—1,8	—1,9	—2,0	—2,1	—2,1	—2,2	—2,3	—2,4
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
—0,35	—0,39	—0,42	—0,46	—0,49	—0,53	—0,56	—0,60	—0,63	—0,67	—0,70
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	0,26	0,28	0,30	0,32	0,33	0,35
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

ФОРМА

Поправка Δe, гПа, к давлению e водяного пара при определении влажности ($A_т = 662 \cdot 10^{-6}$, °С$^{-6}$; $P_{ном} = 1000$ гПа)

а) Вода!

$p_д$, гПа	$(t-t')$, °С									
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
1100	0,00	0,03	0,07	0,10	0,13	0,17	0,20	0,23	0,27	0,30
1090	0,00	0,04	0,07	0,11	0,15	0,18	0,22	0,26	0,29	0,33
1080	0,00	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36
1040	0,00	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32	0,37	0,42	0,48
1000	0,00	0,07	0,13	0,20	0,27	0,33	0,40	0,46	0,53	0,60
970	0,00	0,08	0,15	0,23	0,31	0,38	0,46	0,53	0,61	0,69
960	0,00	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72
950	0,00	0,08	0,17	0,25	0,33	0,41	0,50	0,58	0,66	0,75
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

б) Вода!

$p_д$, гПа	$(t-t')$, °С									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1100	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3
1000	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5
950	1,7	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7	2,8	3,0	3,2
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

в) Лед!

$p_д$, гПа	$(t-t')$, °С									
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
1100	0,00	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,26
1000	0,00	0,06	0,12	0,18	0,24	0,29	0,35	0,41	0,47	0,53
950	0,00	0,07	0,15	0,22	0,29	0,36	0,44	0,51	0,59	0,66
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

* См. сноску к справочному приложению 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ТАБЛИЦЫ*

аспирационным психрометром

5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
0,33	0,37	0,40	0,43	0,47	0,50	0,55	0,57	0,60	0,63	0,67
0,37	0,40	0,44	0,48	0,51	0,55	0,58	0,62	0,66	0,69	0,73
0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80
0,53	0,58	0,64	0,69	0,74	0,80	0,85	0,90	0,96	1,01	1,06
0,66	0,73	0,80	0,86	0,93	1,00	1,06	1,13	1,19	1,26	1,33
0,76	0,84	0,92	0,99	1,07	1,14	1,22	1,30	1,37	1,49	1,53
0,80	0,88	0,96	1,03	1,11	1,19	1,27	1,35	1,43	1,51	1,59
0,83	0,91	0,99	1 08	1,16	1,14	1,33	1,41	1,49	1,58	1,66
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0
2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0
3,3	3,5	3,6	3,8	4,0	4,1	4,3	4,5	4,6	4,8	5,0
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
0,29	0,32	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,49	0,53	0,56	0,58
0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,94	1,00	1,06	1,11	1,17
0,73	0,81	0,88	0,95	1,02	1,09	1,17	1,24	1,31	1,38	1,52
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

ФОРМА ТАБЛИЦЫ*

Эквивалентное давление $P_э$, гПа, при разных действительных значениях, психрометрического коэффициента $A_д$, 10^{-6} °С$^{-1}$ и общего давления $P_д$, гПа ($A_{ном}=795\cdot10^{-6}$ °С$^{-1}$)

$P_д$, гПа	$A_д$, 10^{-6} °С$^{-1}$															
	500	505	510	...	655	660	665	...	695	790	795	800	...	990	995	1000
1100	692	699	706	...	906	913	920	...	962	1093	1100	1107	...	1370	1377	1384
1095	689	696	702	...	902	909	916	...	957	1088	1095	1102	...	1364	1370	1377
1090	689	692	699	...	898	905	912	...	953	1083	1090	1097	...	1357	1364	1371
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
825	519	524	529	...	680	685	690	...	721	820	825	830	...	1027	1033	1038
820	516	521	526	...	676	681	686	...	717	815	820	825	...	1021	1026	1031
815	513	518	523	...	671	677	682	...	712	810	815	820	...	1015	1020	1025
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
510	321	324	327	...	420	423	427	...	446	507	510	513	...	635	638	641
505	318	321	324	...	416	419	422	...	441	502	505	508	...	629	632	635
500	314	318	321	...	412	419	418	...	437	497	500	503	...	623	626	629

* См сноску к справочному приложению 1

Таблица 1

Давление насыщенного водяного пара E_u, гПа, над плоской поверхностью чистой воды в зависимости от температуры t, °С

Вода!

t, °С	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
—79	$1{,}2597 \cdot 10^{-3}$	1,2397	1,2199	1,2004	1,1813	1,1624	1,1437	1,1254	1,1073	$1{,}0895 \cdot 10^{-3}$
—78	$1{,}4772 \cdot 10^{-3}$	1,4540	1,4311	1,4086	1,3864	1,3645	1,3429	1,3217	1,3007	$1{,}2801 \cdot 10^{-3}$
—77	$1{,}7286 \cdot 10^{-3}$	1,7018	1,6754	1,6493	1,6237	1,5984	1,5734	1,5488	1,5246	$1{,}5007 \cdot 10^{-3}$
—76	$2{,}0187 \cdot 10^{-3}$	1,9878	1,9573	1,9273	1,8977	1,8685	1,8397	1,8113	1,7834	$1{,}7558 \cdot 10^{-3}$
—75	$2{,}3528 \cdot 10^{-3}$	2,3172	2,2822	2,2476	2,2135	2,1799	2,1467	2,1140	2,0818	$2{,}0500 \cdot 10^{-3}$
—74	$2{,}7368 \cdot 10^{-3}$	2,6960	2,6557	2,6160	2,5768	2,5381	2,5000	2,4624	2,4254	$2{,}3888 \cdot 10^{-3}$
—73	$3{,}1775 \cdot 10^{-3}$	3,1307	3,0845	3,0389	2,9940	2,9496	2,9059	2,8628	2,8202	$2{,}7782 \cdot 10^{-3}$
—72	$3{,}6824 \cdot 10^{-3}$	3,6288	3,5759	3,5237	3,4723	3,4215	3,3714	3,3219	3,2731	$3{,}2250 \cdot 10^{-3}$
—71	$4{,}2598 \cdot 10^{-3}$	4,1986	4,1341	4,0785	4,0196	3,9615	3,9042	3,8476	3,7918	$3{,}7368 \cdot 10^{-3}$
—70	$4{,}9191 \cdot 10^{-3}$	4,8492	4,7802	4,7121	4,6449	4,5786	4,5132	4,4486	4,3848	$4{,}3219 \cdot 10^{-3}$
—69	$5{,}6706 \cdot 10^{-3}$	5,5910	5,5124	5,4348	5,3582	5,2826	5,2080	5,1344	5,0617	$4{,}9899 \cdot 10^{-3}$
—68	$6{,}5259 \cdot 10^{-3}$	6,4354	6,3460	6,2577	6,1706	6,0845	5,9996	5,9158	5,8330	$5{,}7513 \cdot 10^{-3}$
—67	$7{,}4978 \cdot 10^{-3}$	7,3950	7,2935	7,1932	7,0942	6,9964	6,8999	6,8046	6,7105	$6{,}6176 \cdot 10^{-3}$
—66	$8{,}6006 \cdot 10^{-3}$	8,4840	8,3688	8,2551	8,1428	8,0319	7,9224	7,8142	7,7074	$7{,}6020 \cdot 10^{-3}$
—65	$9{,}8500 \cdot 10^{-3}$	9,7179	9,5875	9,4587	9,3315	9,2059	9,0818	8,9592	8,8382	$8{,}7187 \cdot 10^{-3}$
—64	$1{,}1263 \cdot 10^{-2}$	1,1114	1,0967	1,0821	1,0677	1,0535	1,0395	1,0256	1,0119	$0{,}9984 \cdot 10^{-2}$
—63	$1{,}2860 \cdot 10^{-2}$	1,2691	1,2525	1,2361	1,2198	1,2037	1,1879	1,1722	1,1567	$1{,}1414 \cdot 10^{-2}$
—62	$1{,}4661 \cdot 10^{-2}$	1,4471	1,4283	1,4098	1,3915	1,3734	1,3555	1,3378	1,3203	$1{,}3031 \cdot 10^{-2}$
—61	$1{,}6690 \cdot 10^{-2}$	1,6476	1,6265	1,6056	1,5850	1,5646	1,5444	1,5245	1,5048	$1{,}4853 \cdot 10^{-2}$
—60	$1{,}8973 \cdot 10^{-2}$	1,8732	1,8495	1,8260	1,8028	1,7798	1,7571	1,7347	1,7126	$1{,}6907 \cdot 10^{-2}$
—59	$2{,}1537 \cdot 10^{-2}$	2,1267	2,1000	2,0737	2,0476	2,0218	1,9963	1,9711	1,9462	$1{,}9216 \cdot 10^{-2}$
—58	$2{,}4415 \cdot 10^{-2}$	2,4112	2,3813	2,3517	2,3224	2,2935	2,2649	2,2366	2,2087	$2{,}1810 \cdot 10^{-2}$
—57	$2{,}7640 \cdot 10^{-2}$	2,7300	2,6965	2,6634	2,6306	2,5982	2,5661	2,5344	2,5031	$2{,}4721 \cdot 10^{-2}$
—56	$3{,}1249 \cdot 10^{-2}$	3,0869	3,0494	3,0123	2,9756	2,9394	2,9035	2,8680	2,8329	$2{,}7983 \cdot 10^{-2}$

Продолжение табл. 1

Вода

t, °С	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
—55	$3{,}5283 \cdot 10^{-2}$	3,4859	3,4440	3,4025	3,3615	3,3210	3,2809	3,2412	3,2020	$3{,}1632 \cdot 10^{-2}$
—54	$3{,}9787 \cdot 10^{-2}$	3,9314	3,8846	3,8383	3,7926	3,7473	3,7025	3,6582	3,6144	$3{,}5711 \cdot 10^{-2}$
—53	$4{,}4809 \cdot 10^{-2}$	4,4282	4,3761	4,3245	4,2735	4,2230	4,1730	4,1237	4,0748	$4{,}0265 \cdot 10^{-2}$
—52	$5{,}0403 \cdot 10^{-2}$	4,9816	4,9236	4,8661	4,8093	4,7531	4,6975	4,6425	4,5880	$4{,}5312 \cdot 10^{-2}$
—51	$5{,}6626 \cdot 10^{-2}$	5,5974	5,5328	5,4690	5,4057	5,3432	5,2813	5,2201	5,1595	$5{,}0996 \cdot 10^{-2}$
—50	$6{,}3542 \cdot 10^{-2}$	6,2817	6,2100	6,1391	6,0688	5,9993	5,9306	5,8625	5,7952	$5{,}7286 \cdot 10^{-2}$
—49	$7{,}1218 \cdot 10^{-2}$	7,0414	6,9619	6,8831	6,8052	6,7280	6,6517	6,5762	6,5014	$6{,}4274 \cdot 10^{-2}$
—48	$7{,}9730 \cdot 10^{-2}$	7,8839	7,7957	7,7084	7,6220	7,5365	7,4518	7,3680	7,2851	$7{,}2031 \cdot 10^{-2}$
—47	$8{,}9157 \cdot 10^{-2}$	8,8170	8,7194	8,6227	8,5271	8,4323	8,3385	8,2458	8,1539	$8{,}0630 \cdot 10^{-2}$
—46	$9{,}9586 \cdot 10^{-2}$	9,8496	9,7416	9,6347	9,5288	9,4240	9,3203	9,2176	9,1159	$9{,}0153 \cdot 10^{-2}$
—45	$1{,}1111 \cdot 10^{-1}$	1,0991	1,0872	1,0753	1,0636	1,0521	1,0406	1,0292	1,0180	$1{,}0069 \cdot 10^{-1}$
—44	$1{,}2384 \cdot 10^{-1}$	1,2251	1,2119	1,1989	1,1860	1,1732	1,1605	1,1480	1,1356	$1{,}1233 \cdot 10^{-1}$
—43	$1{,}3788 \cdot 10^{-1}$	1,3641	1,3496	1,3352	1,3210	1,3069	1,2929	1,2791	1,2654	$1{,}2518 \cdot 10^{-1}$
—42	$1{,}5335 \cdot 10^{-1}$	1,5173	1,5013	1,4855	1,4698	1,4543	1,4389	1,4236	1,4085	$1{,}3936 \cdot 10^{-1}$
—41	$1{,}7037 \cdot 10^{-1}$	1,6859	1,6683	1,6509	1,6336	1,6165	1,5996	1,5828	1,5662	$1{,}5498 \cdot 10^{-1}$
—40	$1{,}8909 \cdot 10^{-1}$	1,8714	1,8521	1,8329	1,8139	1,7951	1,7765	1,7580	1,7397	$1{,}7216 \cdot 10^{-1}$
—39	$2{,}0966 \cdot 10^{-1}$	2,0752	2,0539	2,0329	2,0120	1,9914	1,9709	1,9506	1,9305	$1{,}9106 \cdot 10^{-1}$
—38	$2{,}3224 \cdot 10^{-1}$	2,2988	2,2755	2,2524	2,2295	2,2069	2,1844	2,1621	2,1401	$2{,}1182 \cdot 10^{-1}$
—37	$2{,}5699 \cdot 10^{-1}$	2,5441	2,5186	2,4932	2,4682	2,4433	2,4187	2,3943	2,3701	$2{,}3461 \cdot 10^{-1}$
—36	$2{,}8411 \cdot 10^{-1}$	2,8129	2,7849	2,7571	2,7297	2,7024	2,6754	2,6487	2,6222	$2{,}5959 \cdot 10^{-1}$
—35	$3{,}1379 \cdot 10^{-1}$	3,1070	3,0764	3,0461	3,0160	2,9862	2,9566	2,9274	2,8983	$2{,}8696 \cdot 10^{-1}$
—34	$3{,}4625 \cdot 10^{-1}$	3,4288	3,3953	3,3621	3,3292	3,2966	3,2643	3,2323	3,2006	$3{,}1691 \cdot 10^{-1}$
—33	$3{,}8172 \cdot 10^{-1}$	3,7803	3,7437	3,7075	3,6716	3,6360	3,6007	3,5657	3,5310	$3{,}4966 \cdot 10^{-1}$
—32	$4{,}2043 \cdot 10^{-1}$	4,1641	4,1242	4,0846	4,0454	4,0065	3,9680	3,9298	3,8919	$3{,}8544 \cdot 10^{-1}$
—31	$4{,}6266 \cdot 10^{-1}$	4,5827	4,5392	4,4961	4,4533	4,4109	4,3689	4,3272	4,2859	$4{,}2450 \cdot 10^{-1}$
—30	$5{,}0868 \cdot 10^{-1}$	5,0390	4,9916	4,9446	4,8980	4,8518	4,8060	4,7606	4,7155	$4{,}6709 \cdot 10^{-1}$
—29	$5{,}5879 \cdot 10^{-1}$	5,5358	5,4842	5,4331	5,3823	5,3320	5,2821	5,2327	5,1836	$5{,}1350 \cdot 10^{-1}$
—28	$6{,}1330 \cdot 10^{-1}$	6,0764	6,0203	5,9646	5,9095	5,8547	5,8004	5,7466	5,6933	$5{,}6403 \cdot 10^{-1}$
—27	$6{,}7256 \cdot 10^{-1}$	6,6641	6,6031	6,5426	6,4827	6,4232	6,3642	6,3056	6,2476	$6{,}1901 \cdot 10^{-1}$
—26	$7{,}3693 \cdot 10^{-1}$	7,3025	7,2363	7,1706	7,1055	7,0408	6,9768	6,9132	6,8502	$6{,}7876 \cdot 10^{-1}$
—25	$8{,}0679 \cdot 10^{-1}$	7,9955	7,9236	7,8523	7,7816	7,7115	7,6419	7,5729	7,5045	$7{,}4366 \cdot 10^{-1}$

Вода!

t, °С	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
—24	$8{,}8256 \cdot 10^{-1}$	8,7470	8,6601	8,5918	8,5152	8,4391	8,3637	8,2888	8,2146	$8{,}1410 \cdot 10^{-1}$
—23	$9{,}6466 \cdot 10^{-1}$	9,5615	9,4771	9,3934	9,3103	9,2279	9,1461	9,0650	8,9846	$8{,}9048 \cdot 10^{-1}$
—22	1,0536	1,0444	1,0352	1,0261	1,0172	1,0082	0,9994	0,9906	0,9819	0,9732
—21	1,1498	1,1398	1,1299	1,1201	1,1104	1,1007	1,0911	1,0816	1,0722	1,0628
—20	1,2538	1,2430	1,2323	1,2217	1,2112	1,2007	1,1904	1,1801	1,1699	1,1598
—19	1,3661	1,3545	1,3430	1,3315	1,3201	1,3089	1,2977	1,2866	1,2755	1,2646
—18	1,4874	1,4749	1,4624	1,4501	1,4378	1,4256	1,4135	1,4016	1,3897	1,3778
—17	1,6183	1,6048	1,5913	1,5780	1,5648	1,5516	1,5386	1,5257	1,5128	1,5001
—16	1,7594	1,7448	1,7303	1,7160	1,7017	1,6875	1,6735	1,6595	1,6457	1,6320
—15	1,9114	1,8957	1,8801	1,8646	1,8493	1,8340	1,8189	1,8038	1,7889	1,7741
—14	2,0751	2,0582	2,0414	2,0247	2,0082	1,9917	1,9754	1,9593	1,9432	1,9273
—13	2,2511	2,2330	2,2149	2,1970	2,1792	2,1615	2,1440	2,1266	2,1093	2,0921
—12	2,4404	2,4209	2,4015	2,3822	2,3631	2,3441	2,3252	2,3065	2,2879	2,2695
—11	2,6438	2,6228	2,6020	2,5813	2,5607	2,5403	2,5201	2,4999	2,4800	2,4601
—10	2,8622	2,8397	2,8173	2,7951	2,7730	2,7511	2,7293	2,7077	2,6863	2,6650
—9	3,0965	3,0724	3,0484	3,0245	3,0008	2,9773	2,9540	2,9308	2,9078	2,8849
—8	3,3478	3,3219	3,2962	3,2706	3,2452	3,2200	3,1950	3,1701	3,1454	3,1209
—7	3,6171	3,5893	3,5618	3,5344	3,5072	3,4802	3,4533	3,4267	3,4002	3,3739
—6	3,9055	3,8758	3,8463	3,8169	3,7878	3,7589	3,7301	3,7016	3,6732	3,6451
—5	4,2142	4,1824	4,1508	4,1194	4,0882	4,0573	4,0265	3,9959	3,9656	3,9355
—4	4,5444	4,5104	4,4766	4,4430	4,4097	4,3765	4,3436	4,3110	4,2785	4,2462
—3	4,8974	4,8610	4,8249	4,7890	4,7534	4,7180	4,6828	4,6478	4,6131	4,5787
—2	5,2745	5,2357	5,1971	5,1588	5,1207	5,0829	5,0453	5,0079	4,9708	4,9340
—1	5,6772	5,6358	5,5946	5,5536	5,5130	5,4726	5,4325	5,3926	5,3530	5,3136
—0	6,1070	6,0627	6,0188	5,9751	5,9317	5,8886	5,8458	5,8032	5,7610	5,7190
0	6,1070	6,1515	6,1963	6,2414	6,2868	6,3324	6,3784	6,4247	6,4712	6,5181
1	6,5653	6,6127	6,6605	6,7086	6,7570	6,8057	6,8547	6,9040	6,9536	7,0036
2	7,0538	7,1044	7,1553	7,2065	7,2581	7,3099	7,3621	7,4147	7,4675	7,5207
3	7,5743	7,6281	7,6823	7,7369	7,7918	7,8470	7,9026	7,9585	8,0148	8,0714
4	8,1284	8,1858	8,2435	8,3015	8,3599	8,4187	8,4779	8,5374	8,5972	8,6575
5	8,7181	8,7791	8,8405	8,9023	8,9644	9,0269	9,0898	9,1531	9,2163	9,2809

Продолжение табл. 1

Вода!

t, °С	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
6	9,3453	9,4102	9,4754	9,5411	9,6071	9,6736	9,7405	9,8077	9,8754	9,9435
7	10,0120	10,0810	10,1503	10,2201	10,2903	10,3609	10,4319	10,5034	10,5753	10,6476
8	10,7204	10,7936	10,8672	10,9413	11,0159	11,0908	11,1663	11,2422	11,3185	11,3953
9	11,4726	11,5503	11,6285	11,7071	11,7862	11,8658	11,9459	12,0264	12,1074	12,1889
10	12,2709	12,3534	12,4363	12,5197	12,6037	12,6881	12,7730	12,8584	12.9444	13,0308
11	13,1178	13,2052	13,2932	13,3816	13,4706	13,5602	13,6502	13,7408	13,8319	13,9235
12	14,0156	14,1083	14,2016	14,2953	14,3897	14,4845	14,5800	14,6759	14,7724	14,8695
13	14,9672	15,0654	15,1641	15,2635	15,3634	15,4639	15,5649	15,6666	15,7688	15,8716
14	15,9750	16,0790	16,1836	16,2888	16,3946	16,5010	16,6080	16,7156	16,8238	16,9326
15	17,0420	17,1521	17,2628	17,3741	17,4861	17,5986	17,7119	17,8257	17,9402	18,0553
16	18,1711	18,2876	18,4047	18,5224	18,6408	18,7599	18,8796	19,0000	19,1211	19,2429
17	19,3653	19,4884	19,6123	19,7368	19,8619	19,9878	20,1144	20,2417	20,3697	20,4984
18	20,6278	20,7579	20,8888	21,0203	21,1526	21,2857	21,4194	21,5539	21,6891	21,8251
19	21,9618	22,0993	22,2375	22,3765	22,5162	22,6567	22,7980	22,9400	23,0828	23,2264
20	23,3708	23,5160	23,6619	23,8086	23,9562	24,1045	24,2536	24,4036	24,5543	24,7059
21	24,8583	25,0115	25,1655	25,3204	25,4760	25,6326	25,7899	25,9481	26,1072	26,2671
22	26,4279	26,5895	26,7520	26,9153	27,0796	27,2447	27,4106	27,5775	27,7453	27,9139
23	28,0834	28,2539	28,4252	28,5974	28,7706	28,9447	29,1196	29,2956	29,4724	29,6502
24	29,8289	30,0085	30,1891	30,3706	30,5531	30,7365	30,9210	31,1063	31,2927	31,4800
25	31,6682	31,8575	32,0478	32,2390	32,4312	32,6245	32,8187	33,0140	33,2102	33,4075
26	33,6058	33,8051	34,0055	34,2068	34,4093	34,6127	34,8173	35,0228	35,2294	35,4371
27	35,6459	35,8557	36,0666	36,2786	36,4916	36,7058	36,9210	37,1374	37,3548	37,5733
28	37,7930	38,0138	38,2357	38,4587	38,6829	38,9082	39,1346	39,3622	39,5909	39,8208
29	40,0519	40,2841	40,5175	40,7520	40,9878	41,2247	41,4628	41,7021	41,9426	42,1843
30	42,4273	42,6714	42,9168	43,1633	43,4112	43,6602	43,9105	44,1621	44,4148	44,6689
31	44,9242	45,1808	45,4386	45,6977	45,9582	46,2198	46,4828	46,7471	47,0127	47,2796
32	47,5478	47,8174	48,0882	48,3601	48,6339	48,9088	49,1850	49,4626	49,7415	50,0218
33	50,3035	50,5865	50,8709	51,1567	51,4439	51,7325	52,0225	52,3139	52,6067	52,9010
34	53,1966	53,4937	53,7922	54,0922	54,3936	54,6965	55,0009	55,3067	55,6139	55,9227
35	56,2329	56,5447	56,8579	57,1726	57,4889	57,8066	59,1259	58,4467	58,7690	59,0929
36	59,4183	59,7453	60,0738	60,4039	60,7355	61,0687	61,4035	61,7399	62,0779	62,4175

Вода!

t, °С	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
37	62,7587	63,1015	63,4459	63,7920	64,1396	64,4890	64,8399	65,1925	65,5468	65,9028
38	66,2604	66,6196	66,9806	67,3433	67,7076	68,0737	68,4414	68,8109	69,1821	69,5550
39	69,9297	70,3061	70,6843	71,0642	71,4458	71,8293	72,2145	72,6015	72,9903	73,3809
40	73,7733	74,1675	74,5635	74,9614	75,3610	75,7626	76,1659	76,5711	76,9782	77,3871
41	77,7980	78,2106	78,6252	79,0417	79,4601	79,8804	80,3026	80,7267	81,1527	81,5807
42	82,0107	82,4426	82,8764	83,3122	83,7500	84,1898	84,6315	85,0753	85,5211	85,9688
43	86,4186	86,8705	87,3243	87,7802	88,2381	88,6981	89,1602	89,6243	90,0905	90,5588
44	91,0292	91,5017	91,9764	92,4531	92,9319	93,4129	93,8960	94,3813	94,8688	95,3583
45	95,8501	96,3441	96,8402	97,3385	97,8391	98,3418	98,8468	99,3540	99,8635	100,3751
46	100,8891	101,4053	101,9237	102,4445	102,9675	103,4928	104,0205	104,5504	105,0827	105,6173
47	106,1542	106,6934	107,2351	107,7790	108,3254	108,8741	109,4252	109,9787	110,5346	111,0929
48	111,6537	112,2168	112,7824	113,3505	113,9210	114,4939	115,0694	115,6473	116,2277	116,8106
49	117,3960	117,9840	118,5744	119,1674	119,7629	120,3610	120,9617	121,5649	122,1706	122,7790
50	123,3900	124,0036	124,6198	125,2386	125,8600	126,4841	127,1109	127,7403	128,3723	129,0071
51	129,6445	130,2846	130,9275	131,5730	132,2213	132,8723	133,5261	134,1826	134,8419	135,5039
52	136,1687	136,8364	137,5068	138,1800	138,8561	139,5349	140,2167	140,9012	141,5887	142,2789
53	142,9721	143,6682	144,3671	145,0690	145,7738	146,4815	147,1921	147,9057	148,6223	149,3418
54	150,0643	150,7898	151,5183	152,2497	152,9842	153,7218	154,4623	155,2060	155,9526	156,7024
55	157,4552	158,2111	158,9701	159,7322	160,4974	161,2658	162,0373	162,8120	163,5898	164,3708
56	165,1549	165,9423	166,7329	167,5266	168,3236	169,1239	169,9273	170,7341	171,5441	172,3574
57	173,1739	173,9938	174,8170	175,6435	176,4733	177,3065	178,1430	178,9829	179,8262	180,6728
58	181,5229	182,3763	183,2332	184,0935	184,9572	185,8244	186,6951	187,5692	188,4469	189,3280
59	190,2126	191,1008	191,9924	192,8877	193,7864	194,6888	195,5947	196,5042	197,4173	198,3340
60	199,2544	200,1783	201,1060	202,0372	202,9722	203,9108	204,8531	205,7992	206,7489	207,7024
61	208,6596	209,6205	210,5852	211,5537	212,5260	213,5021	214,4820	215,4657	216,4533	217,4447
62	218,4399	219,4391	220,4421	221,4490	222,4598	223,4745	224,4932	225,5158	226,5424	227,5729
63	228,6074	229,6459	230,6884	231,7350	232,7855	233,8401	234,8988	235,9615	237,0283	238,0993
64	239,1743	240,2534	241,3367	242,4241	243,5156	244,6114	245,7113	246,8154	247,9237	249,0363
65	250,1530	251,2741	252,3993	253,5289	254,6627	255,8009	256,9433	258,0901	259,2412	260,3967
66	261,5565	262,7207	263,8893	265,0623	266,2397	267,4216	268,6079	269,7987	270,9939	272,1936
67	273,3978	274,6065	275,8198	277,0375	278,2599	279,4868	280,7183	281,9543	283,1950	284,4403
68	285,6902	286,9448	288,2041	289,4680	290,7366	292,0099	293,2879	294,5707	295,8582	297,1505

Продолжение табл. 1

Вода

t, °С	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
69	298,4475	299,7494	301,0560	302,3674	303,6837	305,0048	306,3308	307,6617	308,9974	310,3380
70	311,6836	313,0341	314,3895	315,7499	317,1153	318,4856	319,8610	321,2413	322,6267	324,0172
71	325,4127	326,8133	328,2190	329,6297	331,0456	332,4667	333,8929	335,3242	336,7607	338,2025
72	339,6494	341,1015	342,5589	344,0216	345,4895	346,9627	348,4412	349,9250	351,4141	352,9086
73	354,4085	355,9137	357,4243	358,9403	360,4618	361,9887	363,5210	365,0588	366,6021	368,1509
74	369,7051	371,2650	372,8303	374,4013	375,9778	377,5599	379,1476	380,7409	382,3399	383,9445
75	385,5548	387,1708	388,7925	390,4199	392,0531	393,6920	395,3366	396,9871	398,6433	400,3054
76	401,9733	403,6470	405,3266	407,0121	408,7035	410,4008	412,1040	413,8132	415,5283	417,2495
77	418,9766	420,7097	422,4488	424,1940	425,9453	427,7026	429,4661	431,2356	433,0113	434,7931
78	436,5811	438,3752	440,1756	441,9822	443,7950	445,6140	447,4393	449,2709	451,1088	452,9530
79	454,8035	456,6604	458,5236	460,3933	462,2693	464,1518	466,0406	467,9360	469,8378	471,7461
80	473,6609	475,5822	477,5101	479,4445	481,3855	483,3331	485,2873	487,2481	489,2155	491,1897
81	493,1705	495,1580	497,1522	499,1532	501,1609	503,1754	505,1967	507,2248	509,2597	511,3014
82	513,3500	515,4055	517,4679	519,5372	521,6134	523,6966	525,7868	527,8839	529,9881	532,0993
83	534,2175	536,3428	538,4751	540,6146	542,7611	544,9149	547,0757	540,2438	551,4190	553,6014
84	555,7911	557,9880	560,1922	562,4037	564,6225	566,8486	569,0820	571,3228	573,5710	575,8266
85	578,0896	580,3600	582,6379	584,9233	587,2162	589,5166	591,8245	594,1399	596,4630	598,7936
86	601,1319	603,4778	605,8313	608,1925	610,5614	612,9380	615,3223	617,7144	620,1142	622,5218
87	624,9373	627,3605	629,7916	632,2306	634,6775	637,1323	639,5949	642,0656	644,5442	647,0308
88	649,5254	652,0280	654,5387	657,0575	659,5843	662,1192	664,6623	667,2135	669,7729	672,3405
89	674,9163	677,5003	680,0925	682,6931	685,3019	687,9190	690,5445	693,1783	695,8205	698,4711
90	701,1301	703,7976	706,4735	709,1579	711,8508	714,5522	717,2621	719,9806	722,7077	725,4434
91	728,1877	730,9407	733,7023	736,4726	739,2517	742,0394	744,8359	747,6412	750,4553	753,2782
92	756,1100	758,9506	761,8001	764,6584	767,5258	770,4020	773,2872	776,1815	779,0847	781,9969
93	784,9183	787,8487	790,7881	793,7368	796,6945	799,6614	802,6375	805,6228	808,6174	811,6212
94	814,6343	817,6566	820,6883	823,7294	826,7798	829,8395	832,9087	835,9874	839,0754	842,1730
95	845,2800	848,3966	851,5227	854,6584	857,8037	860,9586	864,1231	867,2972	870,4811	873,6747
96	876,8779	880,0910	883,3138	886,5464	889,7888	893,0411	896,3032	899,5752	902,8571	906,1489
97	909,4508	912,7625	916,0843	919,4161	922,7580	926,1099	929,4720	932,8441	936,2264	939,6189
98	943,0216	946,4344	949,8575	953,2909	956,7346	960,1885	963,6528	967,1275	970,6125	974,1079
99	977,6138	981,1301	984,6569	988,1942	991,7420	995,3004	998,8693	1002,4489	1006,0390	1009,6398
100	1013,2513									

Таблица 2

Давление насыщенного водяного пара E_t, гПа, над плоской поверхностью чистого льда в зависимости от температуры t, °С

Лед!

t, °С	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
—99	$1{,}7174 \cdot 10^{-5}$	1,6830	1,6494	1,6163	1,5839	1,5521	1,5209	1,4903	1,4603	$1{,}4309 \cdot 10^{-5}$
—98	$2{,}0989 \cdot 10^{-5}$	2,0574	2,0167	1,9767	1,9376	1,8991	1,8614	1,8243	1,7880	$1{,}7523 \cdot 10^{-5}$
—97	$2{,}5594 \cdot 10^{-5}$	2,5094	2,4603	2,4121	2,3648	2,3184	2,2728	2,2281	2,1842	$2{,}1411 \cdot 10^{-5}$
—96	$3{,}1140 \cdot 10^{-5}$	3,0539	2,9948	2,9368	2,8798	2,8239	2,7690	2,7151	2,6622	$2{,}6103 \cdot 10^{-5}$
—95	$3{,}7807 \cdot 10^{-5}$	3,7084	3,6374	3,5678	3,4993	3,4321	3,3662	3,3014	3,2378	$3{,}1753 \cdot 10^{-5}$
—94	$4{,}5803 \cdot 10^{-5}$	4,4936	4,4086	4,3250	4,2430	4,1624	4,0833	4,0056	3,9292	$3{,}8543 \cdot 10^{-5}$
—93	$5{,}5373 \cdot 10^{-5}$	5,4337	5,3320	5,2320	5,1338	5,0374	4,9427	4,8496	4,7582	$4{,}6684 \cdot 10^{-5}$
—92	$6{,}6804 \cdot 10^{-5}$	6,5568	6,4354	6,3160	6,1988	6,0836	5,9704	5,8592	5,7500	$5{,}6427 \cdot 10^{-5}$
—91	$8{,}0432 \cdot 10^{-5}$	7,8960	7,7513	7,6091	7,4694	7,3321	7,1971	7,0645	6,9342	$6{,}8062 \cdot 10^{-5}$
—90	$9{,}6646 \cdot 10^{-5}$	9,4896	9,3176	9,1485	8,9823	8,8189	8,6583	8,5005	8,3454	$8{,}1930 \cdot 10^{-5}$
—89	$1{,}1590 \cdot 10^{-4}$	1,1382	1,1178	1,0978	1,0780	1,0586	1,0396	1,0208	1,0024	$0{,}9843 \cdot 10^{-4}$
—88	$1{,}3872 \cdot 10^{-4}$	1,3626	1,3384	1,3147	1,2913	1,2683	1,2457	1,2235	1,2016	$1{,}1801 \cdot 10^{-4}$
—87	$1{,}6572 \cdot 10^{-4}$	1,6281	1,5995	1,5714	1,5438	1,5166	1,4898	1,4635	1,4377	$1{,}4122 \cdot 10^{-4}$
—86	$1{,}9760 \cdot 10^{-4}$	1,9417	1,9080	1,8748	1,8421	1,8100	1,7784	1,7474	1,7168	$1{,}6868 \cdot 10^{-4}$
—85	$2{,}3518 \cdot 10^{-4}$	2,3114	2,2717	2,2326	2,1941	2,1562	2,1190	2,0824	2,0463	$2{,}0109 \cdot 10^{-4}$
—84	$2{,}7940 \cdot 10^{-4}$	2,7465	2,6998	2,6538	2,6085	2,5640	2,5202	2,4770	2,4346	$2{,}3929 \cdot 10^{-4}$
—83	$3{,}3134 \cdot 10^{-4}$	3,2577	3,2028	3,1488	3,0956	3,0433	2,9918	2,9412	2,8913	$2{,}8423 \cdot 10^{-4}$
—82	$3{,}9224 \cdot 10^{-4}$	3,8571	3,7928	3,7295	3,6672	3,6059	3,5455	3,4861	3,4276	$3{,}3701 \cdot 10^{-4}$
—81	$4{,}6353 \cdot 10^{-4}$	4,5589	4,4837	4,4096	4,3367	4,2649	4,1943	4,1247	4,0562	$3{,}9888 \cdot 10^{-4}$
—80	$5{,}4685 \cdot 10^{-4}$	5,3792	5,2914	5,2048	5,1196	5,0358	4,9532	4,8718	4,7918	$4{,}7129 \cdot 10^{-4}$
—79	$6{,}4405 \cdot 10^{-4}$	6,3364	6,2340	6,1331	6,0337	5,9358	5,8395	6,7446	5,6511	$5{,}5591 \cdot 10^{-4}$
—78	$7{,}5727 \cdot 10^{-4}$	7,4516	7,3323	7,2148	7,0991	6,9851	6,8728	6,7623	6,6534	$6{,}5461 \cdot 10^{-4}$
—77	$8{,}8894 \cdot 10^{-4}$	8,7487	8,6100	8,4734	8,3389	8,2063	8,0758	7,9471	7,8204	$7{,}6956 \cdot 10^{-4}$
—76	$1{,}0418 \cdot 10^{-3}$	1,0255	1,0094	0,9936	0,9779	0,9625	0,9474	0,9324	0,9177	$0{,}9032 \cdot 10^{-3}$
—75	$1{,}2191 \cdot 10^{-3}$	1,2002	1,1815	1,1631	1,1450	1,1272	1,1096	1,0923	1,0752	$1{,}0584 \cdot 10^{-3}$
—74	$1{,}4243 \cdot 10^{-3}$	1,4024	1,3808	1,3595	1,3386	1,3179	1,2976	1,2775	1,2578	$1{,}2383 \cdot 10^{-3}$
—73	$1{,}6614 \cdot 10^{-3}$	1,6361	1,6112	1,5866	1,5624	1,5386	1,5150	1,4919	1,4690	$1{,}4465 \cdot 10^{-3}$
—72	$1{,}9351 \cdot 10^{-3}$	1,9060	1,8772	1,8489	1,8209	1,7934	1,7662	1,7395	1,7131	$1{,}6871 \cdot 10^{-3}$
—71	$2{,}2506 \cdot 10^{-3}$	2,2170	2,1839	2,1512	2,1190	2,0873	2,0560	2,0251	1,9947	$1{,}9647 \cdot 10^{-3}$

Продолжение табл. 2

Лед

t, °С	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
—70	$2{,}6136 \cdot 10^{-3}$	2,5749	2,5369	2,4993	2,4622	2,4257	2,3897	2,3542	2,3192	$2{,}2846 \cdot 10^{-3}$
—69	$3{,}0307 \cdot 10^{-3}$	2,9864	2,9426	2,8995	2,8569	2,8149	2,7735	2,7327	2,6924	$2{,}6527 \cdot 10^{-3}$
—68	$3{,}5094 \cdot 10^{-3}$	3,4585	3,4084	3,3589	3,3100	3,2619	3,2144	3,1675	3,1213	$3{,}0757 \cdot 10^{-3}$
—67	$4{,}0580 \cdot 10^{-3}$	3,9997	3,9423	3,8856	3,8296	3,7744	3,7200	3,6663	3,6133	$3{,}5610 \cdot 10^{-3}$
—66	$4{,}6858 \cdot 10^{-3}$	4,6192	4,5534	4,4886	4,4246	4,3614	4,2991	4,2376	4,1769	$4{,}1171 \cdot 10^{-3}$
—65	$5{,}4034 \cdot 10^{-3}$	5,3273	5,2522	5,1780	5,1049	5,0327	4,9615	4,8912	4,8218	$4{,}7534 \cdot 10^{-3}$
—64	$6{,}2224 \cdot 10^{-3}$	6,1356	6,0499	5,9653	5,8818	5,7994	5,7181	5,6379	5,5587	$5{,}4805 \cdot 10^{-3}$
—63	$7{,}1360 \cdot 10^{-3}$	7,0571	6,9595	6,8631	6,7679	6,6740	6,5813	6,4898	6,3995	$6{,}3104 \cdot 10^{-3}$
—62	$8{,}2189 \cdot 10^{-3}$	8,1064	7,9953	7,8356	7,7773	7,6703	7,5648	7,4606	7,3578	$7{,}2563 \cdot 10^{-3}$
—61	$9{,}4275 \cdot 10^{-3}$	9,2996	9,1733	9,0486	8,9255	8,8039	8,6839	8,5654	8,4484	$8{,}3330 \cdot 10^{-3}$
—60	$1{,}0800 \cdot 10^{-2}$	1,0655	1,0511	1,0370	1,0230	1,0092	0,9956	0,9821	0,9688	$0{,}9557 \cdot 10^{-2}$
—59	$1{,}2357 \cdot 10^{-2}$	1,2192	1,2030	1,1869	1,7110	1,1554	1,1399	1,1247	1,1096	$1{,}0947 \cdot 10^{-2}$
—58	$1{,}4120 \cdot 10^{-2}$	1,3934	1,3750	1,3568	1,3388	1,3211	1,3036	1,2863	1,2692	$1{,}2523 \cdot 10^{-2}$
—57	$1{,}6116 \cdot 10^{-2}$	1,5905	1,5697	1,5491	1,5288	1,5087	1,4889	1,4693	1,4500	$1{,}4309 \cdot 10^{-2}$
—56	$1{,}8371 \cdot 10^{-2}$	1,8133	1,7897	1,7665	1,7436	1,7209	1,6985	1,6763	1,6545	$1{,}6329 \cdot 10^{-2}$
—55	$2{,}0916 \cdot 10^{-2}$	2,0648	2,0382	2,0120	1,9861	1,9605	1,9352	1,9102	1,8856	$1{,}8612 \cdot 10^{-2}$
—54	$2{,}3787 \cdot 10^{-2}$	2,3484	2,3185	2,2890	2,2597	2,2309	2,2024	2,1742	2,1463	$2{,}1188 \cdot 10^{-2}$
—53	$2{,}7020 \cdot 10^{-2}$	2,6679	2,6342	2,6010	2,5681	2,5356	2,5034	2,4717	2,4403	$2{,}4093 \cdot 10^{-2}$
—52	$3{,}0657 \cdot 10^{-2}$	3,0274	2,9895	2,9521	2,9151	2,8785	2,8424	2,8067	2,7714	$2{,}7365 \cdot 10^{-2}$
—51	$3{,}4745 \cdot 10^{-2}$	3,4315	3,3889	3,3468	3,3053	3,2642	3,2236	3,1834	3,1437	$3{,}1045 \cdot 10^{-2}$
—50	$3{,}9334 \cdot 10^{-2}$	3,8851	3,8373	3,7901	3,7435	3,6973	3,6517	3,6067	3,5621	$3{,}5180 \cdot 10^{-2}$
—49	$4{,}4479 \cdot 10^{-2}$	4,3938	4,3403	4,2874	4,2351	4,1833	4,1322	4,0816	4,0316	$3{,}9822 \cdot 10^{-2}$
—48	$5{,}0244 \cdot 10^{-2}$	4,9638	4,9038	4,8446	4,7860	4,7280	4,6707	4,6141	4,5581	$4{,}5027 \cdot 10^{-2}$
—47	$5{,}6694 \cdot 10^{-2}$	5,6016	5,5346	5,4683	5,4027	5,3379	5,2738	5,2104	5,1477	$5{,}0857 \cdot 10^{-2}$
—46	$6{,}3905 \cdot 10^{-2}$	6,3148	6,2393	6,1657	6,0924	6,0200	5,9483	5,8774	5,8073	$5{,}7380 \cdot 10^{-2}$
—45	$7{,}1958 \cdot 10^{-2}$	7,1112	7,0276	6,9448	6,8630	6,7821	6,7020	6,6229	6,5446	$6{,}4671 \cdot 10^{-2}$
—44	$8{,}0942 \cdot 10^{-2}$	7,9999	7,9066	7,8143	7,7230	7,6327	7,5434	7,4551	7,3677	$7{,}2813 \cdot 10^{-2}$
—43	$9{,}0955 \cdot 10^{-2}$	8,9904	8,8865	8,7836	8,6819	8,5813	8,4818	8,3833	8,2859	$8{,}1895 \cdot 10^{-2}$
—42	$1{,}0210 \cdot 10^{-1}$	1,0093	0,9978	0,9863	0,9750	0,9638	0,9527	0,9417	0,9309	$0{,}9202 \cdot 10^{-1}$
—41	$1{,}1450 \cdot 10^{-1}$	1,1320	1,1192	1,1065	1,0939	1,0814	1,0691	1,0569	1,0448	$1{,}0328 \cdot 10^{-1}$
—40	$1{,}2829 \cdot 10^{-1}$	1,2684	1,2541	1,2400	1,2260	1,2121	1,1984	1,1849	1,1715	$1{,}1582 \cdot 10^{-1}$

Лед!

t, °С	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
—39	$1{,}4359 \cdot 10^{-1}$	1,4198	1,4040	1,3883	1,3728	1,3574	1,3422	1,3271	1,3122	$1{,}2975 \cdot 10^{-1}$
—38	$1{,}6056 \cdot 10^{-1}$	1,5878	1,5702	1,5528	1,5356	1,5186	1,5017	1,4850	1,4684	$1{,}4521 \cdot 10^{-1}$
—37	$1{,}7937 \cdot 10^{-1}$	1,7740	1,7545	1,7352	1,7161	1,6972	1,6785	1,6600	1,6417	$1{,}6236 \cdot 10^{-1}$
—36	$2{,}0020 \cdot 10^{-1}$	1,9802	1,9586	1,9373	1,9161	1,8952	1,8745	1,8540	1,8337	$1{,}8136 \cdot 10^{-1}$
—35	$2{,}2323 \cdot 10^{-1}$	2,2083	2,1844	2,1608	2,1374	2,1143	2,0913	2,0687	2,0462	$2{,}0240 \cdot 10^{-1}$
—34	$2{,}4870 \cdot 10^{-1}$	2,4604	2,4340	2,4079	2 3821	2,3565	2,3312	2,3061	2,2813	$2{,}2567 \cdot 10^{-1}$
—33	$2{,}7682 \cdot 10^{-1}$	2,7388	2,7097	2,6809	2,6524	2,6241	2,5961	2,5684	2,5410	$2{,}5139 \cdot 10^{-1}$
—32	$3{,}0784 \cdot 10^{-1}$	3,0460	3,0139	2,9821	2,9507	2,9195	2 8886	2,8581	2 8278	$2{,}7978 \cdot 10^{-1}$
—31	$3{,}4204 \cdot 10^{-1}$	3,3847	3,3463	3,3143	3,2796	3,2453	3,2112	3,1776	3,1442	$3{,}1111 \cdot 10^{-1}$
—30	$3{,}7971 \cdot 10^{-1}$	3,7578	3,7189	3,6803	3,6421	3,6043	3,5668	3,5297	3,4929	$3{,}4565 \cdot 10^{-1}$
—29	$4{,}2118 \cdot 10^{-1}$	4,1685	4,1256	4,0832	4,0412	3,9995	3,9583	3,9174	3,8769	$3{,}8369 \cdot 10^{-1}$
—28	$4{,}6677 \cdot 10^{-1}$	4,6201	4,5730	4,5263	4,4801	4,4343	4,3890	4,3440	4,2995	$4{,}2554 \cdot 10^{-1}$
—27	$5{,}1686 \cdot 10^{-1}$	5,1164	5,0646	5,0134	4,9626	4,9123	4,8624	4,8131	4,7641	$4{,}7157 \cdot 10^{-1}$
—26	$5{,}7186 \cdot 10^{-1}$	5,6613	5,6045	5,5482	5,4925	5,4372	5,3825	5,3283	5,2746	$5{,}2213 \cdot 10^{-1}$
—25	$6{,}3220 \cdot 10^{-1}$	6,2591	6,1968	6,1351	6,0739	6,0133	5,9533	5,8938	5,8349	$5{,}7765 \cdot 10^{-1}$
—24	$6{,}9833 \cdot 10^{-1}$	6,9144	6,8462	6,7785	6,7115	6,6451	6,5793	6,5141	6,4494	$6{,}3854 \cdot 10^{-1}$
—23	$7{,}7077 \cdot 10^{-1}$	7,6323	7,5576	7,4835	7,4101	7,3373	7,2652	7,1938	7,1230	$7{,}0529 \cdot 10^{-1}$
—22	$8{,}5006 \cdot 10^{-1}$	8,4181	8,3363	8,2552	8,1749	8,0953	8,0164	7,9382	7,8607	$7{,}7839 \cdot 10^{-1}$
—21	$9{,}3677 \cdot 10^{-1}$	9,2775	9,1881	9,0994	9,0116	8,9245	8,8382	8,7527	8,6679	$8{,}5839 \cdot 10^{-1}$
—20	1,0315	1,0217	1,0119	1,0022	0,9926	0,9831	0,9737	0,9643	0,9551	0,9459
—19	1,1350	1,1243	1,1136	1,1030	1,0925	1,0821	1,0718	1,0616	1,0515	1,0415
—18	1,2479	1,2362	1,2246	1,2130	1,2016	1,1903	1,1790	1,1679	1,1568	1,1459
—17	1,3711	1,3583	1,3456	1,3330	1,3206	1,3082	1,2959	1,2838	1,2717	1,2598
—16	1,5053	1,4913	1,4775	1,4638	1,4502	1,4367	1,4234	1,4101	1,3970	1,3840
—15	1,6514	1,6362	1,6212	1,6062	1,5914	1,5768	1,5622	1,5478	1,5335	1,5193
—14	1,8104	1,7939	1,7775	1,7613	1,7452	1,7292	1,7134	1,6977	1,6821	1,6667
—13	1,9833	1,9653	1,9475	1,9299	1,9124	1,8950	1,8778	1,8607	1,8438	1,8270
—12	2,1712	2,1517	2,1323	2,1132	2,0941	2,0753	2,0566	2,0380	2,0196	2,0014
—11	2,3752	2,3540	2,3330	2,3122	2,2916	2,2711	2,2508	2,2306	2,2106	2,1908
—10	2,5966	2,5737	2,5509	2,5283	2,5059	2,4837	2,4616	2,4397	2,4180	2,3965
—9	2,8368	2,8119	2,7872	2,7627	2,7384	2,7143	2,6903	2,6666	2,6431	2,6198

Продолжение табл. 2

Лед!

t, °С	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
—8	3,0970	3,0700	3,0433	3,0167	2,9904	2,9643	2,9384	2,9126	2,8871	2,8618
—7	3,3789	3,3497	3,3207	3,2920	3,2634	3,2362	3,2071	3,1792	3,1516	3,1242
—6	3,6840	3,6524	3,6211	3,5899	3,5591	3,5285	3,4981	3,4679	3,4380	3,4083
—5	4,0141	3,9799	3,9466	3,9123	3,8790	3,8458	3,8130	3,7803	3,7480	3,7159
—4	4,3709	4,3340	4,2973	4,2610	4,2249	4,1890	4,1535	4,1182	4,0833	4,0485
—3	4,7564	4,7165	4,6769	4,6377	4,5987	4,5600	4,5216	4,4835	4,4457	4,4082
—2	5,1727	5,1296	5,0869	5,0445	5,0024	4,9606	4,9191	4,8780	4,8372	4,7967
—1	5,6219	5,5754	5,5293	5,4836	5,4381	5,3931	5,3483	5,3039	5,2598	5,2161
—0	6,1064	6,0563	6,0065	5,9572	5,9082	5,8596	5,8113	5,7634	5,7159	5,6687

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Справочное

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РАСЧЕТАХ ПО ФОРМУЛАМ СТАНДАРТА

1 При расчетах по формуле (1) настоящего стандарта принимают $k_t = 0{,}8823$ и $a_u = 0{,}00115\ °C^{-1}$, исходя из свойств дистиллированной воды по ГОСТ 6709—72 и состава сухого воздуха по ГОСТ 4401—81.

2 При расчетах по формуле (2) настоящего стандарта для смеси водяного пара с воздухом стандартного состава в диапазоне температуры, на который распространяется настоящий стандарт, следует использовать приведенные в табл 1 и 2 значения корректирующих коэффициентов $\chi_{в\ w}(p, t)$ — при жидкой фазе воды и $\chi_{в\ i}(p, t)$ — при твердой фазе Промежуточные значения этих коэффициентов получают интерполяцией

Таблица 1

$\chi_{в\ w}(p, t)$

Температура, °С	Давление, гПа			
	500	700	900	1100
90	1,0053	1,0062	1,0071	1,0079
80	1,0049	1,0057	1,0065	1,0074
70	1,0045	1,0053	1,0061	1,0069
60	1,0041	1,0048	1,0056	1,0064
50	1,0037	1,0045	1,0052	1,0059
40	1,0034	1,0041	1,0048	1,0054
30	1,0030	1,0037	1,0044	1,0050
20	1,0027	1,0034	1,0041	1,0048
10	1,0025	1,0032	1,0040	1,0047
0	1,0024	1,0032	1,0040	1,0047
—10	1,0024	1,0032	1,0041	1,0049
—20	1,0024	1,0034	1,0043	1,0052
—30	1,0026	1,0036	1,0046	1,0055
—40	1,0027	1,0038	1,0049	1,0060

Таблица 2

$\chi_{в,\ i}(p, t)$

Температура, °С	Давление, гПа			
	500	700	900	1100
0	1,0024	1,0032	1,0040	1,0048
—10	1,0024	1,0033	1,0041	1,0050
—20	1,0024	1,0034	1,0043	1,0052
—30	1,0026	1,0036	1,0046	1,0056
—40	1,0028	1,0039	1,0050	1,0061

Относительная погрешность определения давления насыщенного водяного пара, смешанного с воздухом, и, следовательно, парциального давления e водяного пара в воздухе из-за пренебрежения коэффициентами $\chi_{в,\ w}$ или $\chi_{в,\ i}$ носит систематический характер и достигает 0,79 % (в диапазоне температуры минус 40 — плюс 90 °С и давления 500—1100 гПа)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Справочное

ПРИМЕРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПСИХРОМЕТРИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА, ИНТЕРВАЛОВ ДИСКРЕТИЗАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАБЛИЦ С УЧЕТОМ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПСИХРОМЕТРИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА

1 Примерами номинальных значений психрометрического коэффициента для психрометров конкретного типа являются $A_{т1}=795\ 10^{-6}$ °С$^{-1}$ и $A_{т2}=662\ 10^{-6}$ °С$^{-1}$, относящихся к наиболее распространенным типам психрометров

Первое значение относится к метеорологическому станционному психрометру, который состоит из двух метеорологических термометров типа ТМ 4 по ГОСТ 112—78, размещенных в защитной жалюзийной будке по ГОСТ 14211—79 Один из термометров смачивают Внутри будки происходит естественное движение воздуха с номинальной скоростью 0,8 м/с

Второе значение относится к аспирационным психрометрам типов МВ 4 и М 34 с применением термометра типа ТМ-6 по ГОСТ 112—78 Один из термометров, обдуваемый потоком воздуха с номинальной скоростью 2 м/с, смачивают

При расчетах таблиц, ориентированных на психрометры указанных типов, одно из этих значений, например первое, принимают в качестве номинального табличного

2 Действительное значение психрометрического коэффициента $A_т$ конкретного экземпляра психрометра определяют, исходя из психрометрической формулы

$$A_д=\frac{E_{с,\,w}(t')-e}{P_д(t-t')(1+a_w t')}, \qquad (1)$$

при условиях, приближающихся к нормальным Одну и ту же пробу смеси измеряют психрометром и превосходящим его по точности другим средством измерения влажности По психрометру определяют температуру сухого и смоченного термометров, а по гигрометру и барометру — парциальное давление водяного пара и общее давление смеси, соответственно

3 Психрометрический коэффициент является функцией нескольких величин, но наиболее сильно выражена его зависимость от скорости вентиляции смоченного термометра анализируемой парогазовой смесью

Для психрометра без цилиндрического экрана вокруг резервуара смоченного термометра зависимость психрометрического коэффициента от скорости вентиляции выражается эмпирической формулой Н А Зворыкина

$$A_д=A_\infty+\frac{B_1}{\sqrt{v_д}}+\frac{B}{v_д}, \qquad (2)$$

где A_∞, B_1 и B_2 — постоянные величины, характерные для каждого психрометра конкретного типа, которые определяют экспериментально на основании значений, получаемых по формуле (1), и одновременных измерений скорости обдува $v_д$

Для психрометра с принудительной вентиляцией, например типа М 34, у которого смоченный термометр находится в цилиндрическом канале радиационной защиты (экрана), зависимость психрометрического коэффициента от скоро-

сти воздуха в диапазоне 1,7—2,7 м/с относительно смоченного термометра выражается эмпирической формулой

$$A_д = A_т - \gamma(v_д - v_т), \qquad (3)$$

где $A_т$ — номинальное значение психрометрического коэффициента для аспирационного психрометра конкретного типа;

$v_т$ — номинальное значение скорости вентиляции, соответствующее значению $A_т$;

γ — постоянная для психрометра конкретного типа

Значения $A_т$ и $v_т$ определяют как средние арифметические из действительных значений на выборке психрометров, объем которой и правила формирования устанавливают по ГОСТ 18321—73 Значения $A_т$, $v_т$ и γ определяют при государственных приемочных испытаниях и вносят в нормативно-техническую документацию на психрометр.

Для каждого конкретного экземпляра аспирационного психрометра при первичной и периодической поверках измеряют только скорость аспирации $v_д$, которую и указывают в паспорте или свидетельстве о поверке прибора.

Пример. Для психрометра типа М-34 в результате экспериментальных исследований находят, что $v_т = 2{,}0$ м/с, $A_т = 662 \cdot 10^{-6}$ °С$^{-1}$, $\gamma = 56 \cdot 10^{-6}$ °С$^{-1}$ м$^{-1}$ с. Если для конкретного психрометра $v_д = 2{,}6$ м/с, то по формуле (1) определяют

$$A_д = [662 - 56(2{,}6 - 2{,}0)]10^{-6} °С^{-1}.$$

Округляя, получают в данном примере $A_д = 628 \cdot 10^{-6}$ °С$^{-6}$ °С$^{-1}$ Значение $A_д$ заносят в паспорт на психрометр.

4 Определение интервала дискретизации психрометрического коэффициента и общего давления паровоздушной смеси изложено ниже на примере построения и расчета таблицы эквивалентных давлений.

Номинальное значение психрометрического коэффициента, принятое при расчете таблиц, $-A_{ном} = A_{т1} = 795 \cdot 10^{-6}$ °С$^{-1}$, номинальное давление $p_{ном} = 1000$ гПа, интервал дискретизации температуры сухого и смоченного термометров — $S_t = S_{t'} = 0{,}1$ °С; область задания $p_д$ от 600 до 1100 гПа; область задания t' от минус 10, до плюс 40°С; $(t - t')$ от 0 до 10 °С; $A_д$ от $500 \cdot 10^{-6}$ до $1000 \cdot 10^{-6}$ °С$^{-1}$ Пользуясь формулами (18) и (19) стандарта и подставляя в них те граничные значения указанных величин, которым соответствуют минимальные значения определяемых интервалов, получают.

$$S_{A_д} = \frac{795 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{3} \cdot 0{,}1 + 0{,}0225}{2 \cdot 1100 \cdot 10} = 4{,}64 \cdot 10^{-6} °С^{-1},$$

$$S_{p_д} = \frac{795 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}1 + 0{,}0225}{2 \cdot 10^{3} \cdot 10^{-6} \cdot 10} = 5{,}11 \text{ гПа}.$$

Округляя, устанавливают $S_{A_д} = 5 \cdot 10^{-6}$ °С$^{-1}$ и $S_{p_д} = 5$ гПа, которые и использованы в примере построения таблиц эквивалентных давлений (см справочное приложение 4).

5. Пример использования таблиц, когда известно действительное значение психрометрического коэффициента, отличающееся от номинального, изложен ниже

В результате измерений температуры сухого и смоченного термометров получают: $t = 0{,}7$°С и $t' = -2{,}2$°С, а в результате измерения общего давления паровоздушной смеси $p_д = 1091$ гПа. Действительное значение психрометрического коэффициента $A_д = 694 \cdot 10^{-6}$ °С$^{-1}$. Необходимо определить значения величин, характеризующих влажность воздуха, пользуясь приведенными в справочном приложении 1 примерами базовой таблицы ($A_{ном} = 795 \cdot 10^{-6}$ °С$^{-1}$), таблицы попра-

вок на отличие давления от номинального значения ($p_{ном}=1000$ гПа) в справочном приложении 2 и таблицы эквивалентных давлений в справочном приложении 4

По таблице эквивалентных давлении по заданным $p_д=1091$ гПа и $A_д=694\cdot10^{-6}$ °С$^{-1}$ определяют $p_э=953$ гПа

По таблице (см справочное приложение 2) поправок к парциальному давлению водяного пара на отличие общего давления от номинального, принимая $p=p_э=953$ гПа на пересечении строки с $p=950$ (ближайшее к 953 гПа) и столбца с психрометрической разностью $(t-t')=3{,}0$ °С (ближайшее к действительной разности $(0{,}7-(-2{,}2)=2{,}9$ °С), определяют совокупную поправку к парциальному давлению водяного пара $\Delta e=+0{,}12$ гПа на одновременное отличие действительного значения общего давления и психрометрического коэффициента от их номинальных значений

В номинальной таблице (справочное приложение 1) по $t=0{,}7$°С и $t'=-2{,}2$°С определяют парциальное давление $e_б=3{,}13$ гПа Действительное значение парциального давления водяного пара вычисляют суммируя

$$e_д=e_б+\Delta e=3{,}13+0{,}12=3{,}25 \text{ гПа}.$$

В столбце той же таблицы для температуры 0,7 °С находят строку с $e=3{,}25$ гПа, а в ней — соответствующую относительную влажность $f_д=51$ %, точку росы $t_d=-8{,}4$ °С и дефицит насыщения $d=3{,}17$ гПа

В данном случае пренебрежение отличием действительного значения психрометрического коэффициента от номинального значения привело бы к большим погрешностям, так как было бы $f=45$ %, $t_d=-9{,}8$°С, $e=2{,}92$ гПа, $d=3{,}52$ гПа

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Справочное

ПРИМЕРЫ ФОРМУЛ И ПРОГРАММ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВЕЛИЧИН, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ВЛАЖНОСТЬ, НА ПРОГРАММИРУЕМЫХ МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРАХ

1. Применение программируемых микрокалькуляторов или микропроцессоров, встраиваемых в средства измерений влажности, в большинстве случаев приводит к необходимости использования более компактных расчетных зависимостей по сравнению с установленными в стандарте.

1.1. Относительную погрешность δ в процентах, связанную с заменой установленной в стандарте приближенной зависимости, определяют по формуле

$$\delta = 100 \frac{x_a - x_y}{x_y}, \qquad (1)$$

где x_y — значение величины, характеризующей влажность, вычисленное по точной формуле, установленной стандартом;

x_a — значение той же величины, вычисленное по приближенной формуле при прежнем значении аргумента.

При использовании приближенных формул необходимо иметь в виду, что погрешность δ меняет свое значение и знак в зависимости от аргумента, в связи с чем экстраполировать приближенную зависимость от границы исследованного диапазона изменения аргумента не следует.

1.2. Давление насыщенного водяного пара над плоской поверхностью химически чистой воды или льда вычисляют по формуле

$$E = E_0 \exp\left[\frac{\alpha t}{\beta + t}\right], \qquad (2)$$

где $E_0 = 6{,}1121$ гПа;

$\alpha_w = 17{,}5043$ и $\beta_w = 241{,}2$ °С — постоянные для воды;

$\alpha_i = 22{,}4493$ и $\beta_i = 272{,}881$ °С — постоянные для льда;

t — температура плоской поверхности воды (льда), °С.

Относительная погрешность этой зависимости, рассчитанная по формуле (1) настоящего приложения и формулам (3) и (4) стандарта (или значений давления насыщенного водяного пара в справочном приложении 5, вычисленных по формулам (3) и (4) стандарта), приведена в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Для воды

Относительная погрешность, %	Температура, °С								
	—30	—20	—10	0	10	20	30	40	50
	0,019	0,143	0,158	0,084	—0,013	—0,092	—0,121	—0,078	0,047

Таблица 2

Для льда

Относительная погрешность, %	Температура, °С						
	—60	—50	—40	—30	—20	—10	0
	0,019	0,071	0,086	0,071	0,029	—0,019	0,084

1.3. Формулу (2) используют при обработке на программируемых микрокалькуляторах результатов измерений психрометром или гигрометром точки росы. При этом в формуле (2) стандарта принимают $\chi = 1$.

1.4. Точку росы или точку инея (льда) находят, используя формулу 2.

1.5. Если известна температура t и точка росы t_d в градусах Цельсия, то относительную влажность f в процентах определяют по формуле

$$f = 100 T_d^D T^{-D} \exp\left[G(T^{-1} - T_d^{-1})\right], \qquad (3)$$

где $T = 273{,}15 + t$, К;
$T_d = 273{,}15 + t_d$, К;
$G = 6888{,}2$ К;
$D = -5{,}3627$.

1.6. Если известна относительная влажность и температура, то точку росы определяют по формуле

$$t_d = \beta_w \frac{\dfrac{\ln 0{,}01 f}{\alpha_w} + \dfrac{t}{\beta_w + t}}{1 - \left(\dfrac{\ln 0{,}01 f}{\alpha_w} + \dfrac{t}{\beta_w + t}\right)}. \qquad (4)$$

2 В качестве примера приведены программы для вычислений по вышеуказанным формулам на программируемом микрокалькуляторе типа «Электроника Б3—21», обладающим наименьшей регистровой и программной памятью (число регистров — 7, число шагов программы — 60). Для программируемых микрокалькуляторов с более высокими параметрами, например «Электроника Б3-34» и МК-54 (число регистров — 14, число шагов — 98) возможности выбора формул расширяются, а программирование облегчается.

Время вычислений не превышает 15 с.

2.1. Программа для вычисления давления насыщенного водяного пара над водой (формула (2) настоящего приложения).

Распределение регистров:

Р2	Р3	Р4	Р5	Р6	Р7	Р8
t				6,1121	17,5043	241,2

Программа (*число шагов — 21*):

$$\text{F8} \uparrow \text{F3} + \text{F}^1/_x \uparrow \text{F7} \times \uparrow \text{F3} \times \text{Pe}^x \uparrow \text{F6} \times \text{F}^1/_x \uparrow \text{F2} \times \text{P3C/П}.$$

Результат счета в гектопаскалях отображается на цифровом индикаторе и хранится в регистре Р3.

2.2. Программа для вычисления парциального давления водяного пара и относительной влажности по заданным значениям температуры смоченного термометра и температуры парогазовой смеси (формулы (5) и (9) стандарта и формула (2) приложения).

Распределение регистров:

P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
t'	t	$A_д \cdot p_д$	0,00115	6,1121	17,5043	241,2

Примечание. Из-за ограниченного числа регистров в Б3-21 известные действительные значения психрометрического коэффициента и общего давления предварительно перемножают на микрокалькуляторе и произведение заносят в регистр P4.

Программа (число шагов — 58):

F1 ↑ F5 × 1 + ↑ F4 × P4 F3 ↑ F2 — ↑ F4 × P4 F8 ↑ F2 + $F^{1}/_{x}$ ↑ F7 × ↑ F2 × Pe^{x} ↑ F6 × × ↑ F4 — P2 F8 ↑ F3 + $F^{1}/_{x}$ ↑ F7 × ↑ F3 × Pe^{x} ↑ F6 × $F^{1}/_{x}$ ↑ F2 × P3 С/П.

Результат вычисления парциального давления в гектопаскалях заносится автоматически в регистр P2, а относительная влажность в долях единицы — в P3 и одновременно отображается на цифровом индикаторе.

2.3. Программа вычисления парциального давления водяного пара и относительной влажности по заданной точке росы и температуре парогазовой смеси (формулы (2) настоящего приложения и (9) стандарта).

Распределение регистров:

P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
t'	t		100	6,1121	17,5043	241,2

Программа (число шагов — 43)

F8 ↑ F2 + $F^{1}/_{x}$ ↑ F7 × ↑ F2 × Pe^{x} ↑ F6 × ↑ F4 — P2 F8 ↑ F3 + $F^{1}/_{x}$ ↑ F7 × ↑ F3 × × Pe^{x} ↑ F6 × $F^{1}/_{x}$ ↑ F2 × ↑ F5 × P3 С/П.

Результат вычисления парциального давления водяного пара в гектопаскалях хранится в регистре P2, а относительной влажности в процентах в P3 и одновременно отображается на цифровом индикаторе.

2.4. Программа вычисления только относительной влажности по заданной точке росы и температуре парогазовой смеси (формула (3) настоящего приложения).

Распределение регистров

P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
t_d	t		100	273,15	—5,3627	6888,2

Программа (число шагов — 38).

F3 ↑ F6 + $F^{1}/_{x}$ P3 F2 ↑ F6 + P2 ↑ F3 × P4 F7 ↑ F4 x^{y} P4 F2 $F^{1}/_{x}$ /— /↑ F3 + ↑ F8 × Pe^{x} ↑ F4 × ↑ F5 × P4 С/П.

Результат вычисления относительной влажности в процентах хранится в регистре P4 и отображается на цифровом индикаторе.

2.5. Программа вычисления точки росы по заданной относительной влажности и температуре парогазовой смеси (формула (4) настоящего приложения).

Распределение регистров

P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
f	*t*		100		17,5043	241,2

Программа (число шагов — 32).

$$F2 \uparrow F5 \div P\,\ln x \uparrow F7 \div P4\,F3 \uparrow F8 + F^{1}/_{x} \uparrow F3 \times \uparrow F4 + P4 \uparrow /-/\,1 + F^{1}/_{x} \uparrow F4 \times$$

$$\times \uparrow F8 \times P4\,С/П.$$

Результат вычисления точки росы в градусах Цельсия хранится в регистре P4 и отображается на цифровом индикаторе.

Редактор *М. В. Глушкова*
Технический редактор *Н. П. Замолодчикова*
Корректор *Г. М. Фролова*

Сдано в наб. 20.02.85 Подп. к печ 24.05.85 2,25 усл. п. л. 2,38 усл. кр. отт. 2,25 уч.-изд. л. Тир. 16 000 экз. Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 309

Цена 10 коп.

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		международное	русское
ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Длина	метр	m	м
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Сила электрического тока	ампер	A	А
Термодинамическая температура	кельвин	K	К
Количество вещества	моль	mol	моль
Сила света	кандела	cd	кд
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица			Выражение через основные и дополнительные единицы СИ
	Наименование	Обозначение		
		международное	русское	
Частота	герц	Hz	Гц	$с^{-1}$
Сила	ньютон	N	Н	$м \cdot кг \cdot с^{-2}$
Давление	паскаль	Pa	Па	$м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-2}$
Энергия	джоуль	J	Дж	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2}$
Мощность	ватт	W	Вт	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3}$
Количество электричества	кулон	C	Кл	$с \cdot А$
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$м^{-2} кг^{-1} \cdot с^4 \cdot А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$м^{-2} кг^{-1} \cdot с^3 \cdot А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	T	Тл	$кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Индуктивность	генри	H	Гн	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-2}$
Световой поток	люмен	lm	лм	кд · ср
Освещенность	люкс	lx	лк	$м^{-2} \cdot кд \cdot ср$
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	$с^{-1}$
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грэй	Gy	Гр	$м^2 \cdot с^{-2}$
Эквивалентная доза излучения	зиверт	Sv	Зв	$м^2 \cdot с^{-2}$

gost.e-ecolog.ru